

Em relação à produtividade de tubérculos comerciais os genótipos (clones e cultivares) foram agrupados em dois conjuntos, aqueles de maior valor de acordo com a análise estatística, que estão na tabela seguidos da letra 'a' e aqueles de menor rendimento de tubérculos, seguidos da letra 'b'. O grupo de materiais mais produtivos foi formado pelos clones 2, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 27, 29 e 30, superando os demais clones e as três cultivares. Muito embora haja diferença de produtividade entre estes clones do grupo superior, estas diferenças não são significativas de acordo com a análise estatística.

Observando a qualidade de fritura, verifica-se que no que se refere à média de peso específico, os clones formaram seis grupos, seguidos da letra 'a' até a letra 'f'. A cultivar Atlantic foi superior a todos os demais genótipos avaliados, com o maior valor de peso específico (1,087), seguido do grupo formado pelos clones 9, 15, 24 e 27 (com a letra 'b'), e peso específico próximo a 1,080), e de vários genótipos no terceiro melhor grupo, o grupo 'c', composto pelos clones 4, 6, 10, 14, 16, 19, 21, 22, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 35 e também as cultivares Asterix e BRSIPR Bel, com peso específico entre 1,073 e 1,078. Segundo Araújo et al. (2016), o peso específico exerce grande influência na qualidade de fritura e no rendimento industrial, sendo em geral requisitado valor mínimo de 1,078, portanto os demais clones avaliados não atingiram este padrão mínimo.

No que se refere à cor de chips, o grupo

de clones de cor com média mais clara (grupo 'a') foi composto pelas 3 cultivares avaliadas, que não diferiram estatisticamente com clones 4, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 19, 22, 24, 26, 27, 31 e 35. Os demais clones foram inferiores às cultivares avaliadas.

Desta forma, pode-se verificar que nenhum material foi equivalente ou melhor do que a Atlantic para a qualidade de fritura, no que se refere principalmente a peso específico. No entanto, ao observar conjuntamente maior rendimento de tubérculos e qualidade de fritura, os clones 10, 14, 15, 16, 19 e 27 foram mais produtivos do que as cultivares avaliadas e apresentaram qualidade de processamento equivalente a Asterix e BRSIPR Bel. Podendo ser considerados os melhores clones deste estudo.

Porém se considerar apenas a qualidade de fritura, além das cultivares e dos 6 clones acima citados, os clones 22, 24, 26, 31 e 35 também apresentaram bom desempenho.

Os resultados deste estudo permitem concluir que há clones canadenses com potencial de rendimento de tubérculos e qualidade de fritura para adaptação ao Sul do Brasil, porém, foram, e estão sendo submetidos a avaliações adicionais tanto em outros plantios em Canoínas, também em outros locais, e para outras características importantes para a definição da superioridade necessária antes de serem promovidos às validações nas diferentes regiões produtoras do país.

Desvendando o Potencial Negligenciado de *Solanum Malmeanum* para o Melhoramento Genético da Batata

Rodrigo Nicolao - rodrnicolao@gmail.com
Eng. Agrônomo, Programa de Pós-graduação em Agronomia-Fitomehoramento, UFPel, Pelotas, RS

Luiz Felipe Rohr - felipe_rohr@hotmail.com
Agronomia, UFPel, Pelotas, RS

Caroline Marques Castro - caroline.castro@embrapa.br
Eng. Agrônoma, Dra. em Genética, pesquisadora de Recursos Genéticos e Melhoramento, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS
Gustavo Heiden - gustavo.heiden@embrapa.br
Biólogo, Dr. em Botânica, pesquisador de Recursos Genéticos, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Os parentes silvestres têm grande importância em programas de melhoramento pela rusticidade e variabilidade genética e podem ser fontes de genes de interesse agrônomo para a introgressão de características diferenciais e/ou resistência a pragas e doenças nas espécies cultivadas.

Há mais de um século, esforços de coleta, conservação, caracterização e uso dos parentes silvestres da batata no melhoramento têm sido realizados. O exemplo mais emblemático data do final do século 19, quando o reestabelecimento dos campos de cultivo de batata, que haviam sido devastados pela requeima na Europa, foi possível graças a introgressão de genes de resistência na batata cultivada (*Solanum tuberosum*), originalmente presentes em uma espécie de batata-silvestre de origem mexicana (*Solanum demissum*).

Dentre as mais de 100 espécies de batatas-silvestres, duas eram tradicionalmente reconhecidas no Brasil: *Solanum chacoense* e *Solanum commersonii*. Porém, uma revisão recente da classificação das espécies de batatas-silvestres confirmou que *Solanum malmeanum* (Figura 1), coletada pela primeira vez em 1893 pelo botânico sueco Gustaf Oskar Andersson Malme (1864-1937) em Ijuí, no Rio Grande do Sul, e descrita pela ciência 20 anos mais tarde, em 1913, pelo pesquisador alemão Friedrich August Georg Bitter (1873-1927), se tratava de uma terceira espécie de batata-silvestre brasileira, a qual tem sido frequentemente negligenciada nas pesquisas.

No Brasil, o melhorista Delorge Mota da Cos-

ta (1919-2012), dedicou a carreira ao melhoramento de batata na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas. Ele reconhecia o potencial dos parentes silvestres e junto com sua equipe conduziu expedições de coleta no sul do Brasil entre 1986 e 1992. Nessas expedições, coletou 278 amostras para estudos e estabeleceu as bases do que veio a ser o atual Banco de Germoplasma de Batata e Parentes Silvestres, onde muitas dessas amostras ainda estão conservadas até hoje. Um levantamento recente demonstrou que seis cultivares desenvolvidas pela Embrapa tem em suas genealogias ao menos um material silvestre oriundo dessas coletas.

A redescoberta recente de que *Solanum malmeanum* é uma terceira batata-silvestre nativa do Brasil, sugere que o potencial de uso dessa espécie nos programas de melhoramento possa estar negligenciado. Em decorrência disso, a Embrapa Clima Temperado em parceria com o Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, está investigando as possibilidades de uso do germoplasma dessa espécie nos programas de melhoramento da batata.

A batata-silvestre da espécie *Solanum malmeanum* (Figura 1) é uma planta herbácea e rosetada, com porte diminuto, geralmente inferior a 50 cm, com tubérculos pequenos e formados no final de cada estolão. As folhas são semelhantes às da batata cultivada, mas são menores e as flores também são parecidas, porém são sempre brancas e com um formato marcadamente estrelado. Já os frutos são ovóides e podem conter até mais de 100 sementes.

Acesse a Última Edição da Revista **Batata Show**

é só escanear o QR Code



Associação Brasileira da Batata

Na natureza, essa espécie tem preferência por ambientes de campos nativos ou bordas de matas, mas às vezes também é encontrada em áreas cultivadas, roçadas ou pastejadas. De modo geral, ela ocorre no sul do Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai (Figura 2).

Com base nos estudos em andamento, estamos revisando as coleções de batatas-silvestres brasileiras e redescobrimos antigos registros na literatura, em herbários e no banco de germoplasma que eram equivocadamente atribuídos a outras espécies de batata-silvestre (*Solanum chacoense* e *Solanum commersonii*) e que na realidade são *Solanum malmeanum*. Até o momento, já localizamos 97 registros de ocorrência (pontos no mapa da Figura 2) e 11 acessos de germoplasma da Embrapa que correspondem a essa espécie. Uma revisão de literatura, também em andamento, está revelando que acessos já estudados de *Solanum malmeanum* possuem diferentes níveis de resistência à murcha bacteriana e à requeima, à insetos como afídeos e o besouro-da-batata, à nematoides e a alguns vírus. Alguns acessos avaliados também possuem alta capacidade de aclimação ao frio, uma característica muitas vezes correlacionada também com a resistência a outros estresses abióticos como seca e calor. Além disso, alguns acessos desta espécie possuem conteúdo de matéria seca nos tubérculos superiores a 20% e baixas concentrações de açúcares redutores (causadores do escurecimento na batata frita pela formação de acrilamida, e tóxico para o consumo humano). Todas essas, são características importantes e promissoras para o desenvolvimento de novas cultivares de batata mais resistentes e com aptidão ao processamento industrial.



Figura 1. Batata-silvestre da espécie *Solanum malmeanum* sob cultivo para pesquisa na Embrapa Clima Temperado: (A) Aspecto da planta; (B) Sistema subterrâneo com raízes, estolões e tubérculos; (C) Flores; (D) Frutos; (E) Tubérculos.

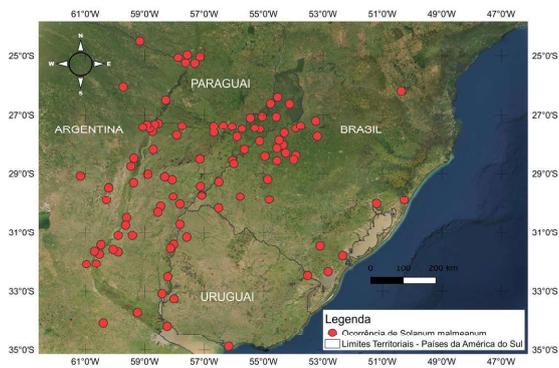


Figura 2. Mapa de ocorrência de *Solanum malmeanum* na Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

Contudo, devido à barreiras genéticas, como o fato de a batata cultivada ser tetraploide e *Solanum malmeanum* ser diploide ou triploide, não é possível realizar um cruzamento direto entre as duas espécies para se obter uma progênie híbrida, devido ao desbalanço no número endospermico entre os parentais, impossibilitando a fertilização e desenvolvimento de sementes botânicas facilmente. Com o objetivo de superar essas barreiras, as etapas atuais da pesquisa visam caracterizar a biologia reprodutiva (Figura 3) de *Solanum malmeanum*, possibilitando o desenvolvimento e aplicação de formas de contornar essas dificuldades e possibilitar a introgressão de características de interesse do parente silvestre na batata cultivada.



Figura 3. Ensaios para a caracterização reprodutiva e avaliação da cruzabilidade de *Solanum malmeanum* em casa-de-vegetação do Programa de Melhoramento da Batata na Embrapa Clima Temperado em Pelotas, RS.

Além da compreensão da biologia reprodutiva e da cruzabilidade de *Solanum malmeanum*, a introgressão de características da espécie silvestre pode ser facilitada também por meio de outras técnicas que manipulam o número cromossômico como poliploidização ou fusão de protoplastos, pela identificação e uso de gametas não-reduzidos ou cruzamento indireto por meio de espécies-ponte. Outras possibilidades são a incorporação da espécie no cada vez mais promissor melhoramento diploide ou o desenvolvimento e popularização de técnicas biotecnológicas como cisgenia e edição gênica (CRISPR). Contudo, as etapas atuais de resgate e revisão do conhecimento acumulado sobre a espécie e as ações de pré-melhoramento são os primeiros passos fundamentais para desvendar o potencial negligenciado deste parente silvestre brasileiro para o melhoramento genético da batata, assegurando a sustentabilidade e o futuro desse cultivo no longo prazo por meio da conservação, caracterização, avaliação e uso das fontes de variabilidade genética disponíveis.

Agradecimentos: Embrapa (Coleta de germoplasma de parentes silvestres de batata; Banco Ativo de Germoplasma de Batata e Parentes Silvestres; Prospecção de germoplasma silvestre de batata como fonte de genes de características especiais; Melhoramento genético de batata para ecossistemas tropicais e subtropicais do Brasil - 5º Ciclo); CAPES/PROAP; CNPQ (processo 429368/2016-0); e FAPERGS (processo 42860.540.28778.19072019).