

PARTE III

BIOPROSPECÇÃO E BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL

*"A natureza não faz
nada em vão"*
Aristóteles

SERVIÇOS QUARENTENÁRIOS, VISANDO CONTROLE BIOLÓGICO CLÁSSICO, E ESTRATÉGIAS PARA PREVENÇÃO, MONITORAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS

*Maria Conceição Peres Young Pessoa, Simone de Souza Prado, Jeanne Scardini
Marinho-Prado, Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira, Rafael Mingoti, Beatriz de Aguiar
Giordano Paranhos, Gilberto José de Moraes e Rita de Cássia Lourenço*

INTRODUÇÃO

No âmbito das atividades de defesa fitossanitária, o Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), enquanto membro de organizações internacionais, tais como a Convenção Internacional de Proteção de Plantas (CIPV) da Organização das Nações Unidas (ONU) e as de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (*Sanitary and Phytosanitary Measures* (SPS), da Organização Mundial do Comércio (OMC)), e com base em avaliação de risco de introdução de pragas, elabora e publica, em Diário Oficial da União (DOU), Instrução Normativa (IN) disponibilizando a lista de pragas (insetos, ácaros e microrganismos patogênicos) exóticas de maior risco de introdução no país, com impactos significativos aos cultivos de importância nacional: as Pragas Quarentenárias Ausentes (PQA, antes citadas A1). Na detecção de uma nova praga exótica no território nacional, após identificação confirmada em laboratório por ele credenciado, esta é reportada pelo Mapa, em IN destacando as Pragas Quarentenárias Presentes (PQP, antes citadas A2). Do mesmo modo, planos de prevenção e controle são elaborados e conduzidos pelo Mapa, para evitar a entrada e disseminação dessas pragas exóticas (Flores et al., 1992; Sá et al., 2015, 2016).

O ingresso de uma praga exótica no país, principalmente quando apresentam condições bioecológicas mais propícias ao seu desenvolvimento e estabelecimento em cultivos hospedeiros aqui existentes, pode causar danos incalculáveis aos produtores, com reflexos socioeconômicos e ecológicos. Os custos de implementação de esforços de atividades de pesquisas preventivas são reportados em literatura como

significativamente menores que os necessários às medidas pós-ingresso de novas pragas no país (contenção, erradicação, monitoramento e controle e manejo) (Pessoa et al., 2017). Nesse contexto, diante dos desafios impostos pelos limites territoriais do Brasil, torna-se imprescindível prospectar locais e/ou regiões que apresentem maior aptidão ao estabelecimento e desenvolvimento ótimo de pragas exóticas, sejam PQA, PQP ou as já ingressas de importância econômica, para que neles sejam concentrados os esforços de prevenções e de controle (Pessoa et al., 2014a, 2014b, 2016a, 2016b, 2016c, 2016e; Mingoti et al., 2021a, 2021b). Porém, a grande quantidade de espécies listadas como PQA exigiu que atividades técnicas fossem direcionadas para priorizar aquelas a serem abordadas pela pesquisa agropecuária (Fidelis et al., 2018b), com espaço na carteira de portfólios de pesquisa da Embrapa.

Frente a esses desafios apresentados à agricultura brasileira e, consequentemente para a pesquisa agropecuária nacional, os Laboratórios de Quarentena “Costa Lima” (LQCL) e de Entomologia e Fitopatologia (LEF) da Embrapa Meio Ambiente vêm contribuindo ao longo dos últimos 40 anos com as atividades supracitadas, participando e disponibilizando informações, métodos, publicações, sistemas informatizados e materiais técnico-científicos e/ou alertas/informativos, bem como realizando capacitações de recursos humanos (em diferentes níveis, funções, instituições e países), para apoiar as principais estratégias oficiais do governo brasileiro de interesse à prevenção, erradicação, monitoramento e controle de pragas exóticas. De igual modo, também vêm realizando diversas atividades para viabilizar o controle biológico clássico de insetos-praga exóticas no país.

Este capítulo abordará exemplos dos serviços técnicos quarentenários prestados pela estação quarentenária do LQCL, visando ao intercâmbio internacional de organismos benéficos para o controle biológico clássico, bem como algumas atividades de pesquisa desenvolvidas pelo LQCL e LEF. Desse modo, exibirá resultados de estudos de estratégias de manejo de pragas de diferentes cultivos agrícolas e florestais no Brasil, com foco no controle biológico clássico. Também apresentará estudos metodológicos e ações desenvolvidas com foco na prospecção, prevenção, monitoramento, criação e controle de pragas, realizados em projetos de PD&I do Sistema Embrapa de Gestão (SEG) e em ações gerenciais estratégicas de agendas INTEGRO-Embrapa em apoio às ações do Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas (DSV) da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Mapa, para atender às políticas públicas de defesa vegetal nacional; muitos em conjunto com parceiros nacionais e internacionais. Resultados de pesquisas do LQCL e LEF compreendendo organismos exóticos e que promoveram o avanço no conhecimento e proposição de alternativas de controle para diferentes cadeias produtivas nacionais, com foco principalmente no controle biológico, também serão mostrados. De igual modo, serão relatadas participações em importantes fóruns nacionais e internacionais e em atividades de formação e capaci-

tação de recursos humanos, como também outras realizadas em apoio à formulação de protocolos de certificações inovadores na incorporação de identificação de pragas agrícolas e de aspectos de sustentabilidade ambiental, até então inexistentes no início dos anos 2000, tais como para a Produção Integrada de Frutas (PIF) do Brasil e os que viabilizaram elementos para a implantação de Boas Práticas Agropecuárias (BPA), com foco na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Entre elas, as realizadas no âmbito de atividades do Convênio entre a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e Embrapa, entre outros direcionamentos estratégicos alinhados aos principais objetivos de Planos Diretores da Embrapa (PDEs) com foco no atendimento às demandas de produtores nacional.

SERVIÇOS QUARENTENÁRIOS EM APOIO ÀS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE BIOLÓGICO CLÁSSICO

A introdução de um organismo exótico no país, mesmo que benéfico, pode oferecer risco à sua fauna nativa e, por essa razão, existem protocolos oficiais e legais a serem seguidos para a realização do processo de importação ou exportação de um potencial organismo para fins de Controle Biológico Clássico (CBC) (Oliveira; Sá, 2006; Lenteren et al., 2011). Portanto, toda introdução ou envio de remessas desses organismos deve ser previamente demandada e autorizada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) e Ministério do Meio Ambiente (MMA), e seguir rigorosamente os requisitos fitossanitários e de preservação de patrimônio genético nativo exigidos legalmente (Vasconcelos, 2012a, 2012b; Sá et al., 2016a).

O LQCL (antes citado por “LQC”) da Embrapa Meio Ambiente é credenciado, desde 1991, pelo Mapa como Estação Quarentenária (EQ) para realizar a quarentena de organismos úteis para o controle biológico de pragas e outros fins, seja para materiais da própria Embrapa ou de terceiros. O caráter inovador desse credenciamento à época foi singular, dado que, apesar de DeBach e Rosen (1991) já estarem reportando os benefícios financeiros advindos da redução de populações de insetos e ácaros pelo CBC, essa alternativa não era uma técnica usual no Brasil até o início deste século (Campanhola et al., 1995; Parra; Sá, 1992; Parra et al., 2002a, 2002b; Sá et al., 2002; Sá; Oliveira, 2006; Parra; Pinto, 2016). Mesmo assim, os pioneiros na pesquisa e uso de estratégias de controle biológico (Lopes, 1920; Bitancourt et al., 1933; Souza, 1943; Gallo, 1951, 1952; Gomes, 1962; Guagliumi, 1968; Gassen; Tambasco, 1983; Komatsu; Nakano, 1988; Gravena, 1990; Crocomo, 1990; Robbs, 1992; Botelho, 1992; Haji et al., 1992; Gazzoni, 1994; Cruz, 1995; Figueiredo et al., 1999), principalmente clássico e aumentativo, envidaram persistentes esforços para torna-la uma opção real, possibilitando conferir sucesso ao uso desse método de controle no contexto do Manejo Integrado de Pragas (MIP) nacional, incluindo florestais (Botelho, 1992; Alves, 1998; Sá et al., 2001b;

Sá, 2003; Parra et al., 2002a, 2002b; Lenteren, 2009; Bueno et al., 2011; Bueno et al., 2012; Sá; Pessoa, 2015; Bueno; Lenteren, 2016; Parra; Pinto, 2016; Wilcken et al., 2019). Vários desses estudos foram a base de outros que promoveram aplicações de técnicas diferenciadas para colaborar com as estratégias de controle biológico (Zucchi et al., 1989; Pessoa et al., 1993, 1995, 1996; Pessoa, 1994; Gazzoni, 1994; Cruz, 1995; Ambrosano et al., 1996; Habib et al., 1998; Botelho et al., 1999; Ternes et al., 2000; Suji et al., 2002).

Sendo o LQCL a única EQ credenciada pelo Mapa para esse fim até 2016, seus serviços técnicos quarentenários foram utilizados em todos os processos oficiais demandados ao Mapa desde 1991, seja de importações ou de exportações de organismos benéficos úteis ao controle biológico nacional ou internacional. Desse modo, as atividades exercidas pelo quarentenário da Embrapa Meio Ambiente sempre atenderam tecnicamente, de formas direta ou indireta, às demandas de pesquisa, desenvolvimento e de inovação das principais políticas públicas de defesa fitossanitária nacional, com foco em viabilizar conhecimento e alternativas para promoção de estratégias de controle biológico seguro ao país, favorecendo consequentemente a redução de impactos ambientais negativos ao meio ambiente (Tambasco et al., 2001b; Sá et al., 2016a; Sá, 2017). Vê-se, portanto, que o serviço quarentenário prestado pela EQ do LQCL é uma parte técnica importante e fundamental do processo de introdução ou exportação de organismos benéficos úteis para o controle biológico e para a realização de pesquisas nesse tema no país; apesar de muitas vezes não ser percebido pelo público em geral.

Na EQ são realizados os procedimentos técnicos necessários para a confirmação taxonômica da espécie recebida (artigo regulamentado) e para a segurança na manutenção e desenvolvimento desse organismo até sua liberação pelo Mapa, motivo pelo qual o LQCL possui estrutura própria e credenciada por este Ministério para esse fim (Sá et al., 2016a; IN Mapa n. 29 de 24/08/2016). No caso das importações, as atividades exercidas na EQ atestam que o material recebido tenha sido o inicialmente previsto e enviado corretamente, livre de outros organismos exóticos nocivos e/ou oportunistas tais como pragas de importância quarentenária, hiperparasitas e/ou microrganismos, entre outros que venham a comprometer a saúde, a agricultura e a diversidade das espécies nativas nacionais (Sá et al., 2016a). Em condição controlada e de segurança do laboratório de quarentena, as criações das espécies recebidas são mantidas, de acordo com protocolos e métodos estabelecidos, muitos resultantes de pesquisas metodológicas realizadas por pesquisadores do LQCL. Estes também estabelecem todos os cuidados para assegurar as manutenções das condições laboratoriais e de casas de vegetação, bem como a disponibilidade de plantas e/ou pragas (ou presas) hospedeiras para uso, quando necessários. Assim, estudos de todos os organismos envolvidos no processo de introdução são previamente realizados, com base em literatura e contatos com pesquisadores nacionais e internacionais, para serem antecipadamente co-

nhcidos e/ou adaptados para a determinação dos métodos, para que os trabalhos executados na EQ se desenvolvam mais rapidamente e de forma segura. Desse modo, obtém-se a maior garantia de que o conteúdo recebido/enviado pelas importações/exportações permaneça seguro e íntegro, enquanto mantido no LQCL. Caso sejam identificados contaminantes, organismo diferenciado do autorizado no processo e/ou tenha liberação/exportação não autorizada pelo Mapa, todo o material associado deve ser destruído dentro da própria quarentena. Caso autorizada liberação pelo Mapa, este será entregue ao demandante (solicitante) do processo. Mesmo neste caso, parte do material pode ainda ser mantido na estação por mais um período, permitindo ao demandante a implementação adequada de técnicas de manutenção dos organismos introduzidos em seus novos locais de cuidado, reduzindo casos de perda completa do material. Pelo exposto, para manter essa estrutura física e o serviço quarentenário operacional oferecidos pelo LQCL, a Embrapa Meio Ambiente mantém empregados e colaboradores terceirizados capacitados para operar adequadamente na execução de suas funções, seja técnica, de manutenção de infraestrutura, criações e limpeza e/ou de gerenciamento dos serviços prestados pela estação. O LQCL conta também com o apoio técnico de renomados pesquisadores externos à Embrapa Meio Ambiente, nacionais e internacionais, para a realização de confirmações taxonômicas de espécies ou apoio ad hoc, sempre que necessário. No caso das introduções de insetos exóticos, exemplares recebidos pela EQ do LQCL são mantidos em coleção de espécies *Voucher* (Tavares; De Nardo, 1998; Costa; De Nardo, 1998; Sá et al., 2016a). Quando considerados os serviços prestados pela EQ do LQCL em seus primeiros anos de existência (de 1991 até 2000), observa-se sua participação nos diversos processos de introduções de espécies de organismos benéficos, tendo predominado parasitoides, bactérias, ácaros predadores e fungos (Tambasco et al., 1997, 2001b). Essas importações colaboraram com a realização de vários projetos, não só de responsabilidade da Embrapa e Serviço Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), como também executados por universidades, instituições nacionais e internacionais, empresas e cooperativas de diversos segmentos produtivos (Tambasco et al., 2001b). Outrossim, contribuíram para viabilizar material para a composição de coleções de microrganismos-referência para estudos taxonômicos e biológicos, entre outros (Tambasco et al., 2001b).

O aumento de demandas de processos de importação com a participação da EQ do LQCL deu-se conforme o impacto positivo das liberações inundativas de agentes de controle biológico disponibilizadas ao segmento produtivo, muitas das quais resultaram também na maior aceitação e uso da técnica de controle biológico clássico no país (Sá et al., 2000d, 2016a; Tambasco et al., 2001b; Parra et al., 2002a, 2002b; Oliveira et al., 2001; Oliveira; Paula, 2002; Oliveira; Sá, 2006; Sá; Oliveira, 2006; Parra; Pinto, 2016; Bueno; Lenteren, 2016; Sá; Pessoa, 2015; Sá, 2017). Do mesmo modo, essa elevação de serviços pode ser justificada pela evolução gradativa da disponibilização

de métodos de padronização nacional e internacional de introdução e de análise de risco e impacto ambiental de liberações de agentes de controle biológico (De Nardo et al., 1994, 1995a, 1995b, 1998, 1999a, 2000; Lucchini et al., 1989; Costa; De Nardo, 1998; De Nardo; Grewal, 2000; Moraes et al., 1995, 1996, 1997; FAO, 1996, 1997, 2005a, 2005b, 2006; Capalbo; Sá, 1998; Sá et al., 1999c, 2010b, 2011, 2014, 2016; Sá, 1994, 1997, 2003, 2004; Sá; Lucchini, 2009; Coutinot et al., 2013; Sawazaki et al., 2013, entre outros). Muitos desses métodos foram disponibilizados a partir do Projeto Biocontrole clássico de pragas, doenças e plantas invasoras em ecossistemas (Embrapa SEG 02.2000.456) do LQCL, de 2000, cujo objetivo foi prevenir possíveis efeitos indesejáveis ao ambiente em decorrência de introduções de agentes de controle biológico exóticos no país e prospectar inimigos naturais eficientes ao controle de pragas. Esse projeto também viabilizou protocolos e atuou nos trabalhos técnicos realizados na EQ do LQC, incluindo na emissão de pareceres técnicos que, à época, eram necessários para subsidiar a tomada de decisão do Mapa na emissão do “Permit” (permissão de importação/exportação) das solicitações recebidas para realização de introduções/exportações dos organismos benéficos no país. Ainda nas atividades desse projeto, a equipe também monitorava e/ou registrava informações dos organismos pós-liberação da quarentena (por período de 2 anos), também requisitado pelo Mapa à época. Nesse projeto, bases de dados sobre controle biológico clássico no Brasil e sobre as introduções dos agentes de controle biológico realizadas também foram mantidas atualizadas, bem como informações sobre as legislações nacionais e internacionais de intercâmbio de bioagentes vigentes. O projeto também apoiava as atividades realizadas pelo “Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul” (COSAVE), por meio da participação de pesquisadores do LQCL no “Grupo de Trabalho Permanente em Controle Biológico” (GTP-CB), subsidiando-o para a elaboração de regulamentações na área de controle biológico, lista de pragas de importância quarentenária para fins de controle biológico, entre outras demandas. Também promoveu e realizou treinamentos na área de controle biológico, análise de risco, biossegurança, curadoria de museus e legislações aos técnicos do Mapa, sempre que solicitado.

Desse modo, desde seus primeiros anos de existência, a EQ do LQCL contribui com as ações de vigilância e controle fitossanitário do Mapa, também expedindo alertas quarentenários, tais como os realizados em 1998 solicitados para a PQA cochonilha rosada *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae) que, à época, já se encontrava na América do Sul (Guiana) (Alerta quarentenário... 1998a, 1998b, 1998c; Tambasco, 1998). Para este inseto-praga vários outros trabalhos foram elaborados e disponibilizado por pesquisadores do LQCL e parceiros, indicando também as estratégias para monitoramento e detecção desta cochonilha, desde que identificada no entorno da área nacional (De Nardo; Tambasco, 1998; De Nardo et al., 1999b; Tambasco et al., 2000, 2001a; Barbosa; Sá, 2003; Marsaro Júnior et al., 2007).

Tratava-se de uma praga altamente polífaga, capaz de provocar danos da ordem de US\$ 3,5 a 125 milhões ao ano e de atacar várias culturas, incluindo algodão, milho, café, feijão, fruteiras (coco, citros, goiaba, graviola, coco, uva), cacau e flores e plantas ornamentais (roseira e hibiscos). Posteriormente, também no âmbito do projeto Embrapa SEG 02.2000.456, o LQCL disponibilizou na Internet, em site hospedado pela Embrapa Meio Ambiente, informações sobre essa mesma cochonilha (Embrapa Meio Ambiente, 2000), minimizando o uso de recursos financeiros para a elaboração de materiais impressos e ampliando a difusão da comunicação nacional sobre aspectos da biologia do inseto, de procedimentos para sua correta identificação e daqueles a serem realizados em caso de detecção da praga no país. O LQCL também disponibilizou ao Mapa informações sobre a viabilidade de uso de populações da joaninha australiana (ou joaninha-da-cabeça-vermelha) *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) no controle biológico clássico (CBC) da cochonilha rosada, ainda quando esse predador se encontrava recém-introduzido no país (em fevereiro/1998). Esse material, vindo do Chile, estava sendo acompanhada pela EQ em processo de importação, autorizado pelo Mapa, solicitado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura para pesquisas para o controle da cochonilha-dos-citros *Ortezia praelonga* Douglas (Hemiptera: Orthezidae) (Tambasco et al., 2001b). Esse predador, com capacidade de ingerir 3-5 mil cochonilhas em diferentes fases de desenvolvimento da praga, foi apontado como promissor também ao controle da cochonilha rosada e encontrava-se ainda disponível na EQ do LQCL, em caso de interesse em testes de uso no controle oficial. Infelizmente, essa opção de controle biológico de *M. hirsutus* não foi considerada nas estratégias quando confirmada a presença da praga no país, que em anos seguintes se tornou de importância econômica (IN n. 59 de 18/12/2013). Outras atividades de pesquisas com *C. montrouzieri* foram realizadas, as quais serão tratadas nas próximas seções deste capítulo.

Quando considerado todo o período de existência da EQ do LQCL (1991 até julho/2021), foi observada elevação na quantidade de remessas de espécies avaliadas nos processos de importação oficiais do Mapa, constatando-se o predomínio de introduções de fungos, bactérias, parasitoides e ácaros predadores (Tambasco et al., 2001b; Sá; Pessoa, 2015; Sá, 2017). Nesse mesmo período, o LQCL também atuou na quarentena de processos de exportação de várias espécies de organismos benéficos, prevalecendo parasitoides e ácaros predadores (Moraes et al., 1997; Tambasco et al., 2001b; Sá; Pessoa, 2015; Sá et al., 2016a; Sá, 2017). Como um exemplo de atividade técnica realizada por pesquisadores do LQCL com foco em processos de exportação de potenciais bioagentes de controle, cita-se a participação nos estudos técnicos conjuntos com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA), para avaliar potenciais inimigos naturais da formiga lava-pé *Solenopsis* sp. (Hymenoptera: Formicidae). Estes estudos identificaram moscas da família Phoridae como alternativas ao

controle biológico clássico dessa praga nos EUA e avaliaram o impacto dessa introdução em polinizadores (Porter; Sá, 1998; Sá; Porter, 1998; Porter et al., 1999a, 1999b). Outros serão detalhados em sessões deste capítulo.

Apesar do aumento elevado no número de processos atendidos pela EQ do LQCL, a realização de reformas de reestruturação do seu prédio, para adequá-lo na última década aos requisitos de implantação de normas de qualidade na Embrapa Meio Ambiente, resultaram na indisponibilidade temporária desse serviço técnico nacional e na redução da sua área inicial disponível; cujas áreas retiradas foram destinadas à ampliação do LEF. Constatou-se também, de 2015 a julho/2021, a redução nos serviços quarentenários prestados pelo LQCL, principalmente em decorrência de credenciamentos de outras estações quarentenárias no país, realizados em 2016 pelo Mapa para processos tratando de microrganismos, e por aspectos legais vigentes (relacionados ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético- CGEN, do MMA). Mesmo assim, neste período, a EQ do LQCL atuou em vários processos de introdução de espécies exóticas de organismos benéficos visando ao controle biológico de pragas, prevalecendo importações de bactérias, fungos e parasitoides. Ainda em apoio às atividades de sanidade vegetal envolvendo pragas quarentenárias, exóticas e nativas e, portanto, com potenciais demandas futuras de CBC, mencionam-se as participações do LQCL e LEF na proposta de temas técnicos para composição da carteira do Arranjo Sanidade Vegetal, liderado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura. Acrescenta-se ainda a contribuição técnica do LQCL na construção do Arranjo Quarentena, liderado pela Embrapa Roraima, tanto na elaboração do projeto do arranjo, quanto como membro de seu comitê gestor. Neste arranjo, o LQCL também ofereceu temas para a carteira de projetos, participando dos demais trabalhos técnicos realizados. Mais tarde, o arranjo tornou-se Portfólio Quarentena e, em seguida, foi incorporado ao Portfólio Sanidade Vegetal, por reestruturação interna da Embrapa. Registraram-se, portanto, as contribuições técnicas da Embrapa Meio Ambiente nesses importantes fóruns norteadores de carteiras de projetos da Embrapa no tema pragas quarentenárias e controle biológico, incluindo clássico.

A extensa lista de PQA e a quantidade reduzida de recursos para avaliá-las em atividades de pesquisa, concomitantemente ao aumento de registros de interceptações de insetos exóticos, são problemas para se estabelecer estratégias de defesa vegetal em vários países, inclusive no Brasil. Por essa razão, várias iniciativas mundiais voltaram-se para a priorização de PQA e para disponibilizar métodos para melhor selecioná-las pelo grau de risco oferecido ao país. Nesse contexto, o DSV/SDA/Mapa e a Embrapa realizaram em 2016 atividades de priorização de PQA do Brasil, adotando o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Barbosa et al., 2017). Dois pesquisadores do LQCL, membros do Arranjo Quarentena, participaram de duas etapas desse trabalho. Na primeira, um deles participou do grupo de trabalho das priorizações de PQA e

de identificação de critérios de importância e prioridade para a realização de análises posteriores, que permitiram classificar essas pragas de acordo com o risco em cada critério acordado (Barbosa et al., 2017). Na etapa posterior, realizada ainda em 2016, os dois pesquisadores do LQCL participaram da atividade de “análise de resultado para estabelecimento e dispersão” de cada uma das 20 pragas priorizadas, contribuindo com parte desta análise (Fidelis et al., 2018b). Desse modo, a Embrapa Meio Ambiente contribuiu para a priorização final dessas PQA (Fidelis et al., 2018a). O resultado da priorização auxiliou tanto a determinação de estratégias de fomento aos projetos de arranjos da Embrapa, quanto subsidiou o estabelecimento de planos de Defesa Vegetal do Mapa, com foco em vigilância e contingência de pragas quarentenárias de importância econômica para o país.

Nesse contexto, a Embrapa Meio Ambiente vem tendo também atuação proativa com foco em patógenos vegetais, por meio de interação com instituições de diversas regiões do país e membros do Mapa. O apontamento de ocorrências de novas associações entre patógenos e diferentes espécies vegetais fornecem suporte à vigilância fitossanitária, sendo aspecto importante para que as ações emergenciais de contenção de novas pragas sejam providenciadas em tempo hábil, caso seja avaliado risco iminente às culturas de importância econômica. Ocorrências de patógenos importantes, que causam impacto, vêm sendo relatadas por pesquisadores da Unidade. Dentre as mais recentes, destaca-se a incidência de *Rhizoctonia solani* em diferentes culturas. Em especial no estado do Acre, a elucidação do agente causal da queima da teia micélica em mandioca é um exemplo de trabalho em que a cooperação, entre pesquisadores da Embrapa Acre, Embrapa Meio Ambiente e Mapa, contribuiu para a mitigação das ameaças ocasionadas por este patógeno. Na região, esta cultura é de grande importância a produtores de diversos perfis, de interesse como cultura de subsistência ou de valor comercial. Após longo período de indefinição do agente causal de uma queima intensa, observada em cultivos de mandioca, e da elucidação de *R. solani* como patógeno responsável pelas perdas decorrentes da sua incidência (Siviero et al., 2019), o direcionamento de medidas de manejo integrado e ações de pesquisa puderam ser direcionados com maior efetividade para mitigar os problemas ocasionados pela sua presença. Já na região Nordeste, a definição de *Geotrichum candidum* como agente causal da podridão-azeda em meloeiro (Halfeld-Vieira et al., 2020) pode auxiliar na tomada de medidas mais adequadas ao seu manejo, reduzindo o risco do uso indiscriminado de fungicidas ineficientes para o seu controle em pós-colheita. Já em plantas ornamentais, a definição da ocorrência de *Myrothecium roridum* (= *Paramyrothecium roridum*) como agente causal de manchas foliares em plantas de begônia (Fujinawa et al., 2016) levou à busca de alternativas de manejo capaz de reduzir a exposição de produtores a agrotóxicos, além de menor impacto ao meio ambiente. Um estudo envolvendo um método de controle utilizando os fungos *Trichoderma asperellum* e *Clo-*

nostachys rosea (Fujinawa et al., 2020) propiciou alternativa para adoção de práticas de controle biológico, capazes de reduzir as perdas neste sistema de produção. Outros exemplos de colaboração de identificação de agentes causais de doenças, com associações até então inéditas no país, também podem ser mencionados (Melo et al., 2018a), incluindo o relato de novas espécies de patógenos fúngicos (Boari et al., 2017; Soares; Nechet, 2017; Boari et al., 2018; Halfeld-Vieira et al., 2012; Melo et al., 2018b; Quadros et al., 2019; Batista et al., 2020; Nakasone et al., 2020).

No âmbito internacional, pesquisadores do LQCL continuaram atuando na colaboração com o COSAVE, iniciada em 2000, onde em anos mais recentes dois deles foram empossados pelo Mapa como delegados brasileiros do Grupo de Controle Biológico. Extensas contribuições técnicas internacionais foram realizadas, tanto para a permanência e capacitação de pesquisadores do LQCL em temas de interesse nacional, realizadas em importantes centros de pesquisa do exterior, quanto no recebimento de pesquisadores estrangeiros na Unidade, com o mesmo fim.

Além dos vários serviços quarentenários prestados, pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente também realizaram estudos em projetos de pesquisa que envolveram a introdução de organismos benéficos para o controle biológico clássico e a busca por maior conhecimento sobre essas espécies importadas, manutenção de colônias e monitoramento de suas liberações no território nacional. Essas atividades também foram direcionadas para exportações de organismos benéficos relacionados ao controle biológico clássico. Alguns exemplos serão citados a seguir.

PROSPECÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DE PRAGAS

Para subsidiar o conhecimento sobre potenciais inimigos naturais promissores ao uso no controle biológico clássico do país, as atividades de pesquisa do LQCL também foram direcionadas para melhor entender características biológicas de insetos pragas exóticos e quarentenários, como também de seus cultivos hospedeiros e de seus potenciais agentes de controle biológico exóticos. Nesse contexto, várias atividades de pesquisa exploratória realizadas pelo LQCL envolveram o levantamento dessas informações e subsidiaram a posterior definição de métodos e desenvolvimento de tecnologias (Bancos de Dados e Sistemas Informatizados) para organizar e mais rapidamente recuperar esse *know-how* ou priorizar insetos-pragas para atividades de pesquisas (De Nardo et al., 1994; Pessoa et al., 2010a, 2010b, 2010c; Sá et al., 2014a). Como alguns exemplos, citam-se resultados obtidos pelo Projeto Levantamento de possíveis bactérias antagonistas à *Xanthomonas campestris* pv. *citri* tipo A no filoplano de plantas cítricas (Embrapa SEG 39868013), de 1987 (cujo nome atualizado da bactéria é *Xanthomonas citri* subsp. *citri*); pelo Projeto Levantamento de parasitoides do bicudo e estudos de algumas características da comunidade (Embrapa SEG 34878038), de

1988; e pelo Projeto Levantamento de algumas espécies e pragas da mangueira e seus inimigos naturais (Embrapa SEG 39888037) de 1989; todos da Embrapa Meio Ambiente e que já se propunham, à época, à realização de estudos de prospecção.

Esses alicerces prévios e necessários para estudos de investigação, identificação de lacunas no conhecimento para a prospecção de novos projetos de pesquisa e para a identificação de pragas polífagas ou de maior severidade aos cultivos nacionais foram imprescindíveis para o avanço do conhecimento. Essas atividades permitiriam prospectar demandas futuras para a EQ do LQCL e pesquisas, sejam as abordadas diretamente em projetos da Embrapa Meio Ambiente ou de parceiros, como para aquelas induzidas pela Embrapa, em seus projetos estratégicos, ou pelo Mapa, em suas ações de vigilância, capacitação e controle com foco na defesa agropecuária brasileira. Várias ações relativas a este tema foram coordenadas ou realizadas por pesquisadores do LQCL/LEF (De Nardo et al., 1994; Pessoa et al., 2010a, 2010b, 2010c; Lourenço et al., 2012; Laranjeira et al., 2016; Fidelis et al., 2018b).

Utilizando recursos computacionais e rede internet, à época ainda poucos explorados pela Embrapa, o LQCL fez com que a Embrapa Meio Ambiente também se destacasse e avançasse no uso de tecnologias da informação aplicadas ao controle biológico de pragas. Em 1994, De Nardo et al. (1994) disponibilizaram um banco de dados sobre análise de risco e impacto ambiental de liberações de agentes de controle biológico, enquanto iniciaram a organização das informações já levantadas para desenvolver e disponibilizar o Sistema de Informação Internacional sobre controle biológico de pragas para internet (Biocontrol-L), acessado à época no site cnpma.embrapa.br/biocontrol¹ (Moraes et al., 1995; Sá et al., 1996, 2000a). O Biocontrol-L foi coordenado e mediado por pesquisador do LQCL, que identificou outros pesquisadores, nacionais e internacionais, interessados em participar dessa rede de informações e discussões no tema controle biológico, disponibilizando uma base de referência de pesquisadores para colaboração mútua neste tema. O Biocontrol-L também propiciou o levantamento e organização de várias estratégias de controle biológico de pragas, em uso no país e no exterior (Sá, 2004). Porém, esse sistema foi sendo gradativamente desativado pela Embrapa Meio Ambiente, para que, em anos mais recentes, seu conteúdo passasse a contribuir com a moderna estrutura de Plataforma Digital da Embrapa. Assim, todo o conhecimento adquirido e depositado no sistema Biocontrol-L até 2014 foi repassado para o projeto NATDATA (Embrapa SEG 02.10.04.002.00.00), liderado pela então Embrapa Informática Agropecuária (atual Embrapa Agricultura Digital) de 2011 a 2014, pela participação do coordenador do Biocontrol-L como responsável da atividade Inimigos naturais de insetos pragas no Brasil do plano de ação Organização

¹ Site atualmente desativado.

e Integração das Bases de Dados de Coleções Biológicas da Embrapa (Embrapa SEG 02.10.04.002.00.05), de responsabilidade da Embrapa Acre.

O LQCL também liderou o projeto Desenvolvimento de métodos e aplicativos para sistemas quarentenários em apoio à defesa agropecuária nas culturas de citros, cana-de-açúcar, eucalipto e flores/plantas ornamentais no estado de São Paulo (CNPQ 578283) (Embrapa SEG 03.09.059.00.00- Processo 578383/2008-05/Edital CNPq/Mapa n. 64/2008). O objetivo principal desse projeto foi o desenvolvimento de métodos e aplicativos que contemplassem formas de prevenção/controle/erradicação de pragas quarentenárias de citros, cana-de-açúcar, eucalipto e flores/plantas ornamentais e o intercâmbio internacional de plantas e de bioagentes de controle, em apoio à defesa agropecuária no estado de São Paulo. Executado de 2009 até a metade de 2011, em parceria de pesquisadores da APTA (Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e Instituto Biológico (IB)) e da Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA)/Universidade Estadual Paulista (Unesp) campus Botucatu, disponibilizou vários sistemas informatizados e informações de importância aos seus objetivos específicos (Stivanelli et al., 2009; Mazuchi et al., 2010; Pessoa et al., 2010a, 2010b, 2010c; Carvalho et al., 2010; Giraldi et al., 2011a, 2011b, 2012; Lazzarin et al., 2011a, 2011b, 2012; Sawazaki et al., 2010, 2011a, 2011b; Siqueira et al., 2011; Sá et al., 2014a). O sistema informatizado SysRiskQuarantine (Sá et al., 2014a), desenvolvido por pesquisadores do LQCL neste projeto, integrou vários outros sistemas igualmente desenvolvidos pelo LQCL no âmbito das suas atividades no projeto, visando disseminar rapidamente, por acesso via Web, os resultados gerados (Giraldi et al., 2011b). Contemplou o Sistema de monitoramento em campo de pragas de eucalipto por cartão amarelo – MonitCartão (Lazzarin et al., 2012; Sá et al., 2014a), o Sistema de Gerenciamento de processos de introdução e pesquisas de pragas quarentenárias e bioagentes de controle do LQC – GerProcQuarentena (Giraldi et al., 2012; Sá et al., 2014a), o Sistema de estimativa de fases ninfais do psilídeo-de-concha por amostragens de tamanhos de concha – ContaConcha (Sá et al., 2014a), o Bancos de dados bioecológicos com informações das principais pragas e inimigos naturais, bem como identificação de áreas de cultivo no estado de São Paulo, das culturas de citros, cana-de-açúcar, eucalipto e flores/plantas ornamentais, e de seus principais fatores abióticos municipais (Mazuchi et al., 2010; Giraldi et al., 2011a; Sá et al., 2014a) e o Banco de dados de pragas quarentenárias ausentes (A1) e presentes (A2) com base na IN SDA/Mapa n. 41 de 01/julho/2008 (Pessoa et al., 2010a; Giraldi et al., 2011b; Sá et al., 2014a). O Banco de dados de PQA (antes A1) e PQP (antes A2) disponibilizou parte das informações levantadas sobre essas pragas exóticas com foco em seus cultivos hospedeiros, até então dispersas ou indisponíveis para acesso público e de pesquisa, abordando a quase totalidade das pragas citadas na IN n. 41 (pendente apenas para plantas infestantes) até o término do projeto em 2011; tendo tido nesse mesmo ano, nomes científicos, classificadores e ordem e família validados por entomologistas e fitopato-

logista do LQCL. Desse modo, possibilitou identificar os organismos exóticos com potencial de ataque aos cultivos-alvos do projeto. Apesar do SysRiskQuarantine ter tido seu desenvolvimento descontinuado (não aprovação de prorrogação do projeto), as informações já oportunizadas em suas bases de dados permitiram atualizar as bases do BioControl-L e, portanto, contribuir com o Projeto NATDATA citado. Além disso, as informações do SysRiskQuarantine também foram utilizadas, posteriormente, em atividades do Subgrupo “Citros” do Mapa/UTRA-Campinas e nas estratégias da Embrapa utilizadas para contenção da praga quarentenária *Helicoverpa armigera*; ambas, realizadas em 2013, serão mais bem apresentadas em seções específicas deste capítulo.

Ainda no contexto do desenvolvimento de bases de dados com foco na incorporação em plataformas digitais da Embrapa, citam-se aquelas elaboradas para tornar disponível a consulta de imagens de sintomas de doenças, que também demandam a verificação e disponibilização de imagens e dados seguros fornecidos por especialistas. Essas imagens podem ser utilizadas em diversas finalidades, sejam direcionadas para fins acadêmicos ou como base de comparação para usuários terem maior suporte nos trabalhos de diagnose. A base Digipathos² é um repositório da Embrapa de livre acesso, que foi elaborada com a participação colaborativa de diversas unidades da Embrapa, incluindo dois fitopatologistas da Embrapa Meio Ambiente (Barbedo et al., 2018). Disponibiliza uma base de suporte para desenvolvimento futuro de uma plataforma, que permita realizar o diagnóstico automático de doenças de plantas por meio de imagens digitais. A ideia primária da construção da base Digipathos foi, a partir das suas imagens, viabilizar o desenvolvimento de algoritmos capazes de detectar padrões inerentes às imagens de plantas sintomáticas, até que se alcance significativa acurácia na diagnose oferecida. Embora tenha sido constituída por imagens de doenças que já ocorrem no país, ela também apresenta potencial para, futuramente, apoiar a detecção de doenças quarentenárias, a partir da inclusão de imagens de doenças de plantas sintomáticas capturadas em países de respectivas ocorrências. Ferramentas como esta são de grande importância para apoiar estratégias de monitoramento local e de rápida detecção de presença no país, subsidiando a tomada de decisão das ações de contenção e erradicação antes que o organismo se estabeleça e/ou disperse nas mais diversas regiões.

Mais recentemente, os projetos Identificação de agentes causais de doenças com alta severidade observadas em macadâmia e Levantamento da entomofauna associada presente e identificação de insetos-pragas exóticos ausentes com potencial de dano ao cultivo da macadâmia (Embrapa SEG 30.19.90.011.00.00 e 30.19.90.012.00.00, respectivamente; Acordo de Cooperação Técnica EMBRAPA e QueenNut Indústria

² Disponível em: <https://www.digipathos-rep.cnptia.embrapa.br/>

e Comércio Ltda. (Contrato SAIC 21300.19/0072-1; prorrogado até 2024)) vêm sendo realizados por pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente e QueenNut, com alvo em levantamentos de pragas do cultivo de macadâmia. O projeto foi apresentado por pesquisadora do LQCL em novembro/2019 na 1ª Conferência Internacional Anual de Pesquisa e Desenvolvimento sobre Macadâmia, em Lincang, China, oportunizando contatos e colaborações internacionais. Os levantamentos de entomofauna presente e pragas exóticas ausentes identificaram e estudam pragas exóticas ausentes de importância ao cultivo de macadâmia, considerando ocorrências nas principais áreas produtoras do exterior, como também cultivos hospedeiros localizados no entorno da área-alvo do projeto (Município de Dois Córregos, SP). Entre os insetos-praga exóticos levantados já foram identificadas 19 PQAs, além de microrganismos exóticos de interesse (sendo alguns quarentenários). Áreas nacionais, bem como aspectos bioecológicos e de controle (químico e biológico), entre outros de interesse a vigilância fitossanitária desses insetos exóticos estão sendo identificados; já disponibilizados para três pragas exóticas, a saber *Scirtothrips dorsalis* (Pessoa et al., 2022a; Mingoti et al., 2023a), *Cryptophlebia ombrodelta* (Mingoti et al. 2023c) e *Amblypelta nitida* (Pessoa et al., 2022b; Mingoti et al., 2023b), sendo as duas primeiras PQA. Amostras de campo vem sendo realizadas na área-alvo, onde aquelas já efetuadas desde março/2020 viabilizaram levantamentos de insetos presentes, parte deles disponibilizados (Ferrari et al., 2021) e quantificados e classificados para subsidiar estratégias de manejo.

Ainda no contexto de prospecção de estratégias de controle de pragas exóticas, pesquisadores do LQCL contribuíram em maio/2017 com a agenda de prioridades da Embrapa, disponibilizando nota técnica no “Observatório do Meio Ambiente” da Rede Agropensa da Embrapa (Pessoa et al., 2017). Nela, a importância da realização de pesquisa exploratória sobre pragas quarentenárias ausentes e exóticas não regulamentadas de potencial importância econômica para as principais *commodities* brasileiras foi evidenciada com foco na análise de tendência de comportamento, estabelecimento e controle dessas pragas exóticas (Pessoa et al., 2017). Também apontaram perda de US\$ 1,7 bilhão aos cofres nacionais decorrentes da entrada do inseto-praga *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae), de US\$ 125 milhões pelo ingresso da doença ferrugem-da-soja, *Phakopsora pachyrhizi* Sidow (Pucciniales: Phakopsoraceae) e a elevação de custos de controle da ordem de 25-30% em plantios do Cerrado em decorrência da ressurgência de danos do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman (Coleoptera: Curculionidae), evidenciando que além dos danos diretos, o impacto destrutivo da entrada dessas pragas exóticas no país foi refletido não só na cadeia produtiva das culturas atacadas, mas nas consequências econômicas e sociais de todo o país. De igual modo, também sinalizaram os benefícios decorrentes, já comprovados no exterior, de investimentos realizados na pesquisa preventiva (Navia, 2015;

Maldivas, 2015; Austrália, 2017; University of California Riverside, 2017), quando comparadas àquelas necessárias de serem realizadas pós ingresso de pragas exóticas, no intuito de erradicação, contenção ou alternativas de manejo no país. Vários projetos de pesquisa e atividades em agendas gerenciais estratégicas locais da Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Territorial no INTEGRO Embrapa, como outras autorizadas pela Unidade, contaram com a participação ou liderança de pesquisadores do LQCL e LEF tratando desse tema e considerando pragas agrícolas e florestais; parte deles serão apresentados a seguir, no contexto desses cultivos.

ESTRATÉGIAS DE CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS DE IMPORTÂNCIA PARA A FRUTICULTURA

Para se entender a importância do segmento produtivo da fruticultura do país, quando consideradas a produção nacional de manga em 2020, somente o Vale do São Francisco (VSF) (Bahia/Pernambuco) foi responsável por 49 mil ha, com registros de áreas expressivas também em Livramento de Nossa Senhora (BA) com 12.122 ha, no interior de São Paulo (7.840 ha) e no Norte de Minas Gerais (7.750 ha) (Hortifruti Brasil, 2021). Nas exportações de manga, observou-se uma elevação do volume exportado em 2001 de 94.096.146 kg (no valor de US\$ 50.713.624) para 243.225.863 kg em 2020 (no valor de US\$ 247.417.201) (Embrapa, 2021). Quando considerada uva fina de mesa, o VSF novamente é destaque, com produção em 11.500 ha em 2020, seguido pelas regiões de Pilar do Sul (São Paulo) com 456 ha e de Maringá, Marialva e Cornélio Procopio (Paraná) com 720 ha; entre outras produtoras de uva Niágara (em Pirapora (MG), Campinas e Porto Feliz (SP)), de uva fina e Niágara (em Jales e São Miguel Arcanjo (SP) e outros municípios produtores no Paraná) e de uva para indústria (no Rio Grande do Sul com 44 mil ha) (Hortifruti Brasil, 2021). Já para citros, somente os estados de São Paulo e o Triângulo Mineiro apresentaram 395,671 mil ha em 2020/2021 e responderam por 423,65 mil toneladas (volume em equivalente concentrado) de julho a novembro/2020, correspondendo a uma receita de US\$ 614,9 milhões (Hortifruti Brasil, 2021). Ainda em 2020, as áreas com cultivo de mamão foram significativas no Norte do Espírito Santo (5.000 ha), Sul e Oeste da Bahia (com 4.500 ha e 1.860 ha, respectivamente), Norte de Minas Gerais (3.000 ha) e Rio Grande do Norte (1.525 ha). Nesse contexto produtivo, nota-se que o impacto da presença de insetos-pragas, tais como de moscas-das-frutas, nas fruteiras presentes em importantes polos produtores nacionais não somente acarretariam problemas diretos às exportações brasileiras (mesmo em populações em baixos níveis), como também interfeririam na disponibilidade interna desses produtos e na manutenção de empregos diretos e indiretos gerados por essas cadeias produtivas e comerciais, presentes nas diferentes áreas do país.

Além das moscas-das-frutas existentes no país, as INs do SDA/Mapa apresentando as PQA e PQP, e suas atualizações, listam várias espécies exóticas de moscas-das-frutas, entre outros insetos com potencial de atacar fruteiras comerciais no Brasil, sendo um grande desafio para a pesquisa agropecuária investigá-las para a busca de estratégias de prospecção de mecanismos preventivos a um possível ingresso no país e/ou para organizar e disponibilizar conhecimento pré-existent no exterior sobre alternativas de controle passíveis de uso no território nacional.

Entre as moscas-das-frutas de importância econômica (IE) para fruteiras de diferentes regiões do Brasil, citam-se as da família Tephritidae, tais como a mosca-das-frutas-sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann), a mosca-das-cucurbitáceas-sul-americana *Anastrepha grandis* (Macquart), mosca-das-frutas-do-oeste-indiano *Anastrepha obliqua* (Macquart) e a mosca-das-frutas-do-mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wiedemann), e a da família Drosophilidae, denominada drosófila-da-asa-manchada *Drosophila suzukii* (Matsumura). Somente na safra 2020/2021, o impacto da presença de moscas-das-frutas e do bicho-furão para o cinturão citrícola gerou a redução de 4,29% frutas cítricas (Mosca-das-frutas..., 2021).

Com particular atenção para o controle biológico clássico de *Anastrepha* spp., em 1994, após consulta a especialistas americanos (USDA e Universidade do Texas), a Embrapa Mandioca e Fruticultura demandou, em processo de introdução junto ao Mapa, a importação do parasitoide de larvas *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae); em três remessas de material recebidas em 1994 no quarentenário do LQCL, sendo duas provenientes de Tapachula (México) e uma da Flórida (EUA) (Tambasco et al., 2001b). Nessa importação, o quarentenário realizou suas atividades para comprovação da espécie e segurança das remessas de materiais introduzidos no país. Após a liberação da quarentena (autorizada pelo Mapa), pupas desse organismo benéfico foram enviados pelo LQCL à Embrapa Mandioca e Fruticultura, para dar sequência aos estudos de avaliação do potencial uso desse parasitoide, conforme informado no processo oficial. Assim, pesquisas foram conduzidas naquela Unidade, em diferentes ecossistemas do Brasil, visando a implantação de um programa de controle biológico de mosca-das-frutas com a espécie de organismo benéfico introduzido, realizadas em conjunto com a Embrapa Clima Temperado, EPAGRI, CENA-USP e Instituto de Biociências/USP (Carvalho; Nascimento, 2001; Silva et al., 2005b). As pesquisas comprovaram a viabilidade de *D. longicaudata* no controle de *A. fraterculus* em diferentes frutíferas, como também, adiante, no controle de *C. capitata* (Walder et al., 1995; Carvalho et al., 1998; Carvalho, 2003, 2004; Silva et al., 2005b; Alvarenga et al., 2005; Meirelles et al., 2016; Coelho, 2017). Essa vespa parasitoide importada está atualmente registrada como BIOIN-LONGICAUD® (Empresa BIOIN) como agente de controle biológico de moscas-das-frutas junto ao Mapa. No mesmo período das pesquisas já informadas, Carvalho (2003) avaliou a

adaptação dessa espécie no município do Oiapoque, a partir de remessas de adultos de *D. longicaudata* enviadas pelo CENA-USP para o estado do Amapá em 2000 (Silva et al., 2005b), com objetivo de viabilizar essa estratégia de controle para o Programa Nacional de Erradicação da Mosca-da-Carambola, do Mapa (Silva et al., 2004, 2005b). Abordava-se, portanto, o controle para outra mosca-das-frutas da família Tephritidae, *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock; praga quarentenária presente (PQP). Não foi constatado impacto de *D. longicaudata* na fauna nativa, porém, baixos níveis de parasitismo foram obtidos, indicando necessidade de novos estudos de eficiência do parasitoide em pontos de liberação e o custo-benefício dessa alternativa de controle para o estado do Amapá (Silva et al., 2005b).

Desse modo, trabalhos de prospecção de potenciais bioagentes de controle nativos da mosca-da-carambola foram realizados pela Embrapa Amapá (Silva et al., 2005a, 2005b) e, em seguida, as atividades para a importação oficial do parasitoide de ovo-larval *Fopius arisanus* (Sonan) (Hymenoptera: Braconidae) para o controle dessa PQP naquele estado, no âmbito do projeto Introdução do parasitoide exótico *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil com vistas ao controle biológico de *Bactrocera carambolae* (Diptera : Tephritidae) – CBMC (Embrapa SEG 03.09.06.025.00.00) da Embrapa Amapá. Para essa introdução, uma visita técnica-oficial ao laboratório com a criação de *F. arisanus* em Hilo (Havaí, EUA) foi realizada por pesquisador do LQCL, para melhor conhecer técnicas de criação laboratorial e de liberações inundativas desse parasitoide. Assim, contribuiu no processo de importação de *F. arisanus* (21052.004662/2012-65), solicitado pela Embrapa Amapá, em 2012. Nesse processo, a EQ do LQCL recebeu três remessas do parasitoide, provenientes do Havaí em 2012 e 2013, para realização dos procedimentos quarentenários necessários. Autorizada a liberação da quarentena pelo Mapa em 2013, a espécie foi enviada para o demandante, que a encaminhou para a Embrapa Semiárido. Esta Unidade a multiplicou sobre o hospedeiro alternativo *C. capitata* e cedeu parte dessa colônia para estudos junto a empresa parceira, entre outros realizados (Paranhos et al., 2013; Sá et al., 2016a; Coelho, 2017).

Em seguida, vários estudos foram conduzidos em projetos da Embrapa (Embrapa SEG 02.14.01.17.00.02 e 03.16.00.072.00.00) para adequar a multiplicação desse parasitoide exótico sobre *C. capitata* (Groth et al., 2015; Costa et al., 2016), inclusive contando com uso da irradiação no hospedeiro antes do parasitismo, para obter uma criação sem a emergência da praga (Paranhos, 2017; Paranhos et al., 2021). Parte desse trabalho viabilizou o posterior envio de pupas parasitadas à Embrapa Amapá, em 2015, sem riscos de introdução de *C. capitata* naquele estado, onde até o momento estava livre dessa praga. Atualmente, *F. arisanus* está sendo criado pela Embrapa Amapá sobre *B. carambolae* (Pereira et al., 2015; Bariani et al., 2019; Paranhos et al., 2019), estando disponível para o controle da mosca-da-carambola nas áreas dos estados do Amapá,

Pará e Roraima, sob contenção do Mapa no Programa de Erradicação da Mosca-da-Carambola (PEMC). Vários projetos de pesquisa da Embrapa, entre outros estudos, deram continuidade à avaliação de comportamento e de prospecção de adaptação de *B. carambolae* no Amapá.

Em 2016, o LQCL, Embrapa Semiárido e Embrapa Territorial disponibilizaram, no âmbito de ação gerencial estratégica local (INTEGRO) da Embrapa Territorial, resultados de estudos de prospecção e de potencial adaptação de *B. carambolae* em áreas de dois distritos irrigados do VSF, a saber Bebedouro (em Petrolina/PE) e Mandacaru (em Juazeiro/BA), importantes áreas nacionais produtoras de fruteiras (Pessoa et al., 2016a). Os resultados obtidos indicaram a presença de condições particulares dessa região semiárida nacional, pelo microclima promovido nas áreas irrigadas pela irrigação por microaspersão, com potencial para favorecer o estabelecimento de *B. carambolae* nessas áreas produtoras, até então sinalizada como não-aptas à ocorrência do inseto, ressaltando a importância da manutenção das ações de contenção investidas pelo PEMC, realizado pela SDA/Mapa (Pessoa et al., 2016a). Estudos posteriores para essa PQP tiveram continuidade, após a aprovação prévia do SDA/Mapa do projeto Estratégias para subsidiar ações de monitoramento e controle de insetos-pragas presentes e quarentenárias ausentes no território brasileiro (DefesaInsetos) (Embrapa SEG 40.18.03.007.00.00) liderado pela Embrapa Meio Ambiente, contando com pesquisadores do LQCL e das Embrapa Territorial, Embrapa Amapá, Embrapa Semiárido e SFA/AP-Mapa. Além de *B. carambolae*, o projeto DefesaInsetos estudou outros insetos-pragas, a saber *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) (PQA), *Anastrepha curvicauda* (syn. *Toxotrypana curvicauda*) Gerstaecker (Diptera: Tephritidae) (PQA), *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae) (PQA), *Drosophila suzukii* Matsumura (Diptera: Drosophilidae) (IE) e *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) (IE)). Nesse projeto foram identificadas e informadas ao DSV/SDA/Mapa várias estratégias de controles (químicos e biológicos), informações bioecológicas dos insetos-pragas e de seus potenciais bioagentes de controle, além de zoneamentos territoriais de áreas brasileiras favoráveis aos seus respectivos estabelecimentos. Os tempos de desenvolvimentos e períodos de disponibilidade de fases dos ciclos dos insetos-praga e dos bioagentes também foram determinados, com base em estimativas numéricas e demandas térmicas, para subsidiar estratégias de controle biológico. Também foi realizada a identificação e seleção de princípios ativos (p.a.) adequados às pragas-alvos e à sustentabilidade ambiental de áreas nacionais, também orientados por potencial de transporte e por zoneamentos territoriais considerando áreas frágeis nacionais, disponibilizados pelo projeto. Os resultados obtidos apoiam as estratégias do Mapa para a identificação, monitoramento e manejo dos insetos-pragas exóticos abordados, sejam preventivos ou para atualizações daqueles já existentes no país. Parte dos resultados encontram-

se no site do projeto³. Destaca-se ainda que as espécies das PQA estudadas pelo DefesaInsetos estão entre as 20 PQA priorizadas em trabalho conjunto do DSV/SDA/ Mapa e Embrapa (Fidelis et al., 2018b), pela importância destas para as *commodities* agrícolas brasileiras. Desse modo, os resultados do projeto também contribuem para salvaguardar a sustentabilidade de áreas territoriais nacionais potencialmente favoráveis à presença dessas PQA priorizadas, disponibilizando informações e eventuais métodos de controle (incluindo biológico).

Alguns pesquisadores do LQCL/LEF também participam de projeto recente da Embrapa Territorial (Embrapa SEG n. 20.21.10.009.00.00), com financiamento de recursos de Termo de Execução Descentralizada (TED), em atividades que visam aprofundar estudos disponibilizados pelo Projeto DefesaInsetos, agora focando na indicação de prováveis rotas de risco de disseminação e/ou dispersão, de *B. carambolae* (PQP) e *L. botrana* (PQA).

Acrescentam-se ainda importantes ações, realizadas em 1999 com a participação de pesquisadores do LQCL, e que devem ser destacadas. Entre elas, as de controle de outras pragas de frutíferas do Polo de fruticultura do VSF, realizadas no Projeto Ecofrutas (do então Sistema Embrapa de Pesquisa (SEP): 11.999.239) e Projeto EcoFin (SEP: 11.999.222), que contou com captação financeira externa do Projeto EcoIso (PADFIN/VALEXPORT/CNPq) da Embrapa Meio Ambiente (Embrapa Meio Ambiente, 1999a, 1999b, 1999c). Nesses projetos, realizados em parceria com produtores da Associação dos Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (VALEXPORT), com a Embrapa Semiárido e com a Secretaria do Desenvolvimento Rural do Ministério da Agricultura (SDR-MA), houve o desenvolvimento de métodos, protocolos de certificação e aplicativos para viabilizar a implantação e a elaboração de um Sistema de Acompanhamento da Produção Integrada (SAPI) de Frutas (PIF) de manga e uva de mesa para grandes e pequenos produtores da região do Submédio do VSF, bem como estudos que permitiram caracterizar e avaliar a qualidade ambiental da fruticultura irrigada no Nordeste Brasileiro e o impacto ambiental desses sistemas de produção nos recursos naturais locais (Silva et al., 2000; Pessoa et al., 2001). Assim, os pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente também disponibilizaram aos produtores dessas cadeias produtivas do VSF, informações sobre exigências fitossanitárias, nacionais e internacionais, para o controle de pragas e para viabilizar acesso e permanência de seus produtos nos mercados internacionais. No contexto desses projetos da Embrapa Meio Ambiente, três pesquisadores do LQCL também participaram das atividades de monitoramento e de identificação de pragas de importância para manga e uva de mesa, com foco nas

³ Disponível em: <https://sites.google.com/view/defesainsetos/>

principais espécies de moscas-das-frutas, consideradas pragas-chaves, bem como pragas secundárias (cochonilhas, formigas, tripes, brocas, ácaros, entre outros), onde parte deles extrapolaram, posteriormente, suas atividades também para outras frutíferas locais, como goiaba, banana e coco, cultivadas por pequenos produtores (Pessoa et al., 2001). Desse modo, colaboraram na determinação de flutuações populacionais, na criação de manuais de identificação e de orientações de controle (Kit-Pragas), bem como com os protocolos das SAPI e das PI manga e PI uva de mesa, além dos cursos de formação de monitores e difusores ambientais locais (Pessoa et al., 2000, 2001). Os principais resultados desses projetos de produção integrada de manga e de uva foram disponibilizados em veículo de difusão inédito à época (CD-ROM), entregue pela Embrapa ao Ministro da Agricultura (Pessoa et al., 2000, 2001). Até, 2022 esse conteúdo foi também disponibilizado para acesso público *online*⁴ em site da Embrapa Sede e Embrapa Meio Ambiente, socializando o acesso dessas informações aos diferentes elos das cadeias produtivas alvo e pesquisadores.

A partir de novembro de 1999, as ações de produção Integrada de manga e de uva conduzidas pela Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Semiárido e Valeexport foram integradas às também já iniciadas para Produção Integrada de maçã, lideradas pela Embrapa Uva e Vinho e executadas em parceria com a Associação Brasileira dos Produtores de Maçã (ABPM). Desse modo, passaram a compor um único projeto da Embrapa, apresentado ao Mapa para viabilizar a primeira proposta de Produção Integrada de Frutas (PIF) no Brasil. No início de 2001, a elaboração da formulação das primeiras normas de PIF do Brasil foram iniciadas e pesquisadores da Unidade, incluindo do LQCL, integraram o comitê técnico responsável pela elaboração dessas normas; grupo este de responsabilidade do Mapa. A visibilidade desses resultados também subsidiou a participação técnica desses pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente no Convênio Internacional FAO-Embrapa, em 2002, para a criação de protocolos de Boas Práticas Agrícolas (*Good Agricultural Practices* (GAP) do *Production Systems* (PRODS)/*Priority Areas for Interdisciplinary Actions* (PAIA) da Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO)). Esses protocolos consideravam orientações de importantes protocolos internacionais, inéditos à época por terem foco na sustentabilidade ambiental do sistema produtivo (EurepGap, Unilever, EISA *Common Codex*, entre outros disponibilizados pelo *Development of a Framework for Good Agricultural Practices/Committee on Agriculture*/FAO Roma) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APCC). O convênio internacional foi liderado pela Diretoria Executiva e Secretaria de Relações Internacionais da Embrapa e contou com a participação de pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, que ministrou curso interno à Embrapa, em 13/junho/2002 na

⁴ Disponível em: https://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/item6.html

Embrapa Sede, para nivelamento, sobre as exigências desses protocolos internacionais com foco na sustentabilidade ambiental, das Unidades descentralizadas participantes bem como dos demais participantes da Embrapa Sede e Universidade Nacional de Brasília (UNB). Posteriormente, a pesquisadora também colaborou na elaboração de parte dos protocolos, considerando os internacionais já citados, bem como na padronização dos demais e na apresentação destes em evento externo da Embrapa com a FAO (FAO, 2003). Esses protocolos resultantes das atividades do Convênio FAO/Embrapa, elaborados para as várias cadeias produtivas (frutas, carnes, hortaliças e grãos), foram disponibilizados como resultado esperado desse convênio (FAO, 2003).

Nesse mesmo período, pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente, entre eles do LQCL, contribuíram tecnicamente apresentando elementos de apoio às boas práticas agrícolas e sistema APPCC, considerando aspectos ambientais (Pessoa et al., 2004). Ainda para a fruticultura do Submédio São Francisco, pesquisadores da Unidade, incluindo do LQCL, também participaram do projeto Dinamização da rede de inovação tecnológica no Sub-Médio São Francisco - Fruticultura irrigada no polo agroindustrial de Petrolina-Juazeiro (SEG 020252000). O projeto foi realizado com o objetivo de dar continuidade ao atendimento aos requisitos de qualidade no seu sentido amplo (produto e meio ambiente), visando competitividade nos mercados.

Em se considerando pragas de cultivo de citros, o LQCL e LEF propuseram e participaram de vários projetos de pesquisa e ações integradas ao Mapa e importantes instituições de P&D nacionais, reconhecidas pela cadeia produtiva citrícola. Nesse contexto, pesquisadores do LQCL participaram de buscas exploratórias por inimigos naturais nativos para identificação daqueles com maior potencial de controle de pragas exóticas ingressas ao país (Sá et al., 2000d; Garcia et al., 2001; Silva et al., 2005a; Marsaro Júnior et al. 2006; Moraes et al., 2012).

Acrescentam-se os estudos conduzidos por pesquisadores da Unidade, entre eles do LQCL/LEF, envolvendo a praga conhecida por piolho-branco *Orthezia praelonga* Douglas (Hemiptera: Sternorrhyncha: Ortheziidae), uma das espécies exóticas mais danosas à citricultura nacional. O primeiro surto dessa cochonilha deu-se no Rio de Janeiro, RJ, a partir de plantas infestadas em 1943 (Robbs, 1947, citado por Cesnik; Ferraz, 2000), estando hoje presente em todos os estados brasileiros (Ortézia..., 2021). O fungo entomopatogênico *Colletotrichum gloeosporioides* Penz (reclassificada a partir de *Fusarium* sp.), isolado de *Orthezia* em folhas de *Coccoloba* sp. coletadas no Rio de Janeiro propiciaram redução da área infestada com a praga (66-84%), em pouco mais de um mês após aplicação (Cesnik; Ferraz, 2000). Os estudos também indicaram condições particulares, que conferiram patogenicidades indesejadas, sinalizando a necessidade de precauções no uso de isolados de *C. gloeosporioides* no controle biológico, pelo dano passível de ocorrência em plantações vizinhas às de citros quando utilizado nesta última (Cesnik; Bettiol, 1998; Cesnik; Ferraz, 2000).

Em 1998, o predador exótico denominado joaninha australiana *C. montrozieri*, cujo processo de importação já foi citado anteriormente nos serviços quarentenários do LQCL, foi introduzido no Brasil para disponibilizar opção ao controle de *O. praelonga*. A colônia desse predador foi mantida, em seguida, em abóboras infestadas com *Planococcus citri*, em laboratório da Embrapa Mandioca e Fruticultura. *Cryptolaemus montrozieri* foi distribuída pela Embrapa Mandioca e Fruticultura para a Manecol/SP (maio/2000-2001) e Endagro/SE, para ser utilizada em cultivo protegido (2003), bem como para a Embrapa Semiárido (2008 e 2010), para pesquisa no controle da cochonilha da palma forrageira (Embrapa SEG 02.07.01.012.00.00; com financiamento da Finep), e para Universidade Estadual de Londrina (UEL)/PR e Universidade Federal de Lavras (UFLA)/MG em 2011. Estudos continuaram sendo conduzidos e avaliando *C. montrozieri* (Dantzger et al., 2009; Sanchez; Carvalho, 2010; Lima et al., 2011; Marques et al., 2015; Silva et al., 2019a, 2019b), mostrando sua eficácia como agente biológico. Atualmente, o produto Cryptomip, registrado no Mapa, tem como ingrediente ativo o agente biológico *C. montrouzieri*.

Estudos para o controle da praga exótica de citros denominada larva-minadora-da-folha-dos-citros *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae), identificada no país em 1996, também foram realizados por pesquisadores do LQCL. Esse inseto é vetor do cancro cítrico, doença bacteriana causada por *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, presente no país desde 1957 e que afeta todas as variedades de citros (Levantamento..., 2020). De acordo com o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), em 2020 o cancro cítrico esteve presente em áreas citrícolas de São Paulo e do Triângulo Mineiro, em 24,59% dos talhões, 9% acima do registrado em 2019 (22,59%), com 17,26% das árvores com a doença (34 milhões de árvores) (Levantamento..., 2020). O parasitismo de *P. citrella* por *Galeopsomyia fausta* La Salle & Peña (Hymenoptera: Eulophidae) em condições brasileiras foi identificado em 1997 (Sá et al., 2000b; Garcia et al., 2001; Oliveira et al., 2001). Entretanto, por dificuldades de estabelecimento de métodos para a criação do parasitoide, em condição controlada de laboratório, não foi possível viabilizar sua multiplicação em número adequado às necessárias liberações inundativas, sendo seu uso como agente de controle inviabilizado (Sá, 2010a). A partir de parceria técnica estabelecida entre universidades, empresas e setor privado (ESALQ/USP, Fundecitrus e Gravena Manecol) e LQCL optou-se por realizar a introdução no país do parasitoide exótico *Ageniaspis citricola* Logvinovskaya (Hymenoptera: Encyrtidae), presente em áreas citrícolas da Flórida (Sá, 2010a). Assim, um pesquisador do LQCL realizou a busca exploratória desse organismo benéfico em pomares desse estado americano, subsidiada tecnicamente por uma pesquisadora americana da Universidade da Flórida (Gainesville, EUA). Lá, foram realizadas coletas, triagens e identificações taxonômicas do material coletado, que viabilizou a importação de *A. citricola* desse local; demandada pelo mesmo pesquisador do LQCL (Processo 21052.009777/97-55; Permit 204a/97 (pror-

rogação em 05/05/1998)), que utilizou a estação de quarentena do LQCL a partir de julho/1998 (Tambasco et al., 2001b; Sá, 2010a). Esse parasitoide exótico foi estabelecido em criação laboratorial do LQCL e, após os procedimentos quarentenários, liberado pelo Mapa para os estudos pretendidos. A partir desses estudos, viabilizou-se a liberação do parasitoide *A. citricola* em pomares de São Paulo ainda em 2008, que resultou em parasitismo de 40% das pupas do inseto-praga e na mortalidade desejada (Chagas et al., 1999; Costa et al., 1999; Sá et al., 1999b, 2000c, 2001a, 2010a; Marsaro Júnior et al., 2006). Novos estudos prospectivos de inimigos naturais nativos para o controle de *P. citrella* foram também realizados em Roraima (Oliveira Júnior et al., 2001), onde identificaram-se quatro potenciais bioagentes ao controle; porém ainda sem indicativo de controle efetivo para fins de controle biológico inundativo (Marsaro Júnior et al., 2005; Sá et al., 2006). Desse modo, cinco liberações de *A. citricola* foram realizadas em pomares de limão Tahiti desse mesmo estado, a partir do envio desse parasitoide exótico mantido na criação laboratorial do LQCL, resultando em 50% de parasitismo de *P. citrella* e, portanto, em uma alternativa ao controle químico local; que já não fazia mais efeito no controle da praga (Marsaro Júnior et al., 2006). Vários outros estudos foram disponibilizados a partir desse organismo benéfico introduzido no país pelo LQCL (Sá et al., 2000d; Parra et al., 2002a, 2002b; Pimenta et al., 2011).

Outros estudos exploratórios sobre parasitoides de *P. citrella* foram realizados pelo LQCL em áreas do estado de São Paulo (município de Jaguariúna), antes e depois da introdução de *A. citricola* (Sá et al., 2000d), assim como estudos de avaliações pós-liberações do parasitoide em pomares desse mesmo estado (Sá et al., 2001a) e de flutuações populacionais da praga e do parasitoide (Sá et al., 2005). Estudos de simulação numérica para avaliação da distribuição espaço-temporal de *P. citrella* e seus inimigos naturais também foram viabilizados pela então Embrapa Informática Agropecuária e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), contando com a colaboração técnica de pesquisador do LQCL e de pesquisador visitante (julho/1997 a junho/2000) do *Institut de Recherche pour Le Développement* (IRD), Montpellier (França) (Ternes et al., 2000). O LQCL também disponibilizou resultados para prover procedimentos para monitoramento de *P. citrella* e de *A. citricola* nos pomares paulistas (Sá, 2010b). Pimenta et al. (2011) reportaram uma parceria da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) com a Embrapa Mandioca e Fruticultura e FAPESB para determinar protocolo de criação massal de *A. citricola* para a Estação Experimental da EBDA (Alagoinhas, BA), indicando que o emprego desse organismo benéfico introduzido continua atual.

A mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), que era PQA quando ingressou no país em 2001 em área do estado do Pará, é importante praga de citros que também vem sendo estudada pelo LQCL/LEF e parceiros. Ao tornar-se PQP, rapidamente se dispersou para outras áreas e cultivos, conforme INs posteriores do Mapa, tornando-se praga de importância econômica. Infestações

ocorridas em pomares de citros e de mangueira do estado de São Paulo, em 2008, elevou o risco da praga atingir o cinturão citrícola do estado, maior produtor nacional. Estudos realizados pelo LQCL, em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Universidade Estadual Paulista (Unesp) viabilizaram informações sobre a biologia, medidas de controle e a ocorrência do inseto em outros cultivos hospedeiros (Sá et al., 2008; Tagliari et al., 2008a, 2008b). Ainda hoje, para apoiar as estratégias de monitoramento, manejo e controle desse inseto polífago no país, atividades do LQCL no projeto DefesaInsetos também o estudam, com alguns resultados já disponibilizados ao DSV/SDA/Mapa em 2020. Entre eles, zoneamentos territoriais mensais e anuais de áreas brasileiras favoráveis ao maior desenvolvimento da mosca-negra-dos-citros foram apresentados, destacando as condições altamente favoráveis ao inseto nas regiões Norte e Nordeste (Mingoti et al., 2021b). Alternativas de controle (químico e biológico), considerando outros importantes cultivos hospedeiros de *A. woglumi* também foram propiciados em 2020 e continuam sendo atualizados (Ramos et al., 2021). Resultados do projeto sobre as moscas-das-frutas *B. carambolae* e *B. dorsalis*, que também atacam citros, vem igualmente sendo oportunizadas (Pessoa et al., 2019c; Jacomo et al., 2020).

Do mesmo modo, resultados do projeto CNPQ578283 (Embrapa SEG 03.09.059.00.00), citado em seção anterior, foram também disponibilizados para o cultivo de citros (Mazuchi et al., 2010; Pessoa et al., 2010a, 2010c; Carvalho et al., 2010; Giraldi et al., 2011a, 2011b; Sawazaki et al., 2010, 2011a, 2011b; Siqueira et al., 2011; Sá et al., 2014a). Entre eles, no sistema informatizado SysRiskQuarantine (Giraldi et al., 2011b) foi disponibilizado banco de dados (BD) com informações sobre as PQA e PQP com base na IN SDA/Mapa n. 41 de 01/julho/2008, de onde identificaram-se aquelas com potencial de provocar danos a citros. Também foram realizados levantamentos, em literatura técnico científica nacional e internacional, dessas pragas e de alguns de seus agentes de biocontrole (Mazuchi et al., 2010; Pessoa et al., 2010a, 2010c). No SysRiskQuarantine também foram disponibilizadas bases de dados com informações das principais pragas presentes e de municípios paulistas com cultivos de citros, incluindo seus principais fatores abióticos (Mazuchi et al., 2010; Pessoa et al., 2010a, 2010b; Giraldi et al., 2011a, 2011b).

Os dados já obtidos e organizados nos BDs de citros e de PQA do SysRiskQuarantine também subsidiaram as Ações de Vigilância Fitossanitária no estado de São Paulo, coordenadas pela Unidade Regional Técnica Agropecuária (UTRA) da Superintendência Federal de Agricultura em São Paulo (SFA-SP) do Mapa (Mapa/UTRA-Campinas). Nesse contexto, contribuíram para as ações técnicas do Programa de Vigilância Fitossanitária SFA-SP (VIGIFITO) - subgrupo “Citros”, realizadas no período de 2011 a 2013. O subgrupo “Citros” do Mapa/UTRA-Campinas contou com a participação técnica de três pesquisadores do LQCL, além daquelas também oferecidas à esse grupo pelos pesquisadores de destaque na área de citricultura, pertencen-

tes à Agência Paulista de Tecnologias e Agricultura - APTA (Instituto Biológico, UPD Sorocaba, Centro de Citricultura Sylvio Moreira) e Fundecitrus, acrescidas dos fitopatologistas da SFA/Mapa-UTRA e do apoio das chefias do Mapa (DQV/DSA/SDA, UTRA/Campinas/SFA-SP, DDA/SFA-SP e do SSV/DDA/SFA-SP). O subgrupo elencou as principais pragas exóticas ausentes de importância imediata para o cultivo de citros e contribuiu com informações para a elaboração de planos de emergência dessas pragas (PQA e outras apresentadas como sugestão para inclusão na lista de PQA (à época, A1)), oferecidos ao Mapa. Dados disponíveis no SysRiskQuarantine para citros foram utilizados nesse trabalho, acrescidas de outras informações detalhadas levantadas para as pragas desse cultivo. Nesse contexto, os pesquisadores do LQCL também realizaram busca prospectiva para atualizar e identificar informações para todos os inseto-pragas com potencial de ataque ao cultivo, sugeridos pelo subgrupo. Aspectos importantes para a apresentação do conteúdo dos planos de emergência para a área de quarentena vegetal foram apresentados pelo Mapa/UTRA-Campinas e considerados no trabalho. Uma nova base de dados foi gerada considerando os dados obtidos pelo subgrupo Citros, apresentando informações biológicas detalhadas para 33 pragas priorizadas, entre PQA e sugestões de espécies para inclusão na lista de PQA. Assim, o subgrupo contribuiu com a identificação de sintomas, bem como de distribuição geográfica, partes dos cultivos afetados e fatores de dispersão dessas pragas. Também viabilizou procedimentos para a detecção das pragas, links de sites com imagens de diferentes fases de desenvolvimento, protocolos para a contenção de áreas, uso de materiais e formas de coleta para envio à laboratórios credenciados do Mapa para procederem confirmação das espécies, quando necessário, entre outras informações. O resultado desse trabalho viabilizou informação em formato de interesse do Mapa à elaboração de planos de emergência e contenção. A base de dados gerada pelo Subgrupo “Citros” foi incorporada a um novo sistema web (“QUARVEG”); desenvolvido por pesquisadora do LQCL e pela coordenadora (fitopatologista) do subgrupo citros (Mapa-UTRA/Campinas), para viabilizar o acesso *online* de todo o conteúdo via internet. O QUARVEG permitia agilizar a recuperação de informações das pragas priorizadas pelo subgrupo para o cultivo de citros em São Paulo, sendo uma forma ágil de capacitar técnicos, fiscais e pesquisadores para a identificação dessas pragas exóticas com potencial de entrada iminente no país, além de permitir uniformizar procedimentos a serem tomados em caso de suspeita de registro de presença. O sistema QUARVEG foi apresentado e disponibilizado ao DSV/SDA/Mapa, em 12/dez/2012, pela coordenadora do subgrupo citros do Mapa/UTRA-Campinas.

Vários insetos-praga identificados pelo subgrupo Citros foram considerados em atividades realizadas, posteriormente, com a participação técnica de pesquisadores do LQCL. Entre elas, na priorização de 20 pragas quarentenárias, realizadas pelo DSV/SDA/Mapa e Embrapa (Laranjeira et al., 2016; Fidelis et al., 2018b). Em 2016 e

2017, a PQA *Prodioplosis longifila* (Gagné) (Diptera: Cecidomyiidae), praga polífaga que causa sérios danos no exterior aos cultivos de abacate, alcachofra, algodão, batata, citros (laranja, limão, tangerina), feijão e tomate, foi estudada em ações de pesquisa lideradas pela Embrapa Territorial (Agenda INTEGRO) e realizadas em parceria com pesquisadores do LQCL, por ter sido priorizada pelo subgrupo Citros. Como resultado, informações biológicas e zoneamentos territoriais nacionais indicando áreas brasileiras com maior necessidade de vigilância preventiva, localizadas em determinados municípios dos estados do Acre, Amazonas e Rondônia, bem como aprofundamentos posteriores dessas áreas, foram realizados (Holler et al., 2016a, 2016b; Mingoti et al., 2017), contribuindo para as ações de vigilância fitossanitária do país.

Ainda com atenção ao cultivo de citros, pesquisadores do LQCL também atuaram em estudos do inseto-vetor daquela que é considerada a pior doença da citricultura, o *Huanglongbing* (HLB) ou *greening*. Esta é causada pela bactéria *Candidatus Liberobacter* e continua acometendo áreas do cinturão citrícola de São Paulo e do Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais, onde somente em 2020 os sintomas da doença foram registrados, em média, em 20,87% das laranjeiras (41,3 milhões de árvores), representando um aumento de 9,7% em relação ao nível registrado no ano anterior (19,02%) (Levantamento..., 2020). O Fundecitrus também relatou que “as regiões com maiores incidências da doença em 2020 são também aquelas com maiores populações de psílídeos observadas pelo sistema de Alerta Fitossanitário do Fundecitrus nos anos anteriores (2018 e 2019)” (Levantamento..., 2020). Entretanto, o cenário só não é pior, pelo empenho de várias instituições de pesquisas que envidam esforços conjuntos para mais bem conhecer e prover o controle da doença e de seu inseto-vetor *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae).

Pesquisadores do LQCL participaram da formulação e como membros do comitê gestor do Arranjo HLB dos citros da Embrapa, liderado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, contribuindo para a priorização da carteira de projetos temática desse arranjo. No âmbito dos projetos da Unidade desse arranjo, o LQCL também colaborou disponibilizando estudos desse inseto-vetor e alternativas de controle biológico no projeto Controle biológico e técnicas alternativas para o controle do psílídeo-dos-citros - HLB-Biocontrol (Embrapa SEG 02.13.03.004.00.00), que contou com a participação de pesquisadores de diversas unidades da Embrapa (entre elas, Embrapa Clima Temperado, Semiárido, Mandioca e Fruticultura, Amazônia Oriental, Tabuleiros Costeiros, e Recursos Genéticos) como também universidades parceiras (ESALQ/USP e Universidade de Feira de Santana). Os estudos realizados pelo LQCL e LEF nesse projeto focaram o controle biológico e alternativo do inseto-vetor, *D. citri*. Com relação ao controle biológico, o projeto contribuiu com estudos voltados à avaliação de parasitoides exóticos como alternativas ao controle, à melhoria do uso de recursos nas criações laboratoriais e aos estudos de cenários prospectivos (simulações) para avaliar a dinâmica populacio-

nal de diferentes fases de desenvolvimento de *D. citri*, do ecotoparasitoide *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) e do endoparasitoide *Diaphorencyrtus aligarhensis* (Shafee, Alam e Argarwal) (Hymenoptera: Encyrtidae). Embora inicialmente tenham sido realizados estudos para avaliar a necessidade da importação de *T. radiata*, parasitoide considerado ausente do país, este foi posteriormente identificado como presente em Piracicaba/SP, em trabalhos de campo da ESALQ/USP; motivo pelo qual a importação prevista foi cancelada. A ESALQ/USP estabeleceu a criação e realizou vários estudos avaliando controle de *T. radiata* sobre *D. citri* em conjunto com o Fundecitrus, como também avaliou liberações em campo no país. Baixos índices de parasitismo foram observados em áreas do Nordeste do Brasil, onde importantes polos citrícolas também estão presentes, demandando ao projeto HLB-Biocontrol avaliar, em conjunto com seus parceiros, a necessidade de manter e realizar a importação de *D. aligarhensis*, proveniente dos Estados Unidos, demandada pelo LQCL em 2015 (Processo 21052.009360/2015-26) (Sá et al., 2016b). Assim, um pesquisador do LQCL foi para esse país para melhor conhecer o parasitoide, sua criação e interações desse organismo benéfico com *T. radiata*, principalmente em liberações de campo já em uso naquele país, dado ser alvo de pesquisas do LQCL pós quarentena do material (Sá et al., 2016b). A importação do material foi mantida, tendo sua primeira remessa sido recebida no LQCL em setembro/2015, porém não houve emergência significativa do parasitoide (Sá et al., 2016b). A segunda remessa, recebida em junho/2016, permitiu realizar bioensaios com esse parasitoide exótico em *D. citri* em mudas de *M. paniculata* dispostos em gaiolas entomológicas, em condição controlada de laboratório de quarentena até 26/08/2016. Porém, por questões legais posteriores (Instrução Normativa Ibama/MMA n. 5 de 26/08/2016), não foi possível dar andamento ao plano inicialmente pretendido pelo projeto HLB-Biocontrol, tendo sido a criação do parasitoide incinerada.

Estudos visando a melhoria da qualidade da criação laboratorial de *D. citri*, considerando dois hospedeiros-plantas diferenciados (murta-de-cheiro, *Murraya paniculata* (L.) Jack (Sapindales: Rutaceae), e limão-cravo, *Citrus limonia* Osbeck (Sapindales: Rutaceae)), com foco em estimar as demandas desses hospedeiros (praga e plantas) para as criações dos parasitoides alvos do projeto, foram realizados em salas de criação do quarentenário e do LEF (Neves et al., 2015; Sá; Souza, 2015; Augusto et al., 2016; Calderari et al., 2016; Momesso et al., 2016; França et al., 2018; Pessoa et al., 2015a, 2020b). Parte desses trabalhos contou com parcerias das Embrapa Clima Temperado, bem como apoio das Embrapa Mandioca e Fruticultura (estação no Fundecitrus de Araraquara, SP), Fundecitrus (Araraquara, SP) e do Centro de Citricultura Sylvio Moreira da APTA-IAC (Cordeirópolis, SP).

Ainda com relação aos estudos voltados para *D. citri*, importantes aspectos na coloração abdominal de machos e de fêmeas de *D. citri*, variando conforme a planta hospedeira (*C. limonia* ou *M. paniculata*) utilizada na criação laboratorial desses in-

setos, foram observados e disponibilizados por pesquisadores do LQCL no mesmo projeto (Luchini et al., 2017b; Pessoa et al., 2020b). Esses resultados indicaram a predominância e exclusividade de colorações abdominais azul e creme azulada para fêmeas em *C. limonia* (Pessoa et al., 2020b), com potencial para auxiliar nas estratégias de manejo desse inseto-vetor do HLB em campo, quando direcionadas à identificação de fêmeas da espécie aptas a realizarem posturas.

Na busca por novas alternativas de controle, o efeito de diferentes inibidores de proteases sobre o ciclo de vida foi avaliado e realizada a caracterização bioquímico-cinética de cisteíno protease de *D. citri* (Souza et al., 2016; Marinho-Prado et al., 2016; Sanchez, 2018). Todos os inibidores testados aumentaram a mortalidade de ninfas, com destaque para o inibidor E64, que apresentou também efeitos adversos na emergência, oviposição e viabilidade dos ovos (Sanchez, 2018). A caracterização de cisteíno proteases de *D. citri* e os resultados das avaliações sugeriram que os psíldeos utilizam cisteíno proteases para a digestão de proteínas (Sanchez, 2018). Outro estudo verificou que *D. citri* submetido a inibidores de serino-proteases apresentaram maior porcentual de detecção do endossimbionte primário *Candidatus Carsonella ruddii*, quando comparados aos insetos submetidos ao inibidor de cisteíno-proteases (Dorneles Junior et al., 2017).

Acrescenta-se também a participação de pesquisadores do LQCL, de 2013 a 2018, no Arranjo HLB dos Citros Soluções inovadoras e integradas para a superação da doença *Huanglongbing* (HLB, ex *greening*) dos citros, liderado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, que apontou as seis linhas temáticas estratégicas para realização de pesquisas da Embrapa nesse tema (Girardi et al., 2017). Vários outros estudos do LQCL e parceiros foram realizados com foco em citros e outras frutíferas e podem ser resgatados na Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA-Embrapa) ou na Infoteca-e da Embrapa.

Para o cultivo de banana, além das ações já relatadas em projetos conduzidos no VSF até 2001, citam-se outras realizadas em serviços quarentenários e em pesquisas. Como um exemplo, a EQ do LQCL participou na introdução de nematoides entomopatogênicos *Steinernema carpocapsae* (Weiser) (Nematoda: Steinernematidae) (strains “MF” e “ALL”), para pesquisas para o controle da broca-da-bananeira (também conhecida como moleque da bananeira) *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae), demandada em 1991 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) de Itajaí, SC (Tambasco et al., 2001b). Ainda para este cultivo, citam-se as atividades de pesquisa recente da Unidade, com foco na identificação de fatores de predisposição à fusariose da bananeira e de alternativas para seu manejo; em andamento no Projeto Embrapa SEG 10.20.00.058.00.00 (processo Fapesp 2018/22357-1). Um de seus objetivos é a prospecção de fungos entomopatogênicos em populações de *C. sordidus* em plantios de banana no estado de São Paulo, tendo já sido isoladas dez cepas de fungos do gênero *Beauveria*, que estão sendo

avaliadas quanto à patogenicidade e virulência sobre o inseto-praga em condição controlada de laboratório.

Várias outras contribuições do LQCL para o controle biológico clássico de pragas exóticas de fruteiras do país estão disponíveis em literatura (Sá et al., 2000d, 2011, 2016a; Parra et al., 2002a, 2002b; Sá; Oliveira, 2005; Sá; Lucchini, 2009).

ESTRATÉGIAS PARA O CONTROLE DE ÁCAROS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA PARA A AGRICULTURA

A Embrapa Meio Ambiente também disponibilizou conhecimento e colaborou com várias instituições nacionais e internacionais na busca de estratégias de controle de ácaros de importância agrícola. Realizou atividades tanto em projetos de pesquisa como em serviços técnicos prestados pela EQ do LQCL nos processos oficiais de introdução e exportação de organismos benéficos visando ao controle de ácaros fitófagos (Moraes et al., 1994; Sá; Moraes, 2001; Sá et al., 2016a; Sá, 2017).

Dentre as espécies de organismos benéficos introduzidos no país ou exportados, utilizando a EQ do LQCL, registraram-se várias espécies de ácaros predadores. Neles também se encontram outros organismos benéficos, tais como fungos patogênicos, igualmente estudados para o controle de ácaros fitófagos. Parte dessa contribuição de pesquisa e de serviços quarentenários será destacada a seguir, estando outras disponíveis em literatura técnica.

No interesse da pesquisa de ácaros de importância econômica, estudos foram realizados visando ao controle do ácaro verde da mandioca *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Tetranychidae), praga que no Brasil causa danos a esta cultura principalmente na Região Nordeste e que, ainda hoje, provoca perdas em cultivos de mandioca do Brasil e da África (Boaventura et al., 2012). A contribuição de pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente em ações visando ao CBC do ácaro verde iniciou-se em 1990, em projeto financiado pelo Convênio celebrado entre a Embrapa e o *International Institute of Tropical Agriculture* (IITA), do qual participou também a Embrapa Trópico-Semiárido (atual Embrapa Semiárido). Neste, ações extensivas foram realizadas para se determinar predadores promissores para coleta no Brasil e envio à África, com o objetivo de controlar a praga. Assim, métodos de criação massal de ácaros predadores do ácaro verde foram adaptados de outros já disponíveis ou desenvolvidos para viabilizar criações massais desses bioagentes para liberações inoculativas ou inundativas (Alencar et al., 1990; Moraes et al., 1993). Por esta colaboração, dezenas de espécies de ácaros predadores foram identificados no Brasil, como potencialmente úteis para o controle biológico dessa praga. Destas, três fitoseídeos se estabeleceram em diferentes países africanos (*Neoseiulus idaeus* Denmark & Muma, *Amblydromalus maihoti* (Moraes) e *Typhlodromalus aripo* De Leon), contribuindo significativamente com o controle desta praga no continente africano (Moraes; Flechtman, 2008).

Com foco na pesquisa sobre o controle biológico clássico de populações de ácaros-pragas para o Brasil, a primeira introdução oficial de ácaros predadores no país utilizando o LQCL se deu em 1992, com a importação da espécie *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) (Phytoseiidae) a partir de Amsterdam, Holanda, por demanda da EPAGRI de São Joaquim, SC. Esta espécie foi introduzida para avaliar seu efeito no controle do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* (Kock) (Tetranychidae). No ano seguinte, a EQ do LQCL também atuou no processo de importação do fitoseídeo *Typhlodromus pyri* (Scheuten) de Nyon, Suíça, demandado por empresa privada do Rio Grande do Sul para estudos de controle biológico do ácaro-vermelho-europeu *Panonychus ulmi* (Koch) (Tetranychidae). Essa introdução possibilitou também a criação do fitoseídeo na Embrapa Uva e Vinho, para liberações em pomares de maçã no estado.

Estudos foram também realizados em condições climáticas de Jaguariúna, SP, por pesquisadores dos LEF e LQCL da Embrapa Meio Ambiente, para avaliar o potencial de uso de espécies de fitoseídeos já encontradas no Brasil à época, a saber *Amblyseius idaeus* (Denmark & Muma) (ou *Neoseiulus idaeus* (Denmark & Muma)) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks), como opção ao uso de acaricidas para o controle do ácaro rajado em cultivos de morango e pepino (Watanabe et al., 1994). Esse trabalho indicou o potencial de controle da praga com liberações de *A. idaeus* em pepino e de *A. idaeus* ou de *P. macropilis* em morango (Watanabe et al., 1994). No mesmo período, ensaios sobre o impacto de agrotóxicos nesses potenciais agentes de controle biológico também foram realizados, indicando a não recomendação de uso de piretróides no manejo do ácaro rajado quando sob controle biológico inundativo com aqueles dois predadores (Watanabe et al., 1992). As informações oportunizadas para *P. macropilis* foram parte da base de conhecimento e motivadora para a continuidade dos estudos envolvendo esse agente de controle biológico. Atualmente, existem produtos comerciais registrados no Mapa fazendo uso de *P. macropilis* e outros ácaros predadores como ingredientes ativos de produtos biológicos para o controle do ácaro rajado.

Ainda para o controle do ácaro verde da mandioca, o quarentenário continuou contribuindo com a Embrapa Mandioca e Fruticultura, realizando os procedimentos técnicos necessários para atender à quarentena de introduções de mais duas espécies de ácaros, ambas procedentes também do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Uma dessas espécies, *Amblyseius californicus* (McGregor) (= *Neoseiulus californicus*) foi mantida em quarentena em 1995 (Tambasco et al., 2001b), e atualmente, vários produtos formulados registrados no Mapa contém esse ácaro (produto microbiológico) como seu ingrediente ativo. A outra espécie, o fitoseídeo *Typhlodromalus tenuiscutus* (McMurtry & Moraes) foi mantido em quarentena em 1996 (Tambasco et al., 2001b). Nesse mesmo ano, estudos conduzidos pela ESALQ/USP e pelo LQCL foram iniciados (setembro) no âmbito das atividades do Programa Cooperativo celebrado entre o *International Institute of Tropical Agriculture* (IITA) e Embrapa,

que perdurou até maio/1997, disponibilizando mais resultados para contribuir com o controle biológico do ácaro verde da mandioca (Noronha et al., 1995; Rodrigues et al., 1996; Tambasco et al., 2001b). Entre eles, estratégias de controle foram identificadas, a partir de análises de dados coletados pela Embrapa Semiárido, em Petrolina/PE (Tambasco et al., 2001b).

Nesse contexto, o fungo *Neozygites floridana* (Weiser & Muma Remaudière & Keller) (Entomophthorales: Neozygiteaceae) também foi introduzido no Brasil para estudos comparativos, a partir de material proveniente do CIAT (Cali, Colômbia) e IITA (Cotonou, República de Benin), com quarentena realizada no LQCL em 1997 e liberação, posterior, à Embrapa Mandioca e Fruticultura (demandante) (Tambasco et al., 2001b). Estudos antecedentes à essa introdução foram realizados pelo LQCL para avaliar a suscetibilidade de abelhas à *N. floridana* (Hountondji et al., 1995). Em julho/1997, a Embrapa Mandioca e Fruticultura enviou amostras deste mesmo fungo ao exterior, por processo de exportação oficial do Mapa atendendo à demanda do *Swiss Federal Research Station for Agroecology and Agriculture* (Zurique, Suíça), utilizando a EQ do LQCL (Tambasco et al., 2001b). No mesmo ano, outras duas espécies de fitoseídeos, demandadas pelo CIAT para pesquisas, foram enviadas pelo LQCL em outro processo de exportação (Tambasco et al., 2001b). Ainda em 1997, uma nova importação de *N. floridana* do strain ARSEF 5376 do USA-ARS *Plant Protection Research Unit* (Ithaca, NY-EUA) foi feita, para realização de estudos no laboratório da Embrapa Meio Ambiente (Tambasco et al., 2001b). A partir desse material foram viabilizados experimentos que avaliaram a biologia e a eficácia de *N. floridana* no controle do ácaro verde (Gondim Júnior et al., 1996; Odour et al., 1996a, 1996b; Tambasco et al., 2001b). Ainda no âmbito do Programa Cooperativo IITA/Embrapa, novos estudos sobre o controle biológico do ácaro verde foram conduzidos entre 1996 e 1998. Nele, foi introduzido em 1997, por demanda da Embrapa Mandioca e Fruticultura, as espécies *Typhlodromus* spp. e *Euseius* spp. (Phytoseiidae) provenientes do CIAT (Tambasco et al., 2001b). Em 1998, dois processos de exportação de *N. floridana* foram realizados, um atendendo ao Laboratório de Quarentena da Universidade de Amsterdam (Holanda) e outro atendendo à Cornell University (Ithaca, NY-EUA), com materiais enviados respectivamente pela Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Estudos sobre o ácaro fitoseídeo *Amblyseius manihot* Moraes n. sp. (= *Amblydromalus manihot*, Phytoseiidae) também foram realizados pelo LQCL, Embrapa Mandioca e Fruticultura e Escola Superior de Agronomia de Lavras (ESAL), indicando esse organismo como predador comumente associado ao ácaro verde da mandioca (Noronha et al., 1995). Avaliações de preferências às variedades da cultura foram igualmente realizadas pelos mesmos autores.

De julho/1997 a junho/2000, o LQCL contou com a visita técnica de um pesquisador do *Institut de Recherche pour le Développement* (IRD) (Montpellier, França),

para a condução de trabalhos visando a *caracterização das interações predador-presa e análise do impacto da introdução de um novo agente de controle biológico em agroecossistema usando modelagem*. Neste contexto, a dinâmica populacional de *Typhlodromalus manihoti* (Moraes) (= *Amblydromalus manihoti*, Phytoseiidae) em mandioca foi avaliada por modelagem matemática (Noronha et al., 1998), tendo também sido avaliada a estrutura etária e flutuação populacional de *T. manihoti* sobre mandioca (Bonato et al., 1999a, 2000a). De igual modo, a aptidão de três espécies vegetais ao crescimento e desenvolvimento do ácaro-vermelho-do-amendoim *Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Flechtmann (Tetranychidae), importante praga desta cultura, foi investigada (Bonato et al., 1999b, 2000b). Na mesma época, um estudo conjunto foi desenvolvido pela então Embrapa Informática Agropecuária e UNICAMP, com a participação de pesquisadores do LQCL e do IRD, voltado para a avaliação de dois inimigos naturais da larva-minadora-dos-citros em condições do estado de São Paulo (Ternes et al., 2000).

Em 2004, a EQ do LQCL atuou no processo de exportação do ácaro predador *Proctolaelaps bickleyi* (Bram) (Ascidae) para o Sri Lanka, para estudos daquele país sobre o controle biológico do ácaro da necrose do coqueiro *Aceria guerreroni* Keifer (Eriophyidae) (Tambasco et al., 2001b). No ano seguinte, o fitoseídeo *Phytoseiulus longipes* Evans foi enviado para o Quênia, África, em processo de exportação quarentenado no LQCL, para apoiar estratégias de controle biológico do ácaro-vermelho-do-tomateiro *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Tetranychidae) naquele país (Tambasco et al., 2001b). Já em 2006, três espécies de ácaros predadores, a saber, *P. bickleyi* e os fitoseídeos *Neoseiulus paspalivorus* DeLeon e *Neoseiulus baraki* (Athias-Henriot) foram exportadas oficialmente, utilizando os trabalhos técnicos do quarentenário, para a República do Benin, apoiando estudos de controle do ácaro-da-necrose-do-coqueiro *Aceria guerreronis* Keifer, no âmbito das ações do Programa de Cooperação entre a Embrapa e o IITA (Tambasco et al., 2001b).

Novos trabalhos, em anos mais recentes, tiveram foco na prospecção de inimigos naturais para o ácaro-vermelho-das-palmeiras *Raoiella indica* Hirst (Tenuipalpidae) realizado na Ilha de La Réunion de Saint Pierre, território francês no Oceano Índico (Moraes et al., 2012). Trata-se de importante praga de palmeiras (babaçu, buriti, carnaúba, coqueiro, coqueiro piaçava, dendezeiro e pupunha), à época do estudo ainda PQA no Brasil, mas hoje amplamente distribuída no país. Para este trabalho, o LQCL atuou no processo de importação do fitoseídeo *Amblyseius largoensis* (Muma), em 2010 e 2011, demandada pela Embrapa Roraima, para a realização de estudos para viabilizar alternativas de redução de potenciais prejuízos, em vista da ocorrência da praga nos cultivos já citados.

O LQCL também participou, em 2012, como EQ no processo de importação de vários ácaros predadores (Processo 21052.001377/2012-92), demandados pela ESALQ/USP. Assim, como alguns exemplos de espécies recebidas neste processo, citam-se as

procedentes de países da América do Sul *Euseius emanus* (El-Banhawy) (do Peru), *E. flechtmanni* (Denmark & Muma) (Phytoseiidae) (do Paraguai) e *E. fructicolus* (Gonzalez & Schuster) (do Chile); recebidas e liberadas em 2013. Essas importações visaram ao controle biológico do microácaro-do-bronzeamento-do-tomateiro *Aculops lycopersici* (Massee) (Eriophyidae). Ainda em 2013, foi recebida no LQCL, e posteriormente liberada pelo Mapa, a importação do fitoseídeo *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, da República do Benin, demandada pela ESALQ/USP (Processo 21052.010811/2012-25). A finalidade dessa introdução foi a comparação da eficiência deste ácaro com aquela de outras espécies já presentes no Brasil, como agente de controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Alyrodidae), praga de diversos cultivos. No mesmo ano, houve o recebimento dos fitoseídeos *Amblyseius largoensis* (Muma), *A. cinctus* (Corpuz-Raros & Rimando) e *A. phillipsi* (McMurtry & Schicha), procedentes da Tailândia, demandados pela ESALQ/USP (Processo 21052.003412/2013-99), liberados pelo Mapa no mesmo ano, para a realização de estudos de comparação do desempenho destes com os de espécies nativas no controle do ácaro-vermelho-das-palmeiras.

Citam-se também estudos realizados para avaliar o efeito do sistema de produção de citros na densidade populacional de ácaros (Oliveira et al., 2011).

Os exemplos dos estudos e serviços quarentenários aqui citados não esgotaram aqueles efetivamente realizados no tema desta seção. Vários outros tratando de ácaros de diversas culturas, com a colaboração do LQCL, se encontram na literatura técnica disponível na Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA) da Embrapa, entre outros repositórios e bancos de teses de universidades brasileiras.

CONHECIMENTO BIOLÓGICO E MÉTODOS DE CRIAÇÃO SOBRE INSETOS-PRAGAS EXÓTICAS DE EUCALIPTO, E SEUS POTENCIAIS AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO, DISPONIBILIZADOS PARA PESQUISA E SETOR FLORESTAL

Outro setor produtivo que contou com vários resultados de estudos disponibilizados foi o setor florestal, onde o foco principal dos trabalhos do LQCL e LEF ateu-se às pragas da floresta plantada de eucalipto, embora tenha contribuído também em atividades para o cultivo de pinus

Nativo da Austrália, o eucalipto *Eucalyptus* spp. se adaptou bem ao Brasil, onde esse produto vegetal vem sendo utilizado em diferentes segmentos dos mercados nacional e internacional. De acordo com o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF), do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), a Indústria Brasileira de Árvores (Ibá) representa a cadeia produtiva de árvores plantadas, reunindo empresas que participam das maiores associações brasileiras do setor (Associação Brasileira da Indústria

de Painéis de Madeira (Abipa), Associação Brasileira da Indústria de Piso Laminado de Alta Resistência (Abiplar), Associação Brasileira dos Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF) e Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa)) (Serviço Florestal Brasileiro, 2021). Frente aos múltiplos usos desse produto vegetal (carvão vegetal, papel, celulose, laminados, óleos essenciais, entre outros bioprodutos) e aos seus benefícios para o meio ambiente (fonte de energia renovável, reciclagem, sequestro de carbono atmosférico, entre outros), em 2019 a área plantada de eucalipto no Brasil foi de 6,97 milhões de hectares, distribuídos em várias regiões do país, predominando nos estados de Minas Gerais (1,92 milhões de hectares), São Paulo (1,22 milhões de hectares), Mato Grosso do Sul (1,12 milhões de hectares), Bahia (0,59 milhões de hectares) e Rio Grande do Sul (0,46 milhões de hectares) (Indústria Brasileira de Árvores, 2020). A alta produtividade dos plantios de eucalipto nacionais é destacada internacionalmente, tendo alcançado, no mesmo ano, a produtividade média de 35,3m³/ha (Indústria Brasileira de Árvores, 2020).

Entre os fatores que contribuíram para atingir essa produtividade citam-se as alternativas de controle biológico clássico disponibilizadas para o controle de pragas exóticas identificadas no país nos últimos 20 anos. Wilcken et al. (2018) reportaram perdas de produção de madeira na ordem de US\$ 600 milhões, causadas pelas presenças de pragas exóticas ingressas no país, a saber dos psílideo-de-concha, percevejo-bronzeado, vespa-da-galha e besouro-do-eucalipto *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae). Ainda segundo Wilcken et al. (2017), em 2012, somente o percevejo-bronzeado infestou 245 mil ha de eucaliptos, reduzindo de 10-15% a produção de madeira e gerando perdas de US\$ 330 milhões até 2015. Desse modo, as alternativas de controle biológico clássico estudadas e disponibilizadas vem se mostrando eficazes para plantações florestais em larga escala e possibilitaram a redução do uso de pulverizações de agrotóxicos, contribuindo também para a redução de custos de controle e para permanência em sistemas de certificações florestais internacionais (Wilcken et al., 2018, 2019).

Neste contexto, além de participar dos serviços quarentenários de introduções de organismos benéficos para o controle biológico clássico de pragas exóticas do cultivo de eucalipto, desde 2003 pesquisadores do LQCL realizam estudos sobre esses insetos-pragas exóticos e seus respectivos parasitoides exóticos, para apoiar o manejo integrado em hortos florestais nacionais. A maior parte desses estudos abordam pragas de origem australiana, a saber, o psílideo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Aphalaridae) identificado no país em 2003 (Wilcken et al., 2003; Sá; Wilcken, 2004), a vespa-da-galha *Lectocybe invasa* Fisher e La Salle (Hymenoptera: Eulophidae) em 2007 (Wilcken; Berti Filho, 2008) e o percevejo-bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em 2008 (Wilcken et al., 2010, 2014).

As pesquisas do LQCL sobre as pragas supracitadas e seus respectivos parasitoides exóticos, bem como os serviços quarentenários realizados em seus processos de introduções no país, foram conduzidos principalmente em atividades realizadas junto ao Programa Cooperativo sobre Proteção Florestal (PROTEF) do Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF), oficializada a partir de fevereiro/2005 em Acordo de Cooperação Técnica celebrado entre a Embrapa Meio Ambiente e o PROTEF/IPEF, com contratos que perduraram até agosto/2020. Desses acordos de cooperação fizeram parte Universidades (ESALQ/USP, UFV e FCA/Unesp campus Botucatu), unidades da Embrapa (Meio Ambiente e Florestas) e as principais empresas do ramo florestal do país. As ações de pesquisa do LQCL foram principalmente direcionadas aos estudos de monitoramentos das pragas e parasitoides, realizados em hortos-florestais da Celulose Nipo-Brasileira Ltda (CENIBRA), em Minas Gerais, e da International Paper do Brasil Ltda, em São Paulo. Assim, a partir de 2005 o projeto Monitoramento de praga exótica psílídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitoide exótico *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) no controle biológico desta praga em florestas de eucalipto nos Estados de São Paulo e Minas Gerais (Embrapa SEG 03.05.00.126.00.00), foi apropriado na Embrapa, oficializando em seu conteúdo as ações realizadas de 2003 a 2005. Esse projeto foi renovado consecutivamente até 2013 (Sá et al., 2014c), conforme os planos de atividades contratadas. Posteriormente, as atividades do LQCL passaram a fazer parte do projeto Processos quarentenários para introdução, criação e estabelecimento de bioagentes exóticos de controle em laboratório e de monitoramento em campo no âmbito do Projeto Cooperativo de Monitoramento de Manejo de Pragas exóticas em florestas de eucalipto do PROTEF/IPEF (QUAREUCA) (Embrapa SEG n. 03.13.00.014.00.00, convertido para 33.13.00.014.00.00), realizado de 01/03/2013 a 30/09/2019, para abordar as pesquisas com as demais pragas-alvo; prorrogado até 2020, em função de vigência do acordo com o PROTEF/Ipef.

No âmbito dos serviços técnicos quarentenários do LQCL nesses projetos citam-se o acompanhamento das introduções de parasitoides exóticos *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae), *Cleruchoides noackae* Lin & Huber (Hymenoptera: Mymaridae) e *Seletrichodes nesi* Kelly & La Salle (Hymenoptera: Eulophidae). O parasitoide *P. bliteus* foi importado do México, demandado pela FCA/Unesp Botucatu, para o controle do psílídeo-de-concha (Processo 21052.018745/2003-41; prorrogada em 29/04/2005). Contudo, a importação pretendida não foi realizada de imediato, pela presença desse himenoptero junto às ninfas da praga observadas em monitoramentos realizados em 2003 em áreas paulistas, incluindo naquelas avaliadas pelo LQCL no município de Jaguariúna (Sá et al., 2004c). Porém, após tentativas de estabelecimento da criação do parasitoide com o material coletado de campo, constatou-se a necessidade da importação, cujas remessas foram recebidas no LQCL até 2006 e liberadas pelo Mapa

para a FCA (Sá et al., 2018a). A importação do parasitoide *C. noackae*, da Austrália, foi demandada em 2010 pela FCA, visando ao controle biológico do percevejo-bronzeado (Processo 21052.002055/2010-07), tendo as remessas desse parasitoide sido avaliadas pela quarentena do LQCL, e posteriormente liberadas pelo Mapa ao demandante, até 2012. Visando ao controle da vespa-da-galha, o mesmo demandante solicitou a importação do parasitoide *S. nesei* da África do Sul em 2015 (Processo 21052.004117/2013-50; prorrogada em 16/janeiro/2015). O parasitoide, recebido no mesmo ano na quarentena do LQCL, foi liberado pelo Mapa em 2015 para o demandante (FCA).

As importações dessas espécies exóticas subsidiaram atividades previstas pelo PROTEF para a determinação de método de criação laboratorial adequado à multiplicação e manutenção da criação do parasitoide em laboratório, bem como estudos de monitoramentos acompanhados nesse programa em hortos florestais e que resultaram na observação do controle biológico clássico efetivo do psílideo-de-concha, percevejo-bronzeado e vespa-da-galha (Sá et al., 2018b; Wilcken et al., 2018, 2019).

Entre os resultados de pesquisa e desenvolvimento obtidos pelo LQCL para essas pragas e parasitoides citam-se os de caráter biológico (Sá et al., 2009; Pessoa et al., 2010d), de fundo metodológico de criações em condição controlada de laboratório (Saqui et al., 2008; Rocha et al., 2008; Sá et al., 2014c; Poretz et al., 2017) e de avaliações de tendências da dinâmica populacional das fases dos ciclos de desenvolvimentos do psílideo-de-concha e *P. bliteus* por cenários de simulação numérica (Kodaira et al., 2007; Pessoa et al., 2008, 2009), entre outros (Sá et al., 2014c). Os resultados de monitoramentos de armadilhas adesivas dispostas em áreas de hortos florestais de São Paulo e de Minas Gerais, também obtidos, determinaram as flutuações populacionais das pragas e parasitoides liberados em hortos florestais de municípios de SP e de MG em anos consecutivos (Serafim et al., 2011; Vidal et al., 2012; Pessoa et al., 2013d, 2014b, 2015a; Mafra et al., 2015; Sartori et al., 2015; Poretz et al., 2016; Souza et al., 2016; Carvalho Neto et al., 2017; Wilcken et al., 2019). Assim, além de permitir melhor conhecer esses insetos e de garantir as criações em condições controladas, permitiram a determinação de períodos e fatores climáticos de maior influência à ocorrência de picos populacionais do percevejo bronzeado, os quais subsidiaram zoneamentos georreferenciados de regiões brasileiras prioritárias para intensificação de ações de controle deste inseto em áreas produtoras de eucalipto. Nesse contexto, o LQCL foi parceiro técnico das atividades realizadas em ações gerenciais estratégicas locais da Agenda INTEGRO da Embrapa Territorial, no período de 2016 a 2019, as quais, entre outras pragas-alvo de diversos cultivos, incluíram a realização desses zoneamentos territoriais de áreas favoráveis ao percevejo-bronzeado, acompanhando a dinâmica espaço-temporal de áreas com o cultivo, bem como incorporando atualizações metodológicas (Pessoa et al., 2018, 2019d; Siqueira et al., 2020). Essas ações gerenciais disponibilizaram mapas georreferenciados no Geoinfo da Embrapa.

Outras atividades de pesquisa e desenvolvimento com foco no cultivo de eucalipto foram também estudadas e disponibilizadas pelo LQCL no projeto Desenvolvimento de Métodos e Aplicativos para sistemas quarentenários em apoio à defesa agropecuária nas culturas de citros, cana-de-açúcar, eucalipto e flores/plantas ornamentais no estado de São Paulo (CNPQ 578283) (Embrapa SEG 03.09.00.059.00.00; financiado pelo edital CNPq/Mapa n. 64/2008), realizado de 2009 a 2011. Nele, o sistema informatizado SysRiskQuarantine desenvolvido também disponibilizou bases de dados com informações para pragas quarentenárias ausentes (PQAs) do cultivo de eucalipto, entre outras relativas às suas pragas presentes, às localizações de áreas de cultivos em municípios paulistas e suas respectivas informações climáticas (Mazuchi et al., 2010; Pessoa et al., 2010a, 2010b, 2010c; Giraldi et al., 2011b; Sá et al., 2014a). No mesmo projeto foi desenvolvido o sistema informatizado MonitCartão, que organizou e facilitou a recuperação das informações periódicas das quantidades de insetos-pragas, e seus parasitoides, identificados em cartões-armadilhas- adesivas-amarelos utilizados em monitoramentos quinzenais de hortos florestais (Lazarin et al., 2012). Também foram determinadas correlações entre as fases ninfais do psílideo-de-concha e os seus respectivos tamanhos de conchas (Stivanelli et al., 2009). Esse resultado possibilitou desenvolver o protótipo do sistema informatizado ContaConcha, que estima as quantidades de instares ninfais do psílideo-de-concha, disponíveis em amostras de folhas, pelas medições dos tamanhos de conchas fotografados; possibilitando determinar o momento mais propício às liberações do bioagente, dada a preferência do parasitoide *P. bliteus* por estádios ninfais específicos (Sá et al., 2014c). O projeto também disponibilizou simulações numéricas para avaliação de tendências de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo de vida do percevejo-bronzeado, considerando sua biologia em diferentes cultivares de eucalipto (Lazarin et al., 2011a, 2011b), entre outros resultados obtidos (Giraldi et al., 2012; Sá et al., 2014b).

Para se inferir os benefícios advindos dos resultados citados, Wilcken et al. (2018) reportaram perdas de produção de madeira na ordem de US\$ 600 milhões, causadas pelas presenças do psílideo-de-concha, percevejo-bronzeado, vespa-da-galha e do besouro-do-eucalipto *Gonipterus platensis* (Coleoptera: Curculionidae). Ainda segundo Wilcken et al. (2017), em 2012 somente o percevejo-bronzeado infestou 245 mil ha de eucaliptos, reduzindo de 10-15% a produção de madeira e gerando perdas de US\$330 milhões até 2015.

Citam-se também as capacitações de recursos humanos viabilizadas pelos projetos, pelas quais vários bolsistas de graduação, de diferentes cursos e universidades, e colaborações àqueles ligados a Programas de Pós-graduação foram realizadas (Firmino et al., 2004; Kodaira et al., 2007; Saqui et al., 2008; Rocha et al., 2008; Stivanelli et al., 2009; Ferreira Filho et al., 2015; Poretz et al., 2017). Acrescentam-se ainda as divulgações diretas dos resultados em reuniões técnicas do PROTEF/

IPEF, das quais participaram pesquisadores e as principais empresas do setor florestal do país. Outros resultados também estão disponíveis em literatura técnica e na BDPA-Embrapa.

ESTRATÉGIAS PARA O CONTROLE DE INSETOS-PRAGAS EXÓTICAS DE GRÃOS, FIBRAS E CANA-DE-AÇÚCAR

No contexto das estratégias para o controle de insetos-pragas exóticas de grãos, vários trabalhos também foram disponibilizados.

Entre os estudos voltados para o controle de pragas da cultura de milho, citam-se os conduzidos para o controle biológico de lepidópteros pela micro-vespa *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) realizados por pesquisador do LQCL em conjunto com a ESALQ/USP (Sá, 1991; Sá et al., 1993; Sá; Parra, 1993, 1994b). Esses estudos objetivaram o controle da fase de ovos das lagarta-do-cartucho ou lagarta-militar *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), a lagarta-da-espiga-do-milho *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) e a traça-da-farinha *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), disponibilizando informações biológicas sobre a biologia e potencial de danos dos insetos abordados, bem como sobre interações com *T. pretiosum* e o efeito do número indivíduos e de intervalos de liberações desse parasitoide no controle por parasitismo dos insetos-pragas alvo ou na capacidade de dispersão do parasitoide; informações estas imprescindíveis para viabilizar estratégias de manejo de pragas por esse organismo (Sá, 1991; Sá et al., 1993, 1998a, 1998b, 1999a; Sá; Parra, 1993, 1994a).

Tratando-se de pragas polífagas, com potencial de ataque a outros cultivos (entre eles, algodão, soja, tomate, cana-de-açúcar), procurou-se viabilizar conhecimento sobre o controle exercido por *T. pretiosum* como agente de controle biológico, à época, e uma das bases de trabalhos que deram continuidade a esses estudos (Parra et al., 2002a, 2002b; Pratissoli et al., 2003) até torná-lo acessível ao produtor (inclusive de orgânicos), nas várias opções de produtos formulados à base desse ingrediente ativo microbiológico e hoje existente em marcas comerciais distintas. Watanabe et al. (1995) também disponibilizaram informações sobre pragas e inimigos naturais presentes, em 1993 e 1994, na cultura do milho da região de Guaíra, SP; grande área paulista produtora do cultivo em sistema de monocultivo irrigado por pivô central. Esses autores disponibilizaram informações de percentuais de ocorrência das pragas, relacionando-os à idade da cultura, uso de agrotóxicos e presença de inimigos naturais, apontando *S. frugiperda* como praga chave e predadores conhecidos por tesourinhas *Doru* sp. (Scudder) como principal inimigo natural presente na cultura, porém com a necessidade de avaliações de liberações complementares de *T. pretiosum* para o controle da praga.

Estudos também foram conduzidos com a participação de pesquisadores do LQC e LEF para avaliar o efeito de biopesticida formulados a base em outros organismos benéficos. Entre eles, citam-se os realizados por Watanabe et al. (1996), que avaliaram o efeito da formulação de *Baculovirus anticarsia* sobre o percevejo *Podisus nigrispinus* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae), conhecido predador da lagarta da soja *Anticarsia gemmatilis* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae), da lagarta do algodão (curuquerê) *Alabama argilacea* (Hübner) (Lepidoptera: Erebididae) e da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gellechidae) entre outros, indicando presença de efeito adverso do produto sobre populações do predador. Estudos posteriores, fundamentados nesse e em outros resultados disponibilizados pela Embrapa Meio Ambiente, foram considerados nos trabalhos da Embrapa Soja, que disponibilizou formulações à base desse organismo, hoje existentes no mercado e utilizado em 1 milhão ha de soja do país.

O efeito de tratamentos não-convencionais, à época realizados à base do produto natural denominado *Efficient Microorganisms* (EM), foram também avaliados por pesquisadores do Laboratório de Entomologia da Unidade, ainda na década de 90, sobre organismos benéficos presentes nas partes aéreas dos cultivos de milho e de feijão, indicando que, concomitante ao envelhecimento da cultura de milho os tratamentos com EM mostravam maior proporção de inimigos naturais, enquanto para feijão os resultados não se mostraram conclusivos pelo pouco tempo de observação do produto da cultura (Morsoleto; Watanabe, 1997; Watanabe; Morsoleto, 1997).

Em anos mais recentes, grande atenção tem sido dada ao controle de *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), praga quarentenária ausente até ser identificada no país na safra 2012/2013, quando gerou extensos danos em importantes áreas produtoras nacionais, mais precisamente em cultivos de algodão, soja e milho dos estados da Bahia, Goiás e Mato Grosso. O elevado potencial de dispersão do inseto pode ser evidenciado, dado que rapidamente foi acometendo áreas de cultivos hospedeiros em todo o território nacional. O impacto da presença desse inseto-praga foi avassalador, exigindo alternativas de controle imediato. Nesse contexto, a contribuição técnica da Embrapa Meio Ambiente também pode ser destacada nessa situação de emergência fitossanitária a que o país esteve sujeito.

Informações sobre *H. armigera*, já prospectadas e organizadas no BD de PQA do sistema SysRiskQuarantine (Giraldi et al., 2011a, 2011b; Pessoa et al., 2010a) já citado, foram rapidamente recuperadas, analisadas, aprofundadas e utilizadas por pesquisadores do LQCL em estudos prospectivos do comportamento desse inseto em áreas produtoras do estado de São Paulo e Brasil (Pessoa et al., 2013a, 2013b, 2013c). Neles foram considerados os cultivos hospedeiros de algodão, soja, milho, feijão e tomate, bem como os cultivos hospedeiros secundários perenes de eucalipto e café. Desse modo, em 19 e 23 junho/2013 a Embrapa Meio Ambiente pode contribuir imedia-

tamente disponibilizando esses resultados e duas Notas Técnicas (NTs) à Diretoria Executiva (DE). Nelas, com base no ponto de vista de risco fitossanitário e de aspectos biológicos do inseto e das áreas já atacadas no Brasil identificados nos estudos, os pesquisadores do LQCL relataram a possibilidade de dispersão do inseto das áreas inicialmente atacadas para outros estados com cultivos hospedeiros preferenciais e sinalizaram as alternativas de controle do inseto, com foco no controle biológico por parasitoides e predadores já identificados em literatura internacional pelo LQCL. As NTs enviadas também disponibilizavam os resultados de estudos inéditos realizados pelo LQCL apontando estimativas do número de gerações de *H. armigera*, passíveis de ocorrência a partir da chegada dos insetos adultos em diferentes meses de plantios de cinco cultivos hospedeiros (soja, algodão, milho, feijão, tomate), considerando duas regiões climáticas diferenciadas de importantes áreas produtoras do estado de São Paulo (Pessoa et al., 2013a, 2013b, 2013c). Uma das NTs foi direcionada como uma contribuição da Embrapa Meio Ambiente para as estratégias de proposição de uma carta consulta para a formulação do Arranjo sobre *H. armigera* e, assim, ofereceu conhecimento técnico para contribuir com as atividades estratégicas da Embrapa e Mapa para o controle dessa praga exótica.

Ainda em 2013 foram iniciados estudos no LQCL para mais bem entender fatores que potencialmente estariam contribuindo com a dispersão de *H. armigera* no país, integrando diferentes informações para disponibilizar a localização das áreas municipais aptas a serem acometidas pela praga também no estado de São Paulo, com base na localização de áreas produtoras de cultivos hospedeiros anuais (algodão, soja, milho, feijão e tomate) e perenes (eucalipto e café), identificando áreas de cerrado paulistas e a ocorrência de massas de ar brasileiras (de verão e inverno) como facilitadoras da dispersão do inseto para o interior do estado de São Paulo e, potencialmente, para outras áreas nacionais (Pessoa et al., 2013a, 2013b, 2013c, 2014a).

Nesse mesmo período, a Embrapa Meio Ambiente passou a integrar importantes fóruns voltados para viabilizar alternativas para aumentar o conhecimento sobre *H. armigera* e para conter danos desse problema nacional. Assim, pesquisadores do LQCL foram integrados às atividades da Caravana Embrapa de alerta para ameaças fitossanitárias – *Helicoverpa armigera*, coordenada pela DE/Embrapa, para organizar e disponibilizar informações técnicas para capacitar produtores, pesquisadores e extensionistas, de diversas áreas produtoras de cultivos hospedeiros do inseto presentes no país, na identificação, monitoramento e controle de *H. armigera*. Desse modo, pesquisadores da Embrapa Meio Ambiente, entre eles do LQCL, elaboraram materiais técnicos solicitados, alguns dos quais compuseram o material das palestras presenciais ministradas pela caravana Embrapa em todo o Brasil. Nas atividades dessa caravana realizadas no estado de São Paulo, nos municípios de Avaré, Assis e Ribeirão Preto no período de 10 a 12 de março de 2014, a DE/Embrapa contou com

o apoio logístico da Embrapa Meio Ambiente e com o apoio local municipal de instituições de ensino e de pesquisas do estado de São Paulo (Caravana..., 2014). Nessa caravana paulista, quatro pesquisadores (sendo três do LQCL) participaram das atividades técnicas, respondendo aos questionamentos diretos de produtores, assim como outros empregados da equipe de apoio da Unidade, que contribuíram com o apoio logístico local e divulgações na mídia.

Ainda relacionado a *H. armigera*, a Embrapa Meio Ambiente também se fez presente no *Workshop* Ameaças Fitossanitárias: construção de uma política de combate à *Helicoverpa armigera* e outras pragas exóticas para o Estado de São Paulo, promovido pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Defesa Agropecuária em setembro/2013, contribuindo com palestra oferecendo resultados de estudos do LQCL sobre a distribuição geográfica potencial de *H. armigera* no Estado de São Paulo e perspectivas para programas de controle biológico da praga. Tratou-se de importante evento, com participação de autoridades (federais, estaduais e municipais), de fiscais agropecuários (federal e estadual), de produtores e de pesquisadores, extensionistas e técnicos agrícolas de todo o Brasil, entre outros públicos, que assim ampliaram o conhecimento e viabilizaram discussão técnica para a construção coletiva de uma política de combate à *H. armigera*, entre outras pragas agrícolas de interesse do estado.

Posteriormente, a Unidade também participou da proposta do projeto de criação do Arranjo *Helicoverpa*, Mosca Branca e Bicudo, coordenado pela Embrapa Cerrados, contribuindo com a carteira temática da Embrapa sugerida para esse arranjo e, posteriormente, com projetos de pesquisas nela desenvolvidos. Porém, mesmo antes desse arranjo estar sendo implementado, pesquisadores do LQCL deram continuidade aos estudos já iniciados pela Unidade, estabelecendo uma parceria com a Embrapa Territorial (então Embrapa Gestão Territorial) no final de 2014, a qual possibilitou incorporar aos trabalhos em andamento no LQCL os recursos de técnicas de geoprocessamento com foco na vigilância territorial. Assim, a partir de 2016, as atividades dos estudos informais com foco em *H. armigera* foram oficializadas na agenda INTEGRIO da Embrapa, passando a ser desenvolvidas pela parceria de ambas unidades em Ações Gerenciais Estratégicas Locais da Embrapa Territorial (2016 a 2019) e da Embrapa Meio Ambiente (2016) no INTEGRIO. Vários estudos realizados no âmbito dessas ações gerenciais ofereceram zoneamentos territoriais considerando tanto a evolução da localização e áreas plantadas com os cultivos hospedeiros preferenciais e secundários de *H. armigera* no estado de São Paulo e Brasil, quanto de áreas mais favoráveis ao estabelecimento do inseto-praga (Pessoa et al., 2015b, 2016c, 2016e; Mingoti et al., 2019), contribuindo com estratégias de defesa fitossanitária.

No âmbito das atividades de pesquisa realizadas já em projetos do Sistema Embrapa de Gestão (SEG) pertencentes ao Arranjo *Helicoverpa*, Mosca Branca e Bicudo

(posteriormente renomeado para “Armigera – manejo integrado de lepidópteros-pragas com foco em *Helicoverpa*”), o LQCL e LEF da Embrapa Meio Ambiente disponibilizaram vários resultados. Entre eles, no projeto Seleção de metabólitos secundários de plantas com potencial uso no manejo de *Helicoverpa armigera* (Embrapa SEG 03.13.14.002.00.00), o controle alternativo de *H. armigera* e *Anticarsia gemmatalis* foi avaliado através do uso de compostos secundários de plantas e inibidores de proteases sintéticos. Observou-se que o inibidor de serino-proteases reduziu o ganho de peso de lagartas de *H. armigera* e causou deterrência alimentar a esses insetos (Lemes et al., 2015). Os extratos vegetais de *Clerodendrum splendens* e de *Vernonathura westiniana* causaram altas taxas de mortalidade em lagartas de *A. gemmatalis* (Marinho-Prado et al., 2018). Dentre nove óleos essenciais avaliados sobre lagartas de *A. gemmatalis* e *H. armigera*, observou-se bioatividade do óleo de basilicão a ambas as espécies, que pode ser devida à ação de seus compostos majoritários identificados (linalol, 1,8-cineol, cânfora e eugenol) (Marinho-Prado et al., 2019).

Por sua vez, no projeto Níveis de dano econômico e ações de controle biológico para o manejo de *Helicoverpa armigera* nos sistemas de produção agrícolas (ND E IN HA) (Embrapa SEG 02.13.14.003.00.00), liderado pela Embrapa Agropecuária Oeste, a participação de pesquisadoras do LQCL deu-se na responsabilidade do Plano de Ação 5 e em várias atividades voltadas para a realização de simulações numéricas, visando disponibilizar tendências da dinâmica populacional de fases do ciclo de *H. armigera* em diferentes cultivos (soja, milho, feijão, algodão, trigo e dieta artificial) e determinar o Nível de Ação (NA) e o Nível de Dano Econômico (NDE) desse inseto. Estudos laboratoriais, conduzidos pela Embrapa Agropecuária Oeste, disponibilizaram informações sobre a biologia de *H. armigera* em algodão cv. CNPA BRS293, soja cv. BMX Potência RR, milho cv. BRS1010, trigo cv. BR-18 e dieta artificial (Gomes et al., 2017), enquanto estudos laboratoriais realizados pelo LEF Embrapa Meio Ambiente disponibilizaram a biologia de *H. armigera* em feijão cv. Pérola (Luchini et al., 2017a, 2017b). Esses resultados foram parte da base biológica utilizada nos simuladores numéricos desenvolvidos pelo LQCL e que disponibilizaram resultados de estudos de cenários da dinâmica das diferentes fases de desenvolvimento do inseto nesses hospedeiros, destacando diferenças importante para o manejo integrado do inseto (Teixeira et al., 2017; Luchini et al., 2018; Pessoa et al., 2020a). Os resultados obtidos indicaram, conforme as quantidades de machos e de fêmeas iniciais avaliadas, os períodos de maior disponibilidade e quantidade de indivíduos dos estágios das fases do ciclo de vida do inseto, para subsidiar criações laboratoriais (Teixeira et al., 2017; Luchini et al., 2018; Pessoa et al., 2020a). Ainda em atividade conduzida por pesquisadora do LQCL, no âmbito do mesmo plano de ação e projeto, foram disponibilizadas informações sobre o tempo de desenvolvimento (em dias) esperado para cada fase do ciclo de vida de *H. armigera*, considerando condições climáticas dos municípios

de Dourados e de Ponta Porã, grandes produtores de soja do estado do Mato Grosso do Sul, por demandas térmicas do inseto-praga (Pessoa et al., 2019a). Essa informação orienta períodos de maior disponibilidade de fases imaturas específicas para o manejo integrado da praga local, com foco no uso de controle biológico inundativo em campo. Além desses resultados, experimentos de campo conduzidos pela Embrapa Agropecuária Oeste, também no mesmo projeto, viabilizou informações que possibilitaram a pesquisadores do LQCL Embrapa Meio Ambiente e da Embrapa Agropecuária Oeste posteriormente determinar o Nível de Ação (NA) e o Nível de Dano Econômico (NDE) de *H. armigera* em período vegetativo da soja BMX-Potência RR, amplamente utilizada no país, para as condições climáticas da safra de 2016/2017 de Ponta Porã, MS (Pessoa et al., 2019a).

Além dos estudos realizados para *H. armigera* nas ações gerenciais estratégicas das agendas INTEGRO locais das Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Territorial, já citadas, estas ações também oportunizaram zoneamentos territoriais de áreas favoráveis ao estabelecimento de *Chilo partellus* e *Prodiplotis longifila*, também pragas de grãos e cana-de-açúcar. *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) é praga quarentenária ausente (PQA) no país, com ataques no exterior aos cultivos de milho, sorgo, arroz e cana-de-açúcar. Os estudos realizados disponibilizaram informações biológicas, entre outras, e as áreas de maior potencial ao estabelecimento do inseto, considerando localização de áreas urbanas, prováveis vias de ingresso terrestres, localizações de portos, rodovias e aeroportos e dos postos de fiscalização do VIGIAGRO, bem como detalhamentos para estados com maior potencial de ingresso presentes nas regiões Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país (Holler et al., 2015a, 2015b, 2015c, 2016a). Estudos de estimativas numéricas de tempos de desenvolvimentos de *C. partellus* e de seus três potenciais agentes de controle biológico, a saber *Cotesia flavipes* (Cameron) (Hymenoptera: Braconidae) (parasitoide de ovos), *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (parasitoide de lagartas) e de *Tetrastichus howardi* (Ollif) (Hymenoptera: Eulophidae) (parasitoide de pupas), também foram disponibilizados considerando demandas térmicas dos insetos e as condições climáticas de áreas indicadas pelos zoneamentos realizados como favoráveis a entrada e ao estabelecimento de *C. partellus* pela região Norte brasileira (nos estados do Amapá e Roraima) (Pessoa et al., 2016b). Os estudos realizados para *P. longifila* (Holler et al., 2016b; Mingoti et al., 2017) já foram apresentados neste capítulo, quando considerados cultivos de fruteiras com foco em pragas de citros.

CONTRIBUIÇÕES TÉCNICAS PARA CAPACITAÇÃO DE DIFERENTES PÚBLICOS-ALVO SOBRE PRAGAS AGRÍCOLAS E CONTROLE BIOLÓGICO

No que tange a outros recursos de capacitação voltadas à diferentes públicos-alvo sobre pragas agrícolas e controle biológico, além daqueles já relatados sobre a capacitação de bolsistas em projetos de pesquisa específicos, pesquisadores do LQCL e LEF ministraram várias palestras ou coordenaram mesas redondas em eventos de todo o país e no exterior. Também ministraram palestras e aulas em curso de Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural da Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Federal de São Carlos campus de Araras de 2011 a 2013, na Disciplina ADR-103 Manejo Ecológico de Pragas e Doenças (de responsabilidade dos Prof Dr. Paulo Botelho/UFSCAR Araras e Dr Luiz Alexandre N. de Sá/LQCL-Embrapa Meio Ambiente); curso este realizado pela parceria celebrada entre a Embrapa Meio Ambiente e UFSCAR. De igual modo, ministraram palestras em cursos oferecidos à estudantes de graduação das Unicamp, Unesp, ESALQ/USP, IB, IAC, entre outros oferecidos pela Embrapa para o SNPA e internos.

Do mesmo modo, pesquisadores do LQCL contribuíram, desde o início de sua implantação, para com as atividades de internalização na Embrapa sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU (via Rede ODS). Também contribuíram para atividades de educação ambiental, oferecidas pelos Programa Embrapa Escola e nos projetos de Educação Ambiental da Unidade, tendo participado da elaboração de vários materiais e recebido estudantes de todo o país, inclusive na “Embrapa de portas abertas” realizada pela Embrapa Meio Ambiente.

Pesquisadores do LQCL e LEF também participaram de eventos reconhecidos internacionalmente, proferindo palestras, apresentando trabalhos e ou participando ou coordenando mesas redondas (CBE, SINCOBIOL, CBF, entre outros). Também receberam profissionais da área de agronomia e florestal de diferentes instituições internacionais (CIRAD, AENOR, IITA, INTA, USDA, entre outras) favorecendo o intercâmbio de conhecimento. Essas ações possibilitaram também uma maior cooperação técnica nos projetos de pesquisas realizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços técnicos quarentenários e as ações de pesquisas aqui apresentados mostram parte do empenho da Embrapa Meio Ambiente e os benefícios advindos de pesquisa aplicadas ao controle de pragas exóticas ingressas no país ou passíveis de entrada iminente (como as quarentenárias ausentes). Os benefícios da pesquisa explo-

ratória preventiva e da bioprospecção de inimigos naturais (exóticos e nativos) foram apresentados como alternativas de controle biológico a serem incorporadas aos Programas de Manejo Integrado de Pragas de várias culturas, dado que promovem alternativas de produtos biológicos e de controle biológico clássicos para cultivos agrícolas e florestais. Diversos estudos básicos conduzidos pelos LQCL e LEF, subsidiaram a condução de trabalhos desta natureza no país, quase sempre em colaboração com outras instituições nacionais e internacionais que se dedicam a este tema.

Destaca-se também a relevância das ações de pesquisa e a colaboração internacional e nacional com distintas instituições no serviço quarentenário propriamente dito, no processo de introdução e exportação de agentes de controle biológico, que assim contribuem para a agricultura internacional. Estas ações além disso, permitiram a geração de alertas preventivos, como também subsidiar planos de emergência e controle. De igual modo, os resultados obtidos promoveram conteúdo técnico para disseminar e favorecer a maior conscientização pública sobre a sustentabilidade ambiental da agricultura e a capacitação e formação de recursos humanos do país.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J. A. de; MORAES, G. A. de; DELALIBERA JUNIOR, I.; ARAÚJO, W. F. Métodos de criação de ácaros fitoseídeos (Acari: Phytoseiidae), predadores do ácaro verde da mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 6., 1990, Londrina. **Programação e resumos...** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Mandioca, 1990. p. 36
- ALERTA quarentenário: atenção para a cochonilha rosada. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, Laboratório de Quarentena Costa Lima; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1998. 1 fôlder.
- ALERTA quarentenário: atenção para os sintomas de ataque da cochonilha rosada. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, Laboratório de Quarentena Costa Lima; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1998. Cartaz.
- ALERTA quarentenário: cochonilha rosada, *Maconellicoccus hirsutus* (Green). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente; Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, SDA-DDIV, 1998. Cartão de identificação.
- ALVARENGA, C. D.; BRITO, E. S.; LOPES, E. N.; SILVA, M. A.; ALVES, D. A.; MATRANGOLO, C. A. R.; ZUCCHI, R. A. Introdução e recuperação do parasitoide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) em pomares comerciais de goiaba no norte de Minas Gerais. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 1, p. 133-136, 2005.
- ALVES, S. B. (ed.) **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 4).
- AMBROSANO, G. M. B.; STIMAC, J. L.; SILVEIRA-NETO, S.; IGUE, T.; NAGAI, V. Modelo matemático para simulação do controle biológico da broca-da-cana com o parasitoide *Trichogramma galloi*: I. modelos conceituais. **Bragantia**, v. 55, n. 2, p. 371-382, 1996.
- AUGUSTO, N. G.; SOUZA, C. N. de; SÁ, L. A. N. de. Criação em laboratório da praga *Diaphorina citri* em mudas hospedeiras de *Murraia paniculata*. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2016, Campinas. **Anais...** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2016. Resumo 16410. 11 p.
- AUSTRÁLIA. Department of Agriculture and Water Resource. **Northern Australia Quarantine Strategy (NAQS)**: last reviewed in February 22, 2017. 2017.
- BARBEDO, J. G. A.; KOENIGKAN, L. V.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; COSTA, R. V.; NECHET, K. de L.; GODOY, C. V.; LOBO JUNIOR, M.; PATRICIO, F. R. A.; TALAMINI, V.; CHITARRA, L. G.; OLIVEIRA, S. A. S.; ISHIDA, A. K. N.; FERNANDES, J. M. C.; SANTOS, T. T.; CAVALCANTI, F. R.; TERAQ, D.; ANGELOTTI, F. Annotated Plant Pathology Databases for Image-Based Detection and Recognition of Diseases. **IEEE Latin America Transactions**, v. 16, p. 1749-1757, 2018.
- BARBOSA, F. F. L.; ALEXANDRE, J. R.; MORAIS, E. F.; LOHMANN, T. R.; SILVA, M. L. da. **Priorização de pragas quarentenárias ausentes**: metodologia e lista das 20 pragas mais importantes. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 24 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 220).
- BARBOSA, F. R.; SÁ, L. A. N. de. **Cochonilha rosada**: uma ameaça ao Brasil. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 6 p. 1 folder.

- BARIANI, A.; JESUS, C. R. de; LIMA, A. L.; PARANHOS, B. A. J.; ADAIME, R.; PEREIRA, J. C.; CARDOSO, E. K. de A.; ALMEIRA, R. P. de. Estabelecimento de colônia do parasitoide *Fopius arisanus* Sonan (Hymenoptera: Braconidae) sobre a mosca-da-carambola em condições de laboratório. Macapá, AP: Embrapa Amapá, 2019. 22 p. (Embrapa. Documentos, 102).
- BATISTA, I. C. A.; BOARI, A. de J.; KAUFFMANN, C. M.; NECHET, K. de L. *Colletotrichum plurivorum* causes anthracnose on okra in Brazil. *Journal of Plant Pathology*, v. 102, n. 4, article 1331, 2020.
- BOARI, A. de J.; QUADROS, A. F. F.; NECHET, K. de L. *Rhizoctonia solani* AG 1-IA causing leaf blight in oil palm seedlings in Brazil. *Australian Plant Disease Notes*, v. 12, article 42, 2017.
- BOARI, A. de J.; QUADROS, A. F. F.; NECHET, K. de L. *Rhizoctonia solani* AG1-IA causing leaf blight in *Erythrina indica* var. *picta* in Brazil. *Summa Phytopathologica*, v. 44, n. 3, p. 293-294, 2018.
- BOAVENTURA, V. de J.; RINGENBERG, R.; LEDO, C. A. da S. Ciclo biológico de *Mononychellus tanajoa* (Bondar) em acessos de *Manihot* spp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. *Anais...* Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 1 CD-ROM.
- BONATO, O.; NORONHA, S. A. C.; MORAES, G. de. Distribution et échantillonnage des populations de *Amblyseius manihoti* (Acari: Phytoseiidae) sur manioc au Brésil. *Journal of Applied Entomology*, v. 123, n. 9, p. 541-546, 1999a.
- BONATO, O.; NORONHA, A. C. da S.; MORAES, G. J. de; LUCCHINI, F. Estrutura etária e flutuação populacional de *Amblyseius manihoti* (Acari: Phytoseiidae) sobre mandioca. *Revista Científica Rural*, v. 5, n. 4, p. 56-61, 2000a.
- BONATO, O.; SANTAROSA, P. L.; RIBEIRO, G.; LUCCHINI, F. Growth and development of *Tetranychus ogmophallos* Ferreira & Fletchmann on three different leguminous. In: SYMPOSIUM ON POPULATION DYNAMICS OF PLANTS INHABITING MITES, 1999, Kyoto. *Abstracts...* Kyoto, 1999c. p. 58.
- BONATO, O.; SANTAROSA, P. L.; RIBEIRO, G.; LUCCHINI, F. Suitability of three legumes for development of *Tetranychus ogmophallos* (Acari: Tetranychidae). *Florida Entomologist*, v. 83, n. 1, p. 3, 2000b.
- BOTELHO, P. S. M. Quinze anos de controle biológico da *Diatraea saccharalis* utilizando parasitoides. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 27, s/n, p. 255-262, abr. 1992. Edição especial.
- BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P.; CHAGAS NETO, J. F.; OLIVEIRA, C. P. B. Associação do parasitoide de ovos *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e do parasitoide larval *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae) em cana-de-açúcar. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 28, n. 3, p. 491-496, 1999.
- BUENO, R. C. O. F.; BUENO, A. F.; MOSCARDI, F.; PARRA, J. R. P.; HOFFMANN-CAMPO, C. B. Lepidopteran larva consumption of soybean foliage: basis for developing multiple-species economic thresholds for pest management decisions. *Pest Management Science*, v. 67, p. 170-174, 2011.
- BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. F. *Trichogramma pretiosum* parasitism and dispersal capacity: a basis for developing biological control programs for soybean caterpillars. *Bulletin of Entomological Research*, v. 102, n. 1, p. 1-8, 2012. p. 1-8.

BUENO, V. H. P.; VAN LENTENEN, J. C. Predadores no controle biológico de pragas: sucessos e desafios IN: HALFELD-VIEIRA, B. de A.; MARINHO-PRADO, J. S.; NECHET, K. de L.; MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. (eds.). **Defensivos agrícolas naturais usos e perspectivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 359-397.

CALDERARI, N. P.; PESSOA, M. C. P. Y.; MOMESSO, C. M.; NEVES, M. F. de O.; SÁ, L. A. N. de Subsídios à criação de *Diaphorina citri* em tubetes de limão-cravo para a manutenção de *Tamarixia radiata* em condições de laboratório. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2016, Campinas. **Anais...** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2016. RE Nº 16420. 12 p.

CAMPANHOLA, C.; MORAES, G. J. de; SÁ, L. A. N. de. Review of IPM in South America. In: MENGECH, A. N.; SAXENA, K. L.; GOPALAN, H. N. B. (ed.). **Integrated pest management in the tropics: current status and future prospects**. Chichester: J. Wiley, 1995. p. 121-152.

CAPALBO, D. M. F.; SÁ, L. A. N. de. Legislação brasileira para uso de agentes de controle biológico. In: VILELA, E. F.; FERNANDES, J. B.; PARRA, J. R. P.; MOSCARDI, F.; RABINOVITCH, L. (ed.). **Controle biológico e feromônios de insetos no âmbito do agronegócio**. Viçosa: UFV, 1998. p. 43-45.

CARAVANA Embrapa de alerta para ameaças fitossanitárias estará em Assis dia 12. **AssisNews**, 6 mar. 2014. Disponível em: <https://www.assisnews.com.br/editoriais/geral/2014/03/caravana-embrapa-de-alerta-para-ameacas-fitossanitarias-estara-em-assis-dia-12.html>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CARVALHO, R. da S. **Estudos de laboratório e de campo com o parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* Ashmead (Hymenoptera: Braconidae) no Brasil**. Piracicaba, SP: Instituto de Biociências-ESALQ/USP. 2003. 218 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CARVALHO, R. da S. **Impacto da introdução do parasitoide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* sobre o complexo de parasitoides nativos de moscas-das-frutas (Tephritidae) no Recôncavo Baiano**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 6 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado Técnico, 98).

CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A. S. Avaliação do controle biológico de moscas-das-frutas no Brasil utilizando o parasitóide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: UFLA, 2001. p. 625-630.

CARVALHO, R. da S.; NASCIMENTO, A. S.; MATRANGOLO, W. J. R. **Metodologia de criação do parasitoide exótico *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae), visando estudos em laboratório e em campo**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, 1998. 16 p. (EMBRAPA-CNPMP, Circular Técnica, 30).

CARVALHO, V. C.; SAWAZAKI, H. E.; GONÇALVES, C. R. N. C. B.; SENER, M. M. M.; SÁ, L. A. N. de; VEGA, R. F. A.; ALCÂNTARA, M. Q.; COLOMBO, C. A. Análises moleculares de bactérias e fungo em cana-de-açúcar. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2010, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC: ITAL; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010. 1 CD-ROM.

CARVALHO NETO, H. C.; SEVERI, D. R.; VOMERO, P. A. S.; SILVA, L. F.; SÁ, L. A. N. de; WILCKEN, C. F. Flutuação populacional de *Glycaspis brimblecombei* e seu parasitoide *Psyllaephagus bliteus* e *Thaumastocoris peregrinus* em plantações de eucalipto. In: SIMPÓSIO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS, 5., 2017, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA/UNESP: FEPAF, 2017.

CESNIK, R.; BETTIOL, W. Potencial fitopatogênico de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente de controle biológico de *Orthezia praelonga* (Homoptera: Ortheziidae). **Laranja**, v. 19, n. 2, p. 261-268, 1998.

CESNIK, R.; FERRAZ, J. M. G. *Orthezia praelonga* Douglas, 1891 (Hemiptera, Ortheziidae): biologia, controle químico e biológico. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 27 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa, 9).

CHAGAS, M. C. C.; PARRA, J. R. P.; MILANO, P.; YAMAMOTO, P. T.; GRAVENA, S.; PAIVA, P. E. B.; SÁ, L. A. N. de. Introduction of *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) in Brazil: rearing techniques and its release in the State of São Paulo, Brazil. In: INTERNATIONAL ENTOMOPHAGOUS INSECTS WORKSHOP, 12., 1999, Pacific Grove, USA. Abstracts... Pacific Grove: [s. n.], 1999.

CMY, J. R.; DOWELL, R. V. 1989. Exotic fruit flies pests and California Agriculture. **Cal\$ Agricult**, v. 43, n. 3, p. 39-40

COCHONILHA-ROSADA. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/cocho/index.html>. Acesso em: 28 jul. 2021.

COELHO, R. S. Atividade comportamental e eficiência de parasitismo de *Fopius arisanus* e *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) sobre *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) em diferentes frutíferas. 2017. 72 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) - Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

COSTA, M. L.; SANTOS, J. O.; ARAÚJO, G. A.; MACEDO, A.; PACHECO, M. G.; PARANHOS, B. Densidade de hospedeiros para a criação de *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Maceió. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2016.

COSTA, V. A.; DE NARDO, E. A. B. (coord.). **Curadoria de coleções de himenópteros parasitoides: manual técnico**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 76 p. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 16).

COSTA, V. A.; SÁ, L. A. N. de; LA SALLE, J.; DE NARDO, E. A. B.; ARELLANO, F. L.; FUINI, L. C. Indigenous parasitoids (Hymenoptera: Chalcidoidea) of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) in Jaguariúna, São Paulo State, Brazil: preliminary results. **Journal of Applied Entomology**, v. 123, n. 4, p. 237-240, 1999.

COUTINOT, D.; BRIANO, J.; PARRA, J. R. P.; SÁ, L. A. N.; CÔNSOLI, F. L. Exchange of natural enemies for biological control: is it a rocky road? - the road in the euro-mediterranean region and the south american common market. **Neotropical Entomology**, v. 42, n. 1, p. 1-14, 2013.

CROCOMO, W. B. (org.) **Manejo integrado de pragas**. Botucatu: Unesp, 1990. 385 p.

CRUZ, I. Manejo integrado de pragas de milho com ênfase para o controle biológico. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE O CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 4., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: SEB: Instituto Biológico, 1995. p. 48-92.

DANTZGER, D. D.; SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; ALMEIDA, G. R. de. Capacidade de infestação da cochonilha-do-carmim, *Dactylopius ceylonicus*, nas plantas hospedeiras *Opuntia ficus-indica* e *Opuntia monacantha* em condições de laboratório. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL: IAC; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009.

DAMASCENO, T. G.; MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S. Uso da classificação climática de Thornthwaite em estimativa de nicho ecológico de *Bactrocera dorsalis* no Brasil. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15, 2021. *Anais...* Campinas: Instituto de Zootecnia, 2021. 12 p. Evento *online* (Trabalho N° 21506).

DeBACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies**. New York: Cambridge University Press, 1991. 440 p.

DE NARDO, E. A. B.; CAPALBO, D. M. F.; GATTAZ, N. C.; SÁ, L. A. N. de; JONSSON, C. M.; FERREIRA, S. Banco de dados sobre análise de risco e impacto ambiental de liberações de agentes de controle biológico. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 4., 1994, Gramado. *Anais: sessão de pôsteres*. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1994. p. 92 (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 5).

DE NARDO, E. A. B.; CAPALBO, D. M. F.; OLIVEIRA, M. C. B.; MORAES, G. J. de (ed.). **Análise de risco e avaliação do impacto ambiental decorrente do uso de agentes de controle biológico: memória do workshop**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1995a. 127 p.

DE NARDO, E. A. B. de; GREWAL, P. S. Impact of inundative application of entomopathogenic nematodes on non-target nematode communities in turfgrass ecosystem. In: SOCIETY OF NEMATOLOGISTS ANNUAL MEETING, 39., 2000, Quebec. **Program and abstracts...** Quebec: Laval University, 2000. p. 65.

DE NARDO, E. A. B.; HOPPER, K.F.; WILLIAMS, R.M. Southern South American procedures for risk assessment of biocontrol introductions and a protocol for predicting parasitoid host range after introduction. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 2000, Foz do Iguaçu, PR. **Abstract book...** Londrina: Embrapa Soja, 2000. p. 988.

DE NARDO, E. A. B.; MORAES, G. J. de; CAPALBO, D. M. F.; SÁ, L. A. N. de; CASTRO, V. L. S. S. de; JONSSON, C. M.; CESNIK, R.; GATTAZ, N. C.; WATANABE, M. A. Análise de risco e impacto ambiental do uso de agentes de controle biológico de pragas. In: ENCONTRO ANUAL DA SEÇÃO BRASILEIRA DA INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT – IAIA, 4., 1995, Belo Horizonte, MG. *Anais...* Belo Horizonte: Cultura, 1995b. p. 365-368.

DE NARDO, E. A. B.; MORAES, G. J. de; SÁ, L. A. N. de. Regulamentação do uso de agentes microbianos de controle. In: ALVES, S. B. (ed.). **Controle microbiano de insetos**. 2.ed. rev. atual. Piracicaba: FEALQ, 1998. cap. 39, p. 1119-1142.

DE NARDO, E. A. B.; SÁ, L. A. N. de; CAPALBO, D. M. F.; MORAES, G. J. de; OLIVEIRA, M. C. B.; CASTRO, V. L. S. S.; WATANABE, M. A. **Protocolo avaliação de agentes microbianos de controle de pragas para registro como biopesticidas: IV. testes toxicopatológicos em aves, artrópodos benéficos, organismos de solo e plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999a. 67 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 12).

DE NARDO, E. A. B.; TAMBASCO, F. J. O Brasil se prepara para combater a praga quarentenária Cochonilha- Rosada *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae). **Informativo da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 23, n. 2, p. 5, 1998.

DE NARDO, E. A. B.; TAVARES, M. T.; SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J. **Perspectivas do controle biológico da praga quarentenária cochonilha-rosada no Brasil *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999b. 38 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 2).

DORNELES JUNIOR, J.; APOLINÁRIO, M. L.; ZANOTTA, S.; DOLCEMASCOLLO, T. P.; PEREIRA, L. S.; SALAS, F. J. S.; MARINHO-PRADO, J. S.; PRADO, S. de S. Avaliação da influência de inibidores de protease sintéticos na presença do endossimbionte *Candidatus Carsonella ruddi* em *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Summa Phytopathologica*, v. 43, Feb. 2017. Supplement. Ref. 172. p. 1-6. Anais do Congresso Paulista de Fitopatologia, 40., 2017, Campinas.

EMBRAPA. **Moscas-das-frutas - ameaça à fruticultura nacional.** 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KrqfosDbEqM>. Acesso: 21 jul. 2021.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Monitoramento da qualidade das águas para o desenvolvimento do semi-árido brasileiro – Ecoágua.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999a. Projeto 11.1999.240. Disponível em: https://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/pimangauva.html. Acesso em: 01 ago. 2022.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Qualidade ambiental em fruticultura irrigada no nordeste brasileiro – Ecofrutas.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999b (Projeto 11.1999.239). Disponível em: https://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/pimangauva.html. Acesso em: 1 ago. 2022.

EMBRAPA MEIO AMBIENTE. **Métodos de detecção e de acompanhamento in loco dos resíduos de agrotóxicos nas frutas de manga e uva para exportação no semi-árido brasileiro – EcoFIN.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999c (Projeto 11.1999.222). Disponível em: https://www.cnpma.embrapa.br/projetos/prod_int/pimangauva.html. Acesso em: 1 ago. 2022.

FAO. **Code of conduct for the import and release of exotic biological control agents.** Rome, 1996. 12 p.

FAO. **Development of a framework for good agricultural practices.** Rome, 2003. COAG/2003/6. Disponível em: <https://www.fao.org/3/y8704e/y8704e.htm>. Acesso em: 21 jul. 2021.

FAO. ICPM. **Report of the 7th session on the activities of the Convention of Biological Diversity:** agenda Item 6.2 of the Provisional Agenda Interim Commission on Phytosanitary Measures. Rome, 2005a. (SCBD/BS/RH/46209R).

FAO. IPPC Secretariat. **International Plant Protection Convention:** new revised text. Approved by the FAO Conference at its 29th Session, November 1997. Disponível em: <http://www.ippc.int>. Acesso em: 25 de nov. 2005.

FAO. Secretariat of the International Plant Protection Convention. **Glossary of phytosanitary terms.** Rome, 2006. 23 p. (ISPM, n. 5).

FAO. Secretariat of the International Plant Protection Convention. **Guidelines for the export, shipment, import and release of biological control agents and other beneficial organisms.** Rome, 2005b. 32 p. (ISPM, n. 3).

FERRARI, L. D.; MORIYA, L. M.; LIMA, E. F. F.; LUIZ, A. J. B.; MARINHO-PRADO, J. S. Incidência de tripses em plantas de duas cultivares de macadâmia. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2021, Campinas. *Anais...* Campinas: Instituto de Zootecnia, 2021. RE21412. p. 1-10.

FERREIRA FILHO, P. J.; WILCKEN, C. F.; LIMA, A. C. V.; SÁ, L. A. N. de; CARMO, J. B.; ZANUNCIO, J. C. Biological control of *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Aphalaridae) in Eucalyptus plantations. *Phytoparasitica*, v. 43, n. 2, p. 151-157, 2015.

FIDELIS, E. G.; BARBOSA, FRANCISCO F. L.; SILVA, M. L. da; PESSOA, M. C.P. Y.; RASKI, K. R.; MECHEREFF FILHO, M.; HIROSE, E.; SANCHES, M. M.; MELLO, A. F. S.; XAUD, M. R.; SÁ, L. A. N. de. Análise de resultado para estabelecimento e dispersão In: FIDELIS, E. G.; LOHMANN, T. R.; SILVA, M. L. da; PARIZZI, P.; BARBOSA, F. F. L. (Ed.). **Priorização de pragas quarentenárias ausentes no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2018a. 510 p. il. p. 73-94.

FIDELIS, E. G.; LOHMANN, T. R.; SILVA, M. L. da; PARIZZI, P.; BARBOSA, F. F. L. (ed.). **Priorização de pragas quarentenárias ausentes no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2018b. 510 p. il. p. 73-94.

FIGUEIREDO, M. L. C.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. C. Controle integrado de *Spodoptera frugiperda* (Smith & Abbott) utilizando-se o parasitoide *Telenomus remus* Nixon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p.1975-1982, 1999.

FIRMINO, D. C.; WILCKEN, C. F.,; LEITÃO-LIMA, P. da. S.; SÁ, L. A. N. de. Biologia do psilídeo de concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera; Psyllidae) em diferentes espécies de eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20, 2004, Gramado, RS, **Resumos...** Gramado: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004, p. 458.

FLORES, M. X.; SÁ, L. A. N. de; MORAES, G. J. de. Controle biológico: importância econômica e social. **A Lavoura**, p. 6-9, set./out. 1992. Encarte especial: Manual de controle biológico.

FRANÇA, A. C. G. de; SATO, A. C.; SÁ, L. A. N. de. Criação em laboratório do inseto-praga de pomares cítricos do Estado de São Paulo *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., 2018, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico, 2018. Nº 18401. p. 1-11.

FUJINAWA, M. F.; PONTES, N. C.; BOREL, F. C. ; HALFELD-VIEIRA, B. A. ; GOES, A. ; MORANDI, M. A. B. Biological control of gray mold and Myrothecium leaf spot in begonias. **Crop Protection**, v. 133, article 105138, 2020.

FUJINAWA, M. F. ; PONTES, N. C. ; VALE, H. M. M. ; SANTOS, N. F. ; HALFELD-VIEIRA, B. A. First report of *Myrothecium roridum* causing Myrothecium leaf spot on begonia in Brazil. **Plant Disease**, v. 100, n. 3, p. 655, 2016.

GALLO, D. A introdução de *Lixophaga diatraea* em nosso meio. **Revista de Agricultura**, v. 26, p. 117-126, 1951.

GALLO, D. Contribuição para o controle biológico da broca da cana-de-açúcar. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, v. 9, p. 135-142, 1952.

GARCIA, F. R. M.; CARABAGIALLE, M. C.; SÁ, L. A. N. de; CAMPOS, J. V. Parasitismo natural de *Phyllocnistis citrella* Stainton, 1856 (Lepidoptera, Gracillariidae, Phyllocnistinae) no oeste de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 45, n. 2, p. 139-143, 2001.

GASSEN, D. N.; TAMBASCO, F. J. Controle biológico dos pulgões do trigo no Brasil. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 104, p. 49-51, 1983. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139374/1/ID43560-1983InformeAgropecuáriov9n104p49.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2021.

GAZZONI, D. L. **Manejo de pragas da soja: uma abordagem histórica**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1994. 72 p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 78).

GIRALDI, B.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; HALFELD-VIEIRA, B. de A.; MARINHO-PRADO, J. S. Banco de dados de pragas de flores e plantas ornamentais: apoio à análise de risco de pragas quarentenárias no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 12., 2011, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011a. PT.02.56.

GIRALDI, B.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; HALFELD-VIEIRA, B. de A.; MARINHO-PRADO, J. S. Banco de dados de pragas quarentenárias Ar: apoio ao sistema de análise de risco de introdução e estabelecimento de pragas quarentenárias do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. *Anais...* Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011b. 1 CD ROM. N. 11414. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54230/1/2011AA29.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2021.

GIRALDI, B.; SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y. Sistema informatizado de gerenciamento dos processos de introdução de pragas quarentenárias e de bioagentes exóticos de controle - Gerprocquarentena. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 2012, Jaguariúna. *Anais...* Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 1 CD ROM. Nº 12414.

GIRARDI, E. A.; MILORI, D. M. B. P.; MARINHO-PRADO, J. S.; NAVA, D. E.; SANTOS, I. R. I.; STUCHI, E. S.; ASTUA, J. de F.; GURGEL, F. de L.; SÁ, L. A. N. de; SANCHES, M. M.; ANDRADE, E. C. de; BARBOSA, F. F. L. Relatório Corporativo da I Reunião Técnica do Arranjo HLB dos Citros “Soluções inovadoras e integradas para a superação da doença *huanglongbing* (HLB, ex-greening) dos citros”. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 218).

GONDIM JÚNIOR, M. G.; MORAES, G. J. de; OLIVEIRA, J. V.; BARROS, R.; PEREIRA, J. L. L. Biologia de *Neoseiulus anonyms* (Acari: Phytoseiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 25, n. 3, p. 451-455, 1996.

GOMES, E. S.; SANTOS, V.; ÁVILA, C. J. Biology and fertility life table of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in different host. *Entomological Science*, v. 20, n. 1, p. 419-426, 2017.

GOMES, J. Histórico do combate biológico no Brasil. *Boletim do Instituto de Ecologia e Experimentação Agrícola*, n. 21, p. 89-97, 1962.

GRAVENA, S. Manejo ecológico de pragas no pomar cítrico. *Revista Laranja*, v. 2, n. 11, p. 205-225, 1990.

GROTH, M. Z.; NORNBORG, D. S.; BERNARDI, D.; LOECK, A. E.; PONCIO, S.; NAVA, D. E. Parasitismo de *Fopius arisanus* em ovos de *Ceratitis capitata* em diferentes idades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 7., 2015, Pelotas. *Anais...* Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Brasília, DF: Embrapa, 2015. 1 CD-ROM.

GUAGLIUMI, P. As cigarrinhas dos canaviais no Brasil: perspectivas de uma luta biológica nos estados de Pernambuco e Alagoas. *Brasil Açucareiro*, v. 72, p. 34-43, 1968.

HABIB, M. E. M.; ANDRADE, C. F. S. Bactérias entomopatogênicas. In: ALVES, S. B. (ed.). *Controle Microbiano de Insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998, p. 383-446.

HAJI, F. N. P.; VALASQUEZ, J. J.; BLEICHER, E.; GARCIA ROA, F.; SILVA, C. N.; SOUZA JÚNIOR, M. M. Produção massal de *Trichogramma* spp. no submédio São Francisco. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia. *Anais...* Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1992. p. 159.

HALFELD-VIEIRA, B. A.; ZILLI, J. E.; NECHET, K. de L.; PEREIRA, G. M. D.; SOUZA, G. R. First record of *Ceratocystis fimbriata* on *Carapa guianensis*. **New Disease Reports**, v. 26, p. 13, 2012.

HALFELD-VIEIRA, B. A.; TERAPO, D.; NECHET, K. de L. First report of *Geotrichum candidum* causing sour-rot of melon in Brazil. **Plant disease**, v. 104, n. 5, p. 1537, 2020.

HOLLER, W. A.; MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; BRASCO, M. A.; SÁ, L. A. N. de; FARIAS, A. R.; SPADOTTO, C. A.; LOVISI FILHO, E.; MARINHO-PRADO, J. S. **Caracterização dos limites territoriais brasileiros para prevenção de entrada de *Prodioplosis longifila* (Gagne) (Diptera: Cecidomyiidae)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Maceió. Anais... Maceió: Sociedade Entomológica do Brasil; Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016a. p. 486.

HOLLER, W. A.; MINGOTI, R.; SPADOTTO, C. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de **Elementos de apoio à defesa fitossanitária para potencial entrada de *Chilo partellus* Swinhoe (Lepidoptera: Pyralidae), praga quarentenária ausente, no Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 3., 2015, Águas de Lindóia. Novos rumos da fitossanidade no Brasil: anais. Águas de Lindóia: Unesp, 2015a. Ref. 109. p. 452-455.

HOLLER, W. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; FARIAS, A. R.; SÁ, L. A. N. de; MINGOTI, R.; LOVISI FILHO, E.; SPADOTTO, C. A. **Identificação de regiões brasileiras suscetíveis ao ingresso e estabelecimento de *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) - praga quarentenária ausente**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2015b. 2 p. (Nota Técnica, 7).

HOLLER, W. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; SÁ, L. A. N. de; LOVISI FILHO, E.; FARIAS, A. R.; SPADOTTO, C. A.; MARINHO-PRADO, J. S. **Detalhamento de regiões brasileiras suscetíveis ao ingresso e estabelecimento da praga quarentenária ausente (A1) - *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae)**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2016b. 12 p. (Embrapa Gestão Territorial. Comunicado Técnico, 4).

HOLLER, W. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; SÁ, L. A. N. de; LOVISI FILHO, E.; SPADOTTO, C. A.; FARIAS, A. R. **Áreas da região norte brasileira mais suscetíveis ao ingresso e estabelecimento de *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae)**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2015c. 2 p. (Nota Técnica, 8).

HORTIFRUTI BRASIL. Piracicaba, ano 19, n. 207, dez. 2020-jun. 2021. Edição especial. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/retrospectiva-2020-perspectivas-2021.aspx>. Acesso em: 30 jul. 2021.

HOUNTONDJI, F. C. C.; DE NARDO, E. A. B.; TAMAI, M. A. Não suscetibilidade de abelhas a infecção pelo fungo *Neozygites* sp., agente de controle do ácaro verde da mandioca. In: CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. Anais... Piracicaba: SEB, 1995. p. 610.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório Ibá 2020**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Árvores/ Instituto Brasileiro de Economia (IBRE)-Fundação Getúlio Vargas (FGV), 2020. 66 p.

JACOMO, B. de O.; MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S. Avaliação do efeito do Threshold do Maxent em estimativas de áreas climáticas aptas a dois insetos-pragas exóticos. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2020, Campinas. Anais... Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2020. RE20502. 2 p.

JACOMO, B. de O.; MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S. Estimativa de nicho ecológico de *Anastrepha curvicauda* em território brasileiro por algoritmos de modelagem. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2021, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto de Zootecnia, 2021. 12 p.

KODAIRA, J. Y.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; WILCKEN, C. F.; ALMEIDA, G. R. de. Identificação de períodos propícios ao parasitismo de ninfas do Psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* por *Psyllaephagus bliteus* em condições de laboratório: estudo de caso por simulação de sistemas. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2007, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL, 2007. 6 p.

KOMATSU, S. S.; NAKANO, O. Estudo visando o manejo do ácaro da leprose em citros através do ácaro predador *Euseius concordis*. **Revista Laranja**, v. 9, n. 1, p. 125-146, 1988.

LARANJEIRA, F. F.; ALEXANDRE, J. R.; MORAIS, E. F.; LOHMANN, T. R.; SILVA, M. L. da. **Priorização de pragas quarentenárias ausentes: metodologia e lista das 20 pragas mais importantes**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. 24 p. il. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 220).

LAZARIN, D. F.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N.; MARINHO-PRADO, J. S. Avaliação preliminar por simulação numérica da influência de variedades de eucalipto na dinâmica populacional do percevejo bronzeado visando biocontrole. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 12., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011a. PT.02.63.

LAZARIN, D. F.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N.; MARINHO-PRADO, J. S. Avaliações preliminares da dinâmica populacional do percevejo bronzeado em *Eucalyptus camaldulensis* em condições de criação laboratorial: estudo por simulação numérica. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011b. 1 CD ROM. 8 p. (Nº 11415).

LAZARIN, D. F.; VIDAL, S. B.; SA, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y. Controle informatizado do monitoramento de pragas de *Eucalyptus* spp. por cartão amarelo em hortos florestais. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 2012, Jaguariúna. **Anais...** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 1 CD ROM. Nº 12404.

LEMES, J. J. da S.; PRADO, J. S. M.; SOUZA, R. R. de; DIAS, B. C. P. Inibidor de proteases (berenil) afetando biologia e comportamento de lagartas de *Helicoverpa armigera*. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2015, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2015. 8 p. (Nº 15405).

LENTEREN, J. C. Controle de qualidade de agentes de controle biológico produzidos massalmente. In: BUENO, V. H. P. **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2009. p. 311-337.

LENTEREN, J. C.; COCK, M. J. W.; BRODEUR, J.; BARRATT, B. I. P.; BIGLER, F.; BOLCKMANS, K.; HAAS, F.; MASON, P. G.; PARRA, J. R. P. Will the Convention on Biological Diversity put an end to biological control. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 55, n. 1, p. 1-5, 2011.

LEVANTAMENTO da incidência das doenças de citros: greening, CVC e cancro cítrico. Araraquara: Fundecitrus, 2020. 67 p.

LIMA, M. S.; SILVA, D.; FALCÃO, H.; FERREIRA, W.; SILVA, L. PARANHOS, B. A. G. Predadores associados a *Dactylopius opuntiae* (Hemiptera: Dactylopiidae) em palma forrageira no estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Chilena de Entomologia*, v. 36, p. 51-54, 2011.

LUCCHINI, F.; SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J.; FONTES, E. M. G. **Proposta de normas de funcionamento do laboratório de quarentena para introdução de agentes de controle biológico de pragas e plantas invasoras e sugestões para atualização de legislação nacional referente ao intercâmbio interregional e internacional de inimigos naturais.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1989. 14 p.

LUCHINI, G. A.; MARINHO-PRADO, J. S.; PESSOA, M. C. P. Y. Simulação do desenvolvimento de *Helicoverpa armigera* em soja, milho e dieta artificial. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 12., 2018, Campinas. *Anais...* Campinas: Instituto Agrônômico, 2018. N° 18404. p. 1-14.

LUCHINI, G. A.; TEIXEIRA, W. P.; SOUZA, G. M.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S. Avaliação de parâmetros biológicos de *Helicoverpa armigera* em plantas de feijão cultivar pérola. In: CONGRESSO ABERTO AOS ESTUDANTES DE BIOLOGIA - CAEB, 13., 2017, Campinas. *Caderno de resumos...* Campinas: Unicamp-IB, 2017a. p. 163.

LUCHINI, G. A.; TEIXEIRA, W. P.; SOUZA, G. M.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S. Avaliação prévia da relação entre coloração de *Diaphorina citri* e o hospedeiro do inseto em condição controlada de laboratório. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2017, Campinas. *Anais...* Campinas: Instituto Agrônômico, 2017b. N° 17417. 12 p.

MAFRA, D. E. da S.; SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; SARTORI, C. A.; MOREIRA, G. G. Avaliação da ocorrência de pragas exóticas de *Eucalyptus* sp, *Glycaspis brimblecombei* e *Thaumastocoris peregrinus*, e do bioagente exótico *Psyllaephagus bliteus* em três regiões de São Paulo no ano de 2013. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2015, Campinas. *Anais...* Campinas: IAC, 2015. 8 p.

MALDIVAS. Ministry of Environment and Energy. **National Biodiversity Strategy and Action Plan (NBSAP) 2016- 2025.** Maafannu, 2015. 102 p. Disponível em: <http://www.environment.gov.mv/biodiversity/wp-content/uploads/2016/01/NBSAP-Maldives-2016-2025.pdf>. Acesso em: 5 maio 2017.

MARINHO-PRADO, J. S.; MORAIS, L. A. S. de; PAZIANOTTO, R. A. A. **Efeito deletério de óleos essenciais sobre *Anticarsia gemmatalis* e *Helicoverpa armigera*.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2019. 25 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 87).

MARINHO-PRADO, J. S.; QUEIROZ, S. C. do N. de; PRADO, S. de S.; ASSIS, M. C. de. **Bioatividade de extratos de plantas sobre lagartas de *Anticarsia gemmatalis* e *Helicoverpa armigera*.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2018. 22 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 78).

MARINHO-PRADO, J. S.; PALOMO, Y. I. F. A.; GARCIA, P. T. M.; VENÂNCIO, L.; SA, L. A. N. de. Inhibitor of cysteine protease and mortality of *Diaphorina citri*. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 13., 2016, Foz do Iguaçu. **Sustainable citriculture: the role of applied knowledge:** abstract book. Campinas: IAC; Londrina: IAPAR, 2016. p. 69. Resumo S4-263.

MARQUES, C. E. M.; LIMA, M. S.; MELO, J. W. S.; BARROS, R.; PARANHOS, B. A. J. Evaluation of *Ferrisia dasyllirii* (Cockerell) (Hemiptera: Pseudococcidae) and non-prey foods on the development, reproduction, and survival of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae). *The Coleopterists Bulletin*, v. 69, n. 2, p. 343-348, 2015.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; TRASSATO, L. C.; PEREIRA, P. R. V. da S.; SÁ, L. A. N. de. **Monitoramento para a detecção da cochonilha-rosada, praga quarentenária, presente na República Cooperativista da Guiana**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 10).

MARSARO JÚNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. S.; SÁ, L. A. N. de; COSTA, V. A.; PAIVA, W. R. S. C. **parasitoides nativos que realizam o controle biológico da larva-minadora-dos-citros no estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006. 2 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 11).

MAZUCHI, T.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de. Desenvolvimento de banco de dados bioecológicos para apoio à análise de risco de introdução de pragas quarentenárias dos cultivos de citros, eucalipto e cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2010, Campinas. *Anais...* Campinas: IAC: ITAL: APTA: Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010. 1 CD-ROM. 6 p.

MEIRELLES, R. N.; REDAELLI, L. R.; JAHNKE, S. M.; OURIQUE, C. B.; OZORIO, D. V. B. Parasitism of fruit flies (tephritidae) in field, after the releases of *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) in Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 38, n. 2, e-673, 2016.

MELO, M. P. de; CABRAL, C. S.; REIS, A.; MATOS, K. S.; MARTINS, P. P.; BESERRA JÚNIOR, J. E. A.; NECHET, K. de L.; HALFELD-VIEIRA, B. de A. *Rhizoctonia solani* AG 1-IB and AG 4 HG-I causing leaf blight and root rot in plants from the *Lamiaceae* family in Brazil. *Tropical Plant Pathology*, v. 43, n. 2, p. 152-159, Apr. 2018a.

MELO, M. P. de; MATOS, K. S.; MOREIRA, S. I.; SILVA, F. F.; CONCEIÇÃO, G. H.; NECHET, K. de L.; HALFELD-VIEIRA, B. de A.; BESERRA JUNIOR, J. E. A.; VENTURA, J. A.; COSTA, H.; FURTADO, E. L.; ALVES, E.; CERESINI, P. C. Two new *Ceratobasidium* species causing white thread blight on tropical plants in Brazil. *Tropical Plant Pathology*, v. 43, n. 6, p. 559-571, 2018b.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MORIYA, L. M.; PIVA, P. L. B. de T.; MARINHO-PRADO, J. S.; DIOGO, M. de S. Zoneamento territorial de áreas brasileiras aptas à *Amblyopelta nitida* (Stal) (Hemiptera: Coreidae). In: MOURA, P. H. A.; MONTEIRO, V. de F. C. (org.). *Pesquisa e desenvolvimento agropecuário no Brasil*. Ponta Grossa, PR: Atena, 2023a. cap. 5. p. 46-57.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MORIYA, L. M.; PIVA, P. L. B. de T. Zoneamento de áreas brasileiras favoráveis à *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae). In: SILVA-MATOS, R. R. S. DA; LINHARES, S. C.; LOPES, J. M. (org.). *Ciências agrárias: Debates emblemáticos e situação perene*. Ponta Grossa, PR: Atena, 2023b. cap. 3. p. 24-43.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MORIYA, L. M.; PIVA, P. L. B. de T. Zoneamento de áreas brasileiras favoráveis à *Cryptophlebia ombrodelta*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 20., 2023, Florianópolis. *Anais [...] São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2023c. Ref. 155354. p. 97-100.*

MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; LOVISI FILHO, E.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; SPADOTTO, C. A.; FARIAS, A. R.; MARINHO-PRADO, J. S. **Identificação dos locais mais vulneráveis à entrada de *Prodioplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) no Brasil**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2017. 29 p. (Embrapa Gestão Territorial. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 6).

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SIQUEIRA, C. A.; JACOMO, B. de O.; RAMOS, G. G.; DAMACENO, T. G. Áreas com favorabilidade mensal à ocorrência de *Drosófila* da

Asa Manchada no Brasil. In: RIBEIRO, J. C. (org.). **A face transdisciplinar das ciências agrárias**. Ponta Grossa: Atena, 2021a. p. 204-218. cap. 21.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SIQUEIRA, C. A.; RAMOS, G. G.; JACOMO, B. de O. **Zoneamentos mensais de áreas favoráveis a *Aleurocanthus woglumi* no Brasil**. In: MOURA, P. H. A. (org.). **Responsabilidade social, produção e meio ambiente nas ciências agrárias 2**. Ponta Grossa: Atena, 2021b. p. 114-127. cap. 11.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; MARINHO-PRADO, J. S.; SIQUEIRA, C. A.; MUNHOZ, V. C.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R. **Acompanhamento georreferenciado de áreas brasileiras de Cerrado sujeitas aos ataques de *Helicoverpa armigera***. In: PRANDEL, J. A. (org.). **Processamento, análise e disponibilização de informação geográfica**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. cap. 11. p. 117-130.

MOMESSO, C. M.; PESSOA, M. C. P. Y.; CALDERARI, N. P.; NEVES, M. F. de O.; SÁ, L. A. N. de. Condições para maior porcentagem de brotamento de *Citrus limonia* em vaso e de disponibilidade de *Diaphorina citri* para criação de *Diaphorencyrtus aligarhensis* em laboratório. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2016, Campinas. **Anais...** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2016. RE Nº 16401. 13 p.

MORAES, G. J. de; CANHOS, D.; SÁ, L. A. N. de; GATTAZ, N. C. Sistema internacional de informação sobre controle biológico. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INFORMATIZAÇÃO DA AGROPECUÁRIA, 1995. Juiz de Fora. **Resumos...** [S. l.: s. n.], 1995. 4 p.

MORAES, G. J. de; CASTRO, T. M. M. G.; KREITER, S.; QUILICI, S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; SÁ, L. A. N. de. Search for natural enemies of *Raoiella indica* Hirst in Réunion Island (Indian Ocean). 2012. **Acarologia**, v. 52, n. 2, p. 129-134, 2012.

MORAES, G. J. de; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de Acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288 p.

MORAES, G. J. de; ALENCAR, J. A.; LIMA, J. L. S.; YANINEK, J. S.; DELALIBERA JÚNIOR, I. Alternative plant habitats for common *Phytoseiidae* predators of the cassava green mite (Acari: Phytoseiidae: Tetranychidae) in Northeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 17, n. 1, p. 77-90, 1993.

MORAES, G. J. de; SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J. International exchange of microorganisms for biological control of pest species: a research point of view. In: MARTINS, M. T.; SAITO, M. I. Z.; TIEDJE, J. M.; HAGLER, L. C. N.; DÖBEREINER, J.; SANCHEZ, P. S. (ed.). **Progress in microbial ecology**. São Paulo: SBM: ICOME, 1997. p. 413-418.

MORAES, G. J. de; SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J. **Legislação brasileira sobre o intercâmbio de agentes de controle biológico**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1996. 16 p. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 3).

MORAES, G. J. de; TAMBASCO, F. J.; SÁ, L. A. N. de. O controle biológico clássico e o serviço quarentenário no Brasil. In: DONADIO, L. C.; GRAVENA, S. (coord.). **Manejo integrado de pragas dos citros**. Campinas: Fundação Cargill, 1994. p. 77-85. Edição dos anais do 3º Seminário Internacional de Citros, Bebedouro, 1994.

MORSOLETO, R. V.; WATANABE, M. A. Efeito do plantio direto, aplicação de miral e uso de subsolagem na incidência de inimigos naturais em cultura de feijão em Guaíra-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB : EMBRAPA-CNPMP, 1997. p. 103.

MOSCAS-DAS-FRUTAS: é tema de manual técnico produzido por pesquisadores do IB. **Instituto Biológico - Notícias Online**, 5 abr. 2021 Disponível em: <http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/noticia/moscas-das-frutas-e-tema-de-manual-tecnico-produzido-por-pesquisadores-do-ib>. Acesso em: 21 mar. 2024

NAKASONE, A. K.; CARDOSO, S. V. D.; COUTINHO, I. B. de L.; NECHET, K. de L.; FERREIRA, S. da C.; BOARI, A. de J.; NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U. de. Ocorrência de *Lasioidiplodia pseudotheobromae* em bacurizeiro (*Platonia insignis*). **Summa Phytopathologica**, v. 46, n. 1, p. 58-59, 2020.

NAVIA, D. Biologia da invasão. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L.; SILVA, S. X. B.; RIBEIRO, L. C.; RANGEL, L. E. P. (ed.). **Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Belo Horizonte, MG: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 27-55.

NEVES, M. F. O.; PESSOA, M. C. P. Y.; SA, L. A. N. de; NAVA, D. E.; GIRARDI, E. A. Avaliação do desenvolvimento de *Diaphorina citri* em *Murraya paniculata* e *Citrus limonia* em cenários de simulação numérica para subsidiar criações laboratoriais de *Tamarixia radiata*. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2015, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2015. 8 p.

NORONHA, A. C. da; MORAES, G.; BONATO, O.; NASCIMENTO, S. M. do; MEDEIROS, A. Dinâmica populacional de *Typhlodromalus manihoti* (Moares) (Acari: Phytoseiidae) em mandioca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1998, Rio de Janeiro, RJ. **Resumos...** Rio de Janeiro: SEB, 1998. p. 1056.

NORONHA, A. C. da S.; MORAES, G. J. de; CICIOLA, A. I. Biologia de *Amblyseius manihoti* Moraes n. sp. sobre *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Phytoseiidae: Tetranychidae) em variedades de mandioca. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 2, 1995.

ODOUR, G. I.; YANINEK, J. S.; GEEST, L. P. S. V. D.; MORAES, G. J. de. Germination and viability of capilliconidia of *Neozygites floridana* (Zygomycetes: Entomophthorales) under constant temperature, humidity, and light conditions. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 67, n. 3, p. 267-278. 1996a.

ODOUR, G. I.; MORAES, G. J. de; GEEST, L. P. S. V. D.; YANINEK, J. S. Production and germination of primary conidia of *Neozygites floridana* (Zygomycetes: Entomophthorales) under constant temperature, humidity, and photoperiods. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 68, n. 3, p. 213-222. 1996b.

OLIVEIRA, M. R. V.; NEVILLE, L. E.; VALOIS, A. C. C. **Importância ecológica e econômica e estratégias de manejo de espécies invasoras exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica, 8).

OLIVEIRA, M. R. V.; PAULA, S. V. **Análise de risco de pragas quarentenárias: conceitos e metodologias**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002, 144 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 82).

OLIVEIRA, M. R. V.; SÁ, L. A. N. de. Consequências de riscos de introdução e dispersão de material biológico indesejável no país frente às demandas das organizações internacionais e da sociedade mundial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 21, 2006, Recife. **Entomologia: da academia à transferência de tecnologia: resumos**. Recife: SEB, 2006. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, W. P. de; SÁ, L. A. N. de; MAIA, A. H. N.; MONTEIRO, R. T. R. Efeito de sistema de produção na densidade populacional de ácaros (Acarí) em citros. *Revista Científica Rural*, v. 13, p. 309-320, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L.; LOPES, V. G.; PEREIRA, P. R. V. S.; MOREIRA, M. A. B.; SÁ, L. A. N. de. **Ocorrência de parasitoides de *Phyllocnistis citrella* Stainton, no Estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2001. 5 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 8).

ORTÉZIA. Araraquara: Fundecitrus, 2021. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/doencas/ortezia>. Acesso em: 24 jul. 2021.

PARANHOS, B. A. J. Protocolo para multiplicação de *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae), visando programas de controle biológico no Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 15., 2017, Ribeirão Preto. **Os novos desafios do controle: anais**. São Paulo: FCAV/Unesp: ESALQ, 2017.

PARANHOS, B. A. J.; PONCIO, S.; MORELLI, R.; NAVA, D. E.; SÁ, L. A. N. de; MANOUKIS, N. C. Non-target effects of the exotic generalist parasitoid wasp *Fopius arisanus* (Sonan) estimated via competition assays against *Doryctobracon areolatus* (Szepligeti) on both native and exotic fruit fly hosts. *BioControl*, v. 66, n. 1, p. 83-96, 2021.

PARANHOS, B. A. J.; SÁ, L. A. N. de; MANOUKIS, N. C.; PRADO, S. S.; MORELLI, R.; NAVA, D. E.; LIMA, A. L.; JANG, E. Competição interespecífica entre o parasitoide exótico *Fopius arisanus* e o nativo *Doryctobracon areolatus* (Hymenoptera: Braconidae) em *Anastrepha fraterculus* (Diptera: Tephritidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13., 2013, Bonito. **Faça bonito: use controle biológico: anais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 1 CD ROM.

PARRA, J. R. P. Situação atual e perspectivas do controle biológico, através de liberações inundativas no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 27, s. n., p. 271-279, 1992.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002a. 635 p.

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico: terminologia. In: PARRA, J. R. P. (ed.) **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**, São Paulo: Manole, 2002b. p. 1-16.

PARRA, J. R. P.; PINTO, A. de S. Desafios da produção e comercialização de parasitoides para o controle de pragas no Brasil. In: HALFELD-VIEIRA, B. de A.; MARINHO-PRADO, J. S.; NECHET, K. de L.; MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. (ed.). **Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 335-358 (Capítulo 14).

PARRA, J. R. P.; SÁ, L. A. N. de. Situação atual e perspectivas do controle biológico, através de liberações inundativas no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 27, p. 271-279, 1992.

PEREIRA, J. C.; JESUS-BARROS, C. R. de; BARIANI, A.; FACUNDES, V. da S.; BRITO, B. D.; LIMA, A. L. Parasitismo de *Fopius arisanus* sobre mosca-da-carambola em laboratório. In: JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAPÁ, 1., 2015, Macapá. **Resumos...** Macapá: Embrapa Amapá, 2015. 1 CD ROM.

PESSOA, M. C. P. Y. **Simulação e inteligência artificial aplicadas ao estudo da dinâmica populacional do bicudo do algodoeiro na região de Campinas, SP.** 1994. 208 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PESSOA, M. C. P. Y.; ÁVILA, C. J.; FLUMIGNAN, D. L.; LUCHINI, G. A.; BORGHESI, R. Estimativas de fases imaturas de *Helicoverpa armigera* em Dourados e Ponta Porã em apoio ao biocontrole. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 16., 2019, Londrina. **Anais...** Londrina: SEB: Embrapa, 2019a. p. 454.

PESSOA, M. C. P. Y.; ÁVILA, C. J.; MARINHO-PRADO, J. S.; LUCHINI, G. A.; SOUZA, E. C. S.; RICHETTI, A.; FLUMIGNAN, D. L. Nível de dano de *Helicoverpa armigera* em fase vegetativa de soja (safra 2016/2017) em Ponta Porã. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2019b. 24 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 85)

PESSOA, M. C. P. Y.; CHAIM, A.; CAPALBO, D. M. F.; HAMADA, E.; TAMBASCO, F. J.; FERRAZ, J. M. G.; SKORUPA, L. A.; ASSAD, M. L. L.; SCRAMIN, S. Boas práticas agrícolas e meio ambiente. In: ELEMENTOS de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC. Brasília, 2004. p. 13-27. Disponível em: <https://ainfo.cnpia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18225/1/BOASPRATICASAGRICElementosdeapoioparaasBPAeosistemaAPPCC.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PESSOA, M. C. P. Y.; LUCHINI, G. A.; MARINHO-PRADO, J. S.; MINGOTI, R. Avaliação da dinâmica populacional de *Helicoverpa armigera* por simulação em algodão e trigo. In: PEREIRA, A. I. A. (org.). **Coletânea nacional sobre entomologia 2.** Ponta Grossa: Atena, 2020a. E-book. cap. 1. p. 1-20.

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; MINGOTI, R.; LOVISI FILHO, E.; SILVA, A. de S.; MOURA, M. S. B. de; SILVA FILHO, P. P. da; SÁ, L. A. N. de; PRADO, S. S.; SPADOTTO, C. A.; FARIAS, A. R. Estimativas de potencial adaptação de *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock (Praga Quarentenária A2): estudo de caso para dois perímetros irrigados do Vale do Rio São Francisco. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2016a. 2 p. (Nota Técnica, 9).

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; MINGOTI, R.; PRADO, S. S.; LOVISI FILHO, E.; SÁ, L. A. N. de; SPADOTTO, C. A.; FARIAS, A. R. Avaliação de potencial desenvolvimento de *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) e de três bioagentes de controle exóticos em condições climáticas da Região Norte do Brasil - Estados do Amapá e Roraima. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2016b. 2 p. (Nota Técnica, 10).

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de. Avaliação do desenvolvimento de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) por exigências térmicas em culturas de soja e feijão no sudoeste do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13., 2013, Bonito. **Anais...** Bonito: Embrapa Agropecuária Oeste; Universidade Federal da Grande Dourados, 2013a. 1 CD ROM.

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de. Avaliação do potencial desenvolvimento de *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivo de soja na região de Barretos - norte do estado de São Paulo. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2014a. 27 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 63).

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de. Desenvolvimento de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em tomateiro no sudoeste de São Paulo – avaliação por exigências térmicas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13., 2013, Bonito. **Anais...** Bonito: Embrapa Agropecuária Oeste; Universidade Federal da Grande Dourados, 2013b. 1 CD ROM.

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de. Estimativa de gerações de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivo de soja no norte do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13., 2013, Bonito. **Anais...** Bonito: Embrapa Agropecuária Oeste; Universidade Federal da Grande Dourados, 2013c. 1 CD ROM.

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de; LUCHINI, G. A.; TEIXEIRA, W. P. Flutuação populacional e coloração de adultos de *Diaphorina citri* em *Citrus limonia* em condição controlada de laboratório. In: SILVA, C. D. D. da (org.). **Coletânea nacional sobre entomologia 3**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020b. E-book. cap. 11. p. 127-138.

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; SPADOTTO, C. A. Priorização de regiões do cerrado brasileiro para o monitoramento de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 697-701, 2016c.

PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de; PRADO, S. de S. **Pesquisa exploratória sobre pragas quarentenárias ausentes e exóticas não regulamentadas de potencial importância econômica para as principais commodities brasileiras, visando análise de tendências de comportamento, estabelecimento e controle**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2017. 11 p. Nota Técnica do Observatório Meio Ambiente/Agropensa Embrapa.

PESSOA, M. C. P. Y.; MAZUCHI, T.; SÁ, L. A. N. de Banco de dados bioecológico para apoiar a análise de risco de introdução e estabelecimento de pragas quarentenárias no estado de São Paulo In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23., 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Entomologia: Emparn, 2010a. 1 CD-ROM.

PESSOA, M. C. P. Y.; MAZUCHI, T.; SÁ, L. A. N. de. **Organização de informações das bases de dados de principais municípios produtores e das principais pragas e agentes de controle biológico da cultura de cana-de-açúcar do estado de São Paulo**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010b. 17 p. (Relatório Técnico LQC nº841/2010).

PESSOA, M. C. P. Y.; MAZUCHI, T.; SÁ, L. A. N. de. **Organização de informações das bases de dados de principais municípios produtores e das principais pragas e agentes de controle biológico da cultura de citros do estado de São Paulo**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010c. 17 p. (Relatório Técnico LQC nº842/2010).

PESSOA, M. C. P. Y.; MEYER, J. F. C. A.; FERNANDES, J. F. R.; HABIB, M. E. BICSYS: sistema integrado de análise da dinâmica populacional do bicudo do algodoeiro. In: FEIRA E CONGRESSO DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E AGROINDÚSTRIA, 1995, Juiz de Fora. **Resumos expandidos...** Juiz de Fora, MG: Agrosoft: Softex 2000, 1995. 5 p. Trabalho n. 16.

PESSOA, M. C. P. Y.; MEYER, J. F. C. A.; FERNANDES, J. F. R.; HABIB, M. E. E. Numeric simulation system using artificial intelligence to analyze the cotton boll weevil dynamic population. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUANTITATIVE METHODS FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES, 7., 1996, São Paulo. **Abstracts...** São Paulo : Editora USP, 1996. p. E7-E10.

PESSOA, M. C. P. Y.; MEYER, J. F. C. A.; FERNANDES, J. F. R.; PIEROZZI JUNIOR, I.; HABIB, M. E. Mathematical modeling and numerical simulation applied to the crop-pest-parasitoid interaction. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE BIOMATEMÁTICA, 6., 1993, Costa Rica. **Resumos...** Costa Rica: Universidad de Costa Rica, 1993. 3 p.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; MORIYA, L. M.; PIVA, P. L. B.; DIOGO, M. de S. Estimativas do desenvolvimento de *Amblypelta nitida* por demandas térmicas em área de macadâmia de São Paulo. In: OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (org.). Entomologia: estudos sobre a biodiversidade, fisiologia, controle e importância médica dos insetos 2. Ponta Grossa, PR: Atena, 2022a. cap. 1. p. 1-13.

PESSOA, M. C. P. Y.; MORIYA, L. M.; MINGOTI, R.; MARINHO-PRADO, J. S.; PIVA, P. L. B. *Scirtothrips dorsalis* e prospecção de seu desenvolvimento em condição térmica de Dois Córregos, SP. In: OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (org.). Entomologia: estudos sobre a biodiversidade, fisiologia, controle e importância médica dos insetos 2. Ponta Grossa, PR: Atena, 2022b. cap. 5. p. 71-89.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de; PARANHOS, B. A. J.; VALLE, L. B. do; LOVISI FILHO, E.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R. Áreas aptas ao parasitoide exótico *Fopius arisanus* e a *Bactrocera carambolae* considerando seis hospedeiros no Brasil. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 16., 2019, Londrina. *Anais...* Londrina: SEB: Embrapa, 2019c. p. 455.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de; VALLE, L. B. do; LOVISI FILHO, E.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R. Áreas brasileiras aptas a ocorrência mensal de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus* spp. In: JASPER, M. (ed.). *Coletânea nacional sobre entomologia*. Ponta Grossa: Atena, 2019d. p. 74-89.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; SÁ, L. A. N. de; VALLE, L. B. do; LOVISI FILHO, E.; MARINHO-PRADO, J. S.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R. Favorabilidade mensal à ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus* spp. nos estados brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 27.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 10., 2018, Gramado. *Saúde, ambiente e agricultura: anais...* Gramado, DF: SEB: UFSM, 2018. p. 811.

PESSOA, M. C. P. Y.; NAVA, D. E.; NEVES, M. F. O.; SÁ, L. A. N. de; GIRARDI, E. A. Simulação numérica de posturas de *Diaphorina citri* em murta e em limão cravo para subsidiar esse hospedeiro em criações laboratoriais de seus bioagentes. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 14., 2015, Teresópolis. *Anais...* Teresópolis: Sucen: Sociedade Entomológica do Brasil, 2015a. Ref. TCBA230.

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; FUJINAWA, M. F. Modelagem e simulação como ferramentas para o estudo de agentes de controle biológico de pragas. In: HALFELD-VIEIRA, B. A.; MARINHO-PRADO, J. S.; NECHET, K. de L.; MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. (ed.). *Defensivos agrícolas naturais: uso e perspectivas*. Brasília, DF: Embrapa, 2016d. p. 744-801.

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; KODAIRA, J. Y.; WILCKEN, C. F.; ALMEIDA, G. R. Mathematical-modelling simulation of red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* population dynamics towards the strategy identification for biological control with its parasitoid *Psyllaephagus bliteus*. In: CONFERENCE ISEM 2009. ECOLOGICAL MODELLING FOR ENHANCED SUSTAINABILITY IN MANAGEMENT, 2009, Québec City, Canada. *Conference handbook*. 2009. Québec: International Society for Ecological Modelling, 2009. p. 238.

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; KODAIRA, J. Y.; WILCKEN, C. F.; ALMEIDA, G. R. Simulação da dinâmica populacional do psílideo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e identificação de estratégias para a criação laboratorial de seu parasitoide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encertydae). Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. 33 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 49).

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; MEDEIROS, A. G. B.; WILCKEN, C. F. Monitoramento de *Thaumastocoris peregrinus*, *Glycaspis brimblecombei* e do parasitoide *Psyllaephagus bliteus* em hortos florestais de Minas Gerais no ano de 2013. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. **Entomologia integrada à sociedade para o desenvolvimento sustentável: anais**. Goiânia: Sociedade Entomológica do Brasil: Embrapa Arroz e Feijão, 2014b. Trabalho 1008.

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; MARINHO-PRADO, J. S.; SPADOTTO, C. A. Avaliação da potencial migração de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) por massas de ar para áreas produtoras de cultivos hospedeiros do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 3., 2015, Águas de Lindóia. **Novos rumos da fitossanidade no Brasil: anais**. Águas de Lindóia: Unesp, 2015b. p. 242-246.

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; MARINHO-PRADO, J. S.; SPADOTTO, C. A. Potencial migração de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) para áreas produtoras de cultivos hospedeiros do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 3., 2015, Águas de Lindóia. **Novos rumos da fitossanidade no Brasil: anais**. Águas de Lindóia: Unesp, 2015b. p. 242-246.

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; SAQUI, G. L.; ROCHA, A. B. O.; WILCKEN, C. F. Indicadores populacionais de machos e fêmeas do psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae), em condições de criação em laboratório: longevidade e curvas de sobrevivência. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010d. 27 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, nº 56).

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; VIDAL, S. B.; MEDEIROS, A. G. B.; WILCKEN, C. F. Flutuações populacionais de pragas exóticas de eucalipto, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) e do bioagente *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae), em monitoramento de hortos florestais de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13., 2013, Bonito. **Anais...** Bonito: Embrapa Agropecuária Oeste; Universidade Federal da Grande Dourados, 2013d.

PESSOA, M. C. P. Y.; SILVA, A. de S.; CHAIM, A.; SÁ, L. A. N. de; SILVA, C. M. M. de S.; HERMES, L. C.; RODRIGUES, G. S. Impacto ambiental em fruteiras irrigadas do submédio São Francisco: subsídios para a produção integrada da região. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 62-68. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 32). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/191454/1/2001AA-Pessoa-impacto-ambiental-ID-16338.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2021.

PESSOA, M. C. P. Y.; SILVA, A. de S.; HERMES, L. C.; FREIRE, L. C. L.; LOPES, P. C. C. **Produção integrada de manga e uva**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 1 CD-ROM. Disponível em: https://www.cnpmma.embrapa.br/projetos/prod_int/index.html. Acesso em: 30 jul. 2021.

PIMENTA, F. A.; BARBOSA, C. de J.; NASCIMENTO, A. S. do; PEREIRA, N. A. C.; DIAS, M. C. Criação massal de *Aeniaspis citricola* para o controle biológico da larva minadora da folha dos citros. In: JORNADA CIENTÍFICA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 5., 2011, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2011. 1 CD-ROM.

PORTER, S. D.; SÁ, L. A. N. de. Mass rearing and realese of decapitating fly *Pseudacteon tricuspidis* (Diptera, Phoridae) for fire ant biocontrol in the United States. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARIAS, 8., 1998, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SEB, 1998. Livro 1, p. 22.

PORTER, S. D.; SÁ, L. A. N. de; COOK, J.; FLANDERS, K.; GORSUCH, C.; KINTZ, J.; SMITH, W.; THOMPSON, L. Successful establishment of fire ant decapitating flies in the United States. In: ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA ANNUAL MEETING, 1999, Atlanta, USA. **Abstracts online**. Lanham: Entomological Society of America, 1999a. **Abstract** 2345.

PORTER, S. D.; SÁ, L. A. N. de; FLADERS, K.; THOMPSON, L. Field releases of the decapitating fly, *Pseudacteon tricuspidis*. In: IMPORTED FIRE ANT CONFERENCE, 1999, Charleston. **Abstracts...** Charleston: Clemson University, Department of Entomology, 1999b. p. 102.

PRATISSOLI, D.; FORNAZIER, M.; HOLTZ, A. M.; GONÇALVES, J. R.; CHIORAMITAL, A. B.; ZAGO, H. B. Ocorrência de *Trichogramma pretiosum* em áreas comerciais de tomate no Espírito Santo, em regiões de diferentes altitudes. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 73-76, 2003.

PURETZ, B. de O.; SOUZA, A. R. de; CARVALHO, V. R. de; JUNQUEIRA, L. R.; SÁ, L. A. N. de; WILCKEN, C. F. Liberações de *Selitrichodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae) para controle de *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) em eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Maceió. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 110.

PURETZ, B. de O.; SOUZA, A. R. de; JORGE, C.; CARVALHO, V. R. de; SÁ, L. A. N. de; WILCKEN, C. F. Produção do parasitoide da vespa-da-galha-do-eucalipto, *Selitrichodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae). In: SIMPÓSIO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS, 5., 2017, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA, UNESP: FEPAF, 2017.

QUADROS, A. F. F. ; BATISTA, I. C. A. ; KAUFFMANN, C. M. ; BOARI, A. de J. ; NECHET, K. de L. First report of *Rhizoctonia solani* AGI-IA causing foliar blight in snap-bean in Brazil. **Journal of Plant Pathology**, v. 101, n. 4, p. 1275-1276, 2019.

RAMOS, G. G.; FERRACINI, V. L.; PESSOA, M. C. P. Y. Potencial de transporte de agrotóxicos utilizados no controle de *Drosophila suzukii* e *Aleurocanthus woglumi* por modelos screening. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., 2021, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto de Zootecnia, 2021. 12 p. Trabalho n. 21407.

ROBBS, C. F. Subsídios ao histórico do controle biológico de artrópodes fitófagos no Brasil. In: CICLO DE PALESTRAS SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 1992, Campinas. **Palestras...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 21-29.

ROCHA, A. B. O.; SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; SAQUI, G. L.; ALMEIDA, G. R. de; WILCKEN, C. F. Metodologias para coleta de insetos no campo e para armazenamento em laboratório de criação de *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) visando o controle biológico do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: psyllidae) em hortos florestais. **O Biológico**, v. 70, n. 2, p. 170, 2008. Edição dos Resumos da 21ª Reunião Anual do Instituto Biológico, - RAIB, 2008. Resumo 127.

RODRIGUES, G. S.; PARAÍBA, L. C.; MORAES, G. J. de. Pairwise association as a criterion for the selection of collection sites of natural enemies of cassava green mite, *Mononychellus tanajao* (Bondar). **Scientia Agricola**, v. 53, n. 2/3, p. 324-331, 1996.

SÁ, L. A. N. de. Bioecologia de *Trichogramma pretiomm* Riley, 1879, visando avaliar o seu potencial para controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Poddie, 1850) em milho. 1991. 107 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SÁ, L. A. N. de. Enfoque regional relativo à introdução de inimigos naturais no Cone Sul. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 4., 1994, Gramado, RS. **Anais: conferências e mesas redondas**. Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1994. p. 61-64. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 6).

SÁ, L. A. N. de. Impacto ambiental do intercâmbio internacional de agentes de controle biológico de pragas. **G. Bio - Revista de Controle Biológico**, p. 41-44, 2010a.

SÁ, L. A. N. de. Importância, produção, comercialização e regulamentações de agentes de controle biológico no Brasil. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA, 22., 1997, Jaboticabal. **Palestras...** Jaboticabal: UNESP, FCAV, 1997.

SÁ, L. A. N. de. Intercâmbio de inimigos naturais benéficos via sistema quarentenário em programas de controle biológico de pragas no Cone Sul. In: ENCONTRO BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 5., 2003, Caxias do Sul. **Brasil e Cone Sul: desafios e possibilidades de um desenvolvimento sustentável**. Caxias do Sul: Sociedade Brasileira de Economia Ecológica, 2003.

SÁ, L. A. N. de. Intercâmbio internacional de organismos benéficos pelo Laboratório de Quarentena Costa Lima, no período de 1991 a 2016. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 15., 2017, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Unesp: Esalq, 2017.

SÁ, L. A. N. de. Sistemas internacionales de información "on line". Separata de: SEMINARIO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE SANIDAD VEGETAL, 5., 2004, Havana. **Memorias...** Havana: OICB, 2004. 3 p.

SÁ, L. A. N. de. **Procedimentos para o monitoramento da larva-minadora-da-folha-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) e de seu parasitoide exótico *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae) em pomares cítricos paulistas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2010b. 12 p.

SÁ, L. A. N. de; CANHOS, D.; GATTAZ, N.C. International information system about biological control of pests through the Internet. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu, PR. **Abstracts: symposium and poster session**. Londrina: Embrapa Soja, 2000a. v.1, p. 190. (Embrapa Soja. Documentos, 143).

SÁ, L. A. N. de; CAPALBO, D. M. F.; DE NARDO, E. A. B.; MAIA, A. H. N.; ARELLANO, F.; FUINI, L. C. H. Effects of a formulation of *Bacillus thuringiensis* on the parasitoid *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) under laboratory conditions. **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 21, n. 6, p. 53-59, 1998a.

SÁ, L. A. N. de; CAPALBO, D. M. F.; DE NARDO, E. A. B.; MAIA, A. H. N.; ARELLANO, F.; FUINI, L. C. H. Formulation of *Bacillus thuringiensis* affecting the parasitoid *Trichogramma pretiosum* under bioassay conditions. In: INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON INVERTEBRATE PATHOLOGY AND MICROBIAL CONTROL, 7.; INTERNATIONAL CONFERENCE ON BACILLUS THURINGIENSIS, 4., 1998, Sapporo, Japão. **Abstracts...** Sapporo, 1998b. p. 26.

SÁ, L. A. N. de; CAPALBO, D. M. F.; DE NARDO, E. A. B.; MAIA, A. H. N.; ARELLANO, F.; FUINI, L. C. H. Studies for evaluating effects of *Bacillus thuringiensis* on nontarget egg parasite insect, *Trichogramma pretiosum*. In: PACIFIC RIM CONFERENCE ON BIOTECHNOLOGY, 3., 1999, Wuhan, China. **Biotechnology of Bacillus thuringiensis**. Beijing: Science Press, 1999a. v. 3, p. 238.

SÁ, L. A. N.; COSTA, V. A.; OLIVEIRA, W. P. de; ALMEIDA, G. R. de. Parasitoides de *Phyllocnistis citrella* em Jaguariúna, estado de São Paulo, Brasil, antes e depois da introdução de *Ageniaspis citricola*. *Scientia Agrícola*, v. 57, n. 4, 2000b. p. 799-801.

SÁ, L. A. N. de; COSTA V. A. da; TAMBASCO, F. J.; OLIVEIRA, W. P. de; ALMEIDA, G. R. de. **Parasitoides da larva-minadora-da-folha-dos-citrus, *Phyllocnistis citrella* Station, estudos no laboratório de quarentena “Costa Lima” em Jaguariúna, SP.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999b. 4 p. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico, 2).

SÁ, L. A. N. de; COSTA, V. A.; TAMBASCO, F. J.; OLIVEIRA, W. P. de; ALMEIDA, G. R. de; PEREIRA, R. A. A. Pos-introduction of the natural enemy *Ageniapis citricola* in citrus groves in Jaguariúna and Aguai regions, São Paulo State, Brazil: preliminary results. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. **Abstracts: symposium and poster session.** Londrina: Embrapa Soja, 2000c. v. 1, p. 414. (Embrapa Soja. Documentos, 143).

SÁ, L. A. N. de.; DE NARDO, E. A. B.; TAMBASCO, F. J. Quarentena de agentes de controle biológico. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S (ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores.** Barueri: Manole, 2002. p. 43-70.

SÁ, L. A. N. de; LUCCHINI, F. Regulamentação do intercâmbio internacional de agentes de controle biológico no Brasil. In: BUENO, V. H. P. **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade.** Lavras: UFLA, 2009. p. 411-429.

SÁ, L. A. N. de; MORAES, G. J. de. **Ácaros de importância quarentenária.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 25) .

SÁ, L. A. N. de; MORAES, G. J. de; GATTAZ, N. C.; CANHOS, D. International information system on biological control. In: OILB/IOBC INTERNATIONAL CONFERENCE, 1996, Montpellier, France. **Abstracts...** Montpellier: OILB/IOBC, 1996. p. 263.

SÁ, L. A. N. de; OLIVEIRA, M. R. V. de. Inimigos naturais exóticos potenciais para o controle biológico de pragas com risco de entrada no país. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2005. p. 57.

SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. Perspectivas do controle biológico de pragas no Brasil. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. (org.). **Controle biológico de pragas na prática.** Piracicaba: CP2, 2006. p. 255-287.

SÁ, L. A. N. de; OLIVEIRA, W. P. de; ALMEIDA, G. R. de; PEREIRA, R. A. A.; ALMEIDA, E. G. de; FRANCHIM, T.; STECCA, L. F. F. Flutuação populacional de larva-minadora-da-folha-do-citrus e de seus inimigos naturais em três sistemas de produção cítrica no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2005. p. 150.

SÁ, L. A. N. de; OLIVEIRA, W. P. de; HONDA, E.; ALMEIDA, G. R. de. **Avaliação pós-liberação do parasitoide exótico *Ageniaspis citricola* (Hym.: Encyrtidae) em pomares cítricos no estado de São Paulo.** In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 7., 2001, Poços de Caldas, MG. **Livro de resumos...** Lavras: Universidade Federal de Lavras; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001a. p. 71.

SÁ, L. A. N. de; PARRA, J. R. P. Biology and parasitism of *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, on *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) and *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) eggs. *Journal of Applied Entomology*, v. 118, n. 1-5, p. 38-43, 1994a.

SÁ, L. A. N. de; PARRA, J. R. P. Efeito do número e intervalo entre liberações de *Trichogramma pretiosum* Riley no parasitismo e controle de *Helicoverpa zea* (Boddie), em milho. *Scientia Agricola*, v. 50, n. 3, p. 355-359, 1993.

SÁ, L. A. N. de; PARRA, J. R. P. Natural parasitism of *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs in corn by *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in Brazil. *Florida Entomologist*, v. 77, n. 1, p. 185-188, 1994b.

SÁ, L. A. N. de; PARRA, J. R. P.; SILVEIRA NETO, S. Capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 para controle de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) em milho. *Scientia Agricola*, v. 50, n. 2, p. 226-231, 1993.

SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y. Prospecção de inimigos naturais para o controle biológico de pragas agrícolas exóticas. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L. da.; SILVA, S. X. de B.; RIBEIRO, L. C.; RANGEL, L. E. P. (ed.). *Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 256-274.

SÁ, L. A. N. de ; PESSOA, M. C. P. Y. ; MORAES, G. J. de ; PRADO, J. S. M. ; PRADO, S. de S.; VASCONCELOS, R. M. de. Quarantine facilities and legal issues of the use of biocontrol agents in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 5, p. 502-509, 2016a. Disponível e: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146073/1/Quarantine-facilities-and-legal.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.

SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; PEREIRA, R. A. A.; SILVA, J. R. da **Estabelecimento de metodologia para controle biológico de *Blastopsylla occidentalis* em plantações de *Eucalyptus* spp.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2018a. Relatório Institucional - Apoio a Políticas Públicas. Não publicado.

SÁ, L. A. N.; PESSOA, M. C. P. Y.; PRADO, J. S. M.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; PRADO, S. S.; WILCKEN, C. F. Possibilities on technical-cooperation between “Costa Lima” quarantine laboratory of EMBRAPA environment (Brazil) and worldwide research institutions promoting biological control programs overseas. In: IUFRO FOREST PROTECION JOINT MEETING, 2011, Colonia Del Sacramento. **Resúmenes...** Colonia del Sacramento: INIA: IUFRO, 2011. 2 p.

SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; SAQUI, G. L.; ROCHA, A. B. O. Avaliação das constantes térmicas das fases de desenvolvimento do Psílideo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* em laboratório. *Revista Agrogeoambiental*, v. 1, n. 2, p. 31-38, 2009.

SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; SAWAZAKI, H. E.; TANAKA, J. A. C. de S.; VEIGA, R. F. A.; WILCKEN, C. F.; DUDIENTAS, C.; ROSSI, C. E.; TEIXEIRA, E. P.; DEUBER, R. Desenvolvimento de métodos e aplicativos para sistemas quarentenários em apoio à defesa agropecuária nas culturas de citros, cana-de-açúcar, eucalipto e flores/plantas ornamentais no Estado de São Paulo. In: FÓRUM DE APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS DE PESQUISA: AVANÇOS E OPORTUNIDADES, 1., 2014, Jaguariúna. **Anais...** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2014a. RE017. 9p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126290/1/2014AA82.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2021.

SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; WILCKEN, C. F. Metodologia de criação do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em condição controlada de quarentena. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. Entomologia integrada à sociedade para o desenvolvimento sustentável. *Anais...* Goiânia: Sociedade Entomológica do Brasil: Embrapa Arroz e Feijão, 2014b. Trabalho 1020.

SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; WILCKEN, C. F.; JUNQUEIRA, L. R.; LAWSON, S. A. Contributions of quarantine laboratory “Costa Lima” of EMBRAPA Meio Ambiente to the classical biological control of exotic *Eucalyptus* pests in Brazil. In: IUFRO WORKING PARTY 7.02.13 MEETING, FOREST HEALTH IN SOUTHERN HEMISPHERE COMMERCIAL PLANTATIONS, 1., 2018, Punta del Este. *Book of abstracts...* Punta del Este: IUFRO, 2018b. Ref. 33. p. 42.

SÁ, L. A. N.; PESSOA, M. C. P. Y.; WILCKEN, C. F.; MEDEIROS, A. G. B.; TEIXEIRA, J. T. Monitoramento da praga exótica psílideo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* e de seu parasitoide exótico *Psyllaephagus bliteus* no controle biológico desta praga em florestas de eucalipto nos estados de SP e MG. In: FÓRUM DE APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS DE PESQUISA: AVANÇOS E OPORTUNIDADES, 1., 2014, Campinas. *Anais...* Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2014c. 8 p. RE018.

SÁ, L.A.N. de; PORTER, S. D. Evaluation and export of *Pseudacteon* decapitating flies (Phoridae : Diptera) collect in the Jaguariúna area for fire ant biocontrol in the USA. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 6., 1998, Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998.

SÁ, L. A. N. de; RADABAUGH, G.; MORGAN, D. J. W.; HODDLE, M. S. Exploratory search for biological control agents of the Asian citrus psyllid *Diaphorina citri*. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 13., 2016, Foz do Iguaçu. *Sustainable citriculture: the role of applied knowledge: abstract book*. Campinas: IAC; Londrina: IAPAR, 2016b. p. 68-69. Resumo S4-252.

SÁ, L. A. N. de; SOUZA, C. N. de. Criação da praga cítrica *Diaphorina citri* (hemiptera: lividae) em laboratório para controle biológico da doença *huanglongbing* (HLB). In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2015, Campinas. *Anais...* Campinas: IAC, 2015. 8 p.

SÁ, L. A. N. de; TAGLIARI, B. T.; OLIVEIRA, M. R. V. de; ALMEIDA, G. R. de; ROCHA, A. B. de O. Mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em culturas de citros e de mangueira no estado de São Paulo e observações de sua biologia e controle. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. 4 p. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico, 46).

SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J.; LUCCHINI, F. Importação, exportação e regulamentação de agentes de controle biológico no Brasil. In: BUENO, V. H. P. (coord.). *Controle de qualidade de agentes de controle biológico*. Lavras: UFLA, 1999c. p. 187-196.

SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J.; LUCCHINI, F. Quarentena e intercâmbio internacional de agentes de controle biológico de pragas/Quarantine and the exchange of biological control agents of pests. *O Biológico*, v. 62, n. 2, p. 215-217, 2000d.

SÁ, L. A. N. de; TAMBASCO, F. J.; LUCCHINI, F.; DE NARDO, E. A. B. Controle biológico clássico de pragas exóticas na fruticultura: contribuição do laboratório de quarentena “Costa Lima”. In: VILELA, E.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (ed.). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2001b. p. 154-160.

SÁ, L. A. N. de; WILCKEN, C. F. **Nova praga exótica no ecossistema florestal**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. (Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico n. 18).

SANCHEZ, I. M. R. X. A. **Alternativas de controle de *Anticarsia gemmatilis* e *Diaphorina citri***. 2018. 70 f. (Dissertação).

SANCHEZ, N. F.; CARVALHO, R. S. **Procedimentos para manejo da criação e multiplicação do predador exótico *Cryptolaemus montrouzieri***. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 99).

SARTORI, C. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; SA, L. A. N. de; MEDEIROS, A. G. B.; WILCKEN, C. F. Monitoramento do psílideo-de-concha, do percevejo bronzeado e do bioagente *Psyllaephagus bliteus* em hortos de *Eucalyptus* sp. em Minas Gerais em 2014. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2015, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2015. 8 p.

SAQUI, G. L.; PESSOA, M. C. P. Y.; SA, L. A. N. de; ROCHA, A. B. de O.; ALMEIDA, G. R. de; WILCKEN, C. F.; MENDES, R. R. Aspectos biológicos do psílideo-de-concha *Glycaspis Brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) em condições de laboratório. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL: IAC; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. 8 p. 1 CD-ROM.

SAWAZAKI, H. E.; GONÇALVES, C. R. N. C. B.; SA, L. A. N. de; VEGA, R. F. A.; RIBEIRO, C.; MARTINS, M. C.; CARVALHO, V. C.; SENGER, M. M. M. Análises moleculares de bactérias e fungo em cana-de-açúcar. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 33., 2010, Ituverava. **Resumos...** Ituverava: Grupo Paulista de Fitopatologia, 2010.

SAWAZAKI, H. E.; SÁ, L. A. N. de; ALCÂNTARA, M. Q.; POLEZ, V. L. P.; GONÇALVES, C. R. N. C. B.; VEIGA, R. F. A.; COLOMBO, C. A. Otimização da diagnose molecular de vírus, bactéria e fungo em cana-de-açúcar. **Biológico, São Paulo**, v. 73, n. 2, p. 282-287, 2011. Edição dos anais da 24ª Reunião Anual do Instituto Biológico, São Paulo, nov. 2011a.

SAWAZAKI, H. E.; SÁ, L. A. N. de; GONÇALVES, C. R. N. C. B.; VEIGA, R. F. A.; COLOMBO, C. A. Molecular diagnosis optimization of virus, bacteria and fungi in sugarcane. **International Research Journal of Plant Science**, v. 4, n. 3, p. 76-83, 2013.

SAWAZAKI, H. E.; SIQUEIRA, D. M.; GONÇALVES, C. R. N. C. B.; SA, L. A. N. de; FERREIRA, D. N. M.; POLEZ, V. L. P.; VEIGA, R. F. A. Validação preliminar de marcadores de resistência a ferrugem marrom (*Puccinia melanocephala*) para a ferrugem laranja (*P. kuehni*) da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 34., 2011, Campinas. **Resumos...** Campinas: Grupo Paulista de Fitopatologia, 2011b. Resumo n. 200. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/56076/1/2011RA091.pdf>. Acesso: 25 jul. 2021.

SERAFIM, C. A.; SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y.; WILCKEN, C. F. **Monitoramento em três hortos florestais de eucalipto no Estado de São Paulo da praga exótica percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae)**. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., Campinas. **Anais...** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011. 6 p. Trabalho n. 11402.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Sistema Nacional de Informações Florestais – SNIF**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/dados-complementares/453-as-florestas-plantadas-iba-painel-interativo>. Acesso em: 21 ago. 2021.

SILVA, A. de S.; LOPES, P. R. C.; PESSOA, M. C. P. Y.; SILVA, C. M. M. S.; FERRACINI, V. L.; HERMES, L. C.; SA, L. A. N. de; HAMMES, V. S.; FRIGHETTO, R. T. S.; CHAIM, A.; HAJI, N. P.; RAMOS, M. F.; MIRANDA, J. I.; FREIRE, L. C. L. Novas estratégias de pesquisa e desenvolvimento na produção integrada de frutas (PIF): 1. projeto de pesquisa em produção integrada de manga. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 36-50. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61378/1/2000AA002.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2021.

SILVA, D. M. da; SILVA, U. T. F. da; NASCIMENTO, A. S.; GAMA, F. C.; PARANHOS, B. A. J. Preferência de *Cryptolaemus montrouzieri* (Col.: Coccinellidae) sobre ninfas de *Maconelliococcus hirsutus* (Hemip.: Pseudococcidae) e ovos de *Ceratitis capitata* (Dip.: Tephritidae). In: JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA, 12., 2018, Cruz das Almas. *Anais...* Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2019a.

SILVA, R. A. da; JORDÃO, A. L.; MARINHO, C. F.; SÁ, L. A. N. de; OLIVEIRA, M. R. V. Braconidae parasitoide de moscas das frutas em quatro municípios do estado do Amapá. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9., 2005, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2005a. p. 143.

SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SÁ, L. A. N.; OLIVEIRA, M. R. V. *Mosca-da-carambola: uma ameaça à fruticultura brasileira*. Macapá: Embrapa Amapá, 2004. p. 1-15 (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 31).

SILVA, R. A. da; SILVA, W. R. da; SÁ, L. A. N. de. Parasitoide de moscas-das-frutas no Estado do Amapá, Brasil. In: CONGRESO VIRTUAL IBEROAMERICANO SOBRE GESTIÓN DE CALIDAD EN LABORATORIOS, 3., 2005, Madrid. Libro de comunicaciones: tomo I. Madrid: Ministério da Agricultura, Pesca y Alimentación, 2005b. p. 381-386.

SILVA, U. T. F. da; SILVA, D. M. da; GAMA, F. de C.; PARANHOS, B. A. J. Criação de *Cryptolaemus montrouzieri* sobre ovos de *Ceratitis capitata* como hospedeiro alternativo. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 14., 2019, Petrolina. *Anais...* Petrolina: Embrapa Semiárido, 2019b. p. 91-95. (Embrapa Semiárido. Documentos, 288).

SIVIERO, A. ; MACEDO, P. E. F. ; MOREIRA, G. T. S. ; NECHET, K. de L. ; COELHO, R. M. S. ; HALFELD-VIEIRA, B. A. First report of cassava leaf blight caused by *Rhizoctonia solani* AG-1 IA. *Australian Plant Disease Notes*, v. 14, n. 1, article 25, 2019.

SIQUEIRA, C. de A.; MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; MARINHO-PRADO, J. S. Levantamento das áreas com condições favoráveis a maior ocorrência populacional de *Thaumastocoris peregrinus* no território brasileiro. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2020, Campinas. *Anais...* Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2020. 12 p. RE20509.

SIQUEIRA, D. M.; SAWAZAKI, H. E.; GONÇALVES, C. R. N. C. B.; SA, L. A. N. de; POLEZ, V. L. P.; VEIGA, R. F. de A. Validação de marcadores moleculares ligados a genes de resistência da ferrugem marrom para a ferrugem laranja da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. *Anais...* Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011.

SOARES, D. J. ; NECHET, K. de L. *Dichotomophthora* sp. causing leaf spot and foliar abscission on *Anredera cordifolia* in Brazil. *Australasian Plant Disease Notes*, v. 12, p. 51, 2017.

SOUZA, A. R. de; PURETZ, B. de O.; CARVALHO, V. R. de; SÁ, L. A. N. de; BARBOSA, L. R.; WILCKEN, C. F. Multiplicação de *Selitrachodes neseri* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoide da vespa-da-galha-do-eucalipto, em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Maceió. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 343. SOUZA, H. D. A broca da cana-de-açúcar e seus parasitos em Campos, estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto de Experimentação Agrícola**, n. 4, p. 1-22, 1943.

STIVANELLI, A.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; SILVA, J. P. da Estimativa de estágios ninfais do psilídeo-de-concha em função dos tamanhos de conchas. **Revista Agrogeoambiental**, v. 1, n. 3, p. 73-78, dez. 2009.

SUJI, E. R.; TIGANO, M. S.; SOSA-GOMES, D. Simulação do impacto do fungo *Nomuraea rileyi* em populações da lagarta da soja. *Anticarsia gemmatilis* **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1551-1558, 2002.

TAGLIARI, B. T.; SÁ, L. A. N. de; OLIVEIRA, M. R. V.; ALMEIDA, G. R. de. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em pomares de citros e mangueira no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 22., 2008, Uberlândia. Ciência, tecnologia e inovação: **Anais...** Viçosa: UFV, 2008a. 1 p.

TAGLIARI, B. T.; SÁ, L. A. N. de; OLIVEIRA, M. R. V.; ALMEIDA, G. R. de; ROCHA, A. B. O. Ocorrência de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura da mandioca no estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 155, 2008a. Edição dos resumos da 21ª Reunião Anual do Instituto Biológico, São Paulo, SP, 2008b.

TAMBASCO, F. J. Cochonilha rosada está na fronteira com a Guiana. **Revista do Fundecitrus**, v. 13, n. 89, p. 15, 1998.

TAMBASCO, F. J.; DE NARDO, E. A. B.; SÁ, L. A. N. de; LUCCHINI, F.; TAVARES, M. T. Cochonilha-rosada *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Homoptera: Pseudococcidae): uma ameaça para a fruticultura brasileira. In: VILELA, E.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil, com ênfase na fruticultura**. Ribeirão Preto: Holos, 2001a. p. 149-153.

TAMBASCO, F. J.; MORAES, G. J. de; SÁ, L. A. N. de; LUCCHINI, F.; DE NARDO, E. A. B.; BERTI FILHO, E.; CICIOLO, A. I.; FONTES, E. M. G.; PARRA, J. R. P. **Intercâmbio internacional e quarentena de agentes de controle biológico e outros organismos: 1991-1996**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. 85 p.

TAMBASCO, F. J.; SÁ, L. A. N.; DE NARDO, E. A. B.; TAVARES, M. T. Cochonilha rosada, *Maconellicoccus hirsutus* (Green): uma praga de importância quarentenária já se encontra na guiana inglesa. **Floresta**, v. 30, n. 1/2, p. 85-93, 2000.

TAMBASCO, F. L.; SÁ, L. A. N. de; LUCCHINI, F.; DE NARDO, E. A. B.; SILVA, J. L. da. **Atividades de importação e exportação do Laboratório de Quarentena “Costa Lima” no período de 1991 a 2000**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001b. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 29). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131402/1/2001DC01.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2021.

TAVARES, M. T.; DE NARDO, E. A. B. Espécimes “voucher” e sua importância em Laboratório de Quarentena. In: COSTA, V. A.; DE NARDO, E. A. B. **Curadoria de coleções entomológicas, com ênfase a microhimenópteros parasitoides: manual técnico**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. p. 65-68. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 16).

TEIXEIRA, W. P.; LUCHINI, G. A.; SOUZA, G. M.; MARINHO-PRADO, J. S.; PESSOA, M. C. P. Y. Simulação da dinâmica populacional de *Helicoverpa armigera* com base em dados de feijão cultivar pérola em sala de criação laboratorial. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2017, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônômico, 2017. 12 p. Trabalho n. 17422. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/176500/1/2017-AA-Conceicao-Simulacao-15923-.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.

TERNES, S.; BONATO, O.; SÁ, L. A. N. de; YANG, H. M. Spatio-temporal distribution of citrus leafminer and its natural enemies in São Paulo State, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. **Abstracts: symposium and poster session**. Londrina: Embrapa Soja, 2000.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA RIVERSIDE. Center For Invasive Species Research. **The Center for Invasive Species Research Mission**. 2016. Disponível em: http://cisr.ucr.edu/about_cisr.html. Acesso em: 5 maio 2017.

VASCONCELOS, R. M. de. **Marco regulatório sobre acesso à amostra de patrimônio genético nativo e acesso ao conhecimento tradicional associado**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2012a. 58 p.

VASCONCELOS, R. M. de. **Marco regulatório sobre transporte e remessa de amostra de patrimônio genético**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2012b. 45 p.

VIDAL, S. B.; LAZARIN, D. F.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de. Monitoramento do percevejo bronzeado (*Thaumastocoris peregrinus*) em hortos de *Eucalyptus* spp de três regionais do estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 2012, Jaguariúna. **Anais...** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. N. 12420.

WALDER, J. M.; LOPES, L. A.; COSTA, M. L. Z.; SESSO, J. N. ; TONIN, G.; CARVALHO, M. L.; LARA, P. Criação e liberação do parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) para controle de moscas-das-frutas no estado de São Paulo. **Laranja** v. 16, n. 1, p. 149-153, 1995.

WATANABE, M. A.; DE NARDO, E. A. B.; MORAES, G. J. de; MAIA, A. de H. N.; MARIGO, A. L. S. Avaliação de risco de biopesticidas sobre insetos benéficos: *Baculovirus anticarsia* X *Podisus nigrispinus*. 1996. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais...** sessão de posters. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1996. p. 270. Disponível e: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/203499/1/Watanabe-Avaliacao.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2021.

WATANABE, M. A.; FERRAZ, J. M. G.; MORSOLETO, R. V.; SILOTO, R. C. Pragas da cultura de milho (*Zea mays* L.) e seu inimigo natural *Doru* sp. na região de Guaíra, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. **Resumos...** Piracicaba: SEB, 1995. p. 381 Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147867/1/1995P008-Watanabe-Pragas-2412.PDF>. Acesso em: 13 ago. 2021.

WATANABE, M. A.; MORAES, G. J. de; GASTALDO JÚNIOR, I. Efeito de diferentes pesticidas sobre os ácaros predadores *Phytoseiulus macropilis* e *Amblyseius idaeus* (Acari: Phytoseiidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3., 1992, Águas de Lindóia. **Anais**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1992. Disponível: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147887/1/1992P004-Watanabe-Efeito-1478.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2021.

WATANABE, M. A.; MORAES, G. J. de; GASTALDO JÚNIOR, I.; NICOLELLA, G. Controle biológico do ácaro rajado com ácaros predadores fitoseídeos (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) em culturas de pepino e morango. *Scientia Agrícola*, v. 51, n. 1, p. 75-81, 1994. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147868/1/1994APoor-Watanabe-Control-2748.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2021.

WATANABE, M. A.; MORSOLETO, R. V. Inimigos naturais da parte aérea da cultura de feijão tratada com EM (*Efficient Microorganisms*), na região de Guaira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB / EMBRAPA-CNPME, 1997. p. 104

WILCKEN, C. F.; BARBOSA, L. R.; JUNQUEIRA, L. R.; SÁ, L. A. N. de; ZANUNCIO, J. C.; FURTADO, E. L. Eucalyptus plantations health in Brazil: a perspective. In: IUFRO WORKING PARTY 7.02.13 MEETING, FOREST HEALTH IN SOUTHERN HEMISPHERE COMMERCIAL PLANTATIONS, 1., 2018, Punta del Este. **Book of abstracts...** Punta del Este: IUFRO, 2018. p. 22.

WILCKEN, C. F.; BARBOSA, L. R.; SÁ, L. A. N. de; ZANUNCIO, J. C. Is classical biological control viable in large scale forest plantations? *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 39, e201902043, Special issue, p. 441, 2019. Abstracts of the XXV IUFRO World Congress, 2019. p. 441

WILCKEN, F. C.; BARBOSA, L. R.; VELOZO, S. M.; BECCHI, L. K.; JUNQUEIRA, L. R.; SÁ, L. A. N. de; ZANUNCIO, J. C. Biological control of *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) in Eucalyptus plantations in Brazil: an update. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL OF ARTHROPODS, 5., 2017, Langkawi. **Proceedings...** Wallingford: CABI, 2017. p. 105-107.

WILCKEN, F. C.; BARBOSA, L. R.; ZACHE, B.; FIRMINO, A.; L. A. N. de; ZANUNCIO, J. C.; JUNQUEIRA, L. R. Biological control of bronze bug, *Thaumastocoris peregrinus* in Eucalyptus plantations in Brazil. **The International Forestry Review**, v. 16, n. 5, p. 325, 2014. Edição dos abstracts do 24º IUFRO World Congress, 2014, Salt Lake City. Sustaining forests, sustaining people: the role of research.

WILCKEN, F. C.; BERTI FILHO, E. **Vespa da galha do eucalipto (*Leptocybe invasa*) (Hymenoptera: Eulophidae): nova praga de florestas de eucalipto no Brasil**. Botucatu: IPEF, 2008. 11 p. (Alerta Protef). Disponível em: <http://www.ipef.br/protecao/alerta-leptocybe-invasa.pdf>. Acesso em: 4 dez 2017.

WILCKEN, C. F.; COUTO, E. B.; 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: Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais, 2003. 11 p. (IPEF, São Paulo. Circular Técnica, 201).

WILCKEN, C. F.; SOLIMAN, E. P.; SÁ, L. A. N. de; BARBOSA, L. R.; DIAS, T. K. R.; FERREIRA FILHO, P. J.; OLIVEIRA, R. J. R. Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero and Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) on Eucalyptus in Brazil and its distribution. **Journal of Plant Protection Research**, v. 50, n. 2, p. 201-205, 2010.

ZUCCHI, O. L. A. D.; PARRA, J. R. P.; SILVEIRA NETO, S. Desenvolvimento de um modelo determinístico compartimental para simular o controle de *H. virescens* (Fabr., 1781) através de *Trichogramma* spp. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 18, n. 2, p. 357-365, 1989.