

AVANÇOS E PERSPECTIVAS NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS EM FRUTÍFERAS¹

JOSÉ ROBERTO POSTALI PARRA²; ADALECIO KOVALESKI³

²USP/ESALQ/Dept^o de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola. jrparr@esalq.usp.br.

³Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Vacaria. adalecio@cnpuv.embrapa.br

¹Reproduzido como parte do capítulo "Avanços no Manejo Integrado de Pragas (MIP) no Brasil", do livro "Ciência, agricultura e sociedade" (vide Bibliografia)

É indiscutível a importância do **Agronegócio** para a economia brasileira, como único segmento com **superávit** na balança comercial; como grande gerador de empregos; pela sua alta representatividade no PIB e pela grande importância como exportador de nossos principais produtos (animais e vegetais). Assim, o Brasil, em termos mundiais, passa a assumir o "status" de país exportador e, como tal, deve seguir as regras do mercado internacional, muito mais rígidas do que aquelas do mercado interno brasileiro. Portanto, os produtores têm que se adequar a esta nova realidade, que inclui a fiscalização rigorosa de resíduos químicos nos produtos exportados, restrições quarentenárias e mesmo a certificação de tais produtos, seguindo padrões internacionais.

Assim, mais do que nunca o Manejo Integrado de Pragas (MIP) traduzido de Integrated Pest Management (IPM) passa a ser o referencial para o controle de nossas principais pragas agrícolas. O MIP nada mais foi do que uma resposta da comunidade científica aos problemas gerados pelo uso inadequado dos produtos químicos nas décadas de 40 e 50 do século passado, logo após a descoberta dos inseticidas organossintéticos (Parra, 2000). Esta filosofia surgiu também em função da conscientização ambiental da sociedade, que passou a se preocupar com as alterações ambientais, provocadas pelo homem, assunto que, praticamente, não era discutido até então. Assim, o MIP passou a ser definido como um conjunto de medidas que visava manter as pragas abaixo do nível de dano econômico, levando em conta critérios **econômicos, ecológicos e sociais** (Figura 1) (Parra, 2000). Embora a entomologia brasileira tenha evoluído muito nos últimos anos, com a formação de massa crítica na área, especialmente após a criação dos Cursos de Pós-Graduação em Entomologia, no final da década de 60, ainda utiliza-se pouco o MIP. Utiliza-se pouco porque o Manejo, na acepção da palavra, deve ser um programa inter e multidisciplinar, envolvendo entomologistas, fitopatologistas, fitotecnistas, fisiologistas de plantas, ecologistas, especialistas em nutrição de plantas, pessoas capacitadas na área de ervas daninhas, especialistas em modelagem, geneticistas, entre outros. Para sua implementação, além desta integração, devem ser incluídas algumas etapas que vão desde o reconhecimento das pragas-chaves e seus estudos bioecológicos, o conhecimento das espécies responsáveis pela mortalidade natural no agroecossistema, bem como a definição das espécies de inimigos naturais mais importantes e forma mais adequada de criá-los. Devem ser avaliados os fatores climáticos que afetam a dinâmica populacional da(s) praga(s) e do(s) inimigo(s) natural(is), a fenologia da cultura envolvida e a amostragem mais adequada da praga, seu nível de controle, bem como o custo do controle da(s) praga(s) e o valor da produção da cultura visada, naquele ano. A partir destes dados, pode-se avaliar qual(is) o método ou métodos mais adequados para ser(em) incorporado(s) no programa de Manejo planejado. Pode ser um método isoladamente, dependendo do alvo, ou a integração de diversos métodos (Figura 1), sem que se excluam os químicos. Entretanto, no caso de inclusão de agroquímicos, devido à forte pressão mundial contra o uso abusivo dos mesmos, deve-se optar por produtos de última geração, seletivos e menos agressivos ao ambiente. Aliás, hoje as empresas produtoras de agroquímicos, em função da pressão mencionada, somente sintetizam produtos com as características mencionadas, sendo que mais de 50% dos gastos no desenvolvimento do produto são destinados a estudos toxicológicos além de pesquisas relacionadas ao ambiente. É indiscutível que o MIP iniciado há 30 anos, e que teve maior sucesso nos últimos 15 anos, seja um processo irreversível, e que deva ter grande afinidade com a **agricultura sustentável**, que ganha cada vez mais espaço no intuito de auxiliar os agricultores a utilizarem os recursos mais eficientemente, protegendo o ambiente e preservando comunidades rurais (Kogan, 1998).

As plantas transgênicas, que em 2004 representavam cerca de 81 milhões de ha plantados em todo o mundo, podem e devem ser incorporadas em Programas de Manejo Integrado de Pragas, sejam aquelas transformadas, contendo *Bacillus thuringiensis* (Bt), resistentes a herbicidas ou mesmo aquelas com inibidores enzimáticos, desde que sejam avaliados os seus efeitos no ambiente.

Como já enfatizado, o Brasil, como exportador, passa a obedecer as regras do mercado internacional e especialmente, para frutíferas, estas regras são muito rígidas. Assim, como consequência destas exigências, surgiu o PIF (**Produção Integrada de Frutíferas**), que poderíamos considerar uma extensão do MIP.

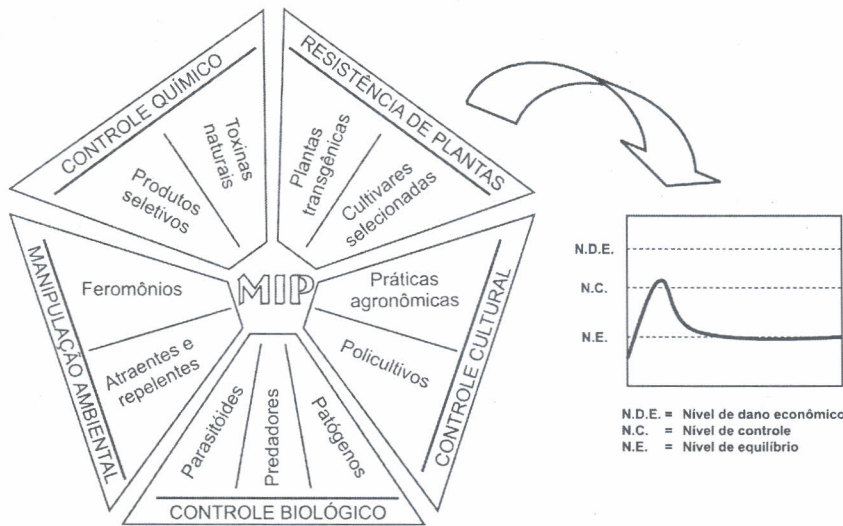


Figura 1. Manejo de pragas – associação de métodos para restabelecimento do nível de equilíbrio. Fonte: adaptada de Leppla e Williams, 1992.

Se por um lado, o MIP é um “Sistema de decisão para uso de táticas de controle isoladamente ou associadas harmoniosamente numa estratégia de manejo, baseando-se em análises de custo / benefício, que levam em conta o interesse e/ou impacto nos produtores, sociedade e ambiente”, o PIF é um “Sistema agrícola de produção de alimentos e outros produtos de alta qualidade e que utiliza recursos e mecanismos de regulação natural com o objetivo de evitar os efeitos prejudiciais sobre o meio ambiente e que assegura, a longo prazo, uma agricultura sustentável”. É uma forma de controle não mais pontual, mas sim global, muito bem caracterizada no livro “Concepts in Integrated Pest Management” de Norris et al. (2003), em que as **pragas** são consideradas como todos os organismos dentro do ambiente da cultura que causam injúria à mesma ou que são capazes de reduzir a produção ou qualidade. Neste contexto, estão incluídos não só os insetos, mas todos os organismos vivos incluindo patógenos (fungos, bactérias, vírus etc) e plantas daninhas que causam prejuízos às plantas cultivadas, aos produtos armazenados e ao gado.

Estas “mudanças” e “evoluções” são conseqüência dos tempos e do mundo em que vivemos. Saímos de um “modelo produtivista” de pós-guerra, em que a base era a **química** (orgânica e inorgânica) e entramos num modelo, deste novo milênio, tecnológico, ou **biotecnológico** em que se buscam **alimentos saudáveis, preservando-se o ambiente, conservando e/ou melhorando o solo, dentro de uma agricultura sustentável.**

A Produção Integrada (PI), que inclui o MIP, enfatiza um **sistema holístico, com preservação das espécies, prevê ciclos balanceados de nutrientes**, e, sobretudo, leva em conta o **papel central do agroecossistema.**

A Produção Integrada, inicialmente proposta para frutíferas (PIF), hoje se estende para outras culturas como o café (PIC).

A PI prevê **métodos preventivos** (proteção indireta das plantas) e **métodos protetivos** (controle).

Para evitar as pragas (prevenção) deve-se:

- otimizar a utilização de recursos naturais;
- utilizar práticas agrícolas sem impacto no agroecossistema;
- proteger e aumentar antagonistas (artrópodes benéficos, fungos, plantas).

Para proteção (controle):

- utilizar métodos biológicos e biotécnicos de menor impacto possível no ambiente.

Entretanto, como no MIP, as decisões para medidas de controle devem ser sempre baseadas em sistemas de monitoramento e previsão com base em modelos epidemiológicos e de previsão (incluindo amostragens, exigências térmicas das pragas etc), a partir de níveis de controle e de danos econômicos previamente determinados.

Para que o agricultor possa competir no mercado (especialmente internacional), a PIF prevê a **certificação** dos produtos, que é apenas uma das etapas do processo que inclui: **normatização, rotulagem, auditorias e inspeções e rastreabilidade**, além da **certificação** propriamente dita.

É indiscutível que houve um grande avanço no Brasil, nos últimos anos, de conscientização da necessidade de se conhecer as pragas, os inimigos naturais, e, por meio de amostragens, o nível de controle das pragas, para aplicação no momento adequado.

A redução do uso de inseticidas é uma conseqüência da utilização do manejo integrado de pragas. Entretanto, é conveniente lembrar que os produtos químicos ainda são necessários para muitas culturas. O manejo integrado de pragas prevê ainda a integração de métodos alternativos com produtos químicos, desde que feita harmoniosamente; dessa forma, o uso de produtos químicos de última geração, principalmente os reguladores de crescimento, deve ser cada vez mais incentivado.

Em geral, os resultados no Brasil, exceto para soja, na qual desde 1975 é realizado o manejo integrado de pragas na plena acepção da palavra, nos demais casos, trata-se de utilização de controle biológico ou simplesmente orientação para levantamentos (amostragens) de pragas e inimigos naturais. Com *Citrus*, por exemplo, é comum, atualmente, a contratação de pessoas (“pragueiros”) unicamente para levantamento de ácaros e outras pragas cítricas. Hoje, praticamente todas as médias e grandes propriedades de citros em São Paulo mantêm pragueiros para inspeção e determinação do nível de controle de pragas na cultura.

Com o avanço da área de ecologia química no Brasil, vários feromônios sexuais vêm sendo sintetizados, para diferentes culturas, com ênfase a frutíferas, embora com excelentes resultados em outras culturas, como a cana-de-açúcar (Tabela 1).

Tabela 1. Feromônios disponíveis e/ou em utilização no Brasil em diversas culturas (Gallo et al., 2002)

Inseto	Família	Nome vulgar	Nome comercial do feromônio
<i>Lasioderma serricorne</i>	Anobiidae	Bicho-do-fumo	Serrico
<i>Migdolus fryanus</i>	Cerambycidae	Migdolus	Migdo
<i>Ecdytolopha aurantiana</i>	Tortricidae	Bicho-furão-dos-citros	Ferocitrus Furão
<i>Grapholita molesta</i>	Olethreutidae	Mariposa-oriental	BioGrapholita
<i>Cydia pomonella</i>	Tortricidae	Traça-da-maçã	Codlure
<i>Pectinophora gossypiella</i>	Gelechiidae	Lagarta-rosada-do-algodoeiro	Gossyplure
<i>Rhynchophorus palmarum</i>	Curculionidae	Broca-das-palmáceas	Rhynchophorol
<i>Anthonomus grandis</i>	Curculionidae	Bicudo-do-algodoeiro	Grandlure
<i>Cosmopolites sordidus</i>	Curculionidae	Moleque-da-bananeira	Cosmolure
<i>Tuta absoluta</i>	Gelechiidae	Traça-do-tomateiro	-
<i>Ceratitís capitata</i>	Tephritidae	Mosca-das-frutas	Trimedlure

Portanto, em termos de Manejo de Pragas em nosso país são os métodos alternativos, envolvendo Controle Biológico e Feromônios, os mais utilizados.

No Brasil, ao lado dos problemas já mencionados, existe uma “cultura” de **utilização de agroquímicos** bastante arraigada. Esta “cultura” ao lado do **modelo agrícola vigente** em nosso país, com grandes latifúndios, impede, muitas vezes que se utilizem outros métodos de controle, além do químico.

Mesmo no caso de áreas agrícolas menores (como na **agricultura familiar**) faltam os estudos básicos mencionados, pois a maioria dos trabalhos de “Manejo de Pragas” é feito para “commodities”, havendo muito pouco com relação à culturas de subsistência. E mesmo que existam tais trabalhos, falta um **serviço de extensão** (transferência de tecnologia) adequado, pois só houve sucesso em casos de Controle Biológico ou de utilização de feromônios no país, quando ocorreu tal transferência por órgãos competentes relacionados à cultura em estudo.

Em muitas regiões, devido à aplicação indiscriminada de agroquímicos, os insetos-pragas desenvolveram **resistência aos inseticidas e acaricidas**. Com tal resistência, aplicam-se mais e mais produtos, aumentando cada vez mais os problemas. Os agricultores desconhecem que estes seriam os locais ideais para aplicação de alternativas de controle, como o Controle Biológico.

Um outro problema entre nós, é que, devido à grande área agricultável no Brasil e pelo grande potencial agrícola existente, constantemente estamos ocupando **novas fronteiras agrícolas**. Nestes locais surgem novos problemas, muitas vezes devido a condições climáticas diferentes ou mesmo devido à novas técnicas de cultivo. Como são situações diferentes, muitas vezes, temos que estudar todos os aspectos bioecológicos da(s) “nova”(s) praga(s) para que possamos controlá-la(s) de uma forma racional.

No caso de utilização de Controle Biológico, muitas vezes faltam os agentes biológicos para liberação, pois diferentemente de outros países, agora é que começam a aparecer as primeiras empresas idôneas a **comercializarem inimigos naturais** no país (Parra, 2004).

Na presente palestra, serão discutidos os avanços no MIP de frutíferas, incluindo os métodos de controle biológico (clássico, natural ou aplicado) e comportamental, neste caso utilizando-se os feromônios para monitoramento ou controle.

São muitos os exemplos no Brasil de MIP em diversas culturas (cana-de-açúcar, soja, trigo, florestas, hortaliças, milho) com programas comparáveis aos melhores do mundo. Em frutíferas, podem ser citados os casos recentes em citros, de controle do minador dos citros *Phyllocnistis* com o parasitóide importado *Ageniaspis citricola* (controle biológico clássico), bem como a utilização de feromônio sexual para monitoramento de *Gymnandrosoma aurantianum*, o bicho-furão dos citros, hoje já utilizado em 20% do parque citrícola de São Paulo. O feromônio sexual do monador-dos-citros encontra-se em fase final de síntese. Também em citros é muito comum a utilização de atraentes para levantamento de *Ceratitits capitata*, bem como o grande projeto em Juazeiro, Bahia, para produção do parasitóide *Diachasmimorpha longicaudata* e de produção de moscas estéreis para liberação numa grande “fábrica” com capacidade para produzir 200 milhões de insetos por semana, graças a um investimento de 17 milhões de reais e que gerará 200 empregos diretos e 300 indiretos e que servirá além de citros para muitas outras frutíferas nas quais as moscas-das-frutas são importantes no país.

Existe um grande programa de MIP no sul do país para controle de *Grapholita molesta*, *Cydia pomonella*, moscas-das-frutas e ácaros já é uma realidade em cerca de 30.000 ha de macieiras.

O moleque-da-bananeira, *Cosmopolites sordidus*, já vem sendo controlado com a utilização de cosmolure (feromônio sexual) em cerca de 10.000 ha, utilizando-se, em muitos casos, *Beauveria bassiana*, um fungo largamente produzido e comercializado no Brasil.

A produção integrada de frutíferas (PIF) já é uma realidade no país.

Este sistema, uma extensão do MIP, tem a coordenação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e envolve maçã, manga, videira, pêssigo, citros, goiaba, banana, mamão, coco, caju, melão, figo, caqui e maracujá. Em São Paulo, o projeto PIF, com integração da APTA, CATI, Secretaria de Agricultura e Abastecimento e com o apoio do CNPq envolve banana, goiaba, maracujá, caqui, lima ácida, figo, manga e uva de mesa.

As culturas que apresentam resultados mais avançados são a maçã, já com o selo de qualidade (Figura 2) no sul do país e a videira na região de Petrolina, PE.



Figura 2. Selo de qualidade para maçã produzida em sistema PIF.

Esse rápido estabelecimento da produção integrada na maçã foi devido aos resultados no MIP, a integração entre a pesquisa e os produtores, ao alto nível técnico do setor e às exigências do mercado internacional, principalmente Europa. Atualmente, em função das exigências do mercado europeu, muitos produtores estão migrando para outros sistemas como o Eurepgap. Uma análise econômica entre o sistema convencional e a Produção Integrada de Maçã (PIF) indica uma redução significativa dos custos com a aplicação de agroquímicos, mas uma elevação no custo de mão-de-obra, principalmente aquela que se refere ao levantamento das pragas.

São cerca de 40.000 ha com PIF no Brasil, envolvendo 1.219 produtores e com uma produção de 1,14 milhões de toneladas de 15 espécies de frutas; no caso da videira existem equipes envolvendo mais de 180 pessoas provenientes de empresas exportadoras, equipe do PIF e pequenas empresas responsáveis pelo MIP, sempre atendendo às normas gerais do PIF no Brasil, mas que são inspecionadas por empresas certificadoras, sempre em consonância com as bases técnicas da PIF anteriormente citadas.

Outros sistemas de certificação seguidos pelos produtores são Eurepgap, USAGap e APPCC. Os dois primeiros foram desenvolvidos por grupos comerciais da Europa e EUA, respectivamente, para qualificar fornecedores de frutas frescas.

O terceiro – abreviação para Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – é uma norma internacional que tem por objetivo identificar os pontos da cadeia produtiva nos quais o alimento é passível de se tornar contaminado.

O uso de alternativas de controle, em substituição aos produtos químicos, vem sendo crescente no Brasil, embora existam muitas limitações, incluindo “cultura” de utilização de agroquímicos, falta de estudos em agricultura familiar, falta de um serviço de extensão adequado para transferir a tecnologia gerada, problemas de resistência de insetos e ácaros aos respectivos produtos químicos utilizados, modelo agrícola vigente no Brasil, falta de insumos biológicos disponíveis ao agricultor e as novas fronteiras agrícolas que são constantemente iniciadas. Entretanto, é indiscutível o potencial de utilização de agentes de controle biológico em programas de Manejo Integrado de Pragas no Brasil, pela biodiversidade existente, na enorme extensão territorial do país, com a grande diversidade climática existente.

Nos últimos anos, a formação de recursos humanos com o enfoque ambiental cresceu exponencialmente, nos diversos Cursos de Pós-Graduação distribuídos pelo país. Entretanto, faltam ainda estudos básicos em biologia, fisiologia, nutrição, relação hospedeiro / parasitóide e mesmo seletividade de produtos químicos para que a biodiversidade existente seja melhor explorada. Com relação aos semioquímicos, embora tenha havido um grande avanço em ecologia química nos últimos anos, ainda existe uma grande dependência externa para síntese e formulação dos diferentes feromônios utilizados.

Há necessidade de integração de estudos das diferentes áreas para que a filosofia de MIP não seja apenas uma ilusão (Ehler e Bottrell, 2000) e possa ser realmente implementada. Para tal, há necessidade de programas em nível governamental, com garantia de recursos e continuidade, incluindo a transferência da tecnologia gerada. É conveniente salientar que, em todos os programas em que houve sucesso (cana, soja, trigo, tomate) sempre existiu um serviço de extensão organizado, transferindo a tecnologia gerada pela pesquisa (Parra, 1993).

O futuro da transferência de tecnologia poderá ser melhorado com os atuais sistemas de informação. Estações de aviso poderão facilitar tal transferência, como já realizado há alguns anos para doenças no Brasil (sarna da macieira no sul do país) e que começa a ser desenvolvido pela ESALQ / Fundecitrus para o bicho-furão, praga das laranjeiras em São Paulo (Figura 3).

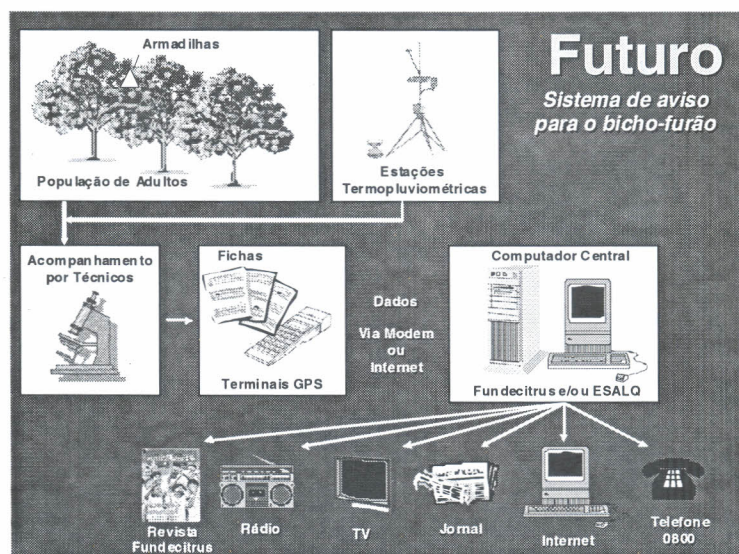


Figura 3. Sistema de aviso para o bicho-furão (em desenvolvimento).

É fundamental também que alternativas de controle, como métodos culturais, inseticidas extraídos de plantas (neen, por exemplo), produtos biológicos diversos, feromônios etc, sejam melhor pesquisados para que os resultados possam ser transferidos para culturas de subsistência, ou mesmo para sistemas de agricultura orgânica, dentro do complexo “mundo” da agroecologia.

Mecanismos deverão ser desenvolvidos para que as novas tecnologias sejam acessíveis aos usuários, os quais devem acreditar nas novas alternativas que utilizam métodos biológicos, culturais e feromônios, enfim componentes de um programa de manejo integrado de pragas. A comercialização de inimigos naturais, patógenos e feromônios, entre outros métodos alternativos, poderá ser facilitada, se houver credibilidade na sua atuação, à semelhança do que ocorre em países mais desenvolvidos. Tal credibilidade depende, obviamente, de programas sérios, em que seja mostrada a viabilidade da proposta e o correspondente custo/benefício.

O componente cultural é muito importante, pois a sociedade será determinante na adoção e na aceitação de novas alternativas (plantas transgênicas é um exemplo) a serem implantadas.

Finalmente, é crucial que o Brasil adote uma postura mais pró-ativa quanto à defesa fitossanitária: órgãos reguladores, produtores e instituições de pesquisa devem trabalhar em consonância para identificar e rapidamente adotar medidas de mitigação de risco e, assim, evitar a entrada de espécies que possam representar uma ameaça à nossa agricultura.

LITERATURA CONSULTADA

- EHLER, L.E.; BOTTRELL, D.G. (2000). The illusion of Integrated Pest Mangement. **Issues in Science and Technology (online)**. 6p. ([http: www.issues.org/issues/16.3/ehler.htm](http://www.issues.org/issues/16.3/ehler.htm)).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI Fº, E.; J.R.P. PARRA; R.A. ZUCCHI; S.B. ALVES; J.D. VENDRAMIM; L.C. MARCHINI; J.R.S. LOPES; C. OMOTO. (2002). **Entomologia Agrícola**. Fealq. 920p.
- KOGAN, M. (1998). Integrated pest management: historical perspectives and contemporary development. **Annual Review of Entomology**, v.43, p.243-270.
- LEPPLA, N.C.; WILLIAMS, D.W. (1992). Mass rearing beneficial insects and the renaissance of biological control. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, s/n, p. 231-238. Edição especial.
- NORRIS, R.F.; CASWELL-CHEN, E.P.; KOGAN, M. (2003). **Concepts in Integrated Pest Management**. Prentice Hall. 586 p.
- PARRA, J.R.P. (1993). O controle biológico aplicado e o manejo integrado de pragas. In: **Simpósio de Agricultura Ecológica**, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC / Fundação Cargill, p. 116-139.
- PARRA, J.R.P. (2000). Manejo Integrado de Pragas. In: Paterniani, E. Editor técnico. **Agricultura Brasileira e Pesquisa Agropecuária**. Embrapa – MAPA. p.91-105.
- PARRA, J.R.P. (2004). Controlando pragas com inimigos naturais. Criação e comercialização de insetos são a alma do negócio. **Ciência Hoje**, SBPC. p.18-23.
- PARRA, J.R.P.; KOVALESKI, A. (2006). Avanços no Manejo Integrado de Pragas (MIP) no Brasil. In: Paterniani, E. ed. **Ciência, Agricultura e Sociedade**. Embrapa. p. 75-115.