

# A Importância do Pré-Melhoramento no Desenvolvimento de Cultivares de Batata: Caso da Resistência à Murcha Bacteriana

Carlos A. Lopes, Arione da S. Pereira, Giovani O. da Silva, Agnaldo D.F. Carvalho, Caroline M. Castro, Fernanda Q. Azevedo, Beatriz M. Emygdio.

**P**ara que uma nova cultivar de batata ganhe evidência, ela necessita ser competitiva, ou seja, dispor de uma série de vantagens comparativas em relação à líder ou líderes de mercado. Por exemplo, na atualidade, o produtor de batata de mesa no Brasil demanda uma cultivar que seja produtiva, rústica (resistente às principais doenças), precoce e com aspecto visual atraente que confira melhores preços; o intermediário demanda um produto de excelente qualidade visual e que seja resistente ao transporte; o consumidor prefere um produto visualmente atraente, de baixo custo e de múltipla aptidão culinária. Já para a batata industrializada, outras características são buscadas, destacando-se entre elas a produtividade, teor de matéria seca, formato de tubérculo e capacidade de armazenamento refrigerado. É impossível o melhorista atender a tudo isso; e escolher e priorizar as características tecnicamente viáveis, em detrimento a outras eventualmente importantes para uma determinada região ou época de plantio, envolve muita ciência e muita arte.

No caso da batata, em comparação com outras espécies de plantas, tem-se a vantagem de ela ser de ciclo curto. Em menos de 100 dias pode-se avaliar um genótipo para muitas das suas características vegetativas e reprodutivas. Por outro lado, carrega a dificuldade de ser uma espécie tetraploide, portanto com segregação de caracteres bem mais ampla e complexa do que em espécies diploides, exigindo, assim, a avaliação de grande número de indivíduos. Estimava-se que para cada cultivar lançada, sejam avaliados cerca de 100 mil genótipos, em um período que, sem contar com a fase de divulgação do cultivar (fase de pós-melhoramento), normalmente é superior a 10 anos. Esse longo prazo é parcialmente explicado pelo fato de ela ser propagada vegetativamente (reprodução assexuada) para fins comerciais, portanto com baixa taxa de multiplicação (um tubérculo produz poucos tubérculos em cada geração). Por outro lado, tem a vantagem de ter o genótipo

fixado pela clonagem já no primeiro ciclo de seleção, diferentemente do tempo para se alcançar a homozigose, que precisa ser atingida em espécies de propagação sexuada (via sementes verdadeiras).

O pré-melhoramento é uma fase inicial do melhoramento, cujo resultado, via de regra, não é uma cultivar, mas sim um genitor com característica ou características desejáveis, que será usado pelos melhoristas em combinações de interesse do programa. Assim, como resultado do pré-melhoramento, o melhorista poderá dispor de fontes de variabilidade para características específicas, tais como resistência às principais doenças e distúrbios fisiológicos, resistência ao calor, alto teor de matéria seca e capacidade de armazenamento.

Pré-melhoramento: o caso da resistência à murcha bacteriana. A murcha bacteriana ou murchadeira, causada por *Ralstonia solanacearum*, é uma doença que provoca grandes prejuízos à batatacultura, principalmente em países de clima tropical e subtropical. Perdas anuais em batata no mundo são estimadas em cerca de um bilhão de dólares americanos. No Brasil, as perdas diretas são muito variáveis, dependendo principalmente da região, da época de plantio e da sanidade da batata-semente, em alguns casos comprometendo toda a produção. Além disso, existem as perdas indiretas difíceis de serem quantificadas, pois a eficiente sobrevivência do patógeno no solo inviabiliza áreas de cultivo por vários anos. Em adição, é um grande desafio para a produção de batata-semente, pois a legislação brasileira indica tolerância zero para esta doença em campos de certificação.

Na carência de técnicas eficazes e executáveis de controle da doença, como o controle químico - muito popular pra várias doenças causadas por fungos, a resistência genética é a solução mais desejada para o controle da murcha bacteriana em batata.

Embora fontes de resistência genética à murcha bacteriana tenham sido identificadas em espécies silvestres desde a década de 1970, em trabalhos realizados na Universidade de Wisconsin (Madison, WI, EUA) e posteriormente no Centro Internacional de la Papa (CIP), os avanços têm sido muito lentos e ainda não dispomos uma cultivar com alto nível de resistência e boas características agronômicas. Isso se deve a algumas dificuldades, como a herança quantitativa da doença e, principalmente, a segregação complexa de caracteres em espécies tetraploides, como já mencionado. Isso faz com que as progênes carreguem, juntamente com características desejáveis (como a resistência), uma série de características indesejáveis, como ciclo longo, estolões compridos, manchas internas, desuniformidade de formato de tubérculos, olhos profundos, pele áspera, ausência de dormência, alto teor de açúcares redutores, alto teor de glicosalicóides, entre outras.

Nos últimos 30 anos do programa de pré-melhoramento da Embrapa Hortaliças visando resistência à murcha bacteriana, foram obtidos clones significativamente superiores àquelas fontes de resistência relatadas na literatura, visto que, a cada ciclo de seleção recorrente, foi possível selecionar indivíduos em que se

manteve o nível de resistência dos genitores silvestres, mas que detinham características de adaptação e de qualidade próximas do genitor de referência comercial, de acordo com a aptidão que se pretende buscar. Ou seja, em cada ciclo de seleção e recombinação genética (Figura 1) clones com características agronômicas indesejáveis são eliminados, mesmo se forem portadores de alta resistência. A seguir, os clones isentos de defeitos mais graves são cruzados com cultivares referência ou clones avançados do programa de melhoramento. Nesse esquema, vem sendo feita uma melhoria gradual e sistemática das características agronômicas dos clones, preservando-se prioritariamente o nível de resistência à murchadeira (Figura 2) e eliminando-se aqueles com defeitos mais sérios (Figuras 3 a 7), assim facilitando o trabalho dos melhoristas que pretendam incorporar essa resistência em novas cultivares. Fruto desse persistente esforço, alguns clones resistentes com boas características agronômicas já foram obtidos (Figura 8). Considerando que não existe cultivar de batata perfeita e que isso será verdade para futuras cultivares, os clones melhorados serão observados junto ao setor produtivo que opinará sobre suas eventuais vantagens comparativas de acordo com a região, o clima e o sistema de produção.

## Tecnologia PROCÓPIO EMBALAGENS Sua batata muito bem acomodada.

**Resistência, durabilidade, vedação perfeita.**

Há mais de 40 anos produzindo embalagens em rafia e juta, com alta tecnologia em equipamentos e mão-de-obra, a **PROCÓPIO EMBALAGENS** garante um produto adequado, de primeira linha, que valoriza a sua produção.

Na hora de embalar, pense **PROCÓPIO**. Sua batata fica muito bem acomodada.



**PROCÓPIO EMBALAGENS**  
Tel. 41 3555.1777 / 3555.1013  
comercial@procopioembalagens.com.br

## MELHORAMENTO

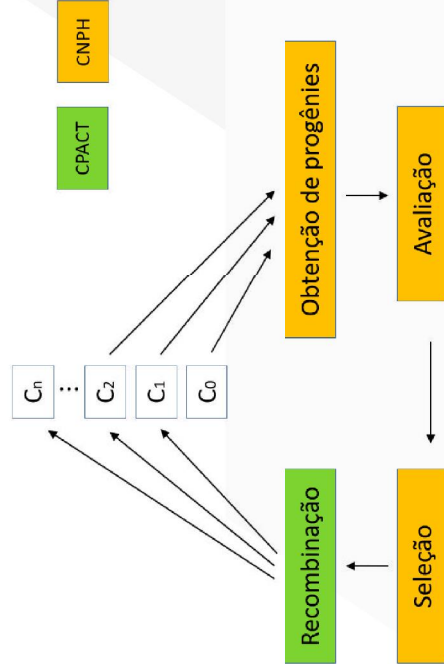
Importante considerar que as demandas da cadeia produtiva de batata por características de maior interesse devem ser constantemente revistas. Projeções da FAO amplamente divulgadas indicam que a população mundial deverá se aproximar de 10 bilhões de pessoas em 2050, e isso irá requerer aumento da produção de alimentos em 60%. A batata, um alimento de alto valor nutritivo, deverá assumir papel importante nesse processo por apresentar alto rendimento por área em curto espaço de tempo. No entanto, de acordo com informações do CIP, um modelo de previsão indicou que a produtividade da batata deverá cair cerca de 30% até o ano de 2060 em função das mudanças climáticas. Portanto, as características de adaptação a climas tropicais deverão assumir papel cada vez mais importante nos programas de melhoramento, inclusive a resistência a doenças causadas por patógenos mais bem adaptados a climas quentes, como a murcha bacteriana.

Além do desafio climático, a preocupação com a murcha bacteriana tende a aumentar à medida que as áreas de cultivo se escasseiam, dificultando a rotação de culturas, medida eficaz para o controle das doenças causadas por patógenos de solo, como é o caso da *Ralstonia*

*solanacearum*. A disponibilidade de fontes de resistência superiores que proporcionem alto grau de proteção contra as doenças e tenham sido "filtradas" contra genes indesejáveis durante o pré-melhoramento, com o auxílio das novas técnicas moleculares já disponíveis, possibilitará aos melhoristas desenvolverem cultivares para atenderem as demandas do futuro.

**Conclusão:** O lançamento de uma nova cultivar que atinja as complexas expectativas de mercado é tarefa árdua dos melhoristas de plantas. Requer uma equipe multidisciplinar bem capacitada para desenvolver as atividades de pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento; infraestrutura adequada de P&D e banco de germoplasma bem caracterizado (função do pré-melhoramento) que contemple as características desejáveis que se busca, tudo isso com garantia de investimentos financeiros de longo prazo que possam garantir a continuidade dos trabalhos, que são de longo prazo. Requer ainda uma liderança que mantenha o foco nas principais características que se busca, de modo a atender o produtor, o atravessador e o consumidor, normalmente com interesses bem distintos.

### SELEÇÃO RECORRENTE



Modificado de: Prof. Isaias Geraldi, ESALQ, USP

Figura 1. Esquema de seleção de clones de batata para resistência à murcha bacteriana.

# Monceren®

Fungicida



## Cuidado que começa na BASE.

# Protegendo dos tubérculos ao SOLO.

Controle da rizoctoniose presente tanto na lavoura quanto no solo;

Modo de ação único que atua na divisão celular do alvo;

Resistência à lavagem por chuva ou irrigação;

Proteção por todo o ciclo da cultura.

Moléculas de **Monceren** agindo, desde o plantio, para garantir a saúde da planta

**ATENÇÃO**

PRODUTO PERIGOSO. DE USO AGRÍCOLA. CONSULTE SEMPRE UM AGRÔNOMO. VENDA SOB RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO. LEIA O RÓTULO E A BULA.

# GOWAN®

BRASIL



Figura 2. Nível de resistência à murcha bacteriana buscado na atividade de pré-melhoramento de batata da Embrapa. Clones resistentes comparados com cultivar suscetível.



Figuras 3, 4 e 5. Aspecto de tubérculos de batata com características indesejáveis herdadas de genitores silvestres observadas em clones resistente à murcha bacteriana.



Figura 6. Distúrbio fisiológico interno observado em clone resistente por ocasião de preparo para teste de fritura.



Figura 7. Alguns clones de batata da Embrapa selecionados para boa aparência e alto nível de resistência à murcha bacteriana.



Figura 8. Palitos escuros (à direita) de clone resistente à murcha bacteriana com alto teor de açúcares redutores.