



A Produção Integrada de Frutas no Brasil e sua Interface com a Produção Mais Limpa

L. P. Vendrametto^a, C. A. Di Agustini^a, S. H. Bonilla^b

a. Doutorandos em Engenharia de Produção e pesquisadora da Universidade Paulista, São Paulo, lillianagenda@gmail.com

b. Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção na área de concentração Produção Mais Limpa e Ecologia Industrial da Universidade Paulista, São Paulo.

Resumo

Na atualidade há uma grande preocupação em relação aos princípios que norteiam os sistemas de produção. Na agricultura não é diferente. Uma produção baseada em preceitos como: manejo integrado de pragas e doenças; uso racional dos insumos; restrição a utilização dos recursos naturais não-renováveis, práticas conservacionistas para solo e água, prevenção a contaminação e doenças do trabalhador rural, seria a grande meta a ser trilhada em busca da sustentabilidade. É neste contexto de Produção Agrícola Sustentável, ou Produção mais Limpa para a agricultura que este artigo pretende apresentar e discutir. A Produção Integrada de Frutas pode ser considerada um excelente exemplo de sucesso entre produtividade, qualidade e diminuição de impactos ambientais na agricultura. Em resumo trata-se de um sistema onde os recursos são racionalizados e usados somente após um monitoramento da real necessidade de utilização. Este artigo tem como objetivo discutir a apresentar os princípios e normas da Produção Integrada de Frutas no Brasil.

Palavras-chave: produção integrada, manejo integrado, sustentabilidade Agrícola.

1 Introdução

“A produção agrícola poderá somente ser sustentável em um caráter de longo prazo se a terra, água e florestas nas quais forem cultivadas não estiverem degradadas. Uma reorientação da intervenção pública poderá prover um limite nesse assunto. Entretanto, políticas mais específicas que protejam a base dos recursos são necessárias para manter e ainda aumentar a produtividade e o sustento de todos os habitantes. (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991)” Esta citação foi copiada do relatório de Brundtland, ou também chamado de Nosso Futuro Comum, e é considerado um dos principais documentos elaborados pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento na década de 1980 no qual reafirma uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento, e que ressaltam os riscos do uso excessivo dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas. O relatório aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes.

Ao mesmo tempo em que se faz necessário produzir uma abundante quantidade de alimentos para alimentar a população mundial crescente, tem-se em mente a outra grande preocupação em relação a conservação e preservação dos recursos naturais. Alternativas nas quais se busque o casamento entre essas duas considerações são uma forma inteligente de produzir alimentos garantindo índices excelentes de produtividade e otimizando o uso dos recursos naturais.

Nos dias atuais os consumidores de alimentos tornaram-se muito mais exigentes do que no passado. Há uma grande preocupação, desde aspectos relacionados a segurança do alimento (ausência de microorganismos e substâncias que possam causar doenças) até a qualidade do produto ofertado, passando por itens relacionados ao sistema de produção como a justa remuneração da mão-de-obra e impactos no solo e na água. O crescimento acelerado da demanda por frutas reflete claramente uma mudança de orientação nas preferências dos consumidores, por alimentos gerados através de técnicas não agressivas ao meio ambiente, inócuos e nutritivos (Castillano et al., 2009).

O mercado mundial, além da qualidade externa das frutas, exige controle e registro sobre todo o sistema de produção, incluindo análises de resíduos de agrotóxicos e estudos sobre impacto ambiental da atividade, ou seja, é pré-requisito para a comercialização a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva (Sansavini, 1995 e 2002; Deckers, 2000), assegurando ao consumidor transparência do sistema e do processo de produção.

Neste contexto, a PIF (Produção Integrada de Frutas) surgiu na década de 1970 como uma opção de manejo inserida na "Organização Mundial para Luta Biológica e Integrada". Na Suíça, em 1976, se discutiu as relações entre manejo de fruteiras e a proteção integrada das plantas, momento de forte discussão sobre a adoção de um sistema que atendesse às peculiaridades do agro-ecossistema, para utilizar associações harmônicas relacionadas com as práticas de produção, incluindo-se neste contexto o manejo integrado e a proteção das plantas, fatores fundamentais para obtenção de produtos de qualidade e sustentabilidade ambiental. Apenas em 1993, foram publicados pela OILB (Organização Internacional da Luta Biológica) os princípios e normas técnicas que são usualmente utilizados e aceitos como os princípios da PI. Alemanha, Suíça e Espanha foram os países que iniciaram a PI (Produção Integrada) na Europa, pois já tinham atentado para a necessidade de substituir as práticas convencionais onerosas por um sistema que diminuísse os custos de produção, melhorasse a qualidade e reduzisse os danos ambientais (Inmetro, 2009). A PIF é um Programa de Avaliação da Conformidade voluntário, desenvolvido pelo Inmetro em conjunto com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2001).

Este artigo pretende discutir a PIF e a interface com a Produção mais Limpa, discutindo seus princípios e exemplos práticos realizados no Brasil.

2 Metodologia

A adoção do Sistema de PIF evoluiu em curto espaço de tempo, no Brasil a introdução da PIF deu-se nos anos de 1998/99.

A PIF é estruturada em 04 pilares de sustentação (**organização da base produtiva, sustentabilidade do sistema, monitoramento dos processos e informação**) e os componentes que consolidam o processo. A figura 1 apresenta o esquema resumido da Produção Integrada.



Fig. 1: Esquema da Produção Integrada (EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2004).

Os preceitos da PIF são: elaboração e desenvolvimento de normas e orientações de comum acordo entre os agentes da pesquisa, ensino e desenvolvimento; extensão rural e assistência técnica; associações de produtores; cadeia produtiva específica; empresários rurais, produtores, técnicos e outros por meio de um processo multidisciplinar, com o intuito de assegurar que a fruta produzida encontra-se de acordo com um sistema que garante que todos os procedimentos realizados estão em conformidade com a sistemática definida pelo Modelo de Avaliação da Conformidade adotado. Tal modelo de avaliação está disponível nas Instruções Normativas, publicadas no Diário Oficial da União. Esses documentos são resultantes da parceria entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)-Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Os Selos de Conformidade (com códigos numéricos) validam o produto como PIF e possibilitam encontrar informações sobre procedência, procedimentos de manejo usados (pragas, doenças e etc.). Ou seja, cria-se a possibilidade de checagem sobre as condições em que foram produzidas, transportadas, processadas e embaladas. As frutas poderão ser identificadas desde a fonte de produção até o seu destino final, a comercialização.

A figura 2 apresenta um quadro comparativo entre a Produção Convencional e a Produção Integrada.

| Produção Convencional | Produção Integrada |
|---|---|
| Práticas de manejo da cultura usadas parcialmente e sem restrições. | Práticas usadas para o manejo do pomar são as referidas nas normas técnicas da PIF. |

| | |
|--|---|
| Treinamento e atualização técnica opcional. | Treinamento e atualização técnica obrigatórios. |
| Não há necessidade de definir opção pelo sistema. | Opção por adesão em documento assinado com a certificadora. |
| Cultivares com potencial de comercialização e adaptação variável. | Cultivar adaptada à região. |
| Plantas disponíveis | Plantas de preferência livres de vírus. |
| Não tem restrições a plantas transgênicas. | Plantas transgênicas são permitidas, mas não recomendadas. |
| Plantios em filas simples ou duplas. | Plantio em filas simples. |
| Manejo dos fertilizantes de acordo com cada pomar. | Fertilização química com limitações definidas. |
| Proteção das plantas de acordo com a estrutura e treinamento da empresa e a seus técnicos. | Proteção das plantas obrigatoriamente com uso de monitoramento a apoio das estações de aviso. |
| Pesticidas registrados para uso na cultura. | Restrições ao uso de agroquímicos registrados, mas com impacto ambiental indesejável e/ou com potencial de eliminação de organismos benéficos. |
| Herbicidas registrados na cultura para uso na cultura | Limitação de uso de herbicida. |
| Raleio de acordo com as decisões do produtor ou técnico. | O raleio químico é permitido. |
| Uso dos tratamentos químicos ou pós-colheita registrados para cultura | Os tratamentos químicos em pós-colheita são restritos |
| Controle oficial na cultura somente dos resíduos de pesticidas nos produtos para comercialização. | Controle das atividades executadas no pomar pelos fiscais das certificadoras, 2 a 3 vezes por ano. |
| A comercialização é feita conforme regras oficiais. | A comercialização é feita conforme regras oficiais. |
| A comercialização é feita com preços variáveis. | No geral não há aumento dos preços, mas há preferência de compra. |
| A vida de prateleira depende do manejo da fruta e da proteção durante a armazenagem. | A vida de prateleira não é diferente dos produtos do sistema convencional. |

Fig.2: Quadro comparativo entre os sistemas de Produção Integrada e Convencional. Fonte: Sanhueza (2000).

Fachinello (2003) salienta a diferença principal entre a produção convencional e a integrada, a segunda utiliza práticas de manejo do solo e da planta de forma integrada, procurando equacionar os problemas através de uma visão multidisciplinar e não na aplicação de práticas isoladas, como ocorre na fruticultura convencional.

Conceitualmente, a PIF é um sistema de produção de frutas de alta qualidade, priorizando princípios baseados na sustentabilidade, utilização racional de recursos naturais e regulação de mecanismos para substituição de insumos poluentes, utilizando instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo, tornando-o economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. Cadeias de distribuidores, redistribuidores e supermercados (destacando-se os europeus) representados pelo GLOBALGAP (Instituição Privada que estabelece os padrões de certificação de Boas Práticas Agrícolas – Globais), têm pressionado exportadores de frutas e hortaliças

para o estabelecimento de regras de produção que levem em consideração: resíduos de agroquímicos, meio ambiente e condições de trabalho e higiene.

Pode-se considerar que no passado, um sistema de produção agrícola se baseava na sucessão de atividades na lavoura que se iniciavam no preparo de solo, logo depois, plantio e tratos culturais e terminava na colheita, ou seja, uma seqüência de atividades, uma após a outra, variando em função do clima e tecnologia utilizada. Nesse antigo sistema, os procedimentos como gestão tecnológica e ambiental, gerenciamento de insumos, resíduos e produtos funcionavam de forma independente.

Na figura 3 se percebe que no sistema de produção agrícola tradicional a integração entre os sistemas de gestão de gerenciamento acontece somente em pequenos momentos. Na atualidade, os fatores relacionados à gestão tecnológica, ambiental e de processos, estão totalmente inseridos nas práticas agrícolas e não dissociados. A própria metodologia de tomada de decisões se fundamenta na interface dos sistemas. Nenhuma decisão é livre da participação de todas as áreas.



Fig. 3: Esquema resumido adaptado de um Sistema de Produção Agrícola Tradicional, adaptado de Silva et al., 2005.

Na figura 4 é ilustrado o esquema de Produção Agrícola da Produção Integrada, fundamentado nesse princípio de integração.



Fig. 4: Esquema de um sistema de Produção Agrícola da Produção Integrada.

Em 1990, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente criou uma proposta de uma Gestão de Sistemas de Produção enfatizando um processo produtivo mais racional, com o uso inteligente e econômico de utilidades e matérias-primas e principalmente com mínima, ou, se possível, nenhuma geração de contaminantes (Furtado, 2002). A partir de então, surgiu um novo conceito de estratégia de gerenciamento dos sistemas de produção.

Segundo Furtado (2002), a definição de Produção mais Limpa se baseia na implicação de evitar (prevenir) a geração de resíduos, com profundos reflexos no comportamento da empresa, quanto ao processo, produto, embalagens, descarte, destinação, manejo de lixo industrial e restos de produtos, comportamento de consumidores e política ambiental da empresa. O objetivo da Produção mais Limpa seria usar com eficiência materiais e energias renováveis, não nocivos, conservando os recursos naturais e preservando meio ambiente, diminuindo impactos ambientais negativos (principalmente relacionados ao tratamento de resíduos e efluentes) e prevenindo contaminações. Questiona-se a real necessidade de utilização dos insumos e propõem-se formas alternativas para se atingir os mesmos objetivos.

Para o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP, 2009) a Produção mais Limpa pode ser definida como *“uma aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva em direção a processos, produtos e serviços para aumentar a eficiência global e reduzir danos e riscos para os seres humanos e o meio ambiente”* (UNEP, 2009). A figura 5 ilustra o diagrama da definição de Produção mais Limpa (UNEP, 2009).

A PI é uma ferramenta inovadora da evolução do conceito de manejo integrado de pragas, cujo princípio se baseia no monitoramento constante da intensidade do ataque de pragas e na aplicação de defensivos somente quando o ataque chegar a um nível de causar dano econômico. Ao controle químico são integradas outras práticas, como a biológica, o uso de variedades resistentes, o manejo cultural, o controle físico, entre outros. Busca-se na utilização de agrotóxicos cuja ação seja realmente específica, preservando os inimigos naturais das pragas e que sejam muito pouco prejudiciais a saúde humana. Também é imprescindível o respeito ao período entre a última aplicação e a colheita para que não haja resíduos dos agrotóxicos no momento do consumo. Prega-se também o uso alternado de princípios ativos para se evitar o surgimento de insetos e doenças resistentes.

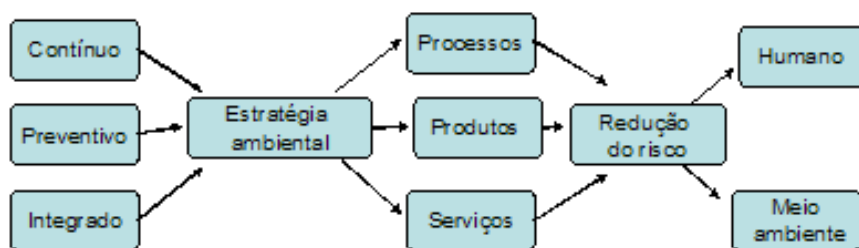


Fig. 5: Diagrama da definição de Produção Mais Limpa, segundo UNEP (2009).

Ou seja, as premissas da Produção mais Limpa – estratégia ambiental integrada para: aumentar a eficiência, diminuir a poluição, reduzir resíduos, minimizar riscos ambientais e ocupacionais (Furtado, 2002) podem ser considerados os princípios norteadores da Produção mais Limpa e se enquadram perfeitamente na Produção Integrada de Frutas.

Neste contexto, os resíduos são considerados como um "produto" com valor econômico negativo. Cada ação para reduzir o consumo de matérias-primas e energia, bem como prevenir ou reduzir a geração de resíduos, pode aumentar a produtividade e trazer benefícios financeiros aos sistemas de produção. Para os produtos, a Produção Mais Limpa tem como objetivo reduzir a utilização dos recursos naturais, não prejudicar a saúde dos trabalhadores e segurança dos produtos em toda a sua vida útil, a partir de extração de matérias-primas, através da fabricação e utilização, até o consumo do produto.

Percebe-se, portanto uma grande interface entre a Produção mais Limpa e a Produção Integrada de Frutas. Os alicerces que sustentam a produção são os mesmos. É neste contexto que a Produção Integrada trabalha, conforme citações na introdução deste artigo.

3 Resultados e discussão

Segundo Andrigueto et al. (2005) os resultados são animadores, dentre os quais cita-se: i) aumento de emprego e renda na ordem de 3,0% (PIF Maçã); ii) diminuição dos custos de produção na maçã (40,0% em fertilizantes e 25,0% em inseticidas) e, no mamão, em torno de 44,0% da totalidade - campo e pós-colheita; iii) indicadores de redução em pulverizações; iv) diminuição de resíduos químicos nas frutas; e v) melhoria da qualidade do produto consumido, da saúde do trabalhador rural e do consumidor final. A figura 6 apresenta o quadro de indicadores (em porcentagem de redução) do uso de agrotóxicos nos sistemas PIF.

| PRODUTOS | Maçã | Manga | Uva | Mamão | Caju | Melão | Pêssego |
|-------------|------|-------|------|-------|------|-------|---------|
| INSETICIDAS | 25,0 | 43,3 | 53,0 | 35,7 | 25,0 | 20,0 | 30,0 |
| FUNGICIDAS | 15,0 | 60,7 | 43,3 | 30,0 | 30,0 | 10,0 | 20,0 |
| HERBICIDAS | 67,0 | 80,0 | 60,5 | 78,0 | - | - | 50,0 |
| ACARICIDA | 67,0 | 43,3 | 53,0 | 35,7 | - | 20,0 | 50,0 |

Fig. 6: Quadro de indicadores de racionalização do uso de agrotóxicos nos Sistemas da PIF. Valores em porcentagem de redução. Fonte: Andrigueto et al. (2005).

Dados da racionalização das intervenções químicas no sistema PIF do ano de 2002, para a cultura da maçã, evidenciam a diminuição da frequência na aplicação de Ditiocarbamato (princípio ativos de fungicidas e bactericidas) em 8.660 ha, resultando na redução do montante de aplicação de 600 toneladas. Ao custo de R\$15,00/kg representou a significativa economia de R\$ 9 milhões, sem considerar os efeitos relacionados com a preservação de recursos naturais. (Embrapa Meio Ambiente, 2003).

A Produção Integrada de Maçã – PIM está implantada conforme o modelo de Avaliação da Conformidade – PIF. Sistema plenamente monitorado, desde o plantio até a comercialização, o manejo oferece um prêmio de US\$2 por caixa de 18 kg entregue no exterior. Enquanto no mercado interno o produtor recebe pela caixa US\$7 e US\$9; nas exportações, fica com US\$9 a US\$10. Em 2004, as exportações de maçã cresceram 100% em volume e 91,5% em valor, resultado da melhoria de qualidade e competitividade nos mercados.

A implementação da Produção Integrada de Maçã conseguiu provocar mudanças importantes no setor da maçã. Os principais impactos no sistema de produção são: a) Organização da propriedade agrícola (maior registro e controle das atividades); b) Capacitação e exercício da responsabilidade dos técnicos (treinamentos obrigatórios aumentando o conhecimento técnico); c) Implementação do controle externo e avaliação da conformidade (para validação legal e maior confiabilidade); d) Início de uso da rastreabilidade na agricultura (pioneira na agricultura brasileira); e) Redução do uso de pesticidas de maior risco (utilização de agroquímicos somente quando necessário e em quantidade mínima para eficácia, proibindo o uso de piretróides; restringindo certos fungicidas e limitando o uso dos pesticidas que favorecem a seleção de resistência das pragas e patógenos e estabelece como indispensável o monitoramento das pragas. Com observação destes critérios obteve-se a redução de 60% do uso de herbicidas; 25% dos fungicidas e 60% dos acaricidas; f) Organização da cadeia produtiva (incentivo ao trabalho em conjunto) e g) Aumento da competitividade e geração de divisas por meio da exportação de maçãs: para a safra de 2003-2004, a maçã gerou 50% do total de divisas recebidas pelo Brasil pela exportação de fruta fresca. (Sanhuenza, 2003)

Nunes (2003) em seu estudo comparativo de sistemas de produção integrada e convencional de pessegueiro comprova a eficácia do monitoramento de pragas para aplicação de inseticidas no momento ideal para controle, resultando em menor quantidade de inseticidas e melhor qualidade a fruta. Confirma que é possível produzir pêssegos de qualidade, com produtividade e redução considerável no uso de agroquímicos.

4 Conclusões

É imensa a necessidade de se elaborar, testar e criar formas alternativas de manejo das diferentes espécies cultivadas na agricultura, formas essas que levem em consideração as diferenças de tipo de solo, clima, topografia, variedade e principalmente, a utilização dos recursos naturais, sobretudo os não-renováveis envolvidos. Outras formas de manejo da agricultura, nas quais se busque além do máximo rendimento e na verdade um rendimento ideal de acordo com as características locais valorizando a disponibilidade de recursos regionais (como serragem, adubos orgânicos a partir de resíduos das agroindústrias locais) serão bem-vindos num futuro próximo.

Em uma análise conjunta, a PIF apresenta uma evolução na busca do equilíbrio técnico-econômico, social e ambiental que este sistema se enquadra, quer seja para a saúde do produtor e consumidor, quer seja, para a sustentabilidade do agroecossistema em questão.

Desta forma a PIF, demonstra que o monitoramento de pragas e doenças e a adoção de medidas integradas possibilitam um melhor equilíbrio ecológico favorecendo a recuperação e o ressurgimento de organismos benéficos importantes aliados na luta biológica e na viabilidade de um sistema de produção menos dependentes de insumos artificiais.

5 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.; Kososki, A. R. Desenvolvimento e Conquistas da Produção Integrada de Frutas no Brasil – até 2004. 2005. Brasília, DF. 10p

Castillano, F.F.; Almeida, G. B. de. Manejo e logística na colheita e pós-colheita na produção integrada de frutas no Brasil. in ZAMBOLIM, I. *et al.* Produção Integrada de Frutas. Agropecuária Sustentável Alimentos Seguros. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília, 2009.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso Futuro Comum, Rio de Janeiro, 2^a edição, Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991.

Deckers, T. Plant management in integrated fruit production. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves- Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 20-29.

Embrapa Meio Ambiente. Conquistas da Produção Integrada de Frutas no Brasil. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, SP. Informativo Meio Ambiente e Agricultura. Ano XI, n.43, nov/dez 2003.

Embrapa Palestras do II Simpósio Nacional do Morango; I Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, Pelotas, 2004. Editores Maria do Carmo Bassols Raseira...[et al.]. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2004. 296p. Embrapa Clima Temperado. Documentos, 124.

Fachinello, J. C.; Tibola, C. S.; Vicenzi, M.; Parisotto, E.; Luciano, P.; Matos, M. L. T. Produção Integrada de Pêssego: três anos de experiência da Região de Pelotas, RS. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, SP, v 23, 2003.

Furtado, M. R. Brasil assume compromisso com as produção mais limpa. Química e derivados. São Paulo, ano XXXVII, n. 407, p. 32-54. ago. 2002

INMETRO, 2009. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br>.> Acessado em 12 de dezembro de 2009.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 20, DE 27 DE SETEMBRO DE 2001. DIRETRIZES GERAIS PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS – DGPIF. MAPA 2001. Brasil, DF. 14p

Nunes, J.L. da S. Estudo comparativo de sistemas de produção integrada e convencional de pessegueiro. Dissertação de mestrado em Fitotecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Porto Alegre. 2003.

Protas, J.F. da S.; Sanhueza, R.M.V. Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Maçã - 2^o Versão. 2004. Série Documentos, 33.

Sanhueza, R.M.V.; Protas, J.F.S. Produção Integrada de Frutas: o caso da maçã no Brasil. Bento. Gonçalves: Embrapa EMBRAPA/CNPUV. 2003. 21-33.192 p.

Sanhueza, R.M.V. Outras estratégias de pesquisa e desenvolvimento na produção integrada de frutas. In: SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves.

Sansavini, S. Dalla frutticoltura integrata alla "Qualità Totale" della frutta. Rivista di Frutticoltura, Bologna- Italia, n.3, p.13-23, 1995.

Sansavini, S. La rintracciabilità delle produzioni ortofrutticole. Editorial - Rivista di Frutticoltura, Bologna- Italia, n. 1, p. 5 –7, 2002.

Silva, J.C.T. da; Silva, M.S.T.; Manfrinato, J.W. de S. Correlação entre gestão da tecnologia e gestão ambiental nas empresas. Revista Produção, São Paulo, v. 15, n. 2, Aug. 2005.

UNEP, 2009. Basics of Cleaner Production. ACME - Applying Cleaner Production to Multilateral Environmental Agreements. United Nations Environment Program. Division of Technology Industry and Economy. 2009. http://www.unep.fr/shared/publications/cdrom/DTIx0899xPA/session02_Cleaner_Production.ppt#256,1,Basics of Cleaner Production Acessado em : Janeiro/2009.
