

Desempenho de clones de batata para caracteres agronômicos e qualidade industrial



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 189

Desempenho de clones de batata para caracteres agronômicos e qualidade industrial

*Giovani Olegário da Silva
Arione da Silva Pereira
Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho
Fernanda Quintanilha Azevedo*

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.275-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente
Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Editora Técnica
Mariana Rodrigues Fontenelle

Secretária
Clidineia Inez do Nascimento

Membros
Carlos Eduardo Pacheco Lima
Raphael Augusto de Castro e Melo
Ailton Reis
Giovani Olegário da Silva
Iriani Rodrigues Maldonado
Alice Maria Quezado Duval
Jairo Vidal Vieira
Rita de Fátima Alves Luengo

Supervisora Editorial
Caroline Pinheiro Reyes

Normalização bibliográfica
Antônia Veras de Souza

Tratamento das ilustrações
André L. Garcia

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
André L. Garcia

Foto da capa
Giovani Olegário da Silva
Teste de fritura em clones de batata

1ª edição
1ª impressão (2019): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Desempenho de clones de batata para caracteres agrônômicos e qualidade industrial / Giovani Olegário da Silva ... [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019.
18 p. : il. color. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229 ; 189).

1. *Solanun tuberosum* L. 2. Características agrônômicas. I. Silva, Giovani Olegário da. II. Embrapa Hortaliças. III. Série.

CDD 633.491

Sumário

Resumo7

Abstract9

Introdução.....11

Material e Métodos12

Resultados e Discussão13

Conclusões.....16

Referências17

Desempenho de clones de batata para caracteres agronômicos e qualidade industrial

Giovani Olegário da Silva¹

Arione da Silva Pereira²

Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho³

Fernanda Quintanilha Azevedo⁴

Resumo – O objetivo deste trabalho foi verificar o desempenho de clones elite de batata, em relação a caracteres agronômicos e de qualidade industrial. Os experimentos foram realizados em Canoinhas, SC. Foi avaliado um conjunto de clones elite, pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Batata, da Embrapa. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. 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. A partir dos dados obtidos foram realizadas as análises de variância para cada local e teste de agrupamento de médias para cada caráter. Examinando-se os resultados, na perspectiva da identificação de clones mais apropriados para o mercado 'in natura', em que é fundamental o elevado potencial produtivo e precocidade; comparando-se com o cultivar testemunha Ágata, o clone CL02-05 foi o mais promissor. Para processamento industrial, em que o peso específico, a cor de fritura, o rendimento de tubérculo e o ciclo vegetativo não muito tardio são caracteres importantes, o clone F48-07-06 destacou-se dos demais. Comparando-o com o cultivar testemunha Asterix, apesar de não apresentar os maiores rendimentos totais, e ciclo vegetativo mais tardio, apresenta tubérculos grandes, e boa aptidão para fritura.

Termos para indexação: *Solanum tuberosum* L.; ciclo vegetativo; rendimento; peso específico; cor de palitos fritos.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

⁴ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Performance of potato clones for agronomic and industrial quality characters

Abstract – The aim of this study was to evaluate the performance of elite potato clones for agronomic and processing quality traits. A set of elite clones from the Embrapa Potato Breeding Program was evaluated in an experimental trial at Canoinhas, SC in 2011. The experimental design was a randomized complete block, with four replications. The clones were evaluated for total and commercial mass of tubers, commercial tuber number, commercial tuber mass percentage, commercial tuber mass average, specific gravity, French fry color and vine maturity. The data were submitted to analysis of variance and mean grouping. By examining the results from the perspective of suitability of clones for fresh market, where it is essential to have high yield potential and early maturity; compared to Ágata check cultivar, the CL02-05 clone appeared as the most promising one. The specific weight, frying color, tuber yield, and not very late maturity are important traits for processing. Compared to Asterix check cultivar, the clone F81-01-06 stood out compared to the others, and despite not having the highest yields, and late vine maturity, has large tubers and good suitability for frying.

Index terms: *Solanum tuberosum* L.; vine maturity; yield; specific gravity; French fry color.

Introdução

A maioria das cultivares de batatas utilizadas atualmente no Brasil foram desenvolvidas na Europa. A adaptação dessas cultivares nas condições brasileiras de clima e solo é inferior à verificada nos países de origem (SILVA et al., 2012), por terem sido selecionados sob condições de fotoperíodo longo e de baixa pressão de alguns fatores bióticos que afetam a cultura no Brasil. Desta forma, a obtenção de cultivares nacionais, adaptadas às condições de cultivo das diversas regiões produtoras brasileiras é a alternativa mais viável para tornar a cultura mais produtiva e rentável para o agricultor (GADUM et al., 2003).

Em regiões de clima temperado, as cultivares com ciclo vegetativo mais longo (>130 dias) são mais produtivas do que aquelas mais precoces. Comportamento semelhante verifica-se nas condições tropicais. Por essa razão, tem sido sugerida a seleção de clones tardios como estratégia para aumentar a produtividade da cultura em condições tropicais (SILVA; PINTO, 2005; RODRIGUES et al., 2009). No entanto, os produtores brasileiros preferem cultivares precoces (DIAS et al., 2003; RODRIGUES et al., 2009), porque possibilitam a realização de um 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, os cultivares precoces permitem colher antecipadamente a cultura, dependendo da cotação do produto no mercado. Assim, o ciclo vegetativo é um caráter importante para os programas de melhoramento de batata. Desta forma, o Programa de Melhoramento Genético da Embrapa dá preferência por cultivares mais precoces.

A demanda por produtos industrializados da batata é crescente no Brasil, por causa das mudanças nos hábitos alimentares, conveniência, e da necessidade de se obter comida semi-pronta e produtos mais uniformes e práticos (FREITAS et al, 2006). Há também aumento do número de cadeias de restaurantes, que demandam matéria-prima de alta qualidade para processamento industrial, com requerimentos específicos quanto à qualidade dos tubérculos tais como alto peso específico e baixo teor de açúcares redutores, além de ausência de distúrbios fisiológicos (SOUZA et al., 2011). O peso específico é um caráter importante, por estar relacionado com o teor de massa seca nos tubérculos.

Assim, o 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 (SILVA et al., 2012). O baixo teor de açúcares redutores evita o escurecimento dos produtos processados, que compromete a aparência, a textura e o sabor do produto frito (RODRIGUES; PEREIRA, 2003).

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

Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental do Escritório da Embrapa Produtos e Mercado, em Canoinhas, SC (26°10'38" S, 50°23'24" O, e 839 m a.n.m.). O solo da região de Canoinhas classifica-se como Cambissolo Háplico e o clima, segundo Köppen, é Mesotérmico Úmido (EMBRAPA, 2006).

Foi avaliado um conjunto de 16 clones elite, pertencente 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, F119-01-06, F52-02-06, F74-23-06, F79-01-06, F68-04-06, F80-03-06, F48-07-06, F27-03-06, CL02-05 e F88-01-05; e duas testemunhas: Ágata (para mercado 'in natura') e Asterix (para processamento industrial). O plantio foi realizado no dia 17 de agosto de 2011 e a colheita foi efetuada 110 dias após o plantio. A adubação foi realizada com a aplicação na base de plantio de 2,5 t ha⁻¹ de adubo NPK 04-14-08.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas compostas por duas linhas de dez plantas, em quatro repetições. O espaçamento foi de 0,75 m entre linhas e 0,40 m entre plantas. Não foi utilizada irrigação e as práticas agrícolas seguiram as recomendações para a região.

Foram realizadas as seguintes avaliações:

- Ciclo vegetativo: avaliado aos 100 dias após o plantio, utilizando-se escalas de notas de cinco pontos variando de 1 a 5 (1 - tardio a 5 – precoce);
- Massa total de tubérculos (kg parcela⁻¹);

- Massa de tubérculos comerciais (tubérculos com diâmetro transversal > 45mm (kg parcela⁻¹);
- Percentagem de massa de tubérculos comerciais [(massa de tubérculos comerciais/ massa total de tubérculos)x100];
- Massa média de tubérculos comerciais (g);
- Número de tubérculos comerciais;
- Peso específico, medido com utilização de densímetro;
- Cor de palitos fritos, avaliada, usando-se amostra de três tubérculos médios e sadios por parcela. Os tubérculos foram cortados, longitudinalmente, em forma de palitos com 9,5 mm, e fritos em gordura vegetal, à temperatura inicial de 180 °C, por 2,5 min. Em seguida, foram atribuídas notas variando de 1 a 5 (1 - claro a 5 - escuro).

Os dados de peso específico foram transformados por arco-seno da raiz quadrada de X. Foram realizadas análises de variância seguidas de agrupamentos de médias, obtidos pelo teste Scott & Knott ($\alpha = 0,05$). As análises foram realizadas com o programa GENES (CRUZ, 2013).

Resultados e Discussão

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

Quanto à massa de tubérculos comerciais (MTC), que é um componente do rendimento de tubérculos, caráter quantitativo, portanto de grande influência ambiental, os valores dos coeficientes de variação (CV) (Tabela 1) são semelhantes a outros estudos realizados com a cultura (RODRIGUES; PEREIRA, 2003; SILVA et al., 2006; COSTA et al., 2007; BISOGNIN et al., 2008). Silva et al. (2009) também verificaram que o ciclo vegetativo (CICLO) apresentou-se influenciado pelo ambiente de maneira semelhante a este trabalho, com CV de 12,67%.

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 melhor grupo para MTT sendo significativamente superiores à cultivar Ágata (Tabela 1).

Tabela 1. Médias para caracteres de rendimento de tubérculo de clones de batata. Embrapa, Canoinhas, 2011.

Clone	MTT ² (kg parc. ⁻¹)	MTC (kg parc. ⁻¹)	PMTC (%)	MMTC (g)	NTC	PE	COR	CICLO
F80-03-06	23,98 b ¹	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

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. ²MTT: 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, 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 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 cultivar 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; PINTO, 2005).

Examinando-se os resultados deste trabalho, na perspectiva da seleção de clones mais apropriados para o mercado 'in natura', em que, 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 à produtividade e também ao ciclo vegetativo. Este clone também se destacou em relação à produtividade e ao 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; PINTO, 2005).

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

Conclusões

Dos clones 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 o F48-07-06.

Referências

- BISOGNIN, D. A.; MÜLLER, D. R.; STRECK, N. A.; ANDRIOLO, J. L.; SAUSEN, D. Desenvolvimento e rendimento de clones de batata na primavera e no outono. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 699-705, 2008.
- COSTA, L. C.; BISOGNIN, D. A.; ANDRIOLO, J. L.; RITTER, C. E. L.; BANDINELLI, M. G. 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**, v. 29, p. 93-104, 2007.
- CRUZ, C. D. Genes; a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 35, p. 271-276, 2013.
- DIAS, G. S.; SILVA, E. C.; MACIEL, G. M. **Competição de cultivares de batata na Região de Alfenas-MG**. In: 43º Congresso Brasileiro de Olericultura, Recife. SOB, CD-ROM, 2003.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006, 306 p.
- FREITAS, S. T.; BISOGNIN, D. A.; GÓMEZA, C. S.; SAUTTER, C. K.; COSTA, L. C.; RAMPELOTTO, M. V. Qualidade para processamento de clones de batata cultivados durante a primavera e outono no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 36, p. 80-85, 2006.
- GADUM, J.; PINTO, C. A. B. P.; RIOS, M. C. D. Desempenho agrônômico e reação de clones de batata (*Solanum tuberosum* L.) ao PVY. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, p. 1484-1492, 2003.
- PEREIRA, A. da S.; NEY, V. G.; TERRES, L. R.; TREPTOW, R. O.; CASTRO, L. A. S. de. **Caracteres de produção e qualidade de clones de batata selecionados de população segregante para resistência ao vírus Y da batata**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2008. 18 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 67).
- RODRIGUES, A. F. S.; PEREIRA, A. da S. Correlações inter e intragerações e herdabilidade de cor de chips, matéria seca e produção em batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 599-604, 2003.
- RODRIGUES, G. B.; PINTO, C. A. B.; BENITES, F. R. G.; MELO, D. S. Seleção para duração do ciclo vegetativo em batata e relação com a produtividade de tubérculos. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. 280-285, 2009.
- SILVA, L. A. S.; PINTO, C. A. B. P. Duration of the growth cycle and the yield potential of potato genotypes. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 5, p. 20-28, 2005.
- SILVA, G. O. da; SOUZA, V. Q. de; PEREIRA, A. da S.; CARVALHO, F. I. F. de; FRITSCHENETO, R. Early generation selection for tuber appearance affects potato yield components. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 6, p. 73-78, 2006.
- SILVA, G. O.; CASTRO, C. M.; TERRES, L. R.; ROHR, A.; SUINAGA, F. A.; PEREIRA, A. S. Desempenho agrônômico de clones elite de batata. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 557-560, 2012.
- SOUZA, Z. S.; BISOGNIN, D. A.; JUNIOR, G. R. M.; GNOCATO, F. S. Seleção de clones de batata para processamento industrial em condições de clima subtropical e temperado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1503-1512, 2011.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CGPE 15321