

DESENVOLVIMENTO DE CULTIVARES PARA A VIABILIZAÇÃO DA CULTURA DA PEREIRA NO BRASIL

Paulo R. D. de Oliveira¹, Patrícia S. Ritschel¹, Gabriel B. Leite², Juliana Degenhardt³ e Andrea De Rossi Rufato⁴

¹Embrapa Uva e Vinho: paulo@cnpuv.embrapa.br; patricia@cnpuv.embrapa.br

²Estação Experimental de Caçador/ Epagri: gabriel@epagri.sc.gov.br

³Embrapa Clima Temperado: juliana@cpact.embrapa.br

⁴Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel"/ UFPel: andrea.rossi@ufpel.edu.br

Introdução

A pêra é o principal item da pauta de importações de frutas frescas do Brasil. Em 2006, o País importou aproximadamente 120.000 toneladas de pêra, alcançando valor de quase 75 milhões de dólares (Brasil, 2008). Ao analisarem-se dados históricos, chama a atenção a completa estagnação, em termos de produção, área plantada e produtividade média da cultura da pereira, que estão ao redor de, respectivamente, 20.000 t, 2.000 ha e 10 t/ha (IBGE, 2008). Esse panorama tem impedido a substituição das importações e, mesmo, a expansão do mercado interno, o qual poderia, facilmente, superar 140.000 t, se fossem ofertadas pêras de alta qualidade, a preço acessível (Nakasu, 2003).

A falta de cultivares adaptadas, aptas a produzir em quantidade e qualidade e com regularidade, é um dos maiores obstáculos à auto-suficiência na produção de pêra. A superação dessa limitação pode levar o Brasil a figurar no futuro, a exemplo do ocorrido com a maçã, na condição de exportador, ao invés de ser o maior importador mundial dessa fruta.

Tanto pela similaridade nas condições climáticas para produção, como pela otimização das estruturas de pós-colheita e conservação e dos canais de comercialização, a exploração da pereira pode complementar, de maneira muito adequada as atividades da cadeia produtiva da maçã, constituindo-se em importante alternativa de diversificação sustentável para esse e outros segmentos da fruticultura de clima temperado, de forma a garantir sua competitividade (Junqueira et al., 2003).

Portanto, o fato da pêra ser importada em larga escala pelo Brasil, com a finalidade de suprir nada menos que 90% da demanda de consumo desta, associado à necessidade dos fruticultores de ampliarem o leque de alternativas de espécies para produção comercial, tem gerado novos desafios para a pesquisa agropecuária. Nesta linha, foi iniciado, em outubro de 2006, o projeto de pesquisa "Desenvolvimento de cultivares para a viabilização da cultura da pereira no Brasil", o qual objetiva superar a deficiência de cultivares adaptadas às condições de cultivo da Região Sul do Brasil e capazes de produzir em quantidade e qualidade suficientes e com regularidade. A proposta se consolidou através da organização de um conjunto de ações articuladas, as quais convergem em um esforço multistitucional de melhoramento genético.

Pretende-se, em última análise, apoiar uma trajetória de modificação do quadro atual, onde o Brasil figura como maior importador mundial de pêra, de forma a garantir, para o futuro, auto-suficiência na produção desta fruta, mediante a viabilização da produção sustentável e competitiva.

A maioria dos programas de melhoramento genético de pêra são conduzidos na Europa e envolvem *Pyrus communis* e *P. nivalis*, na busca por materiais com frutos piriformes, aromáticos, de textura manteigosa e fino sabor (Bell et al., 1996). Na Ásia, as cultivares têm sido derivadas diretamente ou de híbridos de *P. pyrifolia*, *P. ussuriensis*, *P. x bretschneideri* e *P. pashia*, e diferem das européias por apresentarem frutos arredondados, menos aromáticos e polpa crocante (Faoro, 2001). Já os programas norte-americanos objetivam desenvolver híbridos a partir de cruzamentos entre os tipos europeu e asiático, visando obter genótipos resistentes às doenças e com qualidade aceitável. No hemisfério sul, esforços de melhoramento são recentes e produziram poucos resultados exceto o lançamento da 'Packhams Triumph', na Austrália (Bell et al., 1996).

No Brasil, foram lançadas cultivares pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC e pela Embrapa Clima Temperado, as quais, todavia, não supriram a falta de materiais para a produção comercial (Raseira & Nakasu, 2001; Nakasu & Faoro, 2003). Estudos sobre adaptação de cultivares de pêra, realizados no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, apontam produtividade baixa e irregular das cultivares mundialmente consagradas, o que demonstra a necessidade de uma avaliação criteriosa referente ao comportamento desses materiais, bem como indica a necessidade de se investir fortemente no desenvolvimento de cultivares adaptadas e de alto valor comercial (Simonetto & Grellmann, 1999; Faoro & Hentschke, 2000; Faoro, 2004). Países com similaridades climáticas ao Brasil, como é o caso da África do Sul e do México, estão centrando os objetivos de seus programas de melhoramento de pêra na adaptação (Human, 2005; Rumayor et al., 2005).

Existe, no caso da cultura da pereira, um conjunto de informações animadoras referentes ao uso da biotecnologia como efetivo suporte para o aumento de eficiência dos programas de melhoramento. Neste particular, a revisão de Chevreau & Bell (2005) lista uma série de resultados consistentes em genética molecular (marcadores moleculares e clonagem de genes), micropropagação, microenxertia, criopreservação e manipulação genética de células somáticas (embriogênese somática, organogênese, haploidização, cultivo de protoplastos, variação somaclonal, hibridação somática, transformação genética e indução de mutação). Ênfase importante nos estudos de transformação de pêra e de outras frutas tem sido dada à busca de genes marcadores de seleção alternativos aos antibióticos, visando reduzir riscos e melhorar a percepção pública sobre a transgenia.

Descrição da Metodologia

O projeto, apoiado financeiramente pela Embrapa, conta com a participação de equipe multidisciplinar da Embrapa (Uva e Vinho e Clima Temperado), Epagri (Estações Experimentais de Caçador e São Joaquim, SC), UFPel, UDESC (CAV/ Lages, SC), UFRGS, Fepagro (CP Serra/ Veranópolis, RS) e Emater-RS, e engloba um conjunto de estratégias de curto, médio e longo prazo, compondo esforço de pesquisa em melhoramento genético.

As atividades previstas estão organizadas em três eixos principais: 1) Formação e avaliação de populações segregantes de copas, tendo como objetivos adaptação, qualidade, precocidade e estabilidade de produção, e de porta-enxertos, considerando os objetivos de vigor reduzido e baixa incidência de doenças; 2) Instalação de rede de ensaios, em sete locais diferentes, para avaliação agrônômica de cultivares comerciais e de seleções com potencial de mercado obtidas pelo próprio programa, buscando verificar adaptação e gerar recomendação aos produtores; e 3) Estudos de indução de mutação e transformação genética, os quais visam desenvolver tecnologias de suporte ao melhoramento genético.

Para formar as populações segregantes de copa, os parentais são escolhidos com base na caracterização morfo-agronômica e molecular e nos objetivos definidos. Estão sendo feitos, anualmente, dois a três cruzamentos, utilizando, para tanto, plantas da coleção de trabalho existente na Experimental de Fruticultura Temperada/ Embrapa Uva e Vinho, em Vacaria, RS, ou, se necessário, de pomares comerciais. As sementes obtidas estão sendo germinadas e, posteriormente, os *seedlings* serão enxertados, de preferência sobre o marmeleiro Adams (*Cydonia oblonga*), para a formação de campos de híbridos.

As populações segregantes de porta-enxertos estão sendo obtidas no pomar didático da UFPel, tanto por meio de cruzamentos dirigidos, como através de polinização aberta (*P. communis* var. *Volpina*). As avaliações estão sendo realizadas em Lages, SC, e em Pelotas, RS, respectivamente, em área experimental do CAV/ UDESC e da FAEM/ UFPel. Com a finalidade de gerar conhecimento básico, foram efetuados estudos sobre o efeito do frio e de giberelina sobre a capacidade germinativa das sementes e o desenvolvimento de *seedlings*.

Está sendo dada continuidade à avaliação, em diferentes locais, de híbridos de copa, originados no programa de melhoramento genético anteriormente conduzido na Embrapa Clima Temperado.

A rede para avaliação agrônômica de cultivares européias e híbridas é composta por sete locais, os quais representam ampla diversidade edafo-climática: Eldorado do Sul (Estação Experimental Agrônômica/ UFRGS – Faculdade de Agronomia), Pelotas (Embrapa Clima Temperado), Vacaria (Estação Experimental de Fruticultura Temperada/ Embrapa Uva e Vinho) e Veranópolis (FEPAGRO – CP Serra), no Rio Grande do Sul, e Caçador (Epagri – Estação Experimental de Caçador), Lages (UDESC – CAV) e São Joaquim (Epagri – Estação Experimental de São Joaquim), em Santa Catarina. Serão avaliadas dez cultivares em cada local, no

delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições e cinco plantas por parcela. Cinco cultivares serão comuns a todos os locais: Abate Fetel, Packhams, Rocha, Santa Maria e Williams. As outras cinco serão indicadas, em função do potencial de adaptação, pelas equipes de cada local. O porta-enxerto a ser adotado é o marmeleiro Adams.

Os experimentos de indução de mutação, por meio de raios gama aplicados em brotações *in vitro* de cultivares copa, estão sendo realizados em parceria entre a Embrapa Clima Temperado e a UFPel. As plantas derivadas dos brotos irradiados serão avaliadas, a campo, quanto a características vegetativas e dos frutos e pela resposta a estresses bióticos e abióticos.

Nos ensaios de transformação genética, estão sendo utilizados como explantes iniciais discos foliares, obtidos de brotações de cultivo *in vitro*. O co-cultivo é feito com *Agrobacterium tumefaciens* e o agente seletivo a ser estudado é a manose, uma vez que o objetivo é estabelecer um sistema alternativo de transformação genética. Para prover material vegetal para os ensaios de transformação genética e para os experimentos de indução de mutação foram desenvolvidos ajustes de protocolo de cultivo *in vitro*.

Resultados Preliminares

Foram efetuadas as hibridações previstas no projeto. Todo o material obtido nos dois primeiros anos [Hosui x Abate Fetel e Abate Fetel x Hosui (2006); Hosui x Rocha, Abate Fetel x Packhams, Packhams x Abate Fetel (2007)] será enxertado em 2008, caso se consiga acelerar a germinação e o desenvolvimento do material de 2007.

Como continuidade à avaliação de híbridos de copa, originados no programa de melhoramento genético anteriormente conduzido na Embrapa Clima Temperado, as plantas foram levadas a campo em Vacaria e Frederico Westphalen, RS. Foram enxertadas novas mudas de quatro seleções, que serão encaminhadas à Embrapa Transferência de Tecnologia para teste em diferentes locais. As mudas estarão prontas para plantio em agosto de 2008. Novas mudas, de igual procedência, deverão ser ainda enxertadas.

Na UFPel, teve andamento a formação de populações segregantes de porta-enxertos. Foi concluído, com sucesso, a germinação e estudo do efeito de giberelina e do frio em 200 sementes colhidas em plantas de *P. comunis* var. Volpina. Para a instalação do canteiro de avaliação preliminar de porta-enxertos para seleção massal de 500 a 1000 indivíduos, oriundos de sementes colhidas em plantas de *P. comunis* var. Volpina, está em andamento a ampliação do campo de seleção em Pelotas, com a finalidade de aumentar a possibilidade de seleção; no CAV/ UDESC, o campo está formado com cerca de 1000 *seedlings*. A instalação do campo de avaliação de porta-enxertos, incluindo 10 acessos introduzidos e 5 a 10 indivíduos da seleção massal está em fase inicial e os dados de seleção massal estão sendo tabulados para selecionar indivíduos para compor o ensaio.

Objetivando acelerar o processo de seleção, foram determinadas características morfológicas dos *seedlings* de *P. communis* que podem indicar, precocemente, o vigor. Ao longo de 2006 e 2007, foram realizados estudos de viabilidade de grãos de pólen e sobre o desenvolvimento do tubo polínico de cultivares-copa, seleções e porta-enxertos dos bancos de pólen da UFPEl, da Embrapa Clima Temperado e da Embrapa Uva e Vinho. Foram também realizadas hibridações, em 2007, porém com muito baixo pegamento de frutos.

No que diz respeito à implantação do ensaio em rede para avaliação de cultivares, foram escolhidas e estão sendo preparadas as áreas. Foram definidas as listas de cultivares (10 cvs./local) e encomendadas as mudas. Cinco cultivares, comuns a todos os locais (Abate Fetel, Packhams, Rocha, Santa Maria e Williams), serão plantadas em 2008, enquanto as outras cinco, definidas para cada local, serão enxertadas em 2008 e plantadas em 2009.

Os experimentos de indução de mutação estão sendo conduzidos. Foi efetuado o subcultivo *in vitro* das cultivares de pereira Yali e Carrick. Além delas, a cv. Cascatense foi estabelecida *in vitro* com sucesso e está sendo multiplicada. Esses resultados são importantes para as atividades de indução de mutação e de transformação. As mudas irradiadas das cvs. Yali e Carrick estão em casa de vegetação, aguardando a confirmação das mutações nas mais de 150 plantas obtidas. Os mutantes serão ser levados a campo em agosto/2008. Novos experimentos com irradiação (gama) estão sendo realizados.

Os estudos preliminares para transformação genética de pereira foram feitos. A sensibilidade à manose foi testada com calos e a concentração estabelecida preliminarmente. Um protocolo de regeneração foi estabelecido. Os primeiros experimentos de transformação genética foram realizados, sem obtenção de plantas transgênicas até o momento.

Considerações Finais

A proposta se caracteriza por uma retomada das pesquisas em melhoramento genético da pereira européia no País. Nas décadas de 1960 e 1970, o IAC e a Embrapa Clima Temperado desenvolveram iniciativas pioneiras nesta área. Mais recentemente, nos anos 80 e 90, a Epagri, através de sua unidade de Caçador, igualmente realizou ações de pesquisa em melhoramento genético desta fruteira, porém direcionadas às pêras asiáticas.

A partir destes esforços iniciais e do que continuava sendo feito, está sendo construído amplo programa de melhoramento de pêra, dotado de complexo arranjo institucional, cujos resultados, espera-se, sejam promissores, mesmo considerando as dificuldades impostas pela própria biologia da pereira, que impedem a criação de novas cultivares no curto prazo. Portanto, espera-se que a formação e avaliação de populações segregantes e de híbridos de cultivares copa e de porta-enxertos, juntamente com a realização dos ensaios de avaliação agrônômica em diferentes locais, proporcionem base sólida para o programa de melhoramento genético de pêra proposto.

Para complementar o conjunto de ações a serem executadas dentro do que se convencionou chamar de melhoramento tradicional ou clássico, está planejada a execução de uma linha de trabalho inédita no Brasil, estudando a indução de mutações e a transformação genética. O aspecto inovador está na inserção completa da aplicação de ferramentas desta natureza dentro de um programa de melhoramento genético de fruteiras de clima temperado.

O projeto é o primeiro passo para que os fruticultores brasileiros possam dispor, no futuro, de cultivares de pereira adaptadas as nossas condições e que venham a suprir em quantidade e qualidade suficientes o mercado interno e, ainda, a exemplo do que ocorreu na cadeia produtiva da maçã, disputar espaço no mercado internacional de pêra. A equipe do projeto segue prospectando novas oportunidades de captação de recursos, com o intuito de fortalecer e ampliar o alcance desta iniciativa, que tem duração prevista para três anos.

A produção total e a produtividade de pêra estão estagnadas há décadas no Brasil, sendo a cultura excelente alternativa de produção sustentável, especialmente para pequenos e médios produtores. A substituição das importações dessa fruta pode representar recuperação anual de 60 milhões de dólares na balança comercial, se contabilizássemos o valor médio gasto, de 1997 a 2006, nas compras externas de pêra. Some-se a isso, a geração de 8.000 empregos diretos, considerando o plantio de 4.000 ha, além do reflexo econômico positivo em toda a cadeia produtiva.

Agradecimentos

Os autores agradecem: às empresas Frutirol Agrícola e Rubifrut Agroindustrial, por disponibilizarem plantas dos seus pomares comerciais para a realização de hibridações; à Epagri/ Estação Experimental de São Joaquim, pelo fornecimento de pólen; e ao CNPq pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa de ADRR.

Referências Bibliográficas

BELL, R.L.; QUAMME, H.A.; LAYNE, R.E.C.; SKIRVIN, R.M. Pears. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. (Ed.). **Fruit breeding: tree and tropical fruits**. New York: John Wiley, 1996. v. 1, p. 441-514.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 04 jul. 2008.

CHEVREAU, E.; BELL, R. *Pyrus* spp. pear and *Cydonia* spp. quince. In: LITZ, R.E. (Ed.). **Biotechnology of fruits and nut crops**. Cambridge: CABI Publishing, 2005. p. 543-565.

FAORO, I.D. Cultivares e porta-enxertos. In: NASHI, a pêra japonesa. Florianópolis: Epagri, 2001. p. 95-138.

FAORO, I.D. Adaptação de cultivares de pereira no Sul do Brasil e a sua relação com o "abortamento" floral. **Agropecuária Catarinense**, v. 17, n. 2, p. 54-57, 2004.

FAORO, I.D.; HENTSCHE, R. Situação e perspectiva da cultura da pereira em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 13, n. 1, p. 20-24, 2000.

HUMAN, J.P. Progress and challenges of the South African pear breeding program. **Acta Horticulturae**, n. 671, p. 185-190, 2005.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 jul. 2008.

JUNQUEIRA, A.H., PEETZ, M.S. Mercados interno e externo. In: CENTELLAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B.H.; HERTER, F.G. (Ed.). **Pêra: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 10-19. (Frutas do Brasil, 46).

NAKASU, B.H. Introdução. In: CENTELLAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B.H.; HERTER, F.G. (Ed.). **Pêra: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 1. (Frutas do Brasil, 46).

NAKASU, B.H.; FAORO, I.D. Cultivares. In: CENTELLAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B.H.; HERTER, F.G. (Ed.). **Pêra: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 29-31. (Frutas do Brasil, 46)

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Melhoramento genético de fruteiras temperadas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento: plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p. 443-477.

RUMAYOR, F.I.A.; MARTINEZ, C.A.; VÁZQUEZ, R. Breeding pears for warm climates in Mexico. **Acta Horticulturae**, n. 671, p. 229-231, 2005.

SIMONETTO, P.R.; GRELLMANN, E.O. **Comportamento de cultivares de pereira na região serrana do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fepagro, 1999. 28 p. (Boletim Fepagro, 9)