

## SELEÇÃO DE CLONES DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.) COM MAIOR TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO

TATIELI SILVEIRA<sup>1</sup>; RAQUEL BARTZ KNEIB<sup>2</sup>, CARLOS REISSER Jr<sup>3</sup>, ARIONE DA SILVA PEREIRA<sup>4</sup>, GIOVANI GREIGH DE BRITO<sup>5</sup>, CAROLINE MARQUES CASTRO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestranda Agronomia – Fitomelhoramento da UFPEL / Embrapa– [tatielisilveira@hotmail.com](mailto:tatielisilveira@hotmail.com)

<sup>2</sup>Doutoranda Agronomia – Fitomelhoramento da UFPEL / Embrapa – [raquelkneib@yahoo.com.br](mailto:raquelkneib@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Clima Temperado– [carlos.reisser@embrapa.br](mailto:carlos.reisser@embrapa.br)

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Clima Temperado – [arione.pereira@embrapa.br](mailto:arione.pereira@embrapa.br)

<sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Clima Temperado – [giovani.brito@embrapa.br](mailto:giovani.brito@embrapa.br)

<sup>6</sup>Pesquisador da Embrapa Clima Temperado – [caroline.castro@embrapa.br](mailto:caroline.castro@embrapa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A falta de água afeta o desenvolvimento, o crescimento e o rendimento da batata (*Solanum tuberosum* L.), um dos alimentos mais consumidos pela humanidade, mas que é muito sensível ao estresse hídrico (MILLER; MARTIN, 1987).

A tolerância ao déficit hídrico é um caráter complexo de ser identificado com exatidão em plantas, devido às diferentes estratégias adotadas para reverter esse estresse (LOPES et al., 2011). A resposta fenotípica das plantas submetidas ao déficit hídrico está condicionada à interação entre o potencial genético da planta, o estágio de desenvolvimento e o ambiente de cultivo (OBIDIEGWU, 2015). Em batata, o período mais crítico ao déficit hídrico é no da tuberização (TAIZ; ZEIGER, 2013).

A dificuldade na condução de experimentos em condição de campo que assegure o controle homogêneo da umidade do solo faz com que experimentos em condições controladas tenham grande importância. Entre as diferentes metodologias, a adição de polietileno glicol 6000 (PEG 6000) em solução hidropônica tem sido bastante eficiente na fenotipagem de batata para tolerância à seca (REISSER et al., 2015).

Caracterizar o germoplasma disponível para os programas de melhoramento quanto à sua resposta ao estresse de seca é fundamental para garantir o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas. Um dos meios utilizados para selecionar germoplasma com maior tolerância aos estresses abióticos é através do uso de índices de tolerância, os quais são de grande importância, uma vez que possuem como variável básica o rendimento de tubérculos (CABELLO et al., 2012).

Trabalhos que visam conhecer como o germoplasma de batata será afetado pelos efeitos adversos das mudanças climáticas são de grande relevância para o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas ao cenário mundial do aquecimento global. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi selecionar clones de batata com maior tolerância ao estresse hídrico.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS (32°45'S, 52°30'W e 50m a.n.m.), na primavera de 2016. No dia 31 de agosto foram plantados os tubérculos-semente em sistema hidropônico de calhas de PVC articuladas, em orifícios de 25 mm de diâmetro, espaçados 50 cm (MEDEIROS et al., 2002). Para simular o estresse hídrico, foi adicionado

polietileno glicol 6000 (PEG 6000) à solução nutritiva resultando em um déficit hídrico de -0.129 MPa (REISSER et al., 2015).

Foram avaliados 16 genótipos, incluindo cultivares e clones avançados do programa de melhoramento de batata da Embrapa (Tabela 1).

**Tabela 1:** Classificação de início de tuberização de germoplasma de batata avaliado quanto à resposta ao déficit hídrico. Pelotas, 2017.

Genótipo	Início de tuberização*
Agata	Precoce
C2397-03	Precoce
C2399-03	Precoce
F119-01-06	Precoce
Pérola	Precoce
C2080-3-00	Intermediário
C2337-18-02	Intermediário
C2406-03	Intermediário
BRS Clara	Intermediário
F88-01-05	Intermediário
BRS Ana	Tardio
C2364-05-02	Tardio
Cota	Tardio
Puren	Tardio
BR3	Tardio
C2551-02-06	Tardio

\*Classificação do início do período de tuberização, segundo ROHR (2016).

O delineamento experimental foi blocos completos casualizados com oito repetições, em esquema fatorial com dois fatores, genótipo, com 16 níveis, e ambiente, com dois níveis, controle e déficit hídrico.

O estresse foi aplicado no início do período de tuberização, com duração de 10 dias. Nos genótipos precoces, a adição de PEG à solução nutritiva ocorreu aos 44 dias após o plantio (DAP); nos intermediários, aos 51 DAP; e nos tardios, aos 58 DAP. A colheita foi realizada, respectivamente, aos 84, 91 e 98 DAP.

Os tubérculos foram colhidos e secos em estufa com ar forçado à 65°C até atingirem peso constante, sendo mensurada a produção de tubérculos por planta em grama. Com o uso do programa Genes, versão 2015.05.0, foi realizada a análise de variância e o agrupamento das médias pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Com base na produção de tubérculos por planta, foram calculados os seguintes índices de tolerância propostos por CABELLO et al. (2012): produtividade média (PM):  $(Y_{si} + Y_{pi})/2$ ; índice de tolerância ao estresse (ITE):  $[Y_{si} \times Y_{pi}] / (\bar{Y}_p)^2$  e produtividade média harmônica (PMH):  $2 / [(1/Y_{si}) + (1/Y_{pi})]$ , onde:  $Y_{pi}$  é a média de tubérculos produzidos na condição controle (g/planta) pelo genótipo  $i$ ;  $Y_{si}$  é a média de tubérculos produzidos na condição de déficit hídrico (g/planta) pelo genótipo  $i$ ;  $\bar{Y}_p$  é a média geral de produção de tubérculos na condição controle (sem estresse hídrico).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação genótipo x ambiente foi significativa. Ao avaliar as duas condições, controle e estresse, para 11 dos 16 genótipos avaliados, foi

estatisticamente significativa a redução na produção de tubérculos quando as plantas foram submetidas ao déficit hídrico (Tabela 2).

Na comparação entre os genótipos, na condição controle, o germoplasma ficou distribuído em quatro grupos, com destaque para a cultivar BRS Clara e os clones C2337-18-02, C2406-03 e C2080-3-00, que produziram acima de 100 grama de massa seca de tubérculos/planta (Tabela 2).

**Tabela 2:** Massa seca de tubérculos produzidos por planta nas condições controle e déficit hídrico e índices de tolerância ao estresse de 16 genótipos de batata. Pelotas, 2017.

Genótipo	Produção de tubérculos*		Índices de tolerância**		
	Controle	Déficit hídrico	PM	ITE	PMH
BRS Clara	130,19 Aa	5,47 Ba	67,83	0,20	10,50
Cota	72,24 Ab	9,08 Ba	40,66	0,19	16,13
C2337-18-02	118,74 Aa	4,91 Ba	61,83	0,16	9,43
C2406-03	128,36 Aa	4,33 Ba	66,35	0,16	8,38
F88-01-05	69,19 Ab	5,96 Ba	37,58	0,12	10,97
C2080-3-00	120,87 Aa	3,32 Ba	62,10	0,11	6,46
Pérola	67,77 Ab	5,42 Ba	36,60	0,10	10,04
Puren	64,29 Ab	4,72 Ba	34,51	0,09	8,79
F119-01-06	28,54 Ad	6,75 Ba	17,65	0,05	10,92
Agata	29,72 Ad	6,06 Ba	17,89	0,05	10,07
C2364-05-02	48,39 Ac	2,27 Ba	25,33	0,03	4,34
BRS Ana	21,48 Ad	4,03 Aa	12,76	0,02	6,79
BR3	13,79 Ad	2,63 Aa	8,21	0,01	4,42
C2399-03	9,29 Ad	3,17 Aa	6,23	0,01	4,73
C2551-02-06	15,74 Ad	1,81 Aa	8,78	0,01	3,25
C2397-03	8,66 Ad	2,22 Aa	5,44	0,01	3,53
Média Geral	59,2	4,51	-	-	-

\*Massa seca de tubérculos produzidos por planta. Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas na linha, e minúsculas nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

\*\*Índices de tolerância: PM- Produtividade média (g/planta); ITE- Índice de tolerância ao estresse; PMH- Produtividade média harmônica.

Na condição de déficit hídrico, não foi possível detectar diferenças significativas entre os genótipos avaliados, embora a amplitude de variação tenha sido de 9,08 a 1,81 gramas por planta (Tabela 2). Este resultado sugere que o estresse tenha sido muito severo, o que não permitiu discriminar os genótipos potencialmente mais tolerantes.

Ao se aplicar índices de tolerância, é possível distinguir, de forma mais evidente, os genótipos que apresentam uma maior adaptação à condição de déficit hídrico.

Tomando-se como base a produtividade média (PM), a cultivar BRS Clara e os clones C2406-03, C2080-3-00 e C2337-18-02 são os mais destacados.

Para o índice de tolerância ao estresse (ITE), além da BRS Clara, a cultivar Cota também se destacou, a qual, além do ITE, apresentou um valor superior para a produtividade média harmônica (PMH) (Tabela 2).

Em uma planta tolerante a seca é fundamental que, quando esta é exposta à condição ótima de cultivo, que ela também apresente um bom rendimento (OKOGBENIN et al., 2013). Neste sentido, tendo como base os resultados obtidos neste trabalho, as cultivares BRS Clara e Cota, juntamente com os clones C2406-03, C2080-3-00 e C2337-18-02, mostram-se potencialmente mais adaptadas ao estresse hídrico de seca.

#### 4. CONCLUSÕES

As cultivares BRS Clara e Cota, juntamente com os clones C2406-03, C2080-3-00 e C2337-18-02, mostram-se potencialmente mais adaptadas ao estresse hídrico de seca.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABELLO, R.; et al. Large-Scale evaluation of potato improved varieties, genetic stocks and landraces for drought tolerance. **American Journal of Potato Research**, v.89, p.400-410, 2012.

FERNANDES, A.R.; et al. Crescimento e absorção de nutrientes por mudas de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) em função de doses de fósforo e de zinco. **Revista Árvore**, v.31, p.599-608, 2007.

LOPES, M.S.; et al. Enhancing drought tolerance in C4 crops. **Journal of Experimental Botany**, v.62, p.3135–3153, 2011.

MEDEIROS, C.A.B.; et al. Produção de sementes pré básicas de batata em sistemas hidropônicos. **Horticultura Brasileira**, v.20, p.110-114, 2002.

MILLER, D.E.; MARTIN, M.W. The effect of irrigation regime and subsoiling on yield and quality of three potato cultivars. **American Potato Journal**, v.64, p.17-25, 1987.

OBIDIEGWU, J.E. Coping with drought: stress and adaptive responses in potato and perspectives for improvement. **Frontiers in Plant Science**, v.6, p.1–23, 2015.

OKOGBENIN, E.; et al., Phenotypic approaches to drought in cassava. **Frontiers in Physiology**, v.4, p.1-15, 2013.

REISSER JUNIOR, C.; et al. Fenotipagem de batata (*Solanum tuberosum* L.) para tolerância a seca, baseada na redução osmótica da água com polietileno glicol em solução hidropônica. **Documentos / Embrapa Clima Temperado**, p. 1-31, 2015.

RODRIGUES, H.C.S.; et al. Aplicação de índices de estresse para a tolerância ao frio no desenvolvimento inicial de cultivares de arroz. **Científica**, v.42, p.258-264, 2014.

ROHR, A. **Parâmetros genéticos associados ao déficit hídrico e estrutura populacional em germoplasma de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2016. 127f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de pós-graduação em Fitomelhoramento, Universidade Federal de Pelotas.

SANTOS, A.O. **Índices de tolerância e abordagem fatorial analítico no estudo do déficit hídrico em milho**. 2016. 117f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras.

SIMON, G.A. et al. Seleção de clones de batata resistentes à pinta preta e tolerantes ao calor. **Revista Ceres**, v. 56, p. 31-37, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Tradução: Eliane Romano Santarém et al., 5º ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 719p.