

## DOMESTICAÇÃO DA GOIABEIRA-SERRANA (*Acca sellowiana*) NO SUL DO BRASIL

Santos, K.L.<sup>1</sup>; Steiner, N.<sup>1</sup>; Ducroquet, J.P.H.J.; Guerra, M.P.<sup>2</sup>; Nodari, R.O.<sup>2</sup>

### RESUMO

A região Sul do Brasil apresenta uma grande riqueza de espécies frutíferas nativas com grande potencial de uso comercial. Um exemplo é a Goiabeira-Serrana (*A. sellowiana*) cujos frutos apresentam alta qualidade organoléptica. Testes de degustação realizados em Blumenau e Florianópolis (SC) nos anos de 2000 e 2001, respectivamente, revelaram que mais de 90% das pessoas que experimentaram os frutos consideraram o sabor e o aroma como bons ou ótimos. Há relatos que a espécie vem sendo utilizada por índios do Rio Grande do Sul/Brasil, desde muito antes do período pré-colombiano. Estes indícios de utilização bem como, a diversidade genética encontrada entre e dentro de populações no centro de origem primário e no principal centro de diversidade, a diversidade genética encontrada entre populações naturais e populações já domesticadas em outros países, e demais avanços obtidos no conhecimento da espécie, serão discutidos neste trabalho.

**PALAVRAS CHAVE:** feijoa, centro de diversidade, conservação, diversidade genética, fruteiras nativas.

### SUMMARY

## DOMESTICATION OF THE PINEAPPLE-GUAVA (*Acca sellowiana*) IN SOUTH BRAZIL

The South of Brazil is repository of several native fruit species with great potential of commercial use. An example is the Pineapple-Guava (*Acca sellowiana*) whose fruits present high quality. Market tests carried out in Blumenau and Florianópolis (SC) in the years of 2000 and 2001 showed that more than 90% of the pooled people considered the fruit flavor as good. There are reports indicating that these fruits were consumed by Indians from South Brazil since before of the Pre-Columbian age. Even considering this potential there are just scarce information on the biology, improvement and management of this species so far. In this paper we present and discuss some of the features related to the natural genetic diversity in the diversity center the natural genetic variability found between wild and domesticated populations, as well as some advances toward the conservation, domestication and use of this species.

**KEY WORDS:** feijoa, diversity, conservacion, genetic diversity, native fruit species

### INTRODUÇÃO

É grande a diversidade de espécies frutíferas existentes no Brasil. Entretanto, é extremamente pequena a utilização deste potencial na produção agrícola. Este fato é, em grande parte, decorrente da utilização preferencial por espécies exóticas e do desconhecimento ou desinteresse pelas espécies autóctones.

Muitas espécies nativas, apesar do potencial inerente que possuem, continuam não exploradas e desconhecidas pela grande maioria da população, mesmo em seus centros de origem (França, 1991). De forma contrária a esta omissão, está o mercado, sempre em busca de novos sabores e cores (Clement *et al.*, 2000).

A região Sul do Brasil é exemplo desta riqueza de diversidade, onde existem várias espécies frutíferas nati-

<sup>1</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais/Universidade Federal de Santa Catarina - <sup>2</sup>Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina - Florianópolis, Brasil e.e.:nodari@cca.ufsc.br

vas com potencial de uso como a Pitangueira (*Eugenia uniflora*), o Araçazeiro (*Psidium cattleianum*) e, especialmente, a Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana*).

Contudo, na grande maioria dos casos, os esforços de pesquisa são direcionados à seleção de cultivares de espécies exóticas com resistência a patógenos e melhor adaptação às condições climáticas, em detrimento ao estudo das espécies nativas que podem apresentar potencial equivalente ou até mesmo superior às espécies comumente cultivadas.

Neste sentido, a discussão quanto à domesticação e conservação da Goiabeira-Serrana, se faz necessária, uma vez que esta espécie se apresenta como alternativa potencial para pequenos agricultores.

## TAXONOMIA E DESCRIÇÃO BOTÂNICA

Coletada já em 1819 por Sellow, de onde deriva o nome *sellowiana*, foi inicialmente descrita por Berg, que descreveu o gênero *Acca* em 1856 e o gênero *Feijoa* em 1859. Como os dois gêneros não apresentam diferenças que justifiquem a sua separação; atualmente se aceita o nome de *Acca sellowiana*, por ser o mais antigo (Cacioppo, 1988, Ducroquet et al., 2000; Thorp & Bielecki, 2002).

*A. sellowiana*, sinônimo *Feijoa sellowiana*, pertence à ordem *Myrtales*, família *Myrtaceae*, subfamília *Myrtoideae*, tribo *Myrteae* (Crönquist, 1981). Esta espécie é conhecida popularmente pelos nomes de Goiabeira-Serrana, Goiabeira-do-Mato, Goiabeira-da-Serra ou Feijoa. Os povos indígenas a chamam de “quirina” ou “kanê kriyne” (Ducroquet, comunicação pessoal).

A planta apresenta altura de 4 a 8 metros; com ramos cilíndricos, acinzentados, glabros; folhas opostas e pecioladas. As flores apresentam quatro pétalas brancas por fora e púrpuras internamente, carnosas e comestíveis; estames numerosos também de cor púrpura (Ducroquet et al., 2000; Thorp & Bielecki, 2002).

Os frutos podem atingir até 250 gramas, a epiderme oscila em tons de verde escuro a verde amarelada e a polpa tende predominantemente a cor gelo. A maturação e colheita se dão nos períodos de março a maio quando os frutos desprendem-se das plantas (Ducroquet et al., 2000).

As plantas apresentam grande variabilidade de características, que em parte é decorrente do fato da Goiabeira-Serrana ser uma espécie algôgama. A variabilidade fenotípica é expressa principalmente com relação ao tamanho do fruto e espessura da casca, que caracteriza um processo de domesticação incipiente, ressaltando a possibilidade de enormes retornos a partir do melhoramento genético da espécie.

## HISTÓRICO DA DISSEMINAÇÃO ANTRÓPICA

Apesar de ser originária do Brasil, a *A. sellowiana* não é conhecida pela maior parte da população. Essa planta tão nativa quanto nossos índios, acabou sendo exótica no próprio país de origem primária. Entretanto, a Goiabeira-Serrana percorreu o mundo e atualmente é cultivada em vários países.

Das áreas de ocorrência natural, a espécie foi levada inicialmente para a França, a partir do Uruguai, em 1890, por Eduard André, de onde foi introduzida na Califórnia em 1901. De lá foi levada para a Nova Zelândia, onde teria chegado em 1908. Em 1903 foi levada para a Flórida, onde se tornou popular como planta ornamental (Morton, 1987). Ainda em 1900 foi introduzida na Criméia, de onde se espalhou pelas Regiões Caucásicas que margeiam o Mar Negro e o Mar Cáspio, tendo chegado ao Azerbaijão e à Geórgia, onde iniciou expansão comercial significativa. Porém, o germoplasma disponível nestes países apresenta base genética restrita, uma vez que resulta em sua maioria, da introdução inicial feita pela França, a partir de poucas plantas (Sharpe et al., 1993).

Atualmente a Goiabeira-Serrana é cultivada comercialmente na Nova Zelândia, na Califórnia (USA), nas Repúblicas Caucásicas da Geórgia e do Azerbaijão, na Colômbia e em Israel (Hewett, 1993; Ducroquet et al., 2000). No Brasil existem apenas alguns pequenos pomares em Santa Catarina, Rio Grande do Sul, na Serra da Mantiqueira, e entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, porém, com cultivo pouco expressivo (Degenhardt, 2001).

## DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E ADAPTABILIDADE

O fruto é conhecido e apreciado nas serras e planaltos da região sul, onde a espécie é de ocorrência natural, sendo perfeitamente adaptada às condições edafoclimáticas desta região. Em Santa Catarina, ocorre com maior frequência em áreas com altitudes superiores a 1000 metros, raramente sendo encontrada em locais com altitudes inferiores a 800 metros, sendo frequente em orla de capões, ao abrigo da Araucária (*Araucaria angustifolia*) (Legrand & Klein, 1977; Ducroquet & Ribeiro, 1991).

O fato da planta possuir grande resistência ao frio, e apresentar floração tardia diminui o risco de perda da produção de frutos (Ducroquet et al., 2000), indicando a melhor adaptação da espécie às condições climáticas do Planalto Meridional Brasileiro (Santos, 2005). A espécie, por outro lado, é sensível às temperaturas muito elevadas durante o verão, juntamente com a ocorrência de baixa

umidade do ar, bem como apresenta pouca tolerância para longos períodos de seca (Ducroquet *et al.*, 2000). Outro fator relevante quanto a temperaturas altas é a maior incidências de doenças, em especial a antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*).

## ECOLOGIA DA ESPÉCIE

Devido ao fato da região Sul do Brasil apresentar-se como seu centro de origem esta espécie é atacada por várias pragas (Ducroquet *et al.*, 2000). A mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) é considerada a praga mais problemática para o seu cultivo (Ducroquet *et al.*, 2000).

Dentre as doenças destaca-se a antracnose, causada pelo fungo *C. gloeosporioides*, a qual que provoca o tombamento de plântulas, a perda de mudas, o secamento de ramos e a morte das plantas adultas. Nos frutos os sintomas são manchas escuras deprimidas com a parte central de coloração rósea. A doença pode danificar até 100% de frutos jovens ou próximos da maturação (Andrade & Ducroquet, 1994; Ducroquet *et al.*, 2000).

Neste sentido, fatores abióticos e bióticos que circundam o ambiente natural da planta, adquirem fundamental importância para o cultivo, assim como no processo coevolucionário, exigindo grande esforço dos programas de melhoramento genético no desenvolvimento de genótipos para cultivo comercial em larga escala.

## ASPECTOS ECONÔMICOS

Em 2002, a área plantada na Nova Zelândia atingiu 217 hectares, onde os frutos são consumidos in natura, exportados ou processados gerando produtos como doces e bebidas, entre outros.

No Brasil, estudos de mercado desenvolvidos em dois centros comerciais do estado de Santa Catarina (Florianópolis e Blumenau) nos anos de 2000 e 2001 respectivamente, demonstraram que mais de 90% das pessoas consideraram o sabor e o aroma da fruta como bons ou ótimos, indicando a existência de um mercado muito promissor devido as suas qualidades organolépticas, sendo o valor de comercialização dos frutos fixado em torno de US\$ 2,50/kg (Barni, *et al.*, 2004). Este quadro reflete um mercado potencial desde que sejam feitos investimentos para a produção e a comercialização dos frutos.

Além do retorno oferecido pelo consumo do fruto *in natura*, outras alternativas de uso são possíveis, como geléias, sucos, licores, entre outros, bem como a utilização de outros produtos como as pétalas (Thorp & Bielecki, 2002).

Extratos de várias partes desta planta como folhas, frutos e ramos apresentam atividade antibacteriana. Ainda

conforme a medicina popular, a infusão das folhas é empregada em casos de distúrbios gastro-intestinais (Basile *et al.*, 1997; Thorp & Bielecki, 2002).

## CARACTERIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO GENÉTICA

A espécie pode ser dividida em dois “Tipos”, que apresentam características distintas principalmente com relação às plantas (França, 1991). O grupo típico, ou “Tipo Brasil” apresenta plantas com folhas de face abaxial verde-clara, pilosidade esbranquiçada curta e rala, os frutos apresentam sementes grandes (0,45 a 0,60 g para 100 sementes). O “Tipo Uruguai” apresenta plantas com folhas de face abaxial branco-cinza com densa pilosidade branca tipo feltro, as sementes pequenas (0,20 g para 100 sementes) (Ducroquet *et al.*, 2000; Thorp & Bielecki, 2002).

Uma segunda distinção entre os tipos pode ser feita de acordo com a origem geográfica do germoplasma. Segundo Ducroquet *et al.* (2000), os acessos do Tipo Brasil apresentam são encontrados nos bosques e capões de encosta que caracterizam as áreas de Campos de Altitude do Brasil meridional, entre 1.200 e 1.600 m de altitude e acima de 1.000 m de altitude no Rio Grande do Sul, onde geadas e temperaturas de até -10° C podem ocorrer, com temperatura média anual abaixo ou próxima de 16° C e o relevo favorecendo a formação de bosques e matas ralas de araucária, independentemente do tipo de solo.

Já as plantas do Tipo “Uruguai”, procedentes principalmente do Norte do Uruguai, aparecem nos bosques das serras do Sudoeste do Rio Grande do Sul e nas áreas de maior relevo do Uruguai, com temperatura média anual também por volta dos 16° C (Nodari *et al.*, 1997; Ducroquet *et al.*, 2000).

No entanto é necessário tomar com cautela estas propostas, pelo fato de que estas classificações foram feitas na ausência de estudos sobre a diversidade genética. Os poucos estudos ainda não demonstram de forma inequívoca a existência destes Tipos (Santos, 2005).

A variabilidade da Goiabeira-Serrana vem sendo avaliada no Brasil, tanto nos acessos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Estação Experimental de São Joaquim/Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI; quanto em populações naturais, com a utilização de descritores morfológicos e marcadores moleculares como isoenzimas, RAPDs (*Random Amplification of Polymorphic DNA*) e, mais recentemente, microsatélites, sendo encontrada a existência de ampla variabilidade genética.

Porém, as populações naturais estão inseridas em uma região que vem sofrendo pela expansão da fruticultura e

pecuária. Em virtude da incidência de alelos raros, distribuídos em acessos oriundos de diferentes populações (Santos *et al.*, 2002), existe a preocupação de se efetuar coletas com intuito de conservação *ex situ* de forma a atingir a maior quantidade de variação possível para evitar a perda destes alelos.

Os esforços de conservação já incluem mais de 250 genótipos que são mantidos no BAG de São Joaquim e dezenas de populações conservadas *ex situ* sob a forma de sementes no CENARGEN/Embrapa.

Mesmo com esse esforço de coleta, caracterização, conservação e melhoramento, ainda não foram encontradas plantas que reúnam todas as características desejáveis para o cultivo comercial, o que por sua vez apresenta-se não só como desafio, mas também como oportunidade para a obtenção de combinações alélicas consideradas superiores em termos de uniformidade de tamanho de fruto, sabor, produtividade e adaptação ao cultivo na região sul do Brasil.

## INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NO ESTUDO DA GOIABEIRA-SERRANA NO BRASIL

Atualmente a espécie vem sendo estudada em Santa Catarina por pesquisadores da EPAGRI e da UFSC, por meio de um projeto de pesquisa intitulado “Domesticação da Goiabeira-Serrana”, o qual tem por objetivo intensificar o processo de domesticação desta espécie, por meio de pesquisas nas áreas de melhoramento genético, micropropagação, adaptabilidade, controle da antracnose, caracterização genética, biologia reprodutiva e conservação de germoplasma. Os resultados desta parceria entre UFSC e EPAGRI estão dispostos em cinco dissertações de mestrado e uma tese de doutorado, além de inúmeros artigos científicos e publicações técnicas (Santos, 2005).

Avanços significativos foram obtidos nos últimos anos com a aplicação de técnicas de cultura de tecidos vegetais aplicadas ao melhoramento e conservação desta espécie junto ao Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal do CCA/UFSC. Protocolos de micropropagação baseados na organogênese (Oltamari *et al.*, 2000) e na embriogênese tanto a partir de embriões zigóticos (Dal vesco & Guerra, 2001) e de tecidos somáticos (Stefanello *et al.*, 2005) foram desenvolvidos visando à captura e fixação de ganhos genéticos e a conservação de genótipos de interesse.

Em outras instituições como a Universidade Federal de Pelotas/UFPEL e a Embrapa/Clima Temperado de Pelotas/RS, também são desenvolvidos diversos estudos com esta espécie.

Os estudos feitos estão proporcionando auxílio aos programas de domesticação e melhoramento da espécie, permitindo o desenvolvimento de variedades adaptadas às condições edafo-climáticas do Sul do Brasil.

## CONCLUSÕES - PERSPECTIVAS E DESAFIOS

A Goiabeira-Serrana apresenta-se, como alternativa para a região sul do país tanto para cultivo comercial, como para planta ornamental (Mattos, 1986), sendo ainda indicada para reflorestamento nas margens de rios e reservatórios de hidroelétricas (Reitz *et al.*, 1988). Alternativamente, o desenvolvimento de programas de manejo extrativista aproveitando a produção das populações naturais mostra-se como uma alternativa de renda aos agricultores da região, a exemplo do que já ocorre com a araucária (pinhão).

Os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos visando à domesticação de populações da espécie apresentam avanços significativos no conhecimento da variabilidade genética em populações naturais e nos acessos do BAG (Nodari *et al.*, 1997; Degenhardt, 2001; Santos, 2005). Os resultados obtidos demonstraram haver uma grande diversidade, porém, esta variabilidade apresenta-se dispersa na área de ocorrência natural da espécie. Assim, as possíveis coletas visando à conservação *ex situ* devem ser amplas e atingir a maior quantidade de populações possíveis (Santos *et al.*, 2002).

Em razão das potencialidades da espécie é imperativa a continuidade do processo de domesticação das populações nativas, bem como o desenvolvimento de variedades que possam ser competitivas na produção comercial de frutos.

Combinações alélicas oriundas de cruzamentos dirigidos e também genótipos encontrados nas diversas expedições de coletas já estão estabelecidos em pomares demonstrativos nas várias localidades do Estado de Santa Catarina. Este é o primeiro resultado do esforço inter-institucional entre EPAGRI e UFSC. Paralelamente, estão sendo avaliadas progênies de 15 cruzamentos. Assim, em breve, o processo seletivo deverá disponibilizar novos genótipos a serem destinados ao cultivo.

Além de se constituir numa alternativa para a agricultura familiar, o cultivo em muitas propriedades se transforma em forma alternativa de conservação genética, a conservação na propriedade. Cabe destacar a importância da necessidade de que o manejo adaptativo leve em consideração o uso sustentável e a conservação dos recursos genéticos na propriedade, preservando, assim, o processo co-evolucionário da Goiabeira-Serrana e a diversidade cultural da espécie humana.

Alem disso, a manutenção de plantas nativas nas áreas de ocorrência natural desta espécie e o estabelecimento de pequenos pomares caseiros, bem como de pomares comerciais adaptados à estrutura de pequena agricultura familiar, característica do Estado de Santa Catarina, permitirá o manejo e a conservação *on farm* dessa espécie na sua região de ocorrência natural. Este aspecto é particularmente relevante tendo em vista a contínua e preocupante fragmentação do ecossistema natural no qual essa espécie se insere.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, E.R. & DUCROQUET, J.P.H.J. 1994. Antracnose em Goiabeira-Serrana. *Horti Sul*, 3:(2), 21-25.
- BARNI, E.J.; DUCROQUET, J.P.; SILVA, M.C.; NETO, R.B. & PRESSER, R.F. 2004. Potencial de Mercado para Goiabeira-Serrana catarinense. Documento n° 212, Florianópolis: Epagri, pp 48.
- BASILE, A.; VUOTTO, M.L.; SORBO, S.; MARTONE, G. & CASTALDO, C.R. 1997. Antibacterial activity in *Actinidia chinensis*, *Feijoa sellowiana* and *Aberia caffra*. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 8:(3) 199-203.
- CACIOPPO, O. 1988. La Feijoa. Madrid: Ediciones Mundi Persa, pp. 85.
- CLEMENT, C.R.; FARIAS NETO, J.T.; CARVALHO, J.E.U.; SOUZA, A.G.C.; GONDIM, T.M.S. & LÉDO, F.J.S. Fruteiras nativas da Amazônia: O longo caminho entre a caracterização e a utilização. 51° Congresso Nacional de Botânica, programas e Resumos, Brasília. 2000.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrate system of classification of flowering plants. New York: Columbia university Press, pp. 519.
- DAL VESCO, L. L. & GUERRA, M. P. 2001. The effectiveness of nitrogen sources in Feijoa sellowiana somatic embryogenesis. *Plant Cell. Tissue and Organ Culture*, 64: (1), 19-25, 2001.
- DEGENHARDT, J. 2001. Variação Fenotípica de Características de plantas e de frutos de Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana*). Dissertação (mestrado em Recursos genéticos Vegetais). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis –SC.
- DUCROQUET, J.P.H.J. & RIBEIRO, P.A. 1991. Goiabeira-Serrana: velha conhecida, nova alternativa. *Rev. Agropecuária Catarinense*. EMPASC, Florianópolis-SC, 4: (3), 27-29.
- DUCROQUET, J.P.H.J. & HICKEL, E.R. 1996. Birds as pollinators of feijoa (*Acca sellowiana* Berg). *Acta Horticulturae*, 452: 37-40.
- DUCROQUET, J.P.H.J.; HICKEL, E.R. & NODARI, R.O. 2000. Goiabeira-Serrana (*Feijoa sellowiana*). Série Frutas Nativas. FUNEP: Jaboticabal-SP. pp 66.
- FRANÇA, S. 1991. Fruteiras nativas: preservação e lucro. *Manchete Rural*, 4 :30-32.
- HEWETT, E. W. 1993. New horticultural crops in New Zealand. In: *New Crops*, Wiley, New York, 57-64.
- LEGRAND, C.D. & KLEIN, R.M. 1997. Mirtáceas. In: REITZ, P.R. *Flora ilustrada catarinense- Herbário Barbosa Rodrigues*, Itajaí-SC, 623-629.
- MATTOS, J.R. 1986. A Goiabeira-Serrana. Porto Alegre; Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, pp. 84.
- MORTON, J. 1987. Feijoa. In: *Fruits of warm climates*. Miami, p. 367-370.
- NODARI, R.O.; DUCROQUET, J.P.; GUERRA, M.P. & MELER, K. (IC). 1997. Genetic variability of *Feijoa sellowiana* germplasm. *Acta Horticulturae*, 452:41-46. (Proceedings of the International Symposium on Myrtaceae).
- OLTRAMARI, A. C.; DAL VESCO, L.L.; PEDROTTI, E. L.; DUCROQUET, J.P.; NODARI, R. O. & GUERRA, M. P. 2000. Protocolo de Micropropagação da Goiabeira Serrana. *Ciência Rural*, Santa Maria/RS, 30: (1), 61-68.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. 1988. Projeto: Madeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS . Ed. Companhia Riograndense de Artes Gráficas, 293-296.
- SANTOS, K.L.; FINARDI, C.; DEZANET, A.; UBERTI, A.A.; PANDOLFO, C.; DUCROQUET, J.P.H.J. & NODARI, R.O. 2002. Caracterização genética de populações naturais e dos acessos do banco ativo de Germoplasma de Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana*). In: XII Seminário de Iniciação Científica da UFSC e X Jornada de Jovens Pesquisadores da AUGM. Livro de resumos-Florianópolis:UFSC, pp 461.
- SANTOS, K.L. Bases Genéticas de Características de Importância Agronômica em Goiabeira-Serrana (*Acca sellowiana*) 2005. Dissertação (mestrado em Ciências área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis –SC.
- SHARPE, R.H.; SHERMAN, W.B. & MILLER, E.P. 1993. Feijoa history and improvement. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 106 :134-139.
- STEFANELLO, S.; DAL VESCO, L. L.; DUCROQUET, J. P. H. J.; NODARI, R. O. & GUERRA, M. P. 2005. Somatic Embryogenesis from Floral Tissues of Feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg). *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, 105; (1), 117-126.
- THORP, G. & BIELESKI, R. 2002. Feijoas: Origins, Cultivation and Uses. *HortResearch*. Ed. David Bateman.