

MAÇÃ BRASILEIRA: da importação à auto-suficiência e exportação - a tecnologia como fator determinante¹

João Caetano Fioravanço²

1 - INTRODUÇÃO

A consolidação da pomicultura, como um dos segmentos mais dinâmicos e importantes da fruticultura brasileira, estimulou a elaboração de muitos trabalhos nos últimos anos. A maioria deles aborda a cadeia produtiva através da análise da evolução da área cultivada, produção, comercialização e inserção do produto nacional nos mercados internacionais (GONÇALVES et al. 1996; MELLO, 2004; MELLO; BORGES JÚNIOR, 2004; PEREZ, 2002; 2006); outros, através da caracterização do processo produtivo e dos agentes envolvidos (SIMIONI e PEREIRA, 2001; AQUINO e BENÍTEZ, 2005) e enfoque nas estratégias competitivas (VARASCHIN; PEREIRA; CASAGRANDE, 1997). Poucos, no entanto, analisam as tecnologias incorporadas ao processo produtivo que proporcionaram o êxito da cultura.

A tecnologia é um fator importante e decisivo para a competitividade das frutas brasileiras (BUAINAIN; BATALHA, 2007). De acordo com Santos (1984), o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade dos produtos de origem agrícola estão relacionados, na maioria das vezes, não somente à adoção de uma inovação em particular, mas a uma combinação de novas técnicas. O aumento da produtividade e a melhoria da qualidade não são, no entanto, as únicas conseqüências das inovações tecnológicas em uma determinada cadeia produtiva. Particularmente no caso da maçã, pode-se acrescentar: a) a expansão da produção para novas áreas, nates consideradas marginais; b) a redução dos custos de produção, das perdas e dos preços; c) a minimização dos impactos negativos sobre o meio ambiente; e d) o melhor abastecimento do mercado, através da oferta regular de fruta ao longo do ano. Na atualidade, o cultivo da macieira

no Sul do Brasil pode ser classificado, de um modo geral, como de médio a alto nível tecnológico e de média a alta produtividade, principalmente no caso de médios e grandes produtores, que representam a parcela mais expressiva do total produzido.

Para alcançar esse nível tecnológico, muitas inovações foram incorporadas ao sistema produtivo da maçã, tanto na fase de produção quanto nas fases de colheita e pós-colheita. Algumas, no entanto, sob o ponto de vista deste autor, apresentaram maior impacto e, conseqüentemente, maior contribuição ao desenvolvimento da cultura e, por isso, constituem o objeto de estudo deste artigo.

Este artigo está dividido em cinco seções, além dessa introdutória. Na segunda, aborda-se, resumidamente, a evolução da área cultivada e da produção brasileira de maçã no período 1970 a 2007; à continuação, na seção 3, é feita uma análise das principais inovações tecnológicas, em nível de produção e pós-colheita, que contribuíram para o desenvolvimento da pomicultura nacional; na seção 4 é ressaltada a consolidação da Produção Integrada de Maçã (PIM) como fator decisivo para o desenvolvimento da cultura; por último, na seção 5, são feitos comentários finais, a título de conclusão.

2 - EVOLUÇÃO DA CULTURA DA MACIEIRA NO BRASIL: 1970-2007

A figura 1 mostra o extraordinário crescimento da área colhida e da produção brasileira de maçã nos últimos 37 anos. A área colhida passou de 2.880 hectares em 1970 para 37.562 hectares em 2007, evidenciando um crescimento de 1.204%. A produção, no mesmo período, aumentou de 30.850 toneladas para 1.093.853 toneladas, ou seja, cresceu 3.446%. De 1970 a 1981, o aumento da produção foi pequeno, provavelmente porque se tratavam dos primeiros anos de expansão da atividade, quando a tecno-

¹Registrado no CCTC, IE-08-2009.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Uva e Vinho (e-mail: fioravanco@cnpuv.embrapa.br).

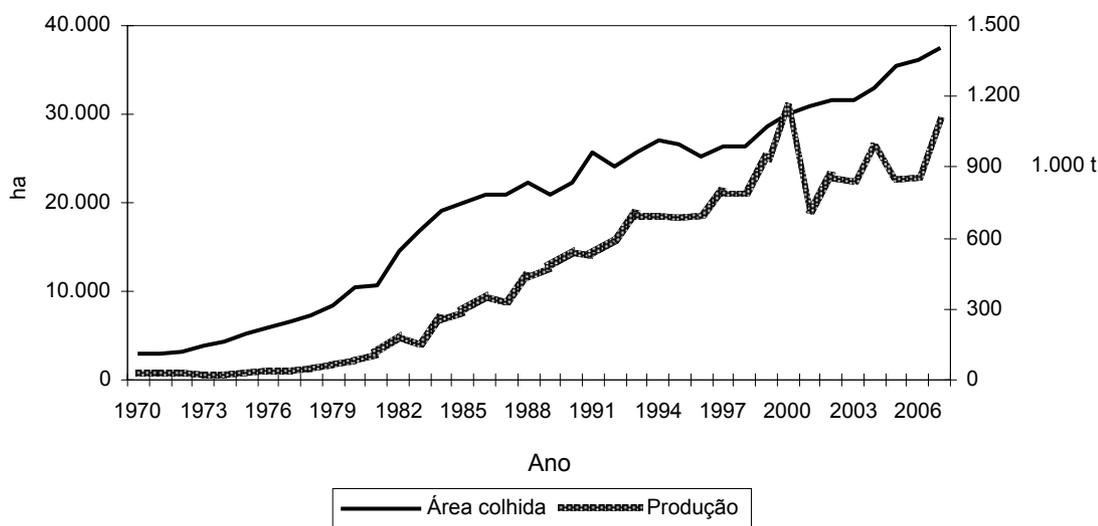


Figura 1 - Evolução da Área Cultivada e da Produção Brasileira de Maçã, Período 1970 a 2007.

Fonte: FAO (2008).

logia de produção ainda não estava totalmente definida. Por outro lado, de 1981 a 2000, foi bastante expressivo, registrando-se, nesse último ano, o recorde de produção, de 1.153.269 toneladas. Trata-se, efetivamente, do período de grande expansão da cultura, caracterizado pelo aumento de área cultivada, inserção de grandes empresas e pequenos produtores no setor, elevação da produtividade e melhoria da qualidade por meio da tecnificação do processo produtivo.

A partir do ano 2000, a produção decresceu para o patamar médio de aproximadamente 880.000 toneladas. Essa redução não foi acompanhada de decréscimo da área colhida que, ao contrário, aumentou. Isso pode ter duas possíveis explicações: a) a substituição de cultivares antigos por clones de melhor qualidade e aceitação comercial provocou a redução da capacidade produtiva de muitos pomares, pois as plantas ainda não atingiram a fase de máxima produção; e b) o setor produtivo pode ter limitado a produção em função da capacidade de absorção dos mercados ou para produzir maçãs de melhor qualidade através da diminuição da produtividade. Geralmente, reduzir a produtividade significa produzir frutas de maior tamanho, mais coloridas e mais doces, aspectos importantes para a aceitação pelo consumidor e obtenção de melhores preços pela fruta classificada nas categorias superiores. Além disso, permite suprimir gastos com colheita, beneficiamento e armazenamento de frutas que, pela baixa qualidade, normalmente não são bem remuneradas na comercialização.

Nos primeiros anos de desenvolvimento da cultura, nas décadas de 1970 e 1980, o aumento da produção não foi acompanhado da redução das importações e/ou aumento das exportações. Até 1996, verifica-se grande oscilação nos volumes importados, mas sem uma tendência clara de redução. A partir desse ano, quando o volume importado alcançou o recorde de 257.142 toneladas, há uma redução gradativa das importações. As exportações, por outro lado, só adquiriram maior expressão a partir de 1999, verificando-se, em muitos anos subsequentes, saldos positivos na balança comercial (Figura 2). Em 2004 registrou-se o recorde nas exportações, da ordem de 153.043 toneladas.

A aceitação da maçã brasileira, devido a sua qualidade e sabor diferenciado, tanto nos mercados internos como externos, foi um dos principais motivos para a reversão do saldo negativo que historicamente caracterizou o comércio dessa fruta. Segundo Perez (2006), "o desenvolvimento da cultura da maçã no Brasil é um exemplo real da possibilidade de substituição de importações e da ampliação do mercado interno e da conquista de mercado externo por produto de qualidade e competitividade". Para o autor, o mercado internacional tornou-se, inclusive, o principal caminho para a expansão do setor, pois, no mercado interno, a competição com outras frutas limita a expansão do consumo. Esse desenvolvimento, como se pretende demonstrar, nas seções seguintes, foi conseguido graças a uma paulatina e constante incorporação de tecnologias ao sistema produtivo.

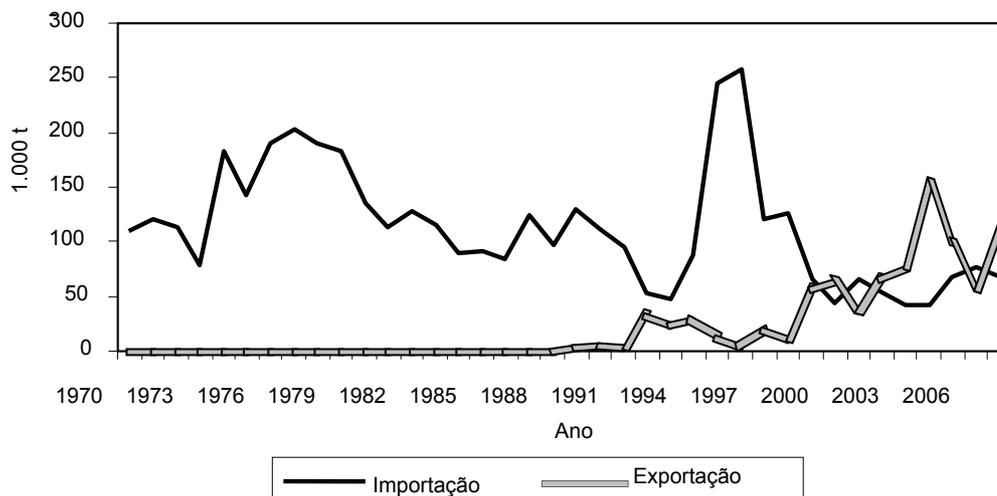


Figura 2 - Evolução da Importação e Exportação Brasileira de Maçã, Período 1970 a 2007.
Fonte: FAO (2008) e IBRAF (2008).

3 - TECNOLOGIAS INCORPORADAS AO SISTEMA PRODUTIVO

3.1 - Consolidação dos Cultivares Gala e Fuji

Paralelamente à evolução da área cultivada e produção de maçã no Sul do Brasil, verificou-se uma alteração substancial dos cultivares plantados. Os primeiros plantios foram feitos com os cultivares Golden Delicious e Starkrimson (BONETTI et al., 2006), embora se recomendasse também os cultivares Red Delicious, Gala, Fuji e Mutsu (USHIROZAWA, 1978). Ribeiro et al. (1980) descrevem o comportamento de onze cultivares recomendados para o Estado de Santa Catarina durante as safras 1971/72 a 1977/78, entre os quais se encontravam Golden Spur, Blackjon, Willie Sharp, Hawaii e Pome-3, além dos anteriormente referidos.

Segundo Bonetti et al. (2006), "*na medida em que se buscavam novos conhecimentos, principalmente por meio de viagens, convênios com outros países e intercâmbio com especialistas, aliados à própria experiência local e desenvolvimento de trabalhos pela pesquisa, novas opções foram surgindo*". Em função disso, com o passar dos anos, os cultivares dos grupos Golden e Delicious que, na década de 1970, representavam parcela importante da área cultivada, foram perdendo importância e sendo substituídos por outros cultivares.

Nas décadas de 1980 e 1990 as reco-

mendações incluíam os cultivares Gala, Royal Gala, Golden Delicious, Belgolden, Melrose e Fuji (EMPASC, 1991).

Atualmente, os cultivares dos grupos Gala e Fuji são os mais plantados no Brasil. Segundo dados da Associação Brasileira dos Produtores de Maçã (ABPM), nas safras 2003/04 a 2006/07, esses cultivares significaram mais de 90% da produção de maçã, com destaque para a produção nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Figura 3).

O cultivar Gala produz frutos muito atraíntivos, com a epiderme lisa, brilhante, vermelhorajada sobre fundo amarelo e geralmente com pouco *russeting*³. O tamanho dos frutos é pequeno a médio e o formato redondo-cônico. A polpa é de coloração amarelo-creme, firme, crocante, suculenta, bem balanceada em ácidos e sólidos solúveis (CAMILO; DENARDI, 2006). Ela apresenta várias mutações somáticas, geralmente mais coloridas que a "tradicional", com destaque para Royal Gala Imperial Gala, Mondial Gala, Galaxy, Baigent, Maxi-Gala e Lisgala.

O cultivar Fuji apresenta frutos de tamanho médio a grande, redondo-oblató ou oblongo, epiderme fina, lisa, de coloração rosa-pálido, estriada e com pouco *russeting*. A polpa é aromá-

³O *russeting* caracteriza-se pela formação de uma camada de cortiça nas células da epiderme. De modo geral, frutos com o distúrbio apresentam casca áspera, fendida e com manchas irregulares de coloração marrom-clara.

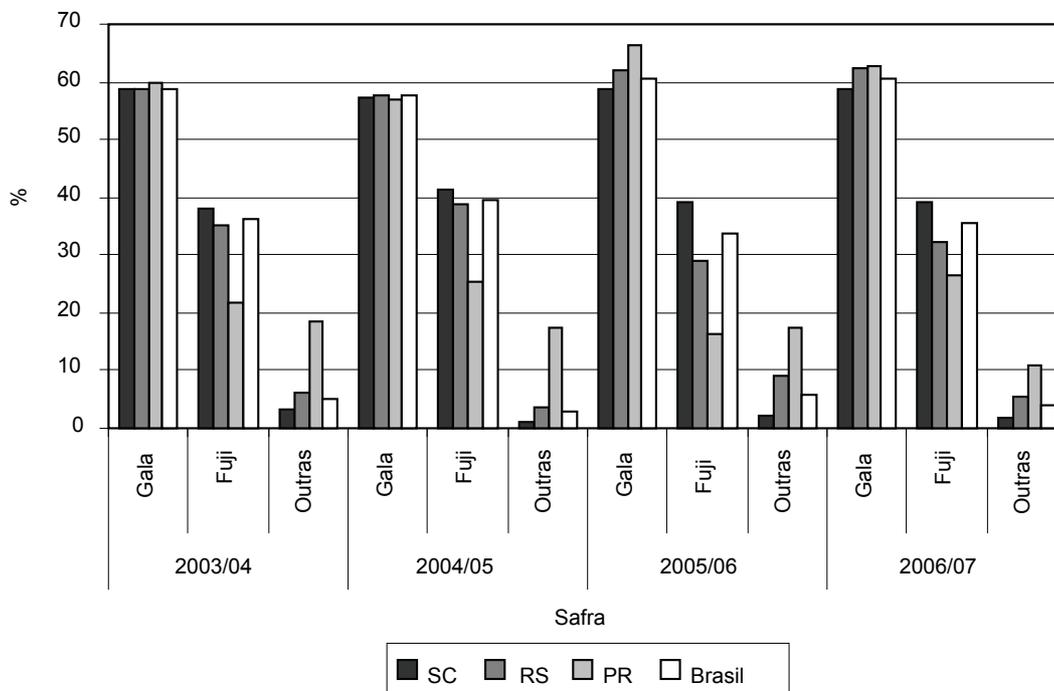


Figura 3 - Participação Percentual da Produção Brasileira de Maçã, Segundo os Estados e os Cultivares Produzidos, Safras 2003/04 a 2006/07.

Fonte: ABPM (2008).

tica, amarelo-claro, firme, crocante, muito suculenta, de sabor doce e agradável (CAMILO; DENARDI, 2006). Também possui mutações somáticas, com destaque para a Fuji Suprema, Fuji Select e Mishima.

Kreuz; Souza; Petri (2006) mostraram que a Fuji apresenta certa superioridade na rentabilidade em relação à Gala, independentemente da densidade de plantio. Isso se deve, em parte, ao melhor preço médio de venda, oriundo principalmente da sua melhor capacidade de armazenamento.

A consolidação dos cultivares Gala e Fuji possibilitou ganhos em produtividade, mas, acima de tudo, permitiu atender com qualidade as exigências dos mercados interno e externo. A coloração vermelha da epiderme, a boa conservação pós-colheita e, principalmente, as características organolépticas que agradam plenamente o paladar do consumidor brasileiro foram fatores decisivos para o crescimento da produção e substituição da maçã importada.

Não se pode esquecer que a preferência por esses cultivares não se restringe apenas ao Brasil, prevendo-se, no futuro, significativo incremento na produção de Gala, Fuji, Braeburn e Pink Lady nos principais países produtores de

maçã (O'ROURKE, 2003; RUTKOWSKI et al. 2005; HOYING; ROSENBERGER; LAONT, 2006; HUTIN, 2006) e, conseqüentemente, da competição pelos mercados.

3.2 - Uso de Porta-enxertos Ananizantes

Nos principais países onde a pomicultura é praticada de forma empresarial e a eficiência produtiva, qualidade dos frutos e facilidade de manejo das plantas são fatores determinantes, os porta-enxertos ananizantes são os preferidos no estabelecimento dos pomares (WEBSTER; WHERTHEIM, 2003; ROBINSON, 2007). Esses portas-enxertos caracterizam-se por interferirem na fisiologia da planta, reduzindo acentuadamente o porte, antecipando o início da frutificação e, geralmente, a floração e maturação dos frutos, aumentando a produtividade e, via de regra, melhorando a qualidade dos frutos em tamanho e coloração da epiderme (DENARDI, 2006). Essas vantagens decorrem do melhor aproveitamento da energia solar, fator primordial para a diferenciação florífera, sanidade, produção e qualidade.

Em função da capacidade de reduzir o porte da planta, os porta-enxertos ananizantes

são utilizados em pomares estabelecidos em alta densidade de plantio (mais de 1.200 plantas/ha).

Não obstante as vantagens oferecidas, os porta-enxertos ananizantes também apresentam algumas desvantagens, como maior custo de implantação, devido ao maior número de plantas/ha e necessidade de tutoramento, e menor vida útil. Além disso, são propensos à formação de *burrknots* (aglomerados de raízes aéreas que induzem o declínio das plantas, devido ao estrangulamento do tronco) e, conseqüentemente, à desuniformidade e redução da produtividade do pomar. De um modo geral, requerem adubação mais forte, raleio mais intenso, o mínimo possível de poda e tratamento fitossanitário mais rigoroso.

No Sul do Brasil, nos plantios modernos predominam os porta-enxertos M-9 e Marubakaido (*Prunus prunifolia*) com filtro de M-9. Entre os principais atributos agrônômicos do M-9, destacam-se o controle do vigor da planta (porte), facilitando os tratos culturais, as aplicações de produtos fitossanitários e a colheita, a precocidade de frutificação, a produtividade e a qualidade dos frutos (DENARDI, 2006). As principais desvantagens são a alta suscetibilidade ao pulgão lanígero (*Eriosoma lanigerum*) e à podridão de roselinea (*Roselinea necatrix*) e a necessidade de tutoramento das plantas. A combinação Marubakaido/M-9 permite controlar o vigor da copa com o interenxerto (filtro) anão, melhorar o ancoramento das plantas, dispensando o tutoramento, e aproveitar a resistência do Marubakaido à doença de replantio.

Com relação à produção, resultados obtidos por Pereira (2007) mostram o elevado potencial produtivo dos porta-enxertos ananizantes, no caso do M-9 e o M-26, principalmente quando associados a cultivares produtivos e reduzidos espaçamentos de plantio (Figura 4).

A preferência pelos porta-enxertos ananizantes e semi-ananizantes, com as vantagens decorrentes, possibilitou ganhos expressivos em produtividade e, acima de tudo, maior rentabilidade, tornando-se, assim, um elemento decisivo para o crescimento da produção nacional de maçã.

3.3 - Plantios em Alta Densidade

A densidade de plantio é o fator isoladamente mais importante para o rendimento de um pomar, principalmente nos primeiros cinco

anos (ROBINSON, 2007). Ele também apresenta relação direta com a qualidade da produção, especialmente no peso médio e coloração dos frutos, porte das plantas, interceptação da luz e severidade da incidência de pragas e doenças.

A combinação copa/porta-enxerto é o fator determinante para a escolha da densidade de plantio. Como regra geral, pode-se afirmar que os porta-enxertos ananizantes ou semi-ananizantes ou combinações que resultem em plantas de porte reduzido são mais indicados para sistemas em alta densidade; por outro lado, porta-enxertos semi-vigorosos ou vigorosos e combinações que produzam plantas de maior porte são recomendados para sistemas em baixa densidade. Ambos os sistemas apresentam vantagens e desvantagens.

No Sul do Brasil os pomares de macieira ainda apresentam uma variação muito grande em suas densidades, oscilando de 400 a 5.000 plantas/ha, dependendo do sistema de condução das plantas, vigor do porta-enxerto e cultivar copa (PEREIRA; PETRI, 2006). Nos plantios recentes, na maioria dos casos, verifica-se uma nítida preferência pelas altas densidades, devido à precocidade na entrada em produção e, principalmente, elevada produtividade. Denardi (2006), trabalhando com os cultivares Gala e Fuji, enxertados sobre o porta-enxerto MM-106, conduzidos no sistema de líder central, comprovou a superioridade dos plantios em alta densidade em relação aos de baixa densidade (Figura 5).

O incremento da produtividade à medida que se aumenta o número de plantas cultivadas por unidade de área significa, ao final, maior faturamento, tanto para o cultivar Gala como para o Fuji, compensando o acréscimo dos desembolsos (KREUZ, 2002; KREUZ; SOUZA, PETRI, 2006). Por isso, essa tendência de incremento do número de plantas cultivadas por unidade de área, importante para o aumento da produtividade e rentabilidade dos pomares de macieira na Região Sul do Brasil, deverá se manter nos próximos anos, na maioria das empresas em que o capital não é principal fator limitante.

3.4 - Superação Artificial da Dormência

A macieira é uma fruteira de clima temperado que se caracteriza pela queda das folhas no final do ciclo vegetativo e conseqüente entrada em dormência. Durante a dormência a

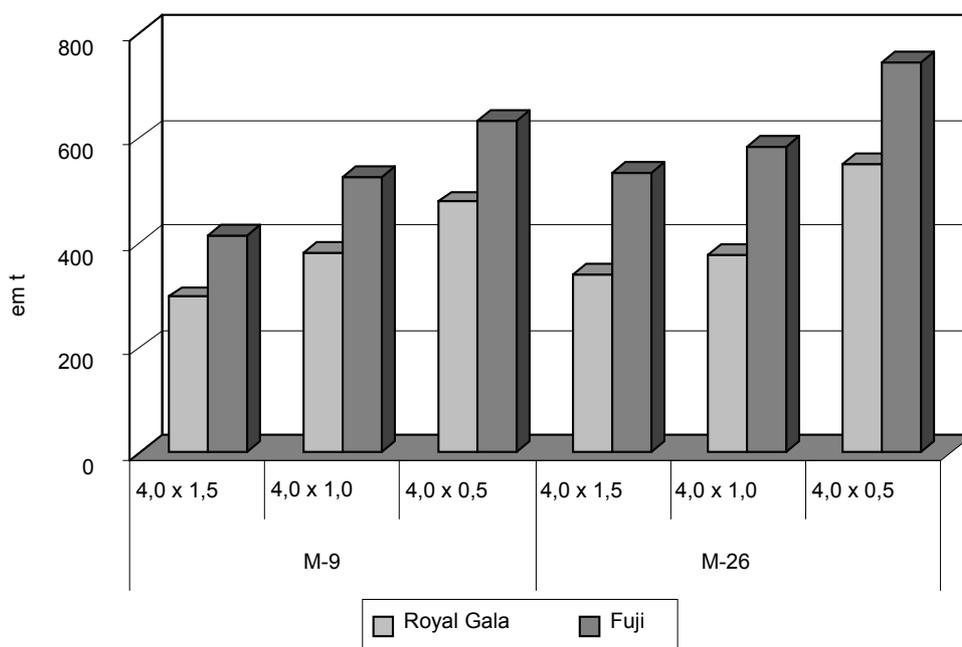


Figura 4 - Produção Acumulada dos Cultivares Royal Gala e Fuji Enxertadas Sobre os Porta-enxertos M-9 e M-26 em Três Espaçamentos de Plantio, São Joaquim, Estado de Santa Catarina.¹

¹Média de 9 safras (2º ao 10º ano).

Fonte: Pereira (2007).

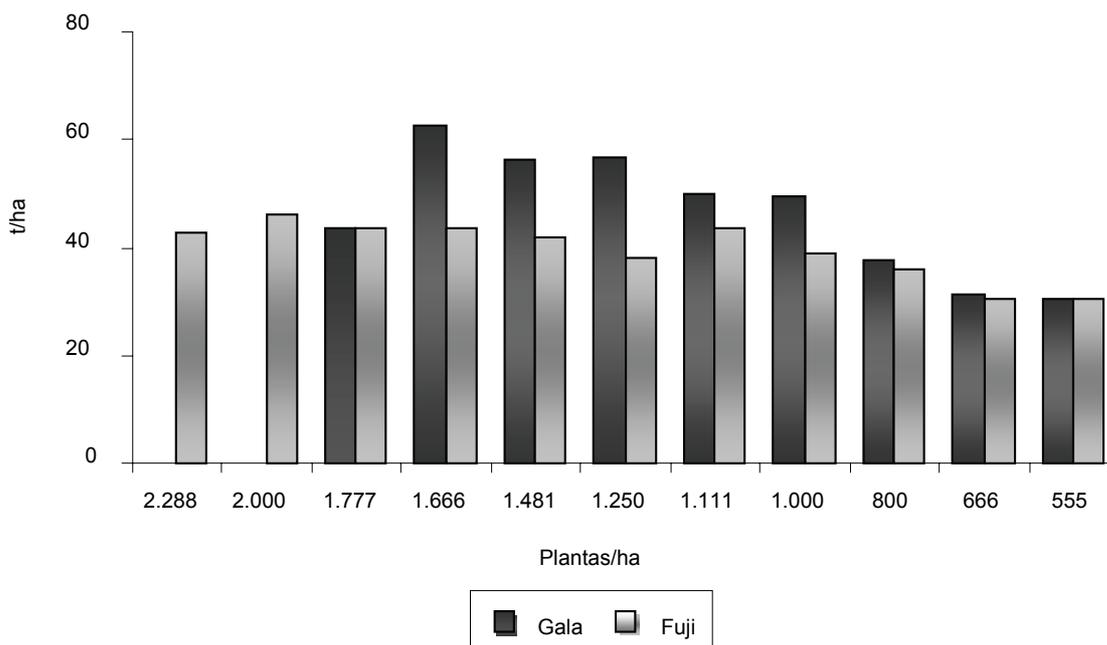


Figura 5 - Produtividade dos Cultivares Gala e Fuji em Função da Densidade de Plantio, Caçador, Estado de Santa Catarina.¹

¹Gala = média de 7 Safras; Fuji = média de 9 safras.

Fonte: Denardi (2006).

maioria dos cultivares necessita de regularidade e intensidade de baixas temperaturas ($>600h$, $T \leq 7,2^\circ C$) para estabelecer um novo ciclo vegetativo e produtivo (PETRI et al., 1996). Oscilações de temperatura nessa fase podem fazer com que a planta permaneça por um período maior em dormência ou que ocorra brotação e floração desuniformes (PETRI et al., 1996), com reflexos na produção, que diminui acentuadamente (BERNARDES; GODOY, 1988). Os frutos provenientes de flores tardias permanecem menos tempo na planta e, por isso, ao final, apresentam menor tamanho e qualidade inferior.

Na maior parte das áreas de plantio da macieira no Sul do Brasil nos meses de maio a setembro não ocorre frio suficiente para satisfazer as exigências dos cultivares plantados atualmente (PETRI, 2006). Nessa condição, é comum a aplicação de produtos químicos para promover e uniformizar a brotação e a floração, bem como evitar as anormalidades decorrentes da falta de frio. Entre os produtos aplicados, destacam-se, atualmente, a cianamida hidrogenada (CH) e o óleo mineral (OM), geralmente aplicados conjuntamente em concentrações que variam de 0,25% a 0,50% de CH associada a 3,0% a 5,0% de OM. Como a intensidade de frio varia de um ano para outro, as concentrações dos produtos e a época de aplicação devem ser estabelecidas anualmente.

O domínio da superação da dormência, através da aplicação de produtos químicos, foi fator decisivo para o cultivo da maçã nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e, inclusive, em outras áreas do País, onde as condições climáticas são ainda mais limitantes. Essa tecnologia, juntamente com outras, permitiu o estabelecimento de pomares com cultivares de alta exigência em frio, como Gala, Fuji, Golden Delicious e Pink Lady, que apresentam grande potencial produtivo e frutos de excelente qualidade. Apesar disso, trata-se de uma técnica cara e que se não realizada com a devida atenção pode impactar negativamente sobre o meio ambiente. O uso de cultivares menos exigentes em frio, com boa aceitação nos mercados nacionais e internacionais, poderia dispensar a aplicação desses produtos, resultando em benefícios para o produtor, consumidor e meio ambiente. No entanto, ante a falta de tais cultivares, essa tecnologia permanece fundamental para a exploração comercial da cultura.

3.5 - Armazenagem da Fruta em Condições Controladas

Na época de colheita há um aumento expressivo da oferta de maçã no mercado interno, fato que leva, invariavelmente, a uma redução dos preços, principalmente no período de fevereiro a abril. Em função disso, a maior parte da safra é armazenada em câmaras frigoríficas, o que permite uma distribuição mais equilibrada do produto ao longo do ano, com a consequente manutenção dos preços em níveis mais elevados.

Condições apropriadas de armazenagem permitem o retardamento do início da maturação dos frutos, reduzindo as taxas dos processos metabólicos, tais como a respiração e a síntese de etileno (BRACKMANN et al., 2004; ARGENTA, 2006), diminuem o ataque de patógenos causadores de podridões e a ocorrência de distúrbios fisiológicos (GIRARDI, 2004). Os cuidados durante a colheita, o transporte e o manejo na casa de beneficiamento (*packing house*) também são fatores decisivos para a manutenção da qualidade e extensão do período de armazenamento.

Para proporcionar à maçã nacional um padrão de qualidade elevado, capaz de abastecer o mercado nacional durante todo o ano, e o internacional nos períodos favoráveis de comercialização, o setor produtivo fez importantes investimentos em câmaras frias, permitindo regular a oferta e, ao mesmo tempo, agregar valor à fruta. Em 2003, segundo Aquino e Benítez (2005), a capacidade de armazenagem situou-se em torno de 73% da produção, sendo 43,9% em câmaras convencionais e 56,1% em atmosfera controlada. Além disso, os produtores introduziram em seus *packing houses* máquinas e equipamentos de classificação e embalagem modernos e melhoraram substancialmente a estrutura de transporte e comercialização.

Os cultivares possuem distintos períodos de armazenagem, tanto no sistema convencional como em atmosfera controlada (Tabela 1). Para o cultivar Gala, a longevidade geralmente é limitada pela baixa firmeza, amarelimento, polpa farinhenta, ocorrência de degenerescência senescente da polpa, rachadura da epiderme e podridões; para o Fuji, o problema está relacionado à sensibilidade à podridão de *Penicillium*, quando ela amadurece na câmara (BRACKMANN, 2004).

TABELA 1 - Período de Armazenagem, Temperatura e Concentração de CO₂ e O₂ para Alguns Cultivares Brasileiros de Maças

Cultivar	Temperatura (°C)		Concentração (%)		Período (mês)	
	AC ¹	Frio	CO ₂	O ₂	AC ¹	Frio
	Gala	0 a 1	0 a 1	1 a 2	1,5 a 2	5
Golden Delicious	0 a 0,5	0	3 a 4	1 a 2	7 a 8	5 a 6
Fuji	1 a 1,5	0 a 1	0 a 1	1,5 a 2	7 a 9	6 a 7
Granny Smith	0 a 0,5	0	1 a 3	1 a 2	7 a 9	5 a 7
Melrose	2	-	3 a 5	1 a 3	5 a 7	-

¹AC = atmosfera controlada.

Fonte: Argenta (2006).

Os avanços observados na tecnologia de armazenamento de maçã foi, sem dúvida, importante para a oferta de um produto de qualidade, melhor abastecimento do mercado e melhor remuneração do produtor. Enfim, foi decisiva, junto com outras inovações tecnológicas, para a consolidação da pomicultura brasileira.

4 - A PRODUÇÃO INTEGRADA DE MAÇÃ (PIM)

O programa de Produção Integrada de Maçã (PIM) foi pioneiro no Brasil e começou a ser elaborado em 1996, pela Embrapa Uva e Vinho. Na safra 2001/02, foi encerrada a fase de pesquisa, quando o sistema foi ajustado e validado. Na safra 2002/03 foi implantado o sistema de certificação, com adesão voluntária junto às entidades certificadoras. Atualmente, na Região Sul, no pólo produtor, aproximadamente 60% da área cultivada adota o sistema (ANUÁRIO, 2008).

A PIM permitiu ao Brasil atingir um novo patamar de produção, com foco na melhoria da qualidade, segurança alimentar e preservação ambiental (MELLO, 2004). Com isso, o setor logrou atingir o consumidor consciente e exigente, não apenas do mercado interno, mas, também, dos países desenvolvidos da Europa, América do Norte e Ásia. Para Fachinello e Tibola (2006) a "Produção Integrada além de ser uma proposta de agricultura sustentável sob o ponto de vista ecológico, social e econômico, é uma possibilidade de sobrevivência e garantia para concorrer nos mercados externos, pois as normas são aceitas pela sociedade e pelos distribuidores de frutas". Isso se deve às exigências dos mercados mundiais que, além da qualidade externa das fru-

tas, exigem cada vez mais o controle sobre todo o processo de produção, incluindo a análise de resíduos nos frutos e o estudo sobre o impacto ambiental (ÁVILLA, 2000; DECKERS, 2000).

Para o produtor, a produção integrada possibilita, em tese, as seguintes vantagens: incremento do preço e maior facilidade para a venda, devido à preferência dos comerciantes em relação às frutas produzidas no sistema convencional, principalmente em épocas de superprodução e saturação dos mercados (ÁVILLA, 2000). Para Iannamico e Colodner (2000), o agricultor deve considerar que mesmo que o sistema de PI não lhe proporcione ganhos adicionais, ele possibilitará a permanência como ofertante para uma parte importante e crescente dos mercados mundiais.

Em se tratando de consumidor, a grande vantagem consiste na possibilidade de consumir alimento mais saudável, com garantia de qualidade e rastreabilidade. Apesar disso, nesse segmento do mercado ainda existem algumas limitações ao programa, quais sejam: pouco entendimento da maioria dos consumidores do significado de "Produção Integrada", concorrência exercida pelas frutas produzidas em outros sistemas de produção e persistência de critérios de escolha baseados nas qualidades exteriores e preço, em detrimento do aspecto segurança alimentar e proteção dos recursos naturais.

Sob a ótica comercial, a utilização de sistemas alternativos de produção, como a produção integrada, que possibilitem a diferenciação dos produtos gerados e, com isso, a agregação de valores, representa uma vantagem competitiva importante, pelo menos por algum tempo (PROTAS, 2006). A essa vantagem pode ser adicionada outra que se baseia na redução dos custos de

produção (diminuição e racionalização do uso de insumos químicos) e de armazenamento (fluxo de comercialização mais rápido), conforme constatado por Protas; Kreuz; Freire (2001).

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de maçãs no Brasil em escala comercial iniciou-se na década de 1970, em uma região com grande disponibilidade de terras férteis, mas com clima marginal para a cultura. Incentivos do governo e investimentos do setor privado foram fundamentais para a atividade, em uma época em que o consumo de maçãs era quase totalmente suprido pela fruta importada. Desde o início até o presente, o setor vem aumentando de importância graças à organização

da cadeia produtiva e ao uso de tecnologias orientadas e adaptadas às condições regionais.

Tecnologias importantes foram introduzidas, validadas e recomendadas para garantir o desenvolvimento da atividade durante essa trajetória de quase quarenta anos, com destaque para a consolidação dos cultivares Gala e Fuji, utilização de porta-enxertos ananizantes, plantios em alta densidade, superação artificial da dormência e armazenagem da fruta em condições controladas. Essas tecnologias habilitaram a pomicultura brasileira para a conquista de importante parcela do mercado nacional e para a disputa por espaços no mercado internacional. A Produção Integrada de Maçã (PIM) também foi decisiva por adotar conceitos focados na segurança alimentar, no respeito ao consumidor e na preocupação com o meio ambiente.

LITERATURA CITADA

- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2008. **Rede protetora**. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2008. p. 44-45.
- AQUINO, F. M. de; BENÍTEZ, R. M. **Cadeia produtiva da maçã**: produção, armazenagem, comercialização, industrialização e apoio do BRDE na Região Sul do Brasil. Porto Alegre: BRDE, 2005. 66 p.
- ARGENTA, L.C. Fisiologia pós-colheita: maturação, colheita e armazenamento dos frutos. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 691-732. cap. 20.
- ÁVILLA, J. Mercado diferenciado de frutas de producción integrada em Europa. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 30-32.
- BERNARDES, L. M.; GODOY, H. **A cultura da macieira no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1988. p. 11-18. (Circular, n. 50).
- BONETTI, J. I. da S. et al. Evolução da cultura da macieira. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI. Cap.2. p. 37-57. 2006.
- BRACKMANN, A. Armazenamento em atmosfera controlada. In: GIRARDI, C. (Ed.). **Maçã**: pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 67-95. cap. 8.
- _____ et al. Armazenamento refrigerado. In: GIRARDI, C. (Ed.). **Maçã**: pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 58-66. cap. 7.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de frutas**. Brasília: IICA-MAPA/SPA, 2007. 102 p. (Agronegócios, n. 7).
- CAMILO, A. P.; DENARDI, F. Cultivares: descrição e comportamento no Sul do Brasil. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis:

EPAGRI, 2006. p. 113-168. cap. 5.

DECKERS, T. Plant mangement 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.

DENARDI, F. Porta-enxertos. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 169-227. cap. 6.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE SANTA CATARINA - EMPASC. **Sistema de produção para a cultura da macieira**: Santa Catarina (3ª revisão). Florianópolis: EMPASC/ACARESC, 1991. 71 p. (Sistemas de Produção, n. 19).

FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S. Situação e perspectiva da produção integrada na Europa. In: SANHUEZA, R. M. V.; PROTAS, J. F. da S.; FREIRE, J. de M. (Ed.). **Manejo da macieira no sistema de produção integrada de frutas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. p. 19-31.

GIRARDI, C. L. Introdução. In: GIRARDI, C. (Ed.). **Maçã**: pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 9. cap. 1.

GONÇALVES, J. S. et al. Produção, mercado e inserção internacional da maçã brasileira. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 95-136, 1996.

HOYING, S. A.; ROSENBERGER, D. A.; LAONT, G. The apple industry in China. **New York Fruit Quarterly**, Geneva, v. 14, n. 1, p. 13-20, 2006.

HUTIN, C. La consommation des pommes en France; à chaque variété, son public. **Infos-Ctifl**, Paris, n. 225, p. 12-15, 2006.

IANNAMICO, L.; COLODNER, A. Mercado diferenciado de frutas de producción integrada em Argentina. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 33-35.

KREUZ, C. L. Rentabilidade da cultura da macieira cultivar Gala em duas densidades de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 229-235, 2002.

_____; SOUZA, A.; PETRI, J. L. Impacto da intensificação da densidade de plantio na rentabilidade em duas cultivares de macieira em Fraiburgo-SC. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 240-243, 2006.

MELLO, L. M. R. de. **Produção e mercado brasileiro de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2004. 4 p. (Comunicado Técnico, n. 50).

_____; BORGES JÚNIOR, L. Mercado nacional e internacional. In: GIRARDI, C. (Ed.). **Maçã**: pós-colheita. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 10-23. cap. 2.

O'ROURKE, D. World production, trade, consumption and economic outlook for apples. In: FERREE, D. C.; WARRINGTON, I. J. **Apples**: botany, production and uses. Londres: CABI Publishing, 2003. p. 15-29.

PEREIRA, A. J. Efeito dos porta-enxertos M.9 e M.26, na densidade de plantio da macieira, cvs. Royal Gala e Fuji. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 10., 2007, Caçador, SC. **Anais...** Caçador: Epagri, 2007. p. 195-201.

_____; PETRI, J. L. Poda e condução da macieira. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO

- RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 391-418. cap. 13.
- PEREZ, L. H. Maçã: evolução da produção e do comércio internacional no Brasil e no mundo, na década de 90. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 9, p. 46-52, set. 2002.
- _____. Produção e comércio internacional de maçã, 2003 a 2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 9, p. 53-61, set. 2006.
- PETRI, J. L. Fatores edafoclimáticos. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA -EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: EPAGRI, 2006. p. 105-112. cap. 4.
- _____ et al. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110 p. (Boletim Técnico, n. 35).
- PROTAS, J. F. da S. A produção integrada de maçã: da concepção à implantação. In: SANHUEZA, R. M. V.; PROTAS, J. F. da S.; FREIRE, J. de M. (Ed.) **Manejo da macieira no sistema de produção integrada de frutas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. p. 11-18.
- _____; KREUZ, C. L.; FREIRE, J. de M. Sistemas de produção integrada e convencional de maçã: uma análise comparativa de custos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 38-41.
- RIBEIRO, P. de A. et al. **Comportamento de algumas cultivares de macieira em Santa Catarina**. Florianópolis: EMPASC/DID, 1980. 83 p. (Boletim Técnico; Série Fruteiras, n. 5).
- ROBINSON, T. L. Common mistakes in planting and establishing high-density apple orchards. **New York Fruit Quarterly**, Geneva, v. 15, n. 4, p. 1-7, 2007.
- RUTKOWSKI, K. P. et al. The influence of rootstocks M.9 and P 60 on quality and storability in 'Gala' and 'Gala Must' apples. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, Skierniewice, v. 13, p. 71-78, 2005.
- SANTOS, Z. A. P de S. Adoção tecnológica na agricultura paulista. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 31, v. 1/2, p. 66-99, 1984.
- SIMIONI, F. J.; PEREIRA, L. B. Mercado brasileiro de maçã e características da produção no estado de Santa Catarina. **Atualidade Econômica**, Florianópolis, v. 1, n. 40, p. 5-8, 2001.
- VARASCHIN, M. J. F. da C.; PEREIRA, M. F.; CASAGRANDE, M. D. H. Estratégias competitivas da indústria de maçã: uma avaliação do mercado. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., 1997, Gramado. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, PPGE, 1997. 1 CD-Rom.
- WEBSTER, A. D.; WERTHEIM, S. J. Apple rootstocks. In: FERREE, D. C.; WARRINGTON, I. J. **Apples: botany, production and uses**. Londres: CABI Publishing, 2003. p. 91-124.

**MAÇÃ BRASILEIRA:
da importação à auto-suficiência e exportação - a tecnologia como fator determinante**

RESUMO: *Este artigo analisa algumas inovações tecnológicas incorporadas ao sistema produtivo da maçã, tanto na fase de produção quanto de pós-colheita, que apresentaram significativa contribuição para o desenvolvimento da cultura. Entre essas inovações, destacaram-se a consolidação dos cultivares Gala e Fuji, a utilização de porta-enxertos ananizantes, os plantios em alta densidade, a superação*

artificial da dormência e o armazenamento da maçã em condições controladas. A Produção Integrada (PIM) também foi decisiva por adotar conceitos focados na segurança alimentar, respeito ao consumidor e preocupação com o meio ambiente.

Palavras-chave: inovações tecnológicas, produtividade, qualidade, produção integrada de maçã.

**BRAZILIAN APPLE PRODUCTION:
from imports to self-sufficiency and exports - technology as a decisive factor**

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate some technological innovations incorporated into the Brazilian apple production system - at production and post-harvest levels. Some of the many innovations that offered significant contributions to the development of this crop were: the development of Gala and Fuji cultivars, the adoption of dwarf rootstocks, intensive orchard systems, artificial breaking of dormancy, and fruit storage under controlled conditions. The Integrated Apple Production system was also decisive because it adopted core concepts focused on food safety, respect towards consumer and concern with the environment.

Key-words: technological innovations, yield, quality, integrated apple production.

Recebido em 27/01/2009. Liberado para publicação em 19/02/2009.