

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS E ÁCAROS-PRAGA NA FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO

*Dori Edson Nava, Simone Mundstock Jabnke,
Marcos Botton, Uemerson da Silva Cunha,
Gabriela Inés Diez-Rodríguez e
Luis Eduardo Corrêa Antunes*

A fruticultura de clima temperado é uma importante atividade econômica para o sul do Brasil, envolvendo a produção de frutas destinadas à exportação e, principalmente, ao mercado interno. O uso de agentes de controle biológico para o manejo de insetos-praga tem sido preconizado visando a produção sustentável de frutíferas, uma vez que a estratégia de controle utilizada na atualidade baseia-se na aplicação de agrotóxicos, que reconhecidamente causam problemas ao ambiente e ao homem. A região sul oferece vários exemplos bem sucedidos de programas de controle biológico, sendo alguns deles ligados à fruticultura. Embora esses programas sejam implementados com a importação de inimigos naturais, há grande potencial para a utilização de agentes biológicos nativos. Apesar da potencialidade do método, restam importantes desafios a ser superados para dar sustentação ao seu uso, entre os quais, a formação de grupos de pesquisa ligados ao tema e o efetivo apoio institucional, fatores que poderão mudar o cenário atual do controle de pragas na fruticultura.

Introdução

O Brasil é o terceiro produtor mundial de frutas, com área cultivada de aproximadamente 2,26 milhões de hectares.¹ Por ser um país continental, a fruticultura brasileira é diversificada, produzindo desde frutas de clima tropical, nas regiões próximas da Linha do Equador, a frutas de clima subtropical e temperado, nas regiões abaixo do Trópico de Capricórnio e em alguns locais de maior altitude. A maior parte da produção se destina ao mercado interno: apenas 1,8% das frutas *in natura* são exportadas. No entanto, tem sido registrado um aumento anual de 30% nas exportações. Essa mudança iniciou em 2001, com o programa de Produção Integrada de Frutas (PIF), que, atendendo às exigências do mercado externo, também propiciou a adoção de boas práticas nos pomares e, conseqüentemente, sensível melhora na qualidade das frutas destinadas ao consumo nacional.²

Apesar das melhoras apresentadas pela fruticultura brasileira, em termos de produção e qualidade, existem problemas de ordem fitossanitária relacionados, principalmente, à presença de insetos e ácaros-praga, os quais contribuem tanto para o aumento das perdas na produção quanto na imposição de barreiras fitossanitárias por parte dos países importadores, como é o caso das restrições feitas pelos EUA às frutas oriundas de regiões com a presença de moscas-das-frutas.³

O controle dos insetos e ácaros-praga tem sido realizado, basicamente, com o uso de agrotóxicos, merecendo destaque os inseticidas fosforados, os quais sofrem severas restrições, devido à presença de resíduos nas frutas, além da toxicidade para os aplicadores e o meio ambiente. A utilização de agrotóxicos com poucos critérios técnicos causam desequilíbrio entre as populações de insetos-praga e de seus inimigos naturais, favorecendo o aparecimento de surtos de pragas secundárias e a ressurgência de outras.⁴ Além disso, a eliminação de artrópodes benéficos (polinizadores, parasitoides e predadores)⁵ e a seleção de populações resistentes têm sido relatadas, como é o caso de ácaros em citros⁶.

Por outro lado, o uso de métodos de controle menos agressivos ao meio ambiente e ao homem, como o biológico, é fundamental para que os sistemas de produção sejam conduzidos cada vez mais de acordo com os princípios da produção orgânica. Entretanto, a utilização em grande escala do controle biológico no Brasil também apresenta dificul-

¹ IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Estrutura da produção brasileira. Disponível em: <http://www.ibraf.com.br>. Acesso em: 10/08/2010.

² ANDRIGUETO, J. R. *et al.* Panorama mundial e nacional. In: ZAMBOLIM, L. *et al.* (Org.). *Produção Integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros*. Brasília: Mapa/ACS, 2009. p. 33-58.

³ MALAVASI, A. & NASCIMENTO, A. S. *Programa biofábrica Moscamed Brasil*. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8, 2003, São Pedro, SP. *Resumos...* São Pedro: SBE, 2003. p. 52.

⁴ BOTTON, M.; NAVA, D. E.; ARIOLI, C. J.; GRUTZMACHER, A. D. & GARCIA, M. S. *Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul*. Bento Gonçalves (RS): Embrapa Uva e Vinho, 2011. 10 p. (Circular Técnica, Série Embrapa).

⁵ NAVA, D. E. & BOTTON, M. *Bioecologia e controle de Anastrepha fraterculus e Ceratitis capitata em pessegueiro*. Pelotas (RS): Embrapa Clima Temperado, 2010. 29 p. (Documentos, 315).

⁶ FRANCO, C. R.; CASARIN, N. F. B.; DOMINGUES, F. A. & OMOTO, C. Resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) a acaricidas inibidores da respiração celular em citros: resistência cruzada e custo adaptativo. *Neotropical Entomology*, 36:565-576, 2007. CAMPOS, F. J. & OMOTO, C. Resistance to hexythiazox in *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) from Brazilian Citrus. *Experimental and Applied Acarology*, 26: 243-251, 2002.

dades, pois o conhecimento tecnológico e a disponibilidade comercial de agentes de controle são considerados os maiores entraves para o sucesso deste tipo de controle no país. O papel desempenhado pelos agrotóxicos como agentes de proteção contra insetos e ácaros-praga nos cultivos tem sido fundamental na atual estratégia de produção agrícola. No entanto, a agricultura, e em especial, a fruticultura brasileira precisam rever os conceitos de sustentabilidade que norteiam a sua prática como atividade econômica. As razões para a necessidade de mudanças neste cenário são inúmeras e envolvem os riscos associados ao emprego de agrotóxicos e a consequente redução da biodiversidade.

O objetivo deste trabalho é apresentar o panorama do controle biológico das principais pragas de frutíferas mais cultivadas no Sul do Brasil, com destaque aos citros, frutas de caroço (pessegueiro e nectarineira), macieira e videira, além das pequenas frutas como o morangueiro, e de espécies recentemente inseridas nos sistemas de produção, como a amoreira-preta e o mirtilheiro. Para a produção de todas essas frutíferas, a adoção do controle biológico de forma aplicada tem grandes chances, visando a sustentabilidade deste sistema.

Situação do controle biológico de pragas na fruticultura

Citros

O Brasil é o maior produtor de frutas cítricas, detendo 50% da produção mundial de suco de laranja.⁷ Enquanto a produção de citros obtida no Estado de São Paulo e no Triângulo Mineiro é destinada à exportação, principalmente do suco concentrado de laranja, no Rio Grande do Sul esta se destina, basicamente, ao consumo *in natura*.⁸ Diferente das outras regiões, as propriedades voltadas à citricultura naquele Estado, são caracterizadas, na sua grande maioria, como minifúndios que utilizam mão-de-obra familiar, pouca adubação química e poucos tratamentos fitossanitários.⁹

Os principais insetos-praga presentes nos pomares de citros na região Sul são o minador-das-folhas-dos-citros (*Phyllocnistis citrella* Stainton) (Lepidoptera: Gracilariidae) e a mosca-das-frutas sul-americana (*Anastrepha fraterculus*) (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Embora existam outras pragas como as formigas cortadeiras (*Acromyrmex* sp.) (Hymenoptera: Formicidae), que causam danos em viveiros, além de ácaros (Prostigmata) e cigarrinhas (Hemiptera), há poucas informações sobre o seu controle biológico.

⁷ NEVES, M. F. (Coord.). O retrato da citricultura brasileira. Markestrat. Disponível em: <http://www.citrusbr.com.br/download/biblioteca/pdf>. Acesso em 15/02/2011.

⁸ BONINE, P. D. & JOÃO, P. L. *Estudo da cadeia produtiva dos citros no Vale do Café/RS*. Porto Alegre: Emater/RS – Ascar, 2002. 46 p.

⁹ AMARO, A. A. et al. Panorama da citricultura brasileira. v. 2. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU, J. J. & AMARO, A. A. *Citricultura brasileira*. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p. 22-53.

- ¹⁰ CHAGAS, M. C. M. & PARRA, J. R. P. *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): Técnica de criação e biologia em diferentes temperaturas. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 29:227-235, 2000.
- ¹¹ HEPPNER, J. B. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistidae) in Florida. *Tropical Lepidoptera*, 4:49-64, 1993.
- ¹² JAHNKE, S. M.; REDAELLI, L. R. & DIEFENBACH, L. M. G. Parasitismo em *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) em pomares de citros em Montenegro, RS. *Neotropical Entomology*, 35:357-363, 2006.
- EFROM, C. F. S.; REDAELLI, L. R. & DIEFENBACH, L. M. G. Diversidade de parasitoides de *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) em variedades de citros e a relação com fatores bióticos e abióticos. *Arquivos do Instituto Biológico*, 74:121-128, 2007.
- ¹³ JAHNKE, S. M.; REDAELLI, L. R. & DIEFENBACH, L. M. G. *Op. cit.*
- ¹⁴ EDWARDS, O. R. & HOY, M. A. Biology of *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae), a parasitoid of the Leafminer *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 91:654-660, 1998.
- ¹⁵ ARGOV, Y. & RÖSSLER Y. Introduction, release and recovery of several exotic natural enemies for biological control of the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella*, in Israel. *Phytoparasitica*, 24: 33-38, 1996.
- ¹⁶ PARRA, J. R. P. *Controle biológico das pragas de citros*. Cordeirópolis: EECB, 2002. 37 p. (Boletim Citrícola, 21).
- ¹⁷ LEAL, W. S.; PARRA-PE-DRAZZOLI, A. L.; COSSÉ, A. A.; MURATA, Y.; BENTO, J. M. S. & VILELA, E. F. Identification, synthesis,

O adulto de *P. citrella* é uma pequena mariposa que deposita seus ovos sobre as folhas novas dos brotos de citros.¹⁰ Devido à ação minadora das larvas, *P. citrella* pode causar danos diretos e indiretos, tais como favorecer a entrada da bactéria *Xantomonas axonopodis* Hasse pv. *citri*, causadora do cancro cítrico.¹¹ Levantamentos realizados no Rio Grande do Sul registraram a presença de vários parasitoides nativos atuando sobre *P. citrella*, tais como *Aprostocetus* sp., *Horismenus* sp., *Galeopsomyia fausta* La Salle, *Cirrospilus neotropicus* Diez & Fidalgo, *Cirrospilus floridensis* Evans, *Elasmus phyllocnistoides* Diez, Torrén & Fidalgo e *Chrysocharis vonones* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae).¹² O controle biológico natural promovido por estes agentes alcança índices de 25 a 37% de parasitismo.¹³



Figura 1: *Diachasmimorpha longicaudata* parasitando mosca-das-frutas (Fotografia: Heraldo Negri de Oliveira)

Em 2001, produtores da região do Vale do Caí importaram o parasitoide exótico *Ageniaspis citricola* Logvinoskaya (Hymenoptera: Encyrtidae) para controle do minador-dos-citros. Produtores do município de Montenegro adquiriram esse parasitoide da empresa GRAVENA-ManEncol Ltda. e realizaram a sua liberação (com 100 folhas parasitadas) a cada um ou dois hectares. O parasitoide específico da

- and field evaluation of the sex pheromone from the citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*. *Journal of Chemical Ecology*, 32:155-168, 2006.
- ¹⁸ STELINSKI, L. L. & CZOKAJLO, D. Suppression of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella*, with an attract-and-kill formulation. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 134:69-77, 2010.
- ¹⁹ LAPOINTE, S. L. & STELINSKI, L. L. An applicator for high viscosity semiochemical products and intentional treatment gaps for mating disruption of *Phyllocnistis citrella*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 141:145-153, 2011.
- ²⁰ BENTO, José Maurício Simões. *Comunicação pessoal*.
- ²¹ SALLES, L. A. Parasitismo de *Anastrepha fraterculus* (Wied.) (Diptera: Tephritidae) por Hymenoptera, na região de Pelotas, RS. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 31: 769-774, 1996.
- GATELLI, T. *Moscas frugívoras (Diptera: Tephritoidea) e parasitoides associados a mirtáceas e laranjeira 'céu' em Montenegro e Harmonia, RS*. Porto Alegre: Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 81 f.
- ²² PEREIRA-RÊGO, D. R. G.; JAHNKE, S. M.; SCHAFFER, N. & REDAELLI, L. R. Infestação e parasitismo de mosca-das-frutas em duas variedades de araçá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, XXIII, 2010, Natal/RN. *Resumos...* Natal: SBE, 2010.
- ²³ GATELLI, T. *Op. cit.*
- ²⁴ GONZÁLEZ, P.; MONTOYA, P.; PEREZ-LACHAUD, G.; CANCINO, J. & LIEDO, P. Superparasitism in mass reared *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Biological Control*, 40:320-326, 2007.
- praga é um micro-himenóptero com 0,8 a 1mm de comprimento que atua como endoparasitoide de ovos e larvas de primeiro ínstar.¹⁴ Desenvolve-se dentro do corpo do hospedeiro e empupa após o minador ter formado a câmara pupal. A característica de poliembrião lhe confere uma vantagem em relação a outros parasitoides. São registradas até 12 pupas por hospedeiro¹⁵, alcançando parasitismo em torno de 80%, em condições de campo¹⁶. Embora não haja registros da liberação em outras regiões produtoras de citros no Rio Grande do Sul, informações de produtores apontam a presença quase geral de *A. citricola*.
- O uso de feromônios sexuais de *P. citrella*¹⁷, sintetizados pela ISCA Technologies (SPLAT-CLM™), tem sido experimentalmente associado a armadilhas do tipo “atraí-mata”¹⁸ ou no controle por confusão sexual¹⁹, embora os feromônios ainda sejam comercializados, pois encontram-se em processo de registro.²⁰
- Em relação à mosca-das-frutas, a maior parte das encontradas em citros corresponde à espécie *A. fraterculus*, nativa do continente sul-americano. São apontados vários parasitoides nativos desta espécie em frutíferas nativas ou cultivadas, entre os quais se destacam *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti), *Doryctobracon brasiliensis* (Szépligeti), *Utetes anastrephae* (Viereck) e *Opius bellus* (Gahan) (Hymenoptera: Braconidae); *Aganaspis pelleranoi* (Brèthes) e *Odontosema albinerve* Kiefer (Hymenoptera: Figitidae) e *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae).²¹ Embora ocorram várias espécies de parasitoides, os índices de parasitismo em mirtáceas nativas variam de 2,6 a 21%²², insuficientes para levar a infestação da praga abaixo do nível de dano econômico. Em laranja-do-céu (*Citrus sinensis* (L) Osbeck cv. “Céu”), somente *D. areolatus* e *D. brasiliensis* foram registrados.²³
- O micro-himenóptero *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) tem sido o agente de controle biológico de moscas-das-frutas mais efetivo em programas de liberação na América Latina.²⁴ A espécie é originária da região indo-australiana (figura 1) e, na maioria dos casos, atinge uma porcentagem de parasitismo superior em comparação a outras espécies de parasitoides, especialmente em áreas de cultivo de frutíferas.²⁵ Essa espécie foi introduzida no Brasil, em 1994, pela Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, com apoio do Laboratório de Quarentena “Costa Lima” da Embrapa Meio Ambiente, para estudar o comportamento e a eficácia deste inseto no controle de moscas-das-frutas, visando implementar um projeto

²⁵ LÓPEZ, M.; ALUJA, M. & SIVINSKI, J. Hymenopterous larval pupal and pupal parasitoids of *Anastrepha* flies (Diptera: Tephritidae). *Biological Control*, México, 15: 199-129, 1999.

²⁶ CARVALHO, R. S. & NASCIMENTO, A. S. Criação e utilização de *Diachasmimorpha longicaudata* para o controle de moscas-das-frutas (Tephritidae). In: PARRA, J. P.; BOTELHO, P. S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. & BENTO, J. M. S. (Ed.) *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p. 165-179.

²⁷ MEIRELLES, R. N.; REDAELLI, L. R.; OURIQUE, C. B. & SOUZA, G. C. Parâmetros reprodutivos de *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) criada em *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, XII, 2011, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto Biológico, 2011.

²⁸ PARRA, J. R. P. *Op. cit.*

²⁹ LANDIS, D. A.; WRATTEN, S. D. & GURR, G. M. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45: 175-201, 2000.

³⁰ PARRA, J. R. P. *Op. cit.*

³¹ MICHAUD, J. P. Classical biological control: a critical review of recent programs against citrus pests in Flórida. *Annals of the Entomological Society of America*, 94: 531-540, 2002.

³² FERLA, N. J. & MARCHETTI, M. M. Ácaros em morangueiro e amoreira-preta: levantamento de espécies e flutuação populacional. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 51-54.

SATO, M. E.; SILVA, M. Z.; SOUZA FILHO, M. F.; MATTIOLI, A. M. & RAGA, A. Management of *Tetranychus*

de controle biológico no Nordeste brasileiro.²⁶ No Rio Grande do Sul, o parasitoide não foi liberado e estudos estão sendo desenvolvidos com o intuito de se obter subsídios para o entendimento das relações biológicas e ecológicas desta espécie nas condições ambientais e de hospedeiros na região.²⁷ Há indicativos de que, para liberação dos parasitoides, esta deverá ser realizada todos os anos, no início da primavera, quando as condições de temperatura permitem a sobrevivência do parasitoide.

Considerando o grande número de insetos e ácaros fitófagos existentes em pomares cítricos com potencial para se tornarem pragas, o controle biológico natural ou conservativo deve ser priorizado.²⁸ Este consiste na manutenção das espécies de parasitoides, predadores e entomopatógenos já disponíveis, através da manipulação do ambiente.²⁹ Esta manipulação pode ser executada por meio de técnicas culturais, tais como a utilização de produtos seletivos, em épocas e dosagens corretas, a diminuição do uso de agrotóxicos e a preservação de habitats e fontes alimentares para os inimigos naturais.³⁰ Segundo Michaud³¹, o sucesso desta forma de controle em cultivos perenes, como pomares, é obtido pela identificação das espécies e pelo conhecimento das interações existentes no complexo de inimigos naturais endógenos. A conservação de inimigos naturais é uma das práticas mais importantes e facilmente disponíveis de controle biológico para os produtores, especialmente para aqueles que buscam o manejo orgânico.

Morangueiro

Dentre as principais pragas do morangueiro, destacam-se o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch (Prostigmata: Tetranychidae), o trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), a broca-dos- frutos *Lobiopa insularis* Castelnau, 1840 (Coleoptera: Nitidulidae) e os pulgões *Chaetosiphon frageafolli* (Cockerell, 1901) e *Aphis forbesi* Weed. (1889) (Hemiptera: Aphididae).

O ácaro-rajado é talvez a praga mais importante do morangueiro no Brasil.³² Além de cosmopolita, *T. urticae* é polífago e considerado praga de culturas anuais (algodoeiro e soja), hortaliças (tomateiro), frutíferas (pessegueiro) e flores (roseira e crisântemo), tanto em sistemas de produção convencional como protegidos.³³

Em morangueiro, o ataque ocorre geralmente na parte inferior das folhas de onde os ácaros retiram o conteúdo celular para sua alimentação, tornando-as cloróticas. As

- urticae* (Acari: Tetranychidae) in strawberry fields with *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) and acaricides. *Experimental and Applied Acarology*, 42:107-120, 2007.
- ³³ MORAES, G. J. de. Controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORREA-FERREIRA, B. S. & BENTO, J. M. S. (Ed.). *Controle Biológico no Brasil*. Op. cit. p. 225-237.
- POLETTI, M.; KONNO, R. H.; SATO, M. E. & OMOTO, C. Controle biológico aplicado do ácaro rajado em cultivo protegido: viabilidade no emprego dos ácaros predadores. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M. & MALERBO-SOUZA, D. T. (Org.). *Controle Biológico de Pragas na Prática*. Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 193-203.
- FERLA, N. J. & MARCHETTI, M. M. Op. cit.
- ³⁴ 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.
- ³⁵ SILVA, F. R.; VASCONCELOS, G. J. N.; GONDIM, M. G. C. & OLIVEIRA, J. V. Exigências térmicas e tabela de vida de fertilidade de *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Acari: Phytoseiidae). *Neotropical Entomology*, 34:291-296, 2005.
- ESCUADERO, L. A. F. & FERRAGUT, F. Life-history of predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special reference to *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae). *Biological Control*, 32:378-384, 2005.
- ³⁶ MORAES, G. J. de & FLECHTMANN, C. H. W. Op. cit.
- ³⁷ FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M. & GONÇALVES, D. Ácaros predadores (Acari) perdas podem ser totais, dependendo do ano e da região, caso medidas de controle não sejam adotadas. Por outro lado, fatores como o desenvolvimento da resistência do ácaro fitófago aos principais ingredientes ativos e o surgimento de empresas que comercializam ácaros predadores intensificaram o uso do controle biológico, embora o controle químico ainda seja a principal opção de manejo.
- O controle do ácaro-rajado com os ácaros predadores *Neoseiulus californicus* (McGregor) e *Phytoseiulus macropilis* (Banks) (Mesostigmata: Phytoseiidae) é a principal estratégia utilizada na América do Norte e na Europa, mas incipiente no Brasil. Ambos os predadores são maiores do que o ácaro fitófago e possuem pernas longas e formato ovoide, sendo *N. californicus* de coloração branca e *P. macropilis* de coloração avermelhada. Encontram-se, principalmente, na fase inferior dos folíolos e próximos das nervuras das folhas ou das teias tecidas pelo ácaro-rajado.³⁴ *N. californicus* e *P. macropilis* passam por cinco fases de desenvolvimento (ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto), em 7,4 e 6,4 dias, respectivamente, a 25°C.³⁵ A capacidade de predação de *N. californicus* é de aproximadamente 15 a 20 ovos do ácaro-rajado por dia, enquanto *P. macropilis* pode consumir cerca de 40 ovos por dia. Ambos os predadores podem alimentar-se de outras fases de desenvolvimento da presa: *P. macropilis* alimenta-se somente do ácaro-rajado, enquanto *N. californicus* alimenta-se também de pólen, outras espécies de ácaros e insetos (pulgões, trips).³⁶
- No Rio Grande do Sul, *N. californicus* e *P. macropilis* são as principais espécies de fitoseídeos presentes na cultura do morangueiro.³⁷ Naturalmente, esses predadores estão presentes nos plantios, mas a população é pequena e o controle biológico natural não tem grande eficiência. Assim, faz-se necessária a liberação dos ácaros predadores, em épocas adequadas, determinadas por meio do monitoramento do ácaro-rajado. O monitoramento deve ser realizado duas vezes por semana, mediante contagem dos ácaros fitófagos e predadores nos folíolos. A quantidade de pontos a serem avaliados varia conforme o tamanho da área, mas sugere-se monitorar um ponto a cada 10 metros de canteiro. A liberação de ácaros predadores deve ser realizada quando forem observados de um a cinco ácaros por folíolo, em pelo menos 25% das folhas amostradas³⁸, recomendando-se a liberação conjunta de *N. californicus* e *P. macropilis*, já que a primeira espécie possui comportamento especialista e a segunda generalista³⁹.

associados à cultura do morango (*Fragaria* sp., Rosaceae) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul. *Biota Neotropica* (Edição Portuguesa), v. 7, bn. 01807022007, 2007.

³⁸ BERNARDI, D.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; CUNHA, U. S. & NAVA, D. E. *Bioecologia, monitoramento e controle de Chaetosiphon fragaefolli* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: Aphididae) na cultura do morangueiro. Bento Gonçalves (RS): Embrapa Uva e Vinho, 2011. 8 p. (Circular Técnica, 84)

³⁹ McMUTRY, J. A. & CROFT, B. A. Life-styles of Phytoseiidae mites and their holes in biological control. *Annual Review of Entomology*, 42: 291-321, 1997.

⁴⁰ BERNARDI, D.; BOTTON, M.; CUNHA, U. S.; NAVA, D. E. & GARCIA, M. S. *Bioecologia, monitoramento e controle do ácaro-rajado com o emprego da azadiractina e ácaros predadores na cultura do morangueiro*. Bento Gonçalves (RS): Embrapa Uva e Vinho, 2010. 16 p. (Circular Técnica, 83 - Série Embrapa)

⁴¹ CHAVES, C. C.; NONDILLO, A.; BERNARDI, D. & BOTTON, M. Avaliação de *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) para o controle de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) na cultura do morangueiro. In: 19º ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA; 12º ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO; 2ª MOSTRA CIENTÍFICA, 2010, Pelotas.

⁴² BERNARDI, D.; BOTTON, M.; GARCIA, M. S.; CUNHA, U. S. & NAVA, D. E. *Op. cit.*

⁴³ IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). 2012. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=tec=1613>. Acesso em: 20 fev. 2012.

Estudos realizados por Bernardi *et al.*⁴⁰ demonstraram que, quando a liberação dos ácaros predadores foi realizada com baixa infestação do ácaro-rajado nos focos, houve uma redução de 90%, uma semana após a liberação. Além disso, os autores recomendam que, quando a infestação for maior do que seis ácaros-rajados por folíolo, a aplicação de produtos à base de azadiractina 1,2% pode ser realizada antes da liberação do predador, ou podem-se fazer aplicações sequenciais de azadiractina após a liberação dos predadores, em intervalos de 7 dias.

Assim, o controle biológico aplicado do ácaro-rajado com fitoseiídeos é uma opção eficaz e que pode ser utilizada segundo as estratégias do MIP. Para cultivos orgânicos, essa é a tecnologia mais recomendada.

No caso das outras pragas, alguns estudos de potencial de controle foram realizados com o predador *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) para o controle de *F. occidentalis*. Resultados promissores foram obtidos com a liberação de 4 predadores/m² a cada quinze dias no início da infestação.⁴¹ Em situações de elevada infestação (> 3 tripes por flor), as liberações devem ser semanais.

Para os pulgões *Chaetosiphon fragaefolli* (Cockerell, 1901) e *Aphis forbesi* Weed, (1889) (Hemiptera: Aphididae), o controle biológico é exercido por microhimenópteros (Aphidiidae) e predadores (joaninhas, crisopídeos e larvas de moscas da família Sirphidae).⁴²

Frutas de caroço (pessegueiro e nectarineira)

A região Sul do Brasil é a maior produtora de pêssegos do país, com cerca de 161 mil toneladas (\pm 70% da produção), tanto para o consumo *in natura* quanto para a industrialização, sendo que o Rio Grande do Sul representa cerca de 60% da produção nacional.⁴³ Para nectarinas, a região Sul também produz a maior quantidade do Brasil. Mas, como a produção brasileira é pequena, mais de 50% do que se consome é importado.⁴⁴

As principais pragas do pessegueiro são a mosca-das-frutas sul-americana *A. fraterculus* e a mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae), cujo controle é realizado basicamente com o uso de inseticidas organofosforados e piretroides. Para a nectarineira, além destas pragas destaca-se também o grupo das cigarrinhas (Hemiptera), potenciais da bactéria *Xylella fastidiosa* Wells 1987.

⁴⁴ MADAIL, João Carlos Meideiros. *Informação pessoal*.

⁴⁵ BERTI FILHO, E. *Controle biológico de insetos*. Piracicaba: CPG-Esalq/USP, 2001. 80 p.

⁴⁶ CARVALHO, R. P. L. Manejo integrado de pragas de pessegueiro. In: CROCOMO, W. B. (Ed.). *Manejo integrado de pragas*. São Paulo: UNESP, 1990. p. 325-358.

⁴⁷ SALLES, L. A. B. *A cochonilha-branca do pessegueiro, Pseudaulacaspis pentagona (Homoptera: Diaspididae)*. Pelotas (RS): Embrapa-CN PFT, 1990. (Circular Técnica, 14).

⁴⁸ SALLES, L. A. *Op. cit.*

⁴⁹ SALLES, L. A. *Op. cit.*
NUNES, A. M.; MULLER, F. A.; GONCALVES, R. S.; GARCIA, M. S.; COSTA, V. A. & NAVA, D. E. Moscas frugívoras e seus parasitoides nos municípios de Pelotas e Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, 42:6-12, 2012.

⁵⁰ NUNES, A. M.; NAVA, D. E.; MULLER, F. A.; GONÇALVES, R. S. & GARCIA, M. S. Biology of *Doryctobracon areolatus* and parasitism on *Anastrepha fraterculus* larvae, in the laboratory. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46: 679-671, 2011.

⁵¹ SALLES, L. A. *Op. cit.*

A cultura do pessegueiro apresenta um marco no controle biológico clássico, pois em 1921 *Prospaltela berlesei* How. (Hymenoptera: Aphelinidae), parasitoide da cochonilha-branca *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) (Hemiptera: Diaspididae), foi o primeiro inimigo natural importado para o controle de uma praga no Brasil.⁴⁵ Atualmente, *P. pentagona* não é mais considerada praga-chave da cultura, visto que a diminuição na utilização de inseticidas do grupo dos piretroides favoreceu a conservação e a multiplicação dos parasitoides desta praga. Além de *P. berlesei*, que representa 50% dos parasitoides presentes nos pomares de pêsego, *Azotus platensis* e *Signiphora aspidiotti* (Hymenoptera: Aphelinidae) constituem 35 e 15% do total, respectivamente.⁴⁶ Para a preservação e aumento desses e outros inimigos naturais de *P. pentagona*, recomenda-se que, no momento da poda, os ramos infestados sejam colocados entre as linhas no pomar. Dessa forma, parasitoides que estão nos estágios imaturos das cochonilhas eliminadas com os ramos poderão emergir e parasitar novos indivíduos, reduzindo a infestação nos pomares. Outra técnica importante que visa incrementar o nível de parasitismo consiste em colocar ramos infestados pela cochonilha, provenientes de locais com presença de parasitoides, em pomares com altas populações de *P. pentagona*.⁴⁷

No caso da mosca-das-frutas sul-americana, até o momento, não foram desenvolvidos programas de controle biológico aplicado no Sul do Brasil. No entanto, existe ali grande potencial para sua implementação, já que *A. fraterculus* é frequentemente parasitada por espécies nativas de braconídeos, figitídeos e pteromalídeos.⁴⁸ Na região de Pelotas, destacam-se *D. areolatus*, *A. pelleranoi* e *P. vindemmiae*, sendo que os maiores índices de parasitismo (30%) ocorrem em frutos silvestres de araçazeiro (*Psidium cattleianum* Sabine, 1821), pitangueira (*Eugenia uniflora* Linnaeus, 1753) e cerejeira-do-mato (*Eugenia involucreta* DC., 1828).⁴⁹ Dentre esses parasitoides, *D. areolatus* apresenta grande facilidade de parasitismo em condições naturais e de laboratório, variando de 41,6 a 68,6%.⁵⁰ Em pomares comerciais de pessegueiro, com aplicação de inseticidas, o parasitismo de *A. fraterculus* foi de apenas 1,1%.⁵¹

Estratégias para o emprego do controle biológico no manejo integrado de *A. fraterculus* devem ser direcionadas à manutenção dos inimigos naturais nos pomares comerciais, principalmente através do uso de agrotóxicos seletivos e/ou a realização de liberações em frutíferas silvestres. Também, em situações onde a mosca-das-frutas ocorre em

pequenas populações, e desde que haja mão-de-obra disponível, pode-se realizar a catação de frutos infestados e a colocação dos mesmos sob tela de malha de 1mm que evite a saída da mosca-das-frutas, permitindo a liberação dos parasitoides. Para tanto, recomenda-se depositar os frutos infestados em um terreno que apresente declividade, para que não ocorra encharcamento e morte dos parasitoides. A camada de frutos também não deve passar de 20cm. Sobre essa camada, recomenda-se colocar a tela enquanto as laterais devem ser cobertas com solo para evitar a fuga das larvas. Com tal procedimento, somente os adultos dos parasitoides sairão pela malha.

No caso de *G. molesta*, a preservação de inimigos naturais nos pomares de pessegueiro representa importante estratégia, para a qual devem ser utilizados inseticidas seletivos.⁵² Dentre os inimigos naturais destacam-se o parasitoide larval *Macrocentrus ancylivorus* (Hymenoptera: Braconidae), introduzido no Brasil em 1944 e que continua sendo frequentemente encontrado, com índices de parasitismo superiores a 80%, nos meses de abril a maio, momento em que os danos da mariposa-oriental já foram causados.⁵³ Assim, estudos visando a criação desse parasitoide em laboratório e a sua liberação em campo, quando a população da praga está baixa, merecem maior investigação. Além deste, o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ocorre naturalmente nos pomares⁵⁴ e deve ser preservado. Estudos de laboratório indicam linhagens de *T. pretiosum* promissoras para testes em condições de campo.⁵⁵

Macieira

Na região Sul do Brasil está concentrada a maior produção de maçãs do país, com cerca de 1.274 toneladas (\pm 99% da produção nacional); os estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná são responsáveis por 53,1%, 42,0% e 4,43% da produção de maçãs brasileiras, respectivamente.⁵⁶

A macieira é atacada por várias pragas, dentre as quais a mosca-das-frutas sul-americana, a mariposa-oriental, a lagarta-enroladeira [*Bonagota salubricola* Meirick, 1937 (Lepidoptera: Tortricidae)] e o ácaro-vermelho [*Panonychus ulmi* (Koch) (Prostigmata: Tetranychidae)] são as principais. O manejo destas pragas tem sido realizado principalmente com o uso de inseticidas, embora feromônios sexuais para *G. molesta* e *B. salubricola* sejam empregados em cerca de 30% da área de produção de maçã.

⁵² GIOLO, F. P. *Seletividade de agrotóxicos utilizados na cultura do pessegueiro a Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2007. 222 p. (Tese de Doutorado).

⁵³ NAVA, Dori Edson. Dados não publicados.

⁵⁴ AFONSO, A. P. *Controle da Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) no sistema de produção integrada de pêssegos. Dissertação de Mestrado. Pelotas-RS: Universidade Federal de Pelotas, 2001. 75 p.

MELO, D. F. *Coleta, identificação e seleção de Trichogramma spp.* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) visando ao manejo de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). Dissertação de Mestrado. Alegre-ES. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2010. 70 p.

DELLA GIUSTINA, P. G.; LEOLATO, L. S. & SANTOS, R. S. Diagnóstico da ocorrência de *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Grapholita molesta*. *Jornal da Fruta*, p. 11, 2011.

⁵⁵ RODRIGUES, M. L.; GARCIA, M. S.; NAVA, D. E.; BOTTON, M.; PARRA, J. R. P. & GUERRERO, F. C. Selection of *Trichogramma pretiosum* lineages for control of *Grapholita molesta* in peach. *The Florida Entomologist*, 94:398-403, 2011.

⁵⁶ IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Op. cit.*

A cultura da macieira é conhecida pela existência de um programa de controle biológico utilizando ácaros predadores para o controle de *P. ulmi*. Na década de 1990, o ácaro-vermelho era considerado uma das pragas mais importantes da cultura e chegava-se a realizar de quatro a cinco aplicações de acaricidas.⁵⁷ A partir dessa década deu-se início a estudos para a implementação da produção integrada da maçã. Como o controle de *P. ulmi* representava para a cultura um alto custo de produção e riscos aos consumidores, devido à presença de resíduos nos frutos, foi adotado, em 1993, um programa de controle biológico clássico, com a introdução dos ácaros-predadores *N. californicus* e *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Mesostigmata: Phytoseiidae). Sua importação foi solicitada pela Agropastoril Rincão das Flores (Agriflor), situada em Vacaria, Rio Grande do Sul, e sua introdução, feita pelo Laboratório de Quarentena “Costa Lima”, situado na Embrapa Meio Ambiente em Jaguariúna, São Paulo.⁵⁸ Após a realização dos primeiros trabalhos de biologia e técnicas de criação no laboratório de Quarentena “Costa Lima”, o ácaro-predador foi multiplicado em unidades de produção por empresas produtoras de maçã do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.⁵⁹ O impacto dessa tecnologia reduziu em 95% o uso de acaricidas em pomares de macieira.

A produção em laboratório de *N. californicus* continua a ser feita por algumas empresas de Santa Catarina. No Grupo Fischer, em Fraiburgo, já foram liberados ácaros predadores em aproximadamente 2.200ha de pomares. Atualmente, a liberação é realizada em áreas com alta infestação de *P. ulmi*, o que corresponde a aproximadamente 15% da área cultivada por ano.⁶⁰ No Rio Grande do Sul, como houve um bom estabelecimento de *N. californicus* nos pomares e *P. ulmi* deixou de ser problema, as empresas deixaram de produzir o predador em laboratório.⁶¹

Para as demais pragas, não há programas de controle biológico estabelecidos, mas, conforme comentado na cultura do pessegueiro, estão sendo desenvolvidos estudos de biologia e de técnicas de criação para os principais parasitoides da mosca-das-frutas sul-americana⁶², que é considerada também a principal praga da macieira. Para *G. molesta*, que atualmente é uma das principais pragas da cultura, os estudos realizados em pessegueiro com o parasitoide de ovos *T. pretiosum* e com o parasitoide de lagartas *M. ancylivorus* poderão ser adaptados para a macieira, cultura que apresenta índices de parasitismos baixos.⁶³

⁵⁷ MONTEIRO, L. B. Controle biológico aumentativo de ácaros fitófagos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ACAROLOGIA (SIBAC), I, 2006, Viçosa. *Anais...* Viçosa, 2006. p. 125-128.

⁵⁸ SÁ, L. A. N.; NARDO, E. A. B. & TAMBASCO, F. J. Quarentena de agentes de controle biológico. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. & BENTO, J. M. S. *Controle biológico no Brasil*. Op. cit. p. 43-65.

⁵⁹ MONTEIRO, L. B. Criação de ácaros fitófagos e predadores: um caso de produção de *Neoseiulus californicus* por produtores de maçã. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. & BENTO, J. M. S. *Controle biológico no Brasil*. Op. cit. p. 351-365.

⁶⁰ BONGIOLO NETO, Albino. *Comunicação pessoal*.

⁶¹ BORTOLUZ, Leandro. *Comunicação pessoal*.

⁶² BOTTON, M.; NAKANO, O. & KOVALESKI, A. Parasitoides associados à lagarta enroladeira *Bonagota cranaodes* na cultura da macieira. *Ciência Rural*, 32:341-343, 2002.

NUNES, A. M.; NAVA, D. E.; MULLER, F. A.; GONÇALVES, R. S. & GARCIA, M. S. Op. cit.

⁶³ BOTTON, Marcos. *Comunicação pessoal*.

No caso de *B. salubricloa*, o conhecimento adquirido até o momento se refere à constatação da presença de parasitoides [*Itoplectis brasiliensis*, *Apanteles* sp., e *Earinus* sp. (Hymenoptera: Braconidae)] que podem apresentar uma eficiência de controle de até 50% para a primeira espécie e de 20% para as demais.⁶⁴

⁶⁴ BOTTON, M.; NAKANO, O. & KOVALESKI, A. *Op. cit.*

Videira

A produção de uvas no Brasil é de cerca de 1.351 toneladas, das quais 862,32 são produzidas no Rio Grande do Sul. Os estados de Santa Catarina e Paraná produzem 66,03 e 103,39 toneladas, respectivamente.⁶⁵

⁶⁵ IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Op. cit.*

A cultura da videira, de maneira geral, tem sido pouco danificada por insetos e ácaros fitófagos, resultando num número reduzido de aplicações de inseticidas e acaricidas.

A preservação dos inimigos naturais presentes no cultivo e o emprego de variedades resistentes, com destaque para as de origem americana, têm sido a principal estratégia utilizada para incrementar o controle biológico na cultura. Dentre as principais estratégias empregadas para o aumento da população de inimigos naturais, encontram-se o emprego de plantas de cobertura⁶⁶, o uso de inseticidas seletivos com destaque para os lagarticidas e a aplicação de inseticidas via solo direcionada aos focos de infestação.

⁶⁶ FADINI, M. A. M.; REGINA, M. A.; FRÁGUAS, J. C. & LOUZADA, J. N. C. Efeito da cobertura vegetal do solo sobre a abundância e diversidade de inimigos naturais de pragas em vinhedos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23:573-576, 2001.

De maneira geral, os ácaros fitófagos como *P. ulmi*, *T. urticae* e *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) e as cochonilhas da parte aérea como *Hemiberlesia lataneae*, *Partenolecanium persicae* e *Planococcus citri* (Hemiptera: Pseudococcidae) têm sido mantidos em níveis reduzidos nos vinhedos, principalmente pela ação de parasitoides e predadores.

No caso dos ácaros fitófagos, é possível incrementar o controle biológico natural liberando ácaros predadores, especialmente quando a videira é produzida sob cultivo protegido. Neste caso, o uso de *Orius* sp. para o controle de trips também é uma alternativa disponível para os viticultores. No entanto, a maioria das ações de controle biológico nessa cultura ainda é realizada por iniciativas isoladas, sem programas de pesquisa e transferência de tecnologias definidos. A maior parte dos trabalhos conduzidos até o momento tem como foco a identificação dos agentes de controle presentes nos vinhedos, sem uma estratégia consolidada de multiplicação e liberação nas áreas comerciais. No entanto, esta é uma das maiores demandas dos produtores, principalmente pelo consumo da produção estar associado à saúde, o que demanda a isenção de resíduos de agrotóxicos nas frutas.

Pequenas frutas

A designação “pequenas frutas” é utilizada para referenciar algumas espécies exóticas com tamanho de frutos pequeno e geralmente de cores vermelha, roxa ou com tonalidades próximas dessas. Como exemplos, podem ser citados o mirtilheiro, a amoreira-preta, a framboeseira, o physalis e o morangueiro. Na definição da língua inglesa, são conhecidas como *berries*.

A produção brasileira de pequenas frutas se concentra na região de clima temperado. No Rio Grande do Sul, o mirtilo é produzido por 45 produtores rurais em área de 65ha, com produção de 150 toneladas; a framboesa tem 2 produtores em área de 8ha e produção de 45 toneladas; e a amora-preta é cultivada por 149 produtores em área de 145ha, com produção de 300 toneladas.⁶⁷ O cultivo dessas frutas localiza-se sobretudo nas regiões de Vacaria, Serra Gaúcha e Pelotas. Nos demais estados também se pode encontrar produção, entretanto, por serem culturas que ocupam áreas pouco representativas, torna-se difícil a obtenção de dados oficiais.

A produção de pequenas frutas é realizada na grande maioria das vezes em pequenas propriedades de base familiar e praticamente sem a utilização de agrotóxicos. Por serem culturas recentemente introduzidas no Brasil, vários estudos estão sendo desenvolvidos, com o intuito de se conhecer os mais diversos aspectos de sua produção. Dentre esses, o levantamento da ocorrência de insetos (pragas e inimigos naturais) em pequenas frutas se encontra em andamento em pomares localizados na região de Pelotas, Rio Grande do Sul. Dados preliminares indicam que em mirtilheiro a principal praga é a abelha nativa *Trigona spinipes* (Fabricius) (Hymenoptera: Apidae), que danifica as flores e interfere na polinização e formação de frutos.⁶⁸ Também há registros de *Tolype innocens* (Burmeister) (Lepidoptera: Lasiocampidae), cujas lagartas se alimentam de folhas e sua presença pode prejudicar os operários durante a colheita, devido aos seus pêlos urticantes.⁶⁹

Para amoreira-preta, dentre as principais pragas podem ser mencionadas a broca-da-amora *Eulechriops rubi* Hespeneide, 2005 (Coleoptera: Curculionidae) e a mosca-das-frutas sul-americana.⁷⁰

As informações disponíveis sobre insetos em pequenas frutas são escassas; mais ainda em se tratando de inimigos naturais (predadores e parasitoides) que podem contribuir para o controle de suas pragas.

⁶⁷ SILVA, P. R. Mercado e comercialização de amora, mirtilo e framboesa. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/1cNoticiaAberta.asp?idNoticia=17699>. Acesso em 10/02/2012.

⁶⁸ SILVEIRA, T. M. T.; RASEIRA, M. C. B.; NAVA, D. E. & COUTO, M. Blueberry pollination in southern Brazil and their influence on fruit quality. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33:81-88, 2011.

⁶⁹ LOUZADA, R. S.; MULLER, F. A.; GONCALVES, R. S. & NAVA, D. E. Occurrence and biology of *Tolype innocens* (Burmeister) on blueberry. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33:161-165, 2011.

⁷⁰ NAVA, D. E.; BOTTON, M.; MULLER, C.; PAGOT, E. & MELLO, M. Insetos-praga e seu controle. In: ANTUNES, L. E. C. & RASEIRA, M. C. B. R. (Ed.). *Cultivo de amoreira-preta (Rubus spp.)*. Pelotas (RS): Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 79-94. (Sistemas de Produção, 12).

Considerações finais

Dori Edson Nava é engenheiro agrônomo, doutor em Entomologia e pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.
nava.dori@cpact.embrapa.br

Simone Mundstock Jahnke é bióloga, doutora em Entomologia e professora do Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
mundstock.jahnke@ufrgs.br

Marcos Botton é engenheiro agrônomo, doutor em Entomologia e pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.
marcos@cnpuv.embrapa.br

Uemerson da Silva Cunha é engenheiro agrônomo, doutor em Entomologia e professor do Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, RS.
uscunha@yahoo.com.br

Gabriela Inés Diez-Rodríguez é engenheira agrônoma, doutora em Entomologia e bolsista PNPd Capes/FINEP, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.
gidiez@gmail.com

Luis Eduardo Corrêa Antunes é engenheiro agrônomo, doutor em Fitotecnia e pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.
luis.eduardo@cpact.embrapa.br

O controle biológico em frutíferas de clima temperado no sul do Brasil é uma alternativa para o manejo de pragas. Os programas de controle biológico desenvolvidos até agora demonstram que se trata de uma alternativa viável, desde que seja uma estratégia de controle inserida no manejo integrado de pragas.

Para o desenvolvimento de programas de controle biológico, deve-se levar em conta a importância da praga, a disponibilidade de inimigos naturais e o conhecimento do potencial de biocontrole dos agentes escolhidos. Para isso, estudos de bioecologia e técnicas de criação são essenciais, seguidos de técnicas de liberação e avaliação da efetividade do agente de biocontrole. O estabelecimento de um programa de controle biológico aplicado, requer um prazo médio de dez anos. Além do tempo de implementação, deve-se ressaltar também a necessidade de recursos, que em muitos casos chega à cifra de alguns milhões.

Por outro lado, sabe-se da importância do controle biológico natural, que deve ser estimulado, principalmente nas culturas em que há poucos ou nenhum agrotóxico registrado, como as mencionadas neste trabalho (pessegueiro, pequenas frutas etc.).

Mesmo em outras culturas para as quais há um bom suporte fitossanitário, observa-se a tendência de que os agrotóxicos do grupo dos organofosforados sejam retirados do mercado. Além disso, os consumidores buscam produtos mais seguros, produzidos em sistemas orgânicos e agroecológicos. Assim, para os próximos anos, prevê-se que o uso de agrotóxicos seja cada vez mais restrito, seja por motivos de disponibilidade de moléculas menos tóxicas, seja por questões ideológicas e de comportamento. Nesse caso, métodos de controle biológicos serão fundamentais para atender à demanda de uma produção agrícola sustentável.