

Nutrição, danos e produção de pessegueiro em sistema de Produção Integrada

Louise L. May-De Mio¹, Lino B. Monteiro¹, Antônio C. V. Motta¹, Francine L. Cuquel¹,
Beatriz M. Serrat¹, Lúgia S. Kowata-Dresch²

¹ Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Rua dos Funcionários, 1540, Cabral, CEP 80035-050, Curitiba-PR, Brasil. E-mail: maydemio@ufpr.br; lbmonteiro@terra.com.br; acvmotta@ufpr.br; francine@ufpr.br; bmserrat@ufpr.br

² Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Antiga Rodovia Rio-Sao Paulo, Km, 47, Campus Universitário, CEP 23890-000, Seropédica-RJ, Brasil. E-mail: kowata.dresch@gmail.com

RESUMO

A implementação do sistema de Produção Integrada (PI) para pessegueiro, cultivar Chimarrita, em Araucária-PR, foi comparada com a área do produtor convencional (PC) a qual seguia recomendações de técnicos da região. O impacto da adoção da PI foi analisado em relação à nutrição das plantas, manutenção da produtividade e ocorrência de danos em frutos. Duas linhas centrais de cada área foram subdivididas em quatro blocos, com quatro plantas cada uma, em oito plantas/sistema (duas por bloco), em duas safras. Dados seguiram modelo linear generalizado com distribuição de Poisson e binomial negativa para resposta às variáveis. Na PI foram adotadas as práticas de cultivo mínimo do solo, a poda verde, o uso de agrotóxicos seguindo monitoramentos de pragas e doenças, fertilização baseada em análise foliar e de solo e cobertura verde nas entrelinhas. Durante a colheita foram determinados número, calibre e peso de frutos sadios por data de colheita e porcentagem de frutos com danos, discriminados conforme a causa. A PI reduziu a utilização de agrotóxicos na ordem de 30% em relação à PC mas apresentou maior incidência de podridão parda no primeiro ano porém esta não diferiu no ano seguinte; as principais pragas foram mantidas sob controle nas duas safras. A PI é viável para a região mantendo a produtividade nos anos avaliados.

Palavras-chave: doenças, pragas, produção integrada, validação

Nutrition, damage and production of peach orchard in Integrated Production systems

ABSTRACT

The implementation of integrated production (IP) in a peach orchard, cultivar Chimarrita, in Araucária-PR, was compared to producer's area system (CP), recommended by technicians of that region. The IP adoption impact was assessed by nutritional aspects, productivity maintenance and damage to fruits. Each area was composed of four lines, two central lines in each system were divided in four blocks of eight plants (2/block), evaluated in two seasons. Data was modeled by a generalized linear model with Poisson and Negative Binomial distributions for the response variables. IP system recommended minimum soil cultivation, green pruning, pesticides use according with pest and diseases monitoring, fertilization based on leaf and soil analysis, green cover in interlines. During harvest, the number, caliber and weight of healthy fruits were determined and also the percentage of damaged fruits was discriminated according to the cause. The IP system reduced 30% of pesticides use compared to CP, although higher incidence of brown rot in the first year occurred and no different in the subsequent year; the main pests were kept under control. IP is feasible for Araucaria maintaining productivity in the evaluated years.

Key words: diseases, pests, integrated production, validation

Introdução

A produção mundial e anual de pêssego (*Prunus persica* (L.) Batsch) foi de 20 milhões de toneladas em 2011 (FAO, 2011). A produção brasileira foi em 2012, de 232.987 t, concentrada nos estados do Rio Grande do Sul (57%), São Paulo (19%), Santa Catarina (11%), Minas Gerais (8%) e Paraná (7%) (IBGE, 2012). O Brasil ocupa a décima terceira posição em produção e a vigésima segunda em produtividade no “ranking” mundial, sendo que a média brasileira é nos últimos cinco anos, de 8 t ha⁻¹, enquanto França, EUA, Grécia, Espanha e Itália, apresentam produtividade superior a 15 t ha⁻¹ (FAO, 2011).

A área cultivada com pessegueiro na região sul do Brasil representava 86% da área nacional em 2012 mas a produção nesta região responde por apenas 75% da produção nacional, devido à baixa produtividade (média de 10 t ha⁻¹). Com produtividade 2,2 vezes superior (média de 22 t ha⁻¹), a região sudeste é responsável pelo restante da produção nacional (IBGE, 2012), com dois terços dessa produtividade a região sul poderia dobrar sua produção. Em alguns casos e dependendo do nível tecnológico empregado, observam-se casos de produtividade que vão de 20 a 40 t ha⁻¹, indicando o potencial da cultura quando adequadamente manejada e sob condições climáticas favoráveis (Fachinello et al., 2009). Segundo esses autores, a baixa produtividade do Paraná está relacionada com as propriedades pouco tecnificadas, com problemas na adubação, tratos culturais e principalmente no manejo fitossanitário.

A produção de frutas tem passado por modificações constantes ao longo do tempo com relação ao manejo de adubação, calagem, controle de pragas, doenças e plantas invasoras. Na visão atual os produtores não são apenas fornecedores de alimento mas também os principais responsáveis por sua qualidade e da água e do ar (Fachinello et al., 2004). Neste contexto, diversos países elaboraram pacotes tecnológicos e de pesquisa com o objetivo de adaptar as práticas de manejo dentro desta nova visão, seguindo as normas da Produção Integrada de Frutas (PIF), estabelecidas pela Organização Internacional de Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas (OILB). Ainda o progresso da implantação do sistema de Produção Integrada, e a interferência de sua adoção nas propriedades rurais, vêm sendo observados ao longo do tempo (Castoldi & Bechini, 2010; Kowata et al., 2011).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adoção do sistema de Produção Integrada (PI) em pomares de pessegueiro da cv. “Chimarrita”, na localidade de Araucária, no Paraná, em relação à nutrição do pomar, manutenção da produção e ocorrência de danos em frutos, em duas safras consecutivas.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido num pomar comercial de pessegueiro de quatro anos, na localidade de Araucária, na região metropolitana de Curitiba, no Estado do Paraná, sul do Brasil, situado na latitude 25° 35' S, longitude 49° 24' W e altitude

média de 897 metros. O clima da região é classificado como Cfb, subtropical úmido (Koppen). O solo da área experimental era um Cambissolo Háplico Tb Distrófico franco argiloso, com 350 g kg⁻¹ de argila, 255 g kg⁻¹ de silte e 395 g kg⁻¹ de areia.

A área experimental era composta de área comercial de pomar com aproximadamente 1 ha, sendo utilizadas 4 linhas de 90 plantas cada uma. Esta área foi dividida ao meio, ficando duas subáreas, uma chamada Produção Integrada (PI) e outra área do Produtor convencional (PC). As duas linhas centrais de cada subárea foram subdivididas em quatro blocos, das quais se avaliaram oito plantas (duas plantas.bloco⁻¹). Para evitar deriva de pulverizações entre as parcelas, foi considerada uma bordadura de duas linhas, entre as linhas e de 20 plantas, dentro das linhas. O estudo ocorreu em duas safras consecutivas com a cultivar Chimarrita, plantada em 1998 no espaçamento de 3 x 6 m e conduzida em taça. As duas subáreas representando sistemas de manejo foram caracterizadas como segue:

a) Produtor Convencional. O manejo e as práticas culturais foram definidos pelo produtor e os tratamentos fitossanitários realizados de acordo com um calendário fixo. O solo foi mantido sem vegetação na projeção da copa com uso intensivo de herbicida enquanto a poda foi feita unicamente no inverno.

b) Produção Integrada. Definida de acordo com as Normas PI (Fachinello et al., 2003). As práticas de manejo adotadas foram: roçada na entrelinha e na linha, poda verde e monitoramento de pragas e doenças. A adubação foi baseada em análises foliar e do solo, cobertura verde na entrelinha. O uso de fungicidas e inseticidas foi de acordo com monitoramento, e registrado em caderno de campo.

As pulverizações de agrotóxicos estão na Figura 1 para os dois anos de experimento e sistemas comparados. Na PI foram utilizados os fungicidas com os seguintes ingredientes ativos: cobre + enxofre (2), captana, azoxystrobina, iprodione, mancozebe (da dormência até final da floração), captana (3 ou 4), tebuconazol, azoxystrobina (pré-colheita), tebuconazole e mancozebe (após colheita); na área do PC foram: cobre + enxofre (2), benomyl, iprodione, captana, mancozebe (da dormência até final da floração), benomyl, mancozebe, benomyl, captana (2 ou 3), enxofre, iprodione (2 ou 3) (pré-colheita), tebuconazole e mancozebe (após colheita). De inseticidas foram utilizados na PI fenitrothion (5 e 1) e na PC methidathion (5 ou 2) e fenitrothion (3 ou 1). A relação de doenças e pragas as quais foram alvo para as principais

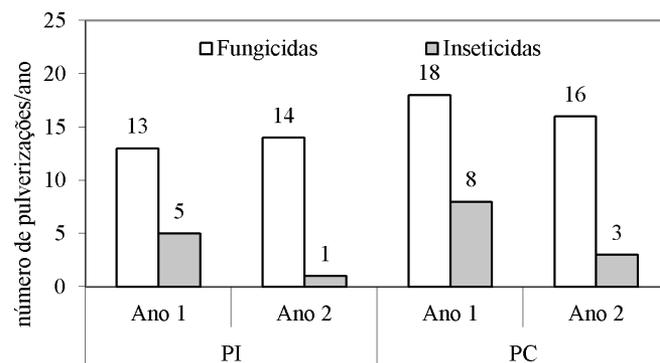


Figura 1. Número de aplicações de agrotóxicos (fungicidas e inseticidas) nos sistemas de produção convencional da área do produtor (PC) seguindo normas da produção integrada (PI) em dois anos, Araucária-PR

pulverizações, está listada em artigos já publicados com avaliações temporais das doenças e pragas (May-De Mío et al., 2008; Monteiro et al., 2009). Coletas de solo das áreas destinadas ao manejo dentro da PI e da PC foram realizadas nas seguintes posições: saia (abaixo da planta), projeção da copa (final dos ramos) e entre linha e analisadas de acordo com a metodologia descrita por Marques & Motta (2003). Para o manejo das plantas daninhas foram utilizadas duas pulverizações com herbicida e duas roçadas manuais no PI e três pulverizações com herbicidas, sem roçada manual no PC. Todas as pulverizações seguiram doses e recomendações do MAPA para a cultura do pessegueiro.

Amostras de folhas completas da parte média do ramo de ano para fins de monitoramento nutricional foram coletadas seguindo recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC (1994), isto é, na 14ª semana após plena florada, nos dois anos estudados. A amostragem no primeiro ano foi individualizada em 14 plantas por sistema de manejo (PC e PI) e no segundo ano foi coletada uma amostra de folha composta nas mesmas plantas e analisada por sistema de manejo.

As adubações foram realizadas pelo produtor nos períodos determinados pelo grupo PI, manualmente, na projeção da copa, sendo iguais para os dois sistemas de manejo com exceção da dose anual aplicada. As fontes de N, P e K utilizadas foram: ureia, super simples e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação de N foi parcelada em três vezes ao ano usando-se 30, 30 e 40%, respectivamente, no início da brotação, no raleio e pós-colheita. A adubação de fósforo foi realizada 100% no período de inverno e a de potássio escalonada em 60% no inverno e 40% na colheita. A adubação foliar foi utilizada pelo produtor no sistema de manejo do PC o mesmo não ocorrendo com PI. A adubação utilizada para PI nos anos de 2002 e 2003 foi, respectivamente: 70 e 81 kg ha⁻¹ de N, 40 e 22,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 40 e 114 kg ha⁻¹ de K₂O e para AP, de 26,8 e 120 kg ha⁻¹ de N, 44 e 27 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 156 e 90 kg ha⁻¹ de K₂O.

As plantas marcadas foram avaliadas considerando-se o número e massa de frutos sadios e número de frutos com danos por data de colheita em cada sistema da produção. Os danos em frutos foram discriminados em função do sintoma: 1) podridão parda (*Monilinia fructicola* (Wint) Honey), 2) grafolita (*Grapholita molesta* Busck (Lepidoptera: Tortricidae)), 3) moscas-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* Wied (Diptera: Tephritidae)), 4) lagartas (ordem Lepidoptera, não foram identificados) e 4) outros (danos por pássaros ou frutos muito maduros). Os frutos com podridão parda foram avaliados e descartados separadamente, antes de cada colheita. Nas duas safras foram avaliados todos os frutos de cada planta marcada, por parcela, totalizando 4.431 frutos analisados em 2002/03 e 11.779 frutos em 2003/04.

A classificação dos frutos sadios por calibre foi realizada em todas as passagens de colheita em 2002 e alternada em 2003. Para tanto, utilizou-se uma escala de classificação (calibre 0 a 8), avaliados individualmente de acordo com o maior diâmetro transversal, na região equatorial. A qualidade dos frutos também foi verificada e dados de três anos de avaliação foram discutidos em Cuquel et al. (2006), entretanto, não foram observadas diferenças na qualidade entre os sistemas, nesta área de Araucária-PR.

O modelo linear generalizado (Nelder & Wedderburn, 1972) foi utilizado com distribuição de Poisson e binomial negativa para verificar resposta das variáveis. Os parâmetros estimados adaptados ao modelo, ao modelo de comparação e à escolha do sistema, foram baseados em métodos de interferência. A análise foi realizada usando-se o programa R (R Development Core Team, 2009).

Resultados e Discussão

No acompanhamento do pomar a campo, não se observou sintoma algum de desequilíbrio, em ambos os sistemas de manejo, o que se previa, visto que análises químicas de amostra de solo retiradas na saia, projeção da copa e entre linha (Tabela 1A), indicaram que não havia limitação quanto à acidez e disponibilidade de P, K, Ca e Mg disponíveis na camada de 0-20 cm de profundidade. Todavia, a análise foliar demonstrou que os teores de Ca e Fe (Tabela 1B) estavam em níveis considerados abaixo do normal pela Comissão de Fertilidade do Solo (1994), fato frequentemente observado em outros pomares da região (Dolinski et al., 2005). Deve-se considerar, assim, a possibilidade dos valores observados serem normais para a cultivar 'Chimarrita' nas condições de clima e solo regionais.

Os sistemas de manejo influenciaram o teor de N nas folhas (Tabela 1B), com maiores teores para PC, de acordo, portanto, com as doses mais elevadas de N aplicadas no solo, acima da preconizada pelo PI. No segundo ano se mantinha dentro do adequado para os dois sistemas. Maior teor de Cu foi constatado no primeiro ano de avaliação mas dentro do considerado normal para a cultura (Comissão de Fertilidade do Solo, 1994), provavelmente como resultado do maior uso de defensivos no PC e/ou adubação foliar.

Os teores de Mn foram bastante superiores no primeiro ano sobretudo no PC, provavelmente resultado também do maior uso de fungicidas que continham Mn. Ainda, a maior exposição do solo na região da projeção da copa no PC; dado ao uso de herbicida, comparado a completa cobertura do solo com plantas que permanecem no PI, o que pode ter resultado em maior absorção de Mn. É provável que variações anuais nos teores foliares de N, K, Ca e Fe indicam provavelmente uma grande influência do fator climático no estado nutricional das plantas. Os resultados de análise foliar indicam em geral, pequenas variações no estado nutricional das plantas entre os sistemas de manejo, apesar das variações climáticas entre os anos sendo necessários maiores estudos para verificar as prováveis causas das variações nos teores de Ca, Cu e Mn (Tabela 1B).

No primeiro ano do experimento ocorreu uma geada tardia durante a fase de floração (-2°C) e a produção foi drasticamente reduzida, 51,8 e 63,8 frutos por planta para PI e PC respectivamente, representando uma produtividade média de 4,6 t ha⁻¹ (Tabela 2). Aliado à redução na produtividade do pomar, está o abandono, principalmente fitossanitário, das áreas afetadas por geadas acarretando no aumento do inóculo de diversas doenças para a safra seguinte (Kowata et al., 2011). O sistema PC foi estatisticamente superior ao PI para número médio de frutos por planta, segundo análise de *deviance* do modelo linear generalizado para esta safra.

Tabela 1. Características do solo do experimento (A) e análise foliar (B) para comparação entre produção integrada (PI) e área do produtor (PC) nas safras 2002 e 2003, Araucária - PR

Local de coleta	pH CaCl ₂ (0,01M)	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	T	P mg dm ⁻³	C g dm ⁻³	V %	
											cmol. dm ⁻³
PC											
Saia 0-20 cm	5,8	0,0	3,00	4,1	1,5	0,39	8,99	16,2	16,6	67	
Proj.* 0-20 cm	5,6	0,0	5,40	7,4	4,2	0,45	17,45	1,9	30,5	69	
EL** 0-20 cm	5,4	0,0	5,80	6,5	3,5	0,43	16,23	1,5	24,5	64	
EL 20-40 cm	5,1	0,0	5,40	4,2	2,5	0,14	12,14	2,1	9,4	56	
PI											
Saia 0-20 cm	6,0	0,0	3,20	5,2	3,0	0,49	11,89	15,5	13,6	73	
Proj. 0-20 cm	6,0	0,0	3,40	4,9	2,5	0,46	11,26	19,1	15,4	70	
EL 0-20 cm	5,9	0,0	3,40	3,3	1,9	0,14	8,74	9,8	17,2	62	
EL 20-40 cm	5,3	0,0	4,60	3,2	1,7	0,10	9,60	2,8	8,8	52	
Ano	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B	S
PC											
2002	25,1	2,2	23,4	13,1	3,4	59	89	21	23		
2003	41,1	2,7	31,6	17,9	3,6	101	34	8	24	24	1,7
PI											
2002	26,9	2,3	24,4	14,6	3,9	67	45	8,6	18		
2003	38,1	2,5	30,3	21,8	4,2	92	43	8,0	23	27	1,4

*Proj. = projeção da copa **EL = entre linha

Tabela 2. Parâmetros de produção e danos de pêssegos nos sistemas de área do produtor (PC) e produção integrada (PI), em duas safras 2002/03 e 2003/04, Araucária-PR

Parâmetros avaliados	Safrá 2002/03		Safrá 2003/04	
	PI	PC	PI	PC
Produção				
Número médio de frutos planta ⁻¹	51,8	63,8**	724,8	743,1ns
Massa média de frutos (em g)	140,4	148,1ns	93,5	96,7ns
Produção de frutos por planta				
Número médio de frutos calibre ⁻¹ (%)				
Classificação em calibres				
2	-	-	22,4 (6,1)	12,1 (3,8)'
3	-	-	88,5 (24,1)	55,6 (17,5)'
4	2,8 (5,4)	1,5 (2,4) ^{ns}	199,0 (54,2)	182,0 (57,3) ^{ns}
5	16,5 (31,8)	11,1 (17,5)**	50,0 (13,7)	58,0 (18,3) ^{ns}
6	29 (56,0)	43,4 (68,1)**	7,0 (1,9)	10,0 (3,1) ^{ns}
7	3,5 (6,8)	7,6 (12,0)**		
% de danos				
Categoria de danos				
Podridão Parda (<i>Monilinia fructicola</i>)	8,4	7,0'	0,23	0,03 ^{ns}
<i>Grafolita molesta</i>	1,8	0,6'	0,34	0,32 ^{ns}
Mosca-das-frutas (<i>A. fraterculus</i>)	0,0	0,0 ^{ns}	0,01	0,16 ^{ns}
Lagarta (ordem Lepidoptera)	1,68	0,6'	0,42	0,76 ^{ns}
Outros ¹	3,1	13,4'	1,55	2,32 ^{ns}

*, **Diferença significativa a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente, de acordo com análise de *deviance* do modelo generalizado. ns – não significativo a 5% de probabilidade ¹Pássaros e frutos maduros.

No segundo ano avaliado as condições climáticas foram satisfatórias permitindo uma produtividade de aproximadamente 37 e 39 t ha⁻¹, para os sistemas PI e PC, respectivamente. A produção no sistema PC (743,1 frutos planta⁻¹ e 96,7 g fruto⁻¹), em termos numéricos, foi maior que no PI (724,8 frutos planta⁻¹ e 93,5 g fruto⁻¹), contudo, não houve diferença estatística entre os sistemas (Tabela 2). As altas produtividades indicaram um potencial elevado de produtividade da cultura evidenciando que a baixa produtividade média na região (aprox. 7 t ha⁻¹) pode estar ligada não só às condições de clima mas também ao baixo nível tecnológico da maioria dos produtores. Ainda a adoção da PI poderia contribuir com o aumento da produtividade regional sem comprometer o potencial produtivo de áreas com maior uso de tecnologia. Tal afirmação e ainda suportada pelas produtividades obtidas em outros experimentos com pessegueiro conduzidos sob o sistema de produção integrada (May-De Mio et al., 2008; 2011).

A comparação entre os sistemas PC e PI de pessegueiro, já foi discutida por vários autores no Estado do Rio Grande

do Sul. Farias et al. (2003) obtiveram diferenças de 187 frutos a menos no PI, para a cultivar Marli na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, enquanto que Fachinello et al. (2003), obtiveram, estudando a cultivar Diamante, na região Sul do Rio Grande do Sul, resultados equivalentes entre os sistemas nas safras de 1999 e 2000; no terceiro ano deste estudo a produção de pêssegos foi menor no PI.

No presente trabalho, na região de Araucária-PR, a massa média dos frutos produzidos no sistema PI foi de 140,4 g contra 148,1 no PC, no primeiro ano de avaliação, provavelmente devido ao pequeno número de frutos produzidos por planta; no ano seguinte foi de 94,8 no PI e 97,1g na PC, mas em ambos os casos sem diferenças significativas (Tabela 2). Em contrapartida, May-De Mio et al. (2011) verificaram plantas de pomares de pessegueiro da cultivar “Chimarrita”, do município de Lapa (Paraná) manejadas em sistema de PI e obtiveram maior produtividade, maior tamanho de frutos e menor quantidade de aplicação de agrotóxicos quando comparados ao sistema convencional. A diferença entre o

sistema convencional e PI também pode estar relacionada com o nível tecnológico adotado neste primeiro. Deste modo, o manejo tradicional empregado pelos produtores deve ser descrito com o máximo de informações cabíveis.

Os sistemas foram discriminados segundo a classificação por calibre (Tabela 2). No primeiro ano (safra 2002/03) os frutos se concentraram nas classes 5 e 6 (aproximadamente 88 e 86% para PI e PC, respectivamente), enquanto que na safra seguinte a maioria dos frutos apresentou calibres nas classes 3 a 5 (92 e 93% para PI e PC, respectivamente). Comparando os sistemas, o PC produziu frutos maiores, no primeiro ano (68% dos frutos classificados no calibre 6), quando se obtiveram níveis altamente significativos na análise de *deviance* (Tabela 2). Na safra seguinte não foi observada significância entre os dois sistemas para os frutos de calibre 4 a 6, os quais correspondiam a aproximadamente 78% do total produzido. Em contrapartida a PI produziu um número maior de frutos nos calibres 2 e 3, comparados ao PC porém, este dado corresponde a apenas 30 e 21% da produção de frutos dos sistemas PI e PC, respectivamente. Este dado, está relacionado provavelmente, com a redução da adubação nitrogenada pois conforme observação visual na área do experimento, houve um lançamento menor de ramos e sua espessura (dados não quantificados). Em pomares de PI com alto potencial produtivo (como o presente caso), quando as produtividades estimadas estão acima de 20 t ha⁻¹, a recomendação da adubação nitrogenada pode ser superior a 80 kg ha⁻¹, no máximo 160 kg ha⁻¹. Esta consideração já foi aprovada para a nova edição das normas da produção integrada – Instrução Normativa 37 (Brasil, 2008).

Em relação aos tratamentos fitossanitários, houve uma redução de 32 e 27% em favor da PI em nas duas safras, 2002/03 e 2003/04, respectivamente, o que, sem dúvida, influenciou no aumento de danos ocorridos nos dois anos do experimento (Tabela 2). Em relação à podridão parda, verificaram-se diferenças estatísticas no primeiro ano com 1,4% a mais de doença no PI, neste ano houve condições climáticas favoráveis (maior pluviosidade) para a ocorrência do patógeno durante a colheita; outro fator importante é que na PI não foi aplicado fungicida entre as datas de colheita (May-De Mio et al., 2008). No ano seguinte a doença foi controlada em ambos os sistemas devido à recomendação criteriosa da retirada do inóculo do pomar (cancros e frutos mumificados), prática aceita pelo produtor que a realizou na totalidade da sua área. Além do mais, os períodos críticos, floração e precolheita, foram mais secos. Os principais fatores microclimáticos que afetam a infecção por *M. fructicola* são temperatura e duração da umidade (Luo & Michailides, 2001). A epidemia da podridão parda é favorecida por umidade elevada e temperatura de 25°C, ideal para o crescimento do micélio, germinação e produção de conídios. A esta temperatura o período de infecção exige um mínimo de 5 horas, já a 10°C, o período necessário para infecção é de 18 horas, exigindo sempre umidade relativa elevada (Luo & Michailides, 2001).

No presente trabalho foram realizadas duas aplicações na floração e duas na precolheita direcionadas exclusivamente à podridão parda na PI. Na PC foram feitas três na floração e três na precolheita e mais uma entre colheitas (May-De Mio et al., 2008). Northover & Biggs (1990) citaram três aplicações

de fungicida na floração e de cinco a sete em precolheita para controle de podridão parda na cerejeira e, dependendo da variedade e condições climáticas, este número de pulverizações pode ser reduzido para duas, no total. O uso dos fungicidas para a PI foi baseado na recomendação das normas técnicas e em trabalhos científicos nacionais e de outros países (Wilcox, 1990) mas nesta região foi evitado o uso de benzimidazóis devido aos relatos de resistência. A redução das pulverizações foi baseada na avaliação de incidência da podridão parda nas flores (May-De Mio et al., 2008) e na observação de condições climáticas, principalmente chuva.

Em relação aos danos de *G. molesta* verificou-se que ocorreram mais danos no PI cuja diferença é significativa apenas no primeiro ano (Tabela 2). De forma geral, pode-se dizer que os danos da mariposa-oriental no PI possam estar relacionados com a redução de inseticidas observada neste sistema em relação ao PC, em torno de 37%. É provável que tal fato tenha influenciado os danos em frutos provocados por lagartas de hábito rasteiro no PI. A soma dos danos provocados pelos lepidópteros foi de 2,25% e economicamente é importante sobremaneira quando se verifica que a produção foi menor no PI, neste ano (Tabela 2). Entretanto, do ponto de vista impacto ambiental, estima-se que esses foram positivos no PI e que a tendência é de equilíbrio entre a presença da mariposa-oriental e danos nos dois sistemas, como ocorreu no município da Lapa (Monteiro et al., 2009). Neste trabalho o monitoramento da *G. molesta*, no sistema PI, culminou na redução da aplicação de inseticidas, na ordem de 58% em relação ao convencional.

Os danos provocados pelas moscas-das-frutas, não foram observados no primeiro ano e no segundo não houve diferenças entre os sistemas sendo as porcentagens de danos baixas: 0,07% na PI e 0,16% na PC (Tabela 2). Os danos classificados na categoria outros (danos por pássaros e frutos fora do ponto de maturação) foram mais evidentes no sistema PC, no campo se observava que os frutos estavam maiores, tornando-se mais atrativos (Tabela 2), evidentes na safra de 2002/03. Cabe ressaltar, aqui, que o uso de práticas preconizadas pela PI, como o uso de isca tóxica e a técnica de interrupção sexual, pode reduzir a população das pragas. Conforme o evidenciado por Harter et al. (2010), no estudo o emprego dessas práticas reduziu em 90% a captura de adultos de *A. fraterculus* e *G. molesta*.

Os resultados da produção obtidos neste trabalho são promissores, com dois anos da implementação da PI e, se mantendo todas as recomendações das Normas Técnicas, foi possível manter alta produtividade no pomar, além disto, as estratégias utilizadas na PI reduziram o impacto ambiental em função da redução do número de tratamentos com agrotóxicos e adubação. Em relação aos danos nos frutos, observou-se que as diferenças entre os sistemas ocorreram principalmente no primeiro ano pois, no segundo ano, não foi observada podridão parda em frutos na colheita e as principais pragas se mantiveram em níveis baixos.

Conclusões

A PI apresentou maior incidência de podridão parda, grafolita e lagarta no primeiro ano mas não diferiu entre os

sistemas no ano seguinte mesmo com a redução de agrotóxicos na ordem de 30% em relação à PC, sendo viável tecnicamente para a produção de pêssego ‘Chimarrita’ na região de Araucária, no Paraná.

Agradecimentos

Ao MAPA/CNPq, pelo apoio financeiro ao projeto, aos colaboradores da UFPel, UFRGS e EMBRAPA – CNPQV, EMATER-PR e SEAB e ao produtor Waldomiro Gayer Neto, pela colaboração na realização do experimento.

Literatura Citada

- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Pêssego. Instrução Normativa n. 37 de 18 de junho de 2008. Aprova as normas técnicas específicas para a produção integrada de pêssegos. Diário Oficial da União, seção 1, n. 116, p.10-14, 2008. <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=10&data=19/06/2008>>. 23 Jan. 2014.
- Castoldi, N.; Bechini, L. Integrated sustainability assessment of cropping systems with agro-ecological and economic indicators in northern Italy. *European Journal of Agronomy*, v.32, n.1, p.59–72, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2009.02.003>>.
- Comissão de Fertilidade do Solo – RS/SC. Recomendação de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Passo Fundo: SBSC-Núcleo Regional Sul, 3. ed., 1994. 224p.
- Cuquel, F.L.; Monte, B.; Motta, A.C.; May De Mio, L.L.; Monteiro, L.B. Quality of peach fruits produced under integrated fruit production management. *Acta Horticulturae*, v.713, p.357-360, 2006. <http://www.actahort.org/books/713/713_51.htm>. 25 Jan. 2014.
- Dolinski, M.A.; Serrat, B.M.; Motta, A.C.V.; Cuquel, F.L.; Souza, S.R.; May-De Mio, L.L.; Monteiro, L.B. Produção, teor foliar e qualidade de frutos de pessegueiro ‘chimarrita’ em função da adubação nitrogenada, na região da Lapa-PR. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.27, n.2, p.295-299, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452005000200027>>.
- Fachinello, J.C.; May-De Mio, L.L.; Rangel, A. Produção Integrada de pêssego. In: Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento e Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. *Produção Integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros*. 1.ed. Brasília: MAPA/ACS, 2009. p.779-810.
- Fachinello, J.C.; Tibola, C.S.; Cicenzi, M.; Parisotto, E.; Piccolotto, L.; Mattos, M.L.T. Produção Integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas-RS. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.25, n.2, p. 256-258, 2003. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452003000200018>>.
- Fachinello, J.C.; Tibola, C.S.; May-De Mio, L.L.; Monteiro, L.B. Produção Integrada de Pêssego. In: Monteiro, L.B.; May-De Mio, L.L.; Serrat, B.M.; Motta, A.C.V.; Cuquel, F.L. (Eds.). *Fruteiras de caroço: uma visão ecológica*, Curitiba: UFPR, 2004, p.363-390.
- Farias, R.M.; Nunes, J.L.D.; 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*, v.25, n.2, p. 253-255, 2003. <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n2/a17v25n2.pdf>>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. Faostat. Production crops - 2011. <<http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=Production.Crops>>. 30 Out. 2013.
- Harter, W. R.; Grützmacher, A. D.; Nava, D. E.; Gonçalves, R. S.; Botton, M. Isca tóxica e interrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.45, n.3, p. 229-235, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2010000300001>>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – 2012. <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. 30 Out. 2013.
- Kowata, L. S.; Amorim, L.; Fachinello, J. C.; May-De Mio, L.L. Implementação do sistema de produção integrada de pêssegos no Paraná. *Bragantia*, v. 70, n. 2, p325-333, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052011000200011>>.
- Luo, Y.; Michailides, T.J. Risk analysis for latent infection of prune by *Monilinia fructicola* in California. *Phytopathology*, v.91, n.12, p.1197-1208, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1094/PHYTO.2001.91.12.1197>>.
- Marques, R.; Motta, A.C.V. Análise Química do solo para fins de fertilidade. In: Lima, M.R. de.; Sirtoli, A.E.; Serrat, B.M.; Wisniewski, C.; Almeida, L. ce.; Machado, M.A. de M.; Marques, R.; Motta, A.C.V.; Krieger, K.I.; Oliveira, A.C. de.; Ferreira, F.V. (Eds.) *Manual de diagnóstico da fertilidade e manejo dos solos agrícolas*. 2.ed. Curitiba: UFPR-DSEA, 2003. p.82-102.
- May-De Mio, L.L.; Cuquel, F. L.; Monteiro, L.B.; Motta, A. C.; Serrat, B. M. Produtividade, incidência de podridão-parda e danos por pragas em pêssego cultivado sob Produção Integrada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.1, p. 424-428, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500055>>.
- May-De Mio, L.L.; Moreira, L.M.; Monteiro, L.B.; Justiniano Júnior, P.R. Infecção de *Monilinia fructicola* no período da floração e incidência de podridão parda em frutos de pessegueiro em dois sistemas de produção. *Tropical Plant Pathology*, v. 33, n. 3, p.227-234, 2008. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1982-56762008000300008>>.
- Monteiro, L.B.; May-De Mio, L.L.; Motta, A.C.V.; Serrat, B.M.; Cuquel, F.L. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* em pomares convencional e de produção integrada de pêssego, no município de Lapa, PR. *Bragantia*, v.68, n.1, p.99-107, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052009000100011>>.

- Nelder, J.; Wedderburn, R. Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society*, v.135, part. 3, p.370-384, 1972. <<http://dx.doi.org/10.2307/2344614>>.
- Northover, J.; Biggs, R. Susceptibility of immature and mature sweet and sour cherries to *Monilinia fructicola*. *Plant Disease*, v.74, n.4, p. 280-284, 1990. <<http://dx.doi.org/10.1094/PD-74-0280>>.
- R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2009. <<http://www.R-project.org>>. 25 Jan. 2014.
- Wilcox, W.F. Postinfection and antispore activities of selected fungicides in control of blossom blight of sour cherry caused by *Monilinia fructicola*. *Plant Disease*, v.74, n.10, p.808-811, 1990. <<http://dx.doi.org/10.1094/PD-74-0808>>.