

# RACIONALIZAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE MANGA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

## RATIONALIZATION OF PESTICIDES BY IN INTEGRATED PRODUCTION IN MANGO SUBMEDIUM VALLEY OF SAN FRANCISCO

**Raissa Rachel Salustriano da SILVA-MATOS<sup>1</sup>; Paulo Roberto Coelho LOPES<sup>2</sup>;  
Geisa Mayana Miranda de SOUZA<sup>1</sup>; Inez Vilar de Moraes OLIVEIRA<sup>3</sup>;  
José Eudes de Moraes OLIVEIRA<sup>2</sup>**

1. Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Campus Centro de Ciências Agrárias - raissasalustriano@yahoo.com.br; 2. Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Tropical Semiárido; 3. Doutora em Produção Vegetal.

**RESUMO:** Com os impactos ambientais resultantes do uso indiscriminado de agrotóxicos e uso indevido dos recursos naturais, surgiu a necessidade de criar novos sistemas produtivos que causassem menor degradação dos ecossistemas, a exemplo do Sistema de Produção Integrada. O programa de Produção Integrada de Manga (PI-Manga), iniciou em 2002 no Submédio São Francisco. Com ele houve grande avanço nas pesquisas com Manejo Integrado de Pragas e Doenças, o qual se tornou uma importante ferramenta por permitir que os defensivos agrícolas sejam utilizados apenas quando for observado níveis de pragas e doenças que causem danos econômicos para a cultura ou quando a população de inimigos naturais não forem suficientes para eliminar o risco de um dano. Para este estudo foram selecionadas dez Fazendas Certificadas, que cumprem as normativas da PI-Manga, realizando sistematicamente as atividades de monitoramento de pragas e doenças e dispunham de um sistema eficiente de anotações da utilização de agroquímicos nas parcelas, através dos registros nos cadernos de campo. A análise dos cadernos de campo foi realizada entre 18 de janeiro e 03 de maio de 2010. Foram coletadas informações sobre a aplicação de agrotóxicos durante os ciclos da cultura, usando-se os dados anotados nos cadernos de campo de dez parcelas de mangueira, referentes a aplicação de agrotóxicos em 2001 (parcelas testemunhas, que não participavam do sistema PI-Manga) e de 2002 a 2009 (parcelas participantes do sistema PI-Manga). Nos anos de 2007, 2008 e 2009, todas as aplicações de herbicidas foram eliminadas. O uso de inseticidas diminuiu em média apenas 31,5% em relação aos níveis aplicados antes da implantação do sistema. A redução das aplicações de fungicidas foi em média de 69,6% e de acaricida foi de 100%. Baseado nos dados obtidos pôde-se afirmar que a adoção do sistema de Produção Integrada de Manga proporcionou considerável redução do número de aplicações de agrotóxicos comparado ao sistema de produção convencional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo integrado de pragas. Agroquímicos. Exportação de frutas. *Mangifera indica*.

### INTRODUÇÃO

A Região Nordeste, mediante a participação dos seus polos irrigados, é a principal região produtora e exportadora de frutas tropicais frescas do Brasil. A região possui mais de 120.000 ha irrigados, sendo as principais culturas exploradas para exportação, a manga, com cerca de 30.000 ha e a uva, com 11.500 ha (VALEXPORT, 2011).

No intuito de atingir às demandas internacionais, os produtores de frutas do Vale do São Francisco demandaram da Embrapa um programa de certificação que viesse a atender às exigências dos grandes mercados importadores. O Programa de Produção Integrada teve início com as culturas da manga e de uvas finas de mesa.

Dessa forma em 11 de setembro de 2001 foi institucionalizado o Marco Legal da Produção Integrada de Frutas (PIF), seguindo as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, nas Diretrizes Gerais e

Normas Técnicas constantes na Instrução Normativa nº 20, de 2001. Para atender à demanda de certificação da produção primária, esse conjunto de normas teve objetivo de fomentar a produção nacional, gerando produtos de comprovada qualidade, por meio de certificados emitidos por organismos de certificação acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2002).

No manejo integrado de pragas (MIP), preconizado pela Produção Integrada, o objetivo é reduzir ao máximo o uso de agroquímicos, refletindo na redução da aquisição de resistência de pragas e patógenos, bem como a proteção aos organismos benéficos, com consequências positivas no custo de produção e impacto ambiental (ARAÚJO et al., 2008).

Atualmente o uso de agrotóxicos é um dos principais problemas ambientais brasileiros, pelo seu forte impacto ambiental, que é cada vez mais entendido como uma questão essencial, não apenas

para políticas governamentais na área de meio ambiente, como também na área de saúde pública (ASSIS et al., 2006).

O mercado consumidor de frutas frescas vem se tornando cada vez mais exigente, estimulando os produtores a tornarem-se cada vez mais competitivos, adotando sistemas de produção que melhorem os procedimentos operacionais nas fazendas, incorporem tecnologias capazes de otimizar a produtividade, estabelecer padrões de qualidade, implementar sistemas de rastreabilidade e contribuir para comercialização de mercados mais criteriosos (LOPES et al., 2009; MARTE et al., 2011).

Diante do exposto a produção integrada constitui uma importante ferramenta para que o setor produtivo poupe os recursos naturais e minimize a utilização de insumos danosos ao meio ambiente. Assim, objetivou-se com o presente trabalho verificar a contribuição do Sistema de Produção Integrada de Manga na racionalização do uso de defensivos agrícolas nas áreas de produção da região do Submédio do Vale São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização do campo de estudo

O presente trabalho foi realizado na região do Submédio do Vale do São Francisco, nos estados da Bahia e Pernambuco. Segundo Köeppen (1948), o clima da região é classificado como tipo 'BswH', correspondendo região semiárida muito quente. A temperatura média anual é de 26°C, sendo a média das máximas de 32,7°C e das mínimas de 21,2°C, com precipitação média anual de 481,7mm, sendo que os maiores índices pluviométricos observados nos meses de fevereiro a abril. A estação seca ocorre de junho a novembro, a região possui umidade relativa média de 67% (EMBRAPA, 2009).

A região possui destaque nacional na produção de manga, onde foi implantado o Sistema de Produção Integrada de Manga (PI-Manga), coordenado pela Embrapa Semiárido, situada em Petrolina, PE, sendo esta uma das cidades que compõem o pólo de fruticultura irrigada do Submédio São Francisco.

### Perfil das Fazendas participantes

Para este estudo foram selecionadas dez fazendas certificadas, ou seja, fazendas que cumprem com todas as normativas da PI-Manga, realizando sistematicamente as atividades de monitoramento de praga e doenças, arquivando o histórico dos registros de utilização de agroquímicos das parcelas nos cadernos de campo e que portanto

passam por auditorias frequentes, atestando que a PIF é implementada com rigor.

### Coleta de dados

O levantamento foi realizado em dez fazendas, entre 18 de janeiro e 03 de maio de 2010. Foram coletadas informações sobre a aplicação de defensivos agrícolas durante os ciclos da cultura, usando-se os dados anotados nos cadernos de campo de dez parcelas de manga, referentes às aplicações em 2001 (parcelas testemunhas, que não participavam do sistema PI-Manga) e de 2002 a 2009 (parcelas participantes do sistema PI-Manga).

As parcelas são unidades básicas de produção para o sistema PIF, as quais se caracterizam por apresentar homogeneidade quanto à idade das plantas e variedade, estando submetidas aos mesmos tratamentos culturais, tais como: poda, irrigação, adubação e pulverização. Segundo as recomendações de Barbosa (2001), não há limite quanto ao tamanho das parcelas, no entanto, recomenda-se que as mesmas não excedam de 15 ha, pois este limite de área proporciona maior representatividade e segurança no monitoramento.

No monitoramento é realizado o levantamento do número de pragas e de inimigos naturais, através de vistorias semanais nas parcelas, onde são verificadas a presença ou ausência de pragas, no caso de patógenos e insetos transmissores de virose a constatação de sua ocorrência já justificaria um controle. Para as outras pragas, determina-se o percentual de infestação para averiguar se estes, estão ou não dentro do nível de ação, que por sua vez indica se há necessidade ou não da realização do controle químico. Esses dados são lançados em cadernos de campo, nos quais são mantidos os registros dos históricos das datas de aplicação dos produtos, com suas respectivas doses e justificativas.

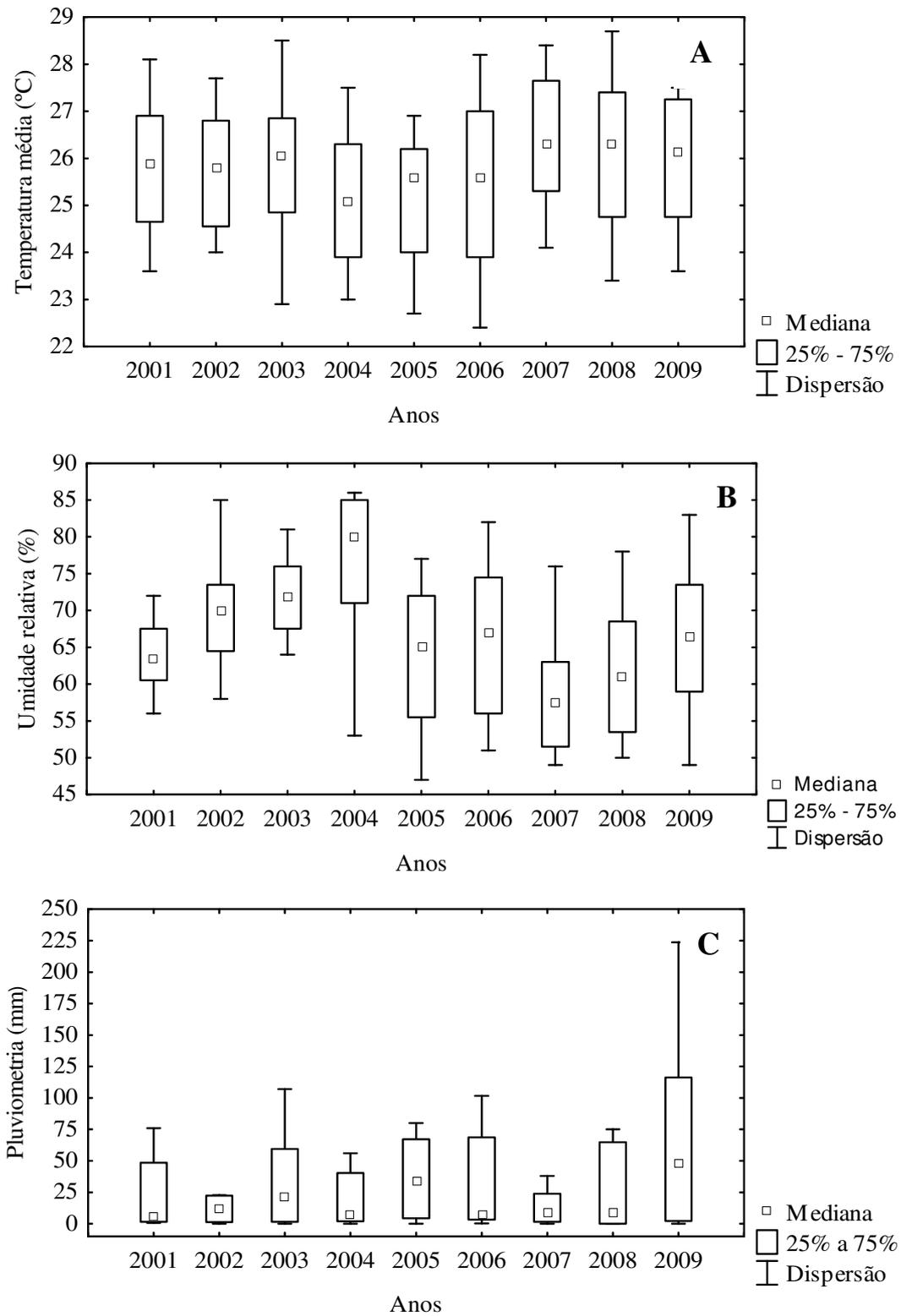
Na Figura 1 observam-se os dados climáticos de temperatura (°C), umidade relativa (%) e pluviometria (mm) dos anos acompanhados (2002 a 2009), as informações foram obtidas no site na Embrapa Semiárido (EMBRAPA, 2009).

### Análise dos dados

Quantificou-se o número de pulverizações realizadas em cada parcela por ciclo e por ano, separadamente, por tipo de agrotóxico: herbicidas, inseticidas, fungicidas, e acaricidas. Calculou-se a média anual de aplicações para cada tipo de produto usado nas parcelas contempladas com o sistema PI-Manga e para as parcelas não contempladas. Da relação entre os números obtidos das parcelas participantes e não participantes do sistema PI-

Manga, foi calculado o índice de redução do uso de defensivos agrícolas na cultura da mangueira. Realizou-se a análise correlação simples entre o

número de aplicações de cada tipo de agrotóxico e os dados climáticos (médias anuais).



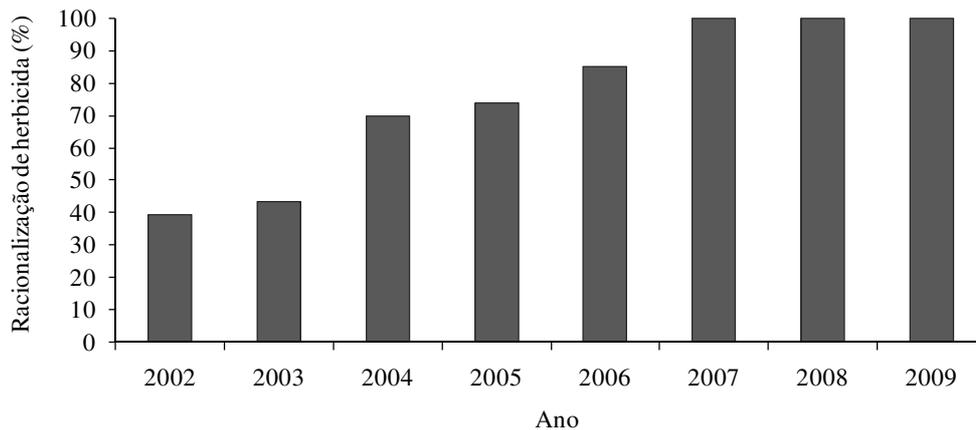
**Figura 1.** Diagrama de dispersão da temperatura média (A), umidade relativa do ar (B) e pluviometria (C) em função dos experimentos. Petrolina, PE, de 2001 a 2009.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se uma racionalização acentuada no uso de herbicidas ao longo dos anos (Figura 2). Em 2002, ano em que se iniciou a PI-Manga nas fazendas, foi registrada uma racionalização de 39% no número de aplicações de herbicidas, quando comparadas com fazendas que usavam o sistema convencional. Em 2004 a racionalização aumentou para 84,9% e, a partir de 2007 todas as aplicações de

herbicidas foram eliminadas, chegando assim a uma racionalização de 100%.

Segundo Inoue et al., (2001) a contaminação atribuída aos herbicidas ocorre pela persistência desses produtos no solo, variando em função da constituição química e das características do solo. Podendo assim causar possíveis injúrias para as culturas posteriores e o risco de contaminação ambiental (LOUX et al., 1989).



**Figura 2.** Percentual de racionalização do uso de herbicidas induzido pelas recomendações técnicas do sistema de PI-Manga. Petrolina, PE, de 2001 a 2009.

A partir do ano de 2007 o uso de herbicidas foi abolido do manejo integrado de plantas daninhas adotado pelas fazendas. A redução das aplicações de herbicidas registrada se deve às recomendações técnicas repassadas aos agricultores, conscientizado da importância em não contaminar o solo e o meio ambiente.

Uma das grandes preocupações dos importadores de mangas está relacionada às questões fitossanitárias, que, Lopes et al. (2009), pode ser considerada uma das principais justificativas para adoção da PIF pelos agricultores, os quais necessitam atender as demandas da sociedade em relação a inocuidade dos alimentos e preservação ambiental (MARTE et al., 2011).

Lopes et al. (2009) a partir da implementação do sistema Produção Integrada (PI) é possível também desenvolver ações que evitam desperdícios de matéria e energia nos agroecossistemas, que minimizam a poluição e contaminação ambiental, de forma a permitir o uso sustentável dos recursos naturais. A PI contribui para a diminuição do uso de herbicidas, consequentemente reduz os custos de produção e ameniza os impactos ambientais.

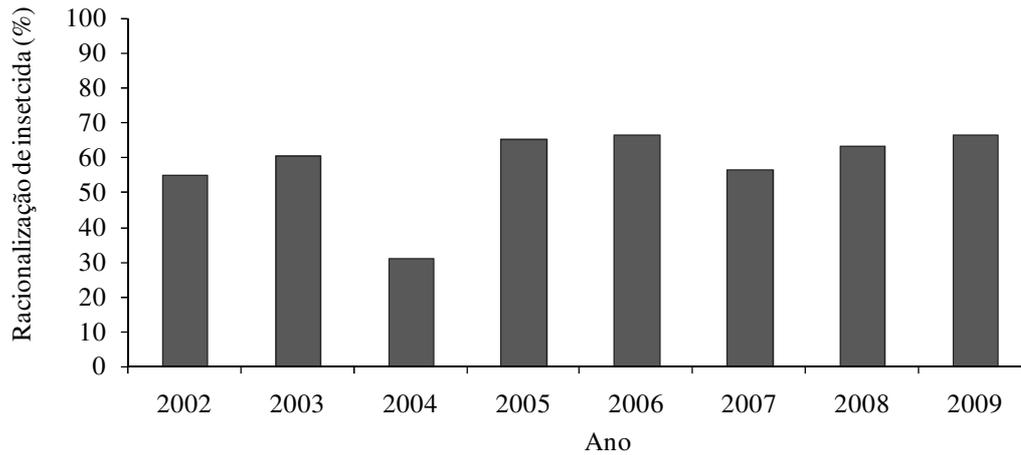
Quanto à redução do uso de inseticidas (Figura 3), notou-se uma diminuição menor que a verificada para os herbicidas. De forma geral, o uso

de inseticidas diminuiu em média apenas 31,5% em relação aos níveis aplicados antes da implantação do sistema. Os dados para esse tipo de agroquímico apresentaram uma flutuação maior, sobretudo no ano de 2004.

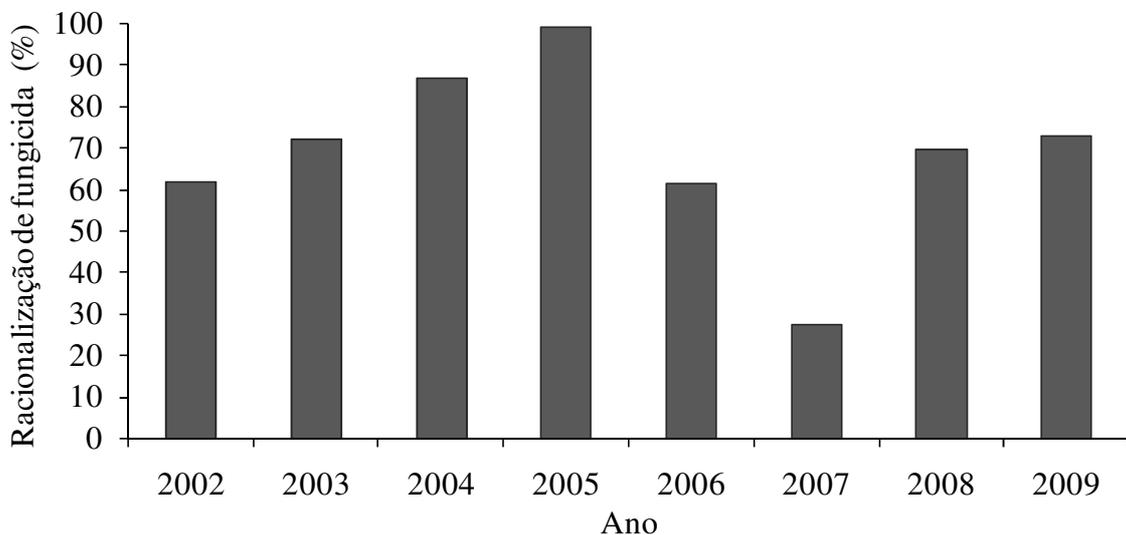
A redução do uso de fungicidas nas parcelas participantes da PI-Manga foi elevada em todos os anos (Figura 4), exceto em 2007, quando a racionalização foi de apenas 27%, ano no qual houve uma das maiores medianas de temperatura e maior frequência de chuvas (Figura 1), apesar da baixa mediana de pluviométrica, de aproximadamente 25 mm, refletindo na maior ocorrência de doenças e necessidade de controles químicos.

No ano de 2005 o índice de racionalização de fungicidas foi de 99,21% (Figura 4). Este índice foi maior do que os dados obtidos para as culturas da maçã, uva, mamão e abacaxi, que apresentaram reduções de 15, 42, 50 e 20%, respectivamente (HAJI et al., 2004).

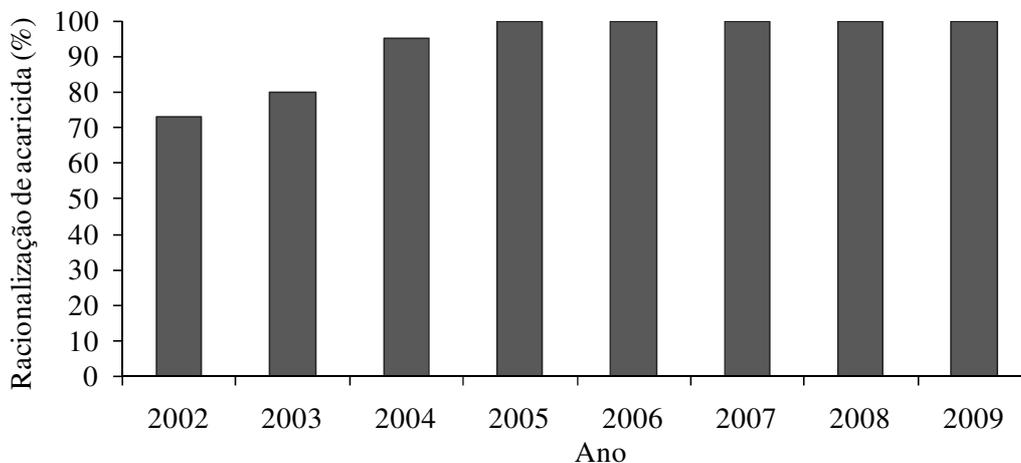
A Figura 5 apresenta os índices de racionalização do uso de acaricidas na cultura da mangueira. A partir da implantação do sistema de PI-Manga em 2002, observa-se um aumento na racionalização do uso de acaricidas, chegando a eliminar o número de pulverizações a partir de 2005.



**Figura 3.** Percentual de racionalização do uso de inseticida induzido pela adoção do sistema de monitoramento de pragas, em relação a áreas com produção convencional. Petrolina, PE, de 2001 a 2009.



**Figura 4.** Percentual de racionalização do uso de fungicida induzido pela adoção do sistema de monitoramento de doenças, em relação a áreas com produção convencional. Petrolina, PE, de 2001 a 2009.



**Figura 5.** Percentual de racionalização do uso de acaricida induzido pela adoção do sistema de monitoramento de pragas, em relação a áreas com produção convencional. Petrolina, PE, de 2001 a 2009.

Os índices de racionalização de agrotóxicos verificados por Andrigueto et al. (2009) mostram que o sistema de produção integrada de uva registrou 100% de racionalização no uso de acaricidas, assim também ocorreu na cultura do pêssego que obteve 100% de redução em regiões produtoras de pêssego adequadas ao sistema de produção integrada no estado do Paraná.

O Sistema de Produção Integrada dá suporte ao Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), criado pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) para realizar a fiscalização do Limite Máximo de Resíduo (LMR) através de análises de resíduos de agrotóxicos de 92 tipos diferentes de princípios ativos em cada amostra, incluindo aqueles proibidos no país (ANVISA, 2006).

Fachinello et al. (2003) compararam os resíduos de agrotóxicos em frutos de pessegueiro produzidos em sistema de produção integrada com frutos produzidos no sistema convencional, concluindo que a produção integrada possibilitou a redução do uso de agrotóxicos e uma melhoria na qualidade dos frutos. Outro estudo também com pessegueiros mostrou que o monitoramento de pragas e doenças proporcionou racionalização do uso de defensivos agrícolas (FARIAS et al., 2003).

Quando comparados os resultados de racionalização, com dados anteriores a PI, fica claro que o impacto ambiental nos sistemas de produção

integrada e convencional, são diferentes, assim como a influência na qualidade das mangas, a exemplo do que aconteceu com a maçã, banana, melão, uva, maracujá e laranja que após a implementação do Sistema de Produção Integrada de Frutas, foi registrado pelo Ceagesp e o Instituto Biológico de São Paulo uma redução significativa de resíduos de agrotóxicos (IEA, 2010).

Para a efetivação das normas da PI é necessário à realização de cursos, e outras ações que disseminem seus preceitos (MARTE et al., 2011). Nesse sentido cursos de capacitação em Produção Integrada de Manga, vem sendo realizados pela Embrapa Semiárido, quando já foram treinadas mais de 2.768 pessoas, fazendo com que 227 produtores implantassem a PI-Manga em suas propriedades, totalizando uma área de 10.900 hectares participando do programa (LOPES et al., 2009)

Não foi registrada correlação entre o número de aplicações anuais de agrotóxicos e os dados climáticos na região (Tabela 1), o que nos permite inferir que a implantação da PI-Manga foi o fator determinante para a redução do número de aplicações, sobretudo no que diz respeito aos inseticidas e acaricidas. Araújo et al. (2008), essa redução ocorre porque o monitoramento de pragas permite, na maior parte do tempo, um equilíbrio entre a praga e o inimigo natural, fazendo com que o uso de agroquímicos seja minimizado.

**Tabela 1.** Correlação entre número de aplicações de agrotóxicos e variáveis climáticas. Petrolina, PE, de 2002 a 2009.

	Herbicida	Inseticida	Fungicida	Acaricida
Precipitação	0.1633 <sup>ns</sup>	-0.3538 <sup>ns</sup>	0.6293 <sup>ns</sup>	0.2237 <sup>ns</sup>
Radiação global média	0.3814 <sup>ns</sup>	-0.5469 <sup>ns</sup>	-0.4407 <sup>ns</sup>	0.2837 <sup>ns</sup>
Temperatura média	-0.3303 <sup>ns</sup>	0.2837 <sup>ns</sup>	-0.5484 <sup>ns</sup>	-0.4331 <sup>ns</sup>
Umidade relativa	-0.6730 <sup>ns</sup>	-0.6384 <sup>ns</sup>	0.4910 <sup>ns</sup>	-0.5153 <sup>ns</sup>

A diminuição no uso de alguns agrotóxicos reflete a tendência das empresas em adequar-se aos padrões internacionais, uma vez que, sem essas reduções não seria possível exportar os frutos de manga. Espera-se que essa redução seja contínua, embora, fatores como mudanças climáticas, surgimento de novas pragas possa afetar o equilíbrio

do agro-ecossistema e exigir novas adaptações nas estratégias de manejo.

## CONCLUSÃO

A adoção do Sistema de Produção Integrada de Manga proporciona a racionalização do uso dos agrotóxicos nas áreas de produção.

**ABSTRACT:** Com os impactos ambientais resultantes do uso indiscriminado de agrotóxicos e uso indevido dos recursos naturais, surgiu a necessidade de criar novos sistemas produtivos que causassem menor degradação dos ecossistemas, a exemplo do Sistema de Produção Integrada. O programa de Produção Integrada de Manga (PI-Manga), iniciou em 2002 no Submédio São Francisco. Com ele houve grande avanço nas pesquisas com Manejo Integrado de Pragas e Doenças, o qual se tornou uma importante ferramenta por permitir que os defensivos agrícolas sejam utilizados apenas quando for observado níveis de pragas e doenças que causem danos econômicos para a cultura ou quando a população de inimigos naturais não forem suficientes para eliminar o risco de um dano. Para este estudo foram

selecionadas dez Fazendas Certificadas, que cumprem as normativas da PI-Manga, realizando sistematicamente as atividades de monitoramento de pragas e doenças e dispunham de um sistema eficiente de anotações da utilização de agroquímicos nas parcelas, através dos registros nos cadernos de campo. A análise dos cadernos de campo foi realizada entre 18 de janeiro e 03 de maio de 2010. Foram coletadas informações sobre a aplicação de agrotóxicos durante os ciclos da cultura, usando-se os dados anotados nos cadernos de campo de dez parcelas de mangueira, referentes a aplicação de agrotóxicos em 2001 (parcelas testemunhas, que não participavam do sistema PI-Manga) e de 2002 a 2009 (parcelas participantes do sistema PI-Manga). Nos anos de 2007, 2008 e 2009, todas as aplicações de herbicidas foram eliminadas. O uso de inseticidas diminuiu em média apenas 31,5% em relação aos níveis aplicados antes da implantação do sistema. A redução das aplicações de fungicidas foi em média de 69,6% e de acaricida foi de 100%. Baseado nos dados obtidos pôde-se afirmar que a adoção do sistema de Produção Integrada de Manga proporcionou considerável redução do número de aplicações de agrotóxicos comparado ao sistema de produção convencional.

**KEYWORDS:** Production system. Integrated pest management. Agricultural chemicals. Fruit export. *Mangifera indica*

---

## REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Org.). **Marco Legal da Produção Integrada de Frutas do Brasil**. Brasília, DF: MAPA-SARC, 2002. 60p.
- ANDRIGUETO, J. R.; NASSER, L. C. B.; TEIXEIRA, J.M.A.; SIMON, G.; VERAS, M.C.V.; MEDEIROS, S. A. F.; SOUTO, R. F.; MARTINS, M.V. DE M.; KOSOSKI, A.R. Produção Integrada de Frutas e Sistema Agropecuário de Produção Integrada no Brasil. In: ZAMBOLIM, L; NASSER, L. C. B.; ANDRIGUETO, J. R.; TEIXEIRA, J. M. A.; KOSOSKI, A. R.; FACHINELLO, J. C. (Ed.). **Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, DF: Mapa/ACS, cap. 2, p. 31-58, 2009.
- ANUÁRIO. **Anuário Brasileiro de Fruticultura 2007**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2007. 136 p. il.
- ANVISA. Resíduos de agrotóxicos em alimentos. **Revista Saúde Pública**, 40, n. 2, p. 361-363, 2006.
- ARAÚJO, E. L. de; FERNANDES, D. R. R.; GEREMIAS, L. D.; FILGUEIRA, M. A.; GUIMARÃES, J. A.; MESQUITA, A. L. M.; SOBRINHO, R. B. Controle Biológico de Pragas do Meloeiro. In: SOBRINHO, R. B., GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J de A. D.; TERAPO, D. **Produção integrada de melão**, Fortaleza. cap. 17 p. 201-206, 2008.
- ASSIS, J. S.; LOPES, P. R. C.; BARBOSA, F. R.; HAJI, F. N. P; SANTOS, C. A. P.; SANTOS, V. F. C.; SILVA, V. C. M. Racionalização de uso de agrotóxicos na PI-Manga. In. VIII SEMINÁRIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, Vitória, ES, **Anais...** p. 160-161, 2006.
- BARBOSA, F. R; MOREIRA, A. N.; HAJI, F. N. P; ALENCAR, J. A. de. **Monitoramento de Pragas na Cultura da Mangueira**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2001. 23p. il. (Embrapa Semi-Árido, Documentos, 159)
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Informações meteorológicas**. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br>>. Acesso em: 25 set. 2009.
- FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, M. L. T. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas - RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 256-258, Agosto 2003
- FARIAS, R. M.; NUNES, J. L. S.; MARTINS, C. R.; GUERRA, D. S.; ZANINI, C.; MARODIN, G. A. B. Produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 253-255, 2003.

HAJI, F. N. P.; BARBOSA, F. R.; LOPES, P. R. C.; MOREIRA, A. N.; ALENCAR, J. A.; FERREIRA, R. C. F. Monitoring mango pests within an integrated production program in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 645, p. 163-165, 2004.

IEA. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Análise conjuntural**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1409>>. Acessado em: 27 de mar. de 2010.

INOUE, M. H.; MENDES, K. F.; SANTANA, C. T. C.; POSSAMAI, A. C. S. Atividade residual de herbicidas pré-emergentes aplicados em solos contrastantes. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 10, n. 3, p. 232-242, 2011.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478 p.

LOPES, P. R. C.; OLIVEIRA, J. E. de M.; ASSIS, J. S. de; SILVA, A. de S.; BASTOS, D.C.; SILVA, R. R. S. da Produção integrada de manga. In: ZAMBOLIM, L.; NASSER, L. C. B.; ANDRIGUETO, J. R.; TEIXEIRA, J. M. A.; KOSOSKI, A. R.; FACHINELLO, J. C. (Ed.). **Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, DF: Mapa/ACS, cap. 21, p. 627-664, 2009.

LOUX, M. M.; LIEBL, R. A.; SLIFE, F. W. Availability and persistence of imazaquin, imazethapyr, and clomazone in soil. **Weed Science**, v. 37, n. 1, p. 259-267, 1989

MANZONI, C. G.; GRÜTZMACHER, A. D.; GIOLO, F. P.; HÄRTER, W. R.; MÜLLER, C. Seletividade de agrotóxicos usados na produção integrada de maçã para adultos de *Trichogramma pretiosum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 10, p. 1461-1467, 2006

MARTE, W. E.; NANSEKI, T.; BIENVENIDO, F. The role of education, institutional settings and ICT in the Integrated Production Development in Almeria, Spain. **Agricultural Information Research**, v. 20, n. 2, p. 66-73, 2011.

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

VALEEXPORT. Associação dos Exportadores de Hortigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco. **Dados estatísticos**. Disponível em: <<http://www.brazilianfruit.org.br/Relatorios/Relatorios.asp>>. Acesso em: 10 set. 2011

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; TATAGIBA, J. S. Manejo das doenças do mamoeiro. In: MARTINS, D. S.; COSTA, A. F. S. **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. p. 229-308.