

## Seleção de clones de batata para caracteres de rendimento, qualidade de fritura e ciclo vegetativo

Giovani Olegario da Silva<sup>1</sup>, Arione da Silva Pereira<sup>2</sup>, Fabio Akiyoshi Suinaga<sup>1</sup>, Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho<sup>1</sup>, Daniel Augusto Schurt<sup>3</sup>, Rubens Ponijaleki<sup>4</sup>

### Resumo

O objetivo do trabalho foi verificar o desempenho de clones elite de batata, em relação a caracteres agronômicos e qualidade industrial. O experimento foi realizado em Canoinhas-SC. Foi avaliado um conjunto de clones elite pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Batata da Embrapa. O delineamento experimental foi blocos casualizados com quatro repetições e as parcelas foram compostas por duas linhas com 10 plantas. Foram avaliados os caracteres massa total de tubérculos, massa comercial de tubérculos, número de tubérculos comerciais, percentagem de massa de tubérculos comerciais, massa média de tubérculos comerciais, peso específico, cor de fritura e ciclo vegetativo. Examinando os resultados na perspectiva da identificação de clones mais apropriados para o mercado 'in natura', onde é fundamental o elevado potencial produtivo e precocidade; comparando-se com a cultivar testemunha Ágata, o clone que se apresentou como mais promissor foi o CL02-05. Para processamento industrial, em que o peso específico, cor de fritura e rendimento de tubérculo são caracteres importantes, comparando com a cultivar testemunha Asterix, o clone F48-07-06 se destacou em relação aos demais, porém possui ciclo vegetativo um pouco tardio.

### Introdução

A maior parte das cultivares de batata plantadas atualmente no Brasil foi desenvolvida na Europa. A produtividade dessas cultivares, sob as condições brasileiras de clima e solo, é inferior em comparação com os países de origem (Resende, Mascarenhas and Paiva 1999), devido às mesmas terem sido selecionadas sob condições de fotoperíodo longo e baixa pressão de alguns fatores bióticos que afetam a cultura no Brasil. Estas cultivares, quando plantadas em condições subtropicais e tropicais do país, apresentam um ciclo vegetativo mais curto (Rodrigues 2006) e, por conseguinte, têm menor produção de fotossintetizados em relação ao que ocorre nos países temperados. Para conseguir maior rendimento, é necessária a utilização de grande quantidade de insumos, onerando a produção e causando impacto negativo ao ambiente, e conseqüentemente à sustentabilidade da cultura. Desta forma, a obtenção de cultivares nacionais adaptadas às condições de cultivo das diversas regiões produtoras brasileiras, com resistência às principais doenças é a alternativa mais viável para tornar a cultura mais produtiva e rentável ao agricultor (Gadum, Pinto and Reis 2003).

Em regiões de clima temperado, as cultivares com ciclo vegetativo mais longo (>130 dias) são mais produtivas que aquelas mais precoces. Comportamento semelhante tem sido verificado nas condições tropicais. Neste sentido, tem sido sugerido a seleção de clones tardios como estratégia para aumentar a produtividade da cultura em condições tropicais (Silva and Pinto 2005, Rodrigues et al. 2009). No entanto, os produtores brasileiros preferem cultivares precoces (Dias et al. 2003, Rodrigues et al. 2009), por estas possibilitarem realização de maior número de cultivos por ano, menor tempo de exposição das plantas a intempéries, menor risco de doenças e pragas, e menor demanda de irrigação. Além disso, as cultivares precoces permite colher antecipadamente a cultura, dependendo de cotação do produto no mercado. Assim, o ciclo vegetativo, é um caráter importante para os programas de melhoramento de batata.

A demanda por produtos industrializados da batata é crescente no Brasil, devido às mudanças nos hábitos alimentares, necessidade de se obter comida semipronta e produtos mais uniformes e práticos (Freitas et al. 2006). Há também aumento no número de cadeias de restaurantes, que demanda matéria prima de alta qualidade para processamento industrial. Há requerimentos específicos quanto à qualidade dos tubérculos de batata para processamento industrial, como alto peso específico e baixo teor de açúcares redutores, além

---

<sup>1</sup> Eng. Agrº, DSc., Pesquisador Embrapa Hortaliças. E-mail: giovani.olegario@embrapa.br; fabio.suinaga@embrapa.br; agnaldo.carvalho@embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrº, Dsc., Pesquisador Embrapa Clima Temperado. E-mail: arione.pereira@embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agrº, Dsc., Pesquisador Embrapa Roraima. E-mail: daniel.schurt@embrapa.br

<sup>4</sup> Tec. Agrª, Técnico Agrícola da Embrapa Produtos e Mercado. E-mail: rubens.ponijaleki@embrapa.br

de ausência de distúrbios fisiológicos (Souza et al. 2011). O peso específico é um caráter importante, por ser relacionado com o teor de massa seca nos tubérculos (Schippers 1976). Peso específico mais elevado proporciona ao produto final maior rendimento na industrialização, menor absorção de gordura durante a fritura, além de influenciar na textura e no sabor (Smith 1975). O baixo teor de açúcares redutores evita o escurecimento dos produtos processados que compromete a aparência, a textura e o sabor do produto frito.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi verificar o desempenho de clones elite de batata em relação a caracteres agrônômicos e de qualidade industrial.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em Canoinhas-SC. Foram avaliados os clones elite pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Batata da Embrapa: F53-01-06, F85-01-06, F74-26-06, F52-03-06, F81-01-06, F63-01-06, F52-02-06, F74-23-06, F79-01-06, F68-04-06, F80-03-06, F48-07-06, F27-03-06, CL02-05, F88-01-05 e as testemunhas Ágata (para mercado '*in natura*') e Asterix (para processamento industrial). O plantio foi realizado em 17 de agosto de 2011, e a colheita foi efetuada 110 dias após o plantio.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e com parcelas de 2 linhas de 10 plantas. O espaçamento foi de 0,75 m entre linhas e 0,40 m entre plantas.

Foram realizadas as seguintes avaliações: Ciclo vegetativo: avaliado aos 100 dias após o plantio, utilizando escalas de notas de cinco pontos: 1- tardio a 5- precoce; Massa total de tubérculos ( $\text{kg} \cdot \text{parcela}^{-1}$ ); Massa de tubérculos comerciais (tubérculos com diâmetro transversal  $> 45$  mm ( $\text{kg} \cdot \text{parcela}^{-1}$ )); Porcentagem de massa de tubérculos comerciais [(massa de tubérculos comerciais/ massa total de tubérculos)  $\times 100$ ]; Massa média de tubérculos comerciais (g); Número de tubérculos comerciais; Peso específico, medido com utilização de higrômetro; Cor de palitos fritos, palitos com 9,5 mm, fritos em gordura vegetal a temperatura inicial de  $180^\circ\text{C}$  por 2,5 min, com atribuição de notas de 1 a 5 (1- claro a 5- escuro).

Os dados obtidos foram verificados quanto à distribuição normal dos erros pelo teste de Lilliefors. Os dados de peso específico foram transformados por arco-seno da raiz quadrada de x para atender a esta pressuposição. Foi realizada análise de variância, seguida de agrupamentos de médias pelo teste de Scott & Knott a 5%.

### Resultados e Discussão

As análises de variância mostraram que houve diferença significativa entre clones ( $p < 0,05$ ) para todos os caracteres avaliados.

Quanto a massa de tubérculos comerciais (MTC), que é componentes do rendimento de tubérculos, caráter quantitativo, portanto de grande influencia ambiental, os valores de CV são semelhantes a outros estudos realizados com a cultura (Rodrigues and Pereira 2003, Silva et al. 2006, Costa et al. 2007, Bisognin et al. 2008). Silva et al. (2009) também verificaram que CICLO apresentou-se influenciado pelo ambiente, com CV de 28,69% (Tabela 1).

Com relação às médias dos clones, observou-se que para massa total de tubérculos (MTT) os clones CL02-05 e F88-01-06 compuseram o grupo mais produtivo. Os clones F80-03-06, F74-23-06, F53-01-06, F81-01-06, F79-01-06, F63-01-06, F52-02-06, F48-07-06, F27-03-06 e a cultivar testemunha Asterix formaram o segundo grupo de MTT sendo significativamente superiores para o caráter em relação à cultivar Ágata (Tabela 1).

Tabela 1 Médias para caracteres de rendimento de tubérculo de clones de batata

Clone	MTT <sup>2</sup> (kg. parc. <sup>-1</sup> )	MTC (kg. parc. <sup>-1</sup> )	PMTC (%)	MMTC (g)	NTC	PE	COR	CICLO
F80-03-06	23,98 b <sup>1</sup>	14,05 c	58,6 b	150,0 b	94,25 b	1,088 a	3,75 a	2,75 c
F68-04-06	19,23 c	11,40 d	59,3 b	150,0 b	76,25 d	1,083 b	3,00 b	4,25 a
F74-23-06	24,01 b	14,40 c	60,0 b	150,0 b	93,50 b	1,084 b	3,13 b	4,00 a
F53-01-06	22,55 b	13,10 d	58,1 b	150,0 b	85,75 c	1,082 b	2,75 c	4,43 a
F81-01-06	25,85 b	16,45 c	63,6 b	160,0 b	101,25 b	1,094 a	2,13 d	3,00 c
F74-26-06	16,38 d	9,05 e	55,3 b	130,0 c	72,75 d	1,082 b	3,00 b	4,43 a

F79-01-06	23,91 b	13,85 c	57,9 b	160,0 b	89,25 c	1,084 b	3,25 b	4,78 a
F63-01-06	25,03 b	16,30 c	65,1 b	160,0 b	104,00 b	1,083 b	3,38 b	4,35 a
Asterix	24,35 b	9,35 e	38,4 c	150,0 b	60,50 d	1,091 a	2,13 d	4,50 a
F52-02-06	24,48 b	14,55 c	59,4 b	140,0 c	100,75 b	1,083 b	3,00 b	4,50 a
Ágata	20,51 c	8,90 e	43,4 c	130,0 c	67,75 d	1,066 d	3,50 a	5,00 a
F85-01-06	20,98 c	11,30 d	53,9 b	130,0 c	81,50 c	1,092 a	2,50 c	4,43 a
CL02-05	30,06 a	22,15 a	73,7 a	170,0 b	127,50 a	1,071 c	3,88 a	4,25 a
F88-01-06	28,46 a	17,00 c	59,7 b	160,0 b	106,25 b	1,087 a	2,13 d	3,50 b
F48-07-06	25,83 b	19,05 b	73,8 a	220,0 a	86,75 c	1,085 b	2,00 d	2,70 c
F27-03-06	25,26 b	16,40 c	64,9 b	150,0 b	110,00 b	1,083 b	3,25 b	4,35 a
CV(%)	9,64	14,48	8,85	9,21	10,98	0,19	7,81	15,88

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade do erro. <sup>2</sup>MTT: massa total de tubérculos, MTC: massa de tubérculos comerciais, PMTC: porcentagem da massa de tubérculos comerciais, MMTC: massa média de tubérculos comerciais, NTC: número de tubérculos comerciais, PE: peso específico, COR: cor de palitos fritos, CICLO: ciclo vegetativo.

Em relação à MTC, o clone CL02-05 formou isoladamente o grupo de maior MTC, seguido do clone F48-07-06 como componente do segundo grupo e F88-01-06, F80-03-06, F74-23-06, F81-01-06, F79-01-06, F63-01-06, F52-02-06 e F27-03-06, no terceiro grupo.

Quanto à porcentagem de massa de tubérculos comerciais (PMTC), os clones CL02-05 e F48-07-06 apresentaram as maiores médias, enquanto a maioria dos clones foi alocada no segundo agrupamento: F80-03-06, F68-04-06, F74-23-06, F53-01-06, F81-01-06, F74-26-06, F79-01-06, F63-01-06, F52-02-06, F85-01-06, F88-01-06 e F27-03-06. No entanto, para realizar a seleção baseada neste caráter, é necessário que os clones tenham também elevado rendimento e, neste sentido, pode-se verificar que o clone CL02-05 apresentou desempenho superior. O clone F88-01-06, que se destacou em relação à MTT, mas não esteve entre aqueles com maior PMTC. Conforme o trabalho de Costa et al. (2007) existe uma correlação significativa, mas de reduzida magnitude entre rendimento de tubérculos e porcentagem de tubérculos comerciais.

Em relação à massa média de tubérculos comerciais (MMTC), o clone F48-07-06 constituiu o primeiro grupo, e os clones F80-03-06, F68-04-06, F74-23-06, F53-01-06, F81-01-06, F79-01-06, F63-01-06, CL02-05, F88-01-05, F27-03-06 e a cultivar testemunha Asterix formaram o segundo grupo.

Considerando o número de tubérculos com tamanho comercial (NTC), ou seja, aqueles que atingiram pelo menos 45 mm de diâmetro, o clone CL02-05 se destacou dos demais, enquanto no conjunto que formaram o segundo melhor agrupamento encontram-se os clones F80-03-06, F74-23-06, F81-01-06, F63-01-06, F52-02-06, F88-01-06 e F27-03-06.

As médias de peso específico (PE) das testemunhas obtidas neste estudo foram semelhantes às obtidas por Pereira et al. (2008), com 1,062 e 1,070 para Ágata e Asterix, respectivamente. Para este caráter os clones F80-03-06, F81-01-06, F85-01-06 e F88-01-06, juntamente com a variedade Asterix, compuseram o grupo superior, seguido dos clones F68-04-06, F74-23-06, F53-01-06, F74-26-06, F79-01-06, F63-01-06, F52-02-06, F48-07-06 e F27-03-06.

Quanto à fritura, o grupo de cor mais clara foi constituído pelos clones F48-07-06, F88-01-05, F81-01-06 e Asterix, e o segundo grupo pelos clones F85-01-06 e F53-01-06.

Na classificação quanto ao ciclo vegetativo, exceto os clones F88-01-06, F80-03-06, F81-01-06 e F48-07-06, todos os demais estiveram no grupo mais precoce. A busca por clones precoces e ao mesmo tempo produtivos é um grande desafio, pois de modo geral, genótipos tardios tendem a ser mais produtivos do que os precoces (Rodrigues et al. 2009, Silva and Pinto 2005).

Examinando-se os resultados deste trabalho na perspectiva da identificação de clones mais apropriados para o mercado 'in natura', onde, para os produtores é fundamental o elevado potencial produtivo e a precocidade, comparando-se com a cultivar testemunha Ágata, verifica-se superioridade do clone CL02-05 com destaque em relação à produtividade e também ao ciclo vegetativo. Este clone também se destacou em relação à produtividade e ciclo vegetativo em estudo realizado por Silva et al (2012), no Rio Grande do Sul.

Para industrialização, o PE, cor de fritura e rendimento de tubérculos são caracteres importantes, o clone F48-07-06, em comparação com a cultivar testemunha Asterix, apresenta maior massa de tubérculos comerciais, maior porcentagem da massa de tubérculos comerciais, maior número de tubérculos comerciais, maior massa média de tubérculos comerciais e mesma massa total de tubérculos e boa aptidão para fritura, apesar de ter maior ciclo vegetativo. A seleção de clones com maior peso específico e ao mesmo tempo não muito tardios é dificultado pela existência de uma relação positiva entre o ciclo vegetativo e o conteúdo de massa seca nos tubérculos (Silva and Pinto 2005).

O desempenho superior dos clones avaliados neste trabalho não implica na sua utilização como uma nova cultivar para comercialização e nem descaracteriza todos os outros clones, pois depende da avaliação para outros caracteres e em outros locais.

Diante do exposto, pode se verificar que dos clone elites estudados, o mais apropriado para o mercado 'in natura', é o CL02-05. Já para o processamento industrial o clone que mais se destacou foi F48-07-06.

### Referências

- Bisognin DA et al. (2008) Desenvolvimento e rendimento de clones de batata na primavera e no outono. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 43: 699-705.
- Costa LC et al. (2007) Identificação de clones de batata com potencial para mesa e adaptados para os cultivos de outono e primavera do Rio Grande do Sul. **Ciência e Natura** 29: 93-104.
- Freitas ST et al. (2006) Qualidade para processamento de clones de batata cultivados durante a primavera e outono no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural** 36: 80-85.
- Gadum J, Pinto CABP and Rios MCD (2003) Desempenho agrônomo e reação de clones de batata (*Solanum tuberosum* L.) ao PVY. **Ciência e Agrotecnologia** 27: 1484-1492.
- Pereira A da S et al. (2008) **Caracteres de produção e qualidade de clones de batata selecionados de população segregante para resistência ao vírus Y da batata**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado. 18p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 67).
- Resende LM de A, Mascarenhas MHT and Paiva BM de (1999) Aspectos econômicos da produção e comercialização da batata. **Informe Agropecuário** 20: 9-19.
- Rodrigues AFS and Pereira A da S (2003) Correlações inter e intragerações e herdabilidade de cor de chips, matéria seca e produção em batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 38: 599-604.
- Rodrigues GB (2006) **Seleção divergente para duração do ciclo vegetativo em batata**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras. 55p.
- Rodrigues GB et al. (2009) Seleção para duração do ciclo vegetativo em batata e relação com a produtividade de tubérculos. **Horticultura Brasileira** 27: 280-285.
- Schippers PA (1976) The relationship between specific gravity and percentage of dry matter in potato tubers. **American Potato Journal** 53: 111-122.
- Silva LAS and Pinto CABP (2005) Duration of the growth cycle and the yield potential of potato genotypes. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 5: 20-28.
- Silva GO da et al. (2006) Early generation selection for tuber appearance affects potato yield components. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 6: 73-78.
- Silva GO da et al. (2009) Distâncias genéticas entre genótipos de batata a partir de dados morfológicos, moleculares e genealógicos. **Semina** 30: 983-992.
- Silva GO da et al. (2012) Componentes de produção, ciclo vegetativo e peso específico de clones de batata. **Horticultura Brasileira** 30: S4278-S4284.
- Smith O (1975) **Potato chips**. In: Talburt WF and Smith O (Ed.). Potato processing. 3rd ed. Westport, AVI. p. 305-402.
- Souza ZS et al. (2011) Seleção de clones de batata para processamento industrial em condições de clima subtropical e temperado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 46: 1503-1512.