

Produtividade e qualidade de tubérculo de clones de batata

Dilson Antônio Bisognin¹, Liege Camargo da Costa²,
Jerônimo Luiz Andriolo¹, Douglas Renato Muller³,
Maurício Guerra Bandinelli³

¹*Departamento de Fitotecnia/CCR*

Universidade Federal de Santa Maria, Camobi, Cep 97105.900

²*Programa de Pós Grad. em Agronomia, Departamento de Fitotecnia/UFSM*

³*Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, UFSM*

e-mail: dilsonb@smail.ufsm.br

Resumo

A cultura da batata no Brasil é caracterizada pela dependência de cultivares de origem européia, não adaptadas as condições de cultivo e que exigem grandes quantidades de agroquímicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade de tubérculo de clones de batata, visando identificar clones com potencial de processamento industrial, para serem utilizados como novas cultivares e genitores no programa de melhoramento. O experimento foi conduzido durante três safras, em campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria. Foram avaliados os clones SMIC148-A, SMID040-4RY, SMIH095-4, SMIJ319-1, SMIJ461-1, SMIJ456-4Y, SMINIA793101-3 e a cultivar Asterix como testemunha. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. O clone SMINIA793101-3 apresentou a maior produtividade de tubérculos e o maior número de tubérculos por cova, porém apresentou gravidade específica e coloração dos chips inaceitáveis pela indústria de processamento. Os clones SMIC148-A, SMIJ456-4Y e SMIJ461-1 apresentaram produtividade similar à da cultivar Asterix, porém superaram em qualidade de tubérculo a cultivar Asterix e o clone SMINIA793101-3. Nenhum dos clones avaliados apresentou alta produtividade e qualidade de tubérculo.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum* L., qualidade de chips, gravidade específica.

Summary

Potato crop in Brazil depends upon European cultivars, which are not well adapted to the growing conditions and require high amount of agrochemicals. The objective of this work was to evaluate yield and tuber quality of potato clones to identify clones with processing potential as new cultivars and progenitors in the breeding program. The experiment was carried out at experimental field of the Department of Fitotecnia, Federal University of Santa Maria, during three growing seasons. The evaluated clones were SMIC148-A, SMID040-4RY, SMIH095-4, SMIJ319-1, SMIJ461-1, SMIJ456-4Y, SMINIA793101-3 and the check cultivar Asterix. The experimental design was random blocks with four replications. The clone SMINIA793101-3 had the highest tuber yield and tubers per hill, but specific gravity and chip color were unacceptable for processing. The clones SMIC148-A, SMIJ456-4Y and SMIJ461-1 had yield similar to the cultivar Asterix; however they had higher tuber quality than the cultivar Asterix and the clone SMINIA793101-3. Any evaluated clone shared high yield and processing quality.

Index terms: *Solanum tuberosum* L., chip quality, specific gravity.

Introdução

Os programas de genética e melhoramento de batata (*Solanum tuberosum* L.) no Brasil têm dedicado crescente atenção para a qualidade de tubérculo, visando desenvolver cultivares que apresentem as características exigidas pela indústria de processamento (Amaro *et al.*, 2003). A batata, por apresentar diversidade genética em espécies selvagens superior a qualquer outra espécie cultivada (Hawkes & Jackson, 1992), possui base genética suficiente para maximizar a produtividade, qualidade de processamento dos tubérculos e resistência às principais doenças e pragas (Carputo *et al.*, 2002).

O padrão de novas cultivares de batata para processamento inclui características qualitativas como forma, tamanho e firmeza de tubérculos, ausência de defeitos internos e, principalmente, gravidade específica e coloração de chips (Bisognin *et al.*, 2002). O teor de matéria seca dos tubérculos está estreitamente relacionado com a gravidade específica (Lulai & Orr, 1979), que é comumente usada pela indústria de processamento, devido à facilidade de medição. Tubérculos com teores de matéria seca de 20% são considerados altos e correspondem a valores de gravidade específica de aproximadamente 1,080 (Brody, 1969). Altos teores de matéria seca proporcionam maior produtividade e qualidade do produto processado, determinando a menor absorção de óleo durante a fritura e boa textura e sabor (Andreu & Pereira, 2004).

A coloração de chips é determinante da qualidade e aceitabilidade de novas cultivares por ser limitante para a indústria de processamento (Thill & Peloquin, 1994). O escurecimento de chips é o resultado da reação de açúcares redutores com aminoácidos e proteínas durante a fritura, sendo conhecida como reação de Maillard (Douches & Freyre, 1994; Feltran *et al.*, 2004). Teores de açúcares redutores inferiores a 2,0% na matéria seca são necessários para a produção de chips de coloração clara, exigida pela indústria de processamento, que está associada à alta qualidade (Feltran *et al.*, 2004).

A aparência de tubérculo, importante em cultivares tanto para processamento quanto para mesa, é considerada uma seleção para múltiplos caracteres. A aparência é uma combinação equilibrada de características favoráveis como formato e número de tubérculos, tipo e coloração da casca, profundidade dos olhos, produtividade e comprimento e aderência de parte do estolão ao tubérculo (Neele *et al.*, 1989). Neste contexto, a avaliação da qualidade de tubérculo é indispensável para a seleção de clones com características desejáveis para a indústria de processamento de batata (Bisognin & Douches, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade de tubérculo de clones de batata, visando identificar clones com potencial de processamento industrial, para serem utilizados como novas cultivares e genitores no programa de melhoramento.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS. O solo pertence à unidade de mapeamento São Pedro, sendo um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico Arênico (EMBRAPA, 1999).

Foram avaliados os clones SMIC148-A, SMID040-4RY, SMIH095-4, SMIJ319-1, SMIJ461-1, SMIJ456-4Y, SMINIA793101-3 e a cultivar Asterix como testemunha, durante o outono e a primavera de 2003 e o outono de 2004. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. A unidade experimental foi uma fileira de 7 m, onde foram plantados 21 tubérculos correspondendo a 21 covas. O espaçamento entre fileiras foi de 0,8m. Os tubérculos-semente foram classificados, pulverizados com etanol + 10 mg L⁻¹ de ácido giberélico até o completo molhamento para o rompimento da dormência (Benedetti *et al.*, 2005) e armazenados a 20°C até o plantio. O solo foi adubado no sulco de plantio na proporção de 1500 Kg ha⁻¹ da fórmula 7 – 11 – 9. O plantio foi realizado em 23 de março e 19 de agosto de 2003 e em 4 de março de 2004. As

práticas culturais e o manejo da lavoura seguiram as recomendadas para a cultura da batata (Bisognin, 1996).

Foram avaliados a produtividade total, a porcentagem de tubérculos de tamanho comercial (menor diâmetro > 23mm), o número de tubérculos por cova, a aparência dos tubérculos, a gravidade específica e a coloração dos chips. A produtividade total foi obtida pela massa fresca de todos os tubérculos colhidos na parcela. A aparência dos tubérculos foi avaliada em uma escala de 1 (melhor aparência) a 5 (pior aparência), sendo considerados comercialmente aceitáveis aqueles com valor de aparência inferior a 3,0, e a gravidade específica foi determinada através do quociente entre massa ao ar / (massa ao ar – massa em água) (Bisognin & Douches, 2002). A coloração dos chips foi determinada pela fritura de duas fatias centrais de 2mm de espessura de cinco tubérculos sadios e de tamanho comercial de cada parcela. As 10 fatias foram lavadas em água corrente, secadas ao ar e fritas em fritadeira industrial a gás (Top Taylor, modelo TTF-35-G) utilizando gordura vegetal hidrogenada na temperatura de 185°C, controlada por termostato, até cessar a borbulha. Para cada amostra foi dada uma nota de 2 (chips claro) à 10 (chips escuro) (Bisognin & Douches, 2002). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Duncan em nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

A análise da variância de cada safra mostrou que as variâncias eram homogêneas, o que possibilitou a análise conjunta das três safras, que acusou diferenças significativas entre clones e para a interação entre clones e safras (Tabelas 1, 2 e 3). O clone SMINIA793101-3 apresentou produtividade total superior a todos os clones avaliados no outono e na primavera de 2003, sendo que no outono de 2004 não diferiu dos clones SMIJ461-1, SMIJ319-1 e da cultivar Asterix (Tabela 1). Todos os clones apresentaram alta porcentagem de tubérculos de tamanho comercial, independente da safra. O clone SMINIA793101-3 também apresentou o maior número de tubérculos no outono e primavera de 2003 e, no outono de 2004, não diferiu do clone SMIJ319-1 (Tabela 2). Na média das safras, o clone SMINIA793101-3 apresentou produtividade de 90% e número de tubérculos por cova de 83% superior a cultivar Asterix.

Todos os clones avaliados apresentaram aceitável aparência de tubérculo, sendo que SMIJ461-1 apresentou um dos melhores valores (Tabela 2). A melhor aparência de tubérculo foi observada nos clones SMIH461-1, SMIH095-4, SMIJ456-4RY e SMID040-4RY, no outono de 2003, nos clones SMIJ461-1, SMIC148-A, SMIH095-4 e SMIJ456-4Y, na primavera de 2003, e nos clones SMIJ461-1, SMIC148-A e SMIJ319-1, no outono de

2004. O clone SMIC148-A apresentou a maior gravidade específica, nas safras de outono e primavera de 2003, e o clone SMID040-4RY, no outono de 2004 (Tabela 3). Somente o clone SMIC148-A apresentou valores de gravidade específica consistentemente superiores a 1,080, com uma média de 1,089 nas três safras. A cultivar Asterix apresentou um dos valores mais baixos de gravidade específica, apesar de ser considerada uma cultivar com aptidão para processamento. O clone SMIH095-4 produziu chips de coloração mais clara, com uma média de apenas 2,8 (Tabela 3). Além deste clone, SMID040-4RY e SMIJ461-1, no outono de 2003, SMIC148-A e SMIJ456-4RY, na primavera de 2003, e SMIC148-A e SMIJ319-1, no outono de 2004, apresentaram a coloração mais clara dos chips. Somente a cultivar Asterix, no outono de 2003, e o clone SMINIA793101-3, na primavera de 2003 e no outono de 2004, apresentaram chips com coloração inaceitável. Na média das três safras, apenas o clone SMINIA793101-3 apresentou chips de coloração inaceitável para processamento.

Entre as variáveis de produtividade, houve correlação positiva entre a produção total e tubérculos comerciais com o número de tubérculos por cova (Tabela 4). Entre as variáveis de qualidade, houve correlação positiva entre aparência de tubérculo e coloração dos chips e, negativa, entre gravidade específica com aparência de tubérculo e coloração dos chips. Dentre os clones avaliados, não houve correlação entre variáveis de produtividade com qualidade de tubérculo.

A produtividade de tubérculos é uma característica que depende do período de crescimento e desenvolvimento dos tubérculos, apresentando elevada variabilidade entre safras (Rodrigues & Pereira, 2003). No Rio Grande do Sul, grande variação de produtividade entre primavera e outono é normal, devido a resposta das cultivares às diferenças inerentes de fotoperíodo e temperatura. Durante a primavera, o crescimento e desenvolvimento das plantas de batata ocorrem com temperatura e fotoperíodo crescentes, sendo o contrário no outono, o que explicaria a interação entre clones e safras. Além disto, clones que toleram temperaturas mais altas durante o crescimento dos tubérculos podem ser favorecidos durante a primavera, devido às condições de luminosidade e fotoperíodo, pois longos períodos de altas taxas de crescimento resultam em maior produtividade de tubérculos (Maris, 1988). Aqueles clones que tem a taxa de crescimento afetada pelo aumento da temperatura apresentam menor produtividade de tubérculos. A cultivar Asterix aumenta a fase vegetativa do ciclo e reduz a produtividade de tubérculos quando plantada durante os meses mais quentes do ano (Paula *et al.*, 2005). Grande variação entre safras também foi observada com o número de tubérculos por cova, que é uma característica correlacionada e de maior herdabilidade do que a produtividade (Maris, 1988; Rodrigues & Pereira, 2003), e mostrou que o clone

SMINIA793101-3 apresenta grande potencial de produtividade, tanto na primavera quanto no outono. A alta correlação ($r = 0,781$) encontrada entre a produtividade total e o número de tubérculos por cova (Tabela 4) confirma a relação positiva e significativa para estes caracteres também para este grupo de clones.

O clone SMINIA793101-3 apresentou a maior produtividade e o maior número de tubérculos por cova. Esta alta produtividade do clone SMINIA793101-3 não esteve diretamente associada à qualidade de tubérculo, além de não haver correlação entre características de produtividade e qualidade dos clones avaliados. Este fato justifica a realização de avaliações de qualidade nas primeiras gerações clonais, conforme sugerido por Bisognin & Douches (2002), pois alta qualidade de tubérculo é essencial para a aceitação de novas cultivares pelos produtores. A boa aparência de tubérculo e a presença de baixos teores de açúcares redutores e de altos teores de massa seca são necessárias para cultivares destinadas para a indústria de processamento. Boa e atrativa aparência é fundamental para a aceitação comercial de cultivares de batata, pois ainda existe um grande mercado de tubérculos que são destinados ao processamento caseiro. Características visuais como formato e tamanho de tubérculo, cor e brilho da casca e ausência de defeitos externos são preferenciais na escolha de cultivares para a produção comercial de tubérculos destinados ao consumo de mesa (Feltran *et al.*, 2004).

Dentre os clones com produtividade média similar a da cultivar Asterix, SMIC148-A foi o único clone que apresentou gravidade específica consistentemente superior a 1,080, com média das três safras de 1,084, e uma coloração clara dos chips em todas as safras. Em aparência de tubérculo, SMIC148-A foi inferior aos melhores clones apenas no outono de 2003. O clone SMIJ456-4Y também apresentou desempenho similar em produtividade, gravidade específica e coloração dos chips na média das safras, porém com gravidade específica abaixo de 1,080. O clone SMIJ461-1 apresentou gravidade específica muito abaixo de 1,080 na primavera de 2003 e, aparentemente, apresenta melhor desempenho, tanto em produtividade quanto em qualidade de tubérculo, no outono. Em qualidade de tubérculo, SMIH095-4 foi um dos clones que apresentou a coloração mais clara dos chips, porém gravidade específica de 1,067 na primavera de 2003. Gravidade específica superior a 1,070 é necessária para que uma cultivar seja aceita para processamento (Lulai & Orr, 1979).

Neste experimento não foi possível identificar clones que combinam alta produtividade e qualidade de tubérculo. Na média das três safras, o clone SMINIA793101-3 apresentou maior produtividade e os clones SMIC148-A, SMIJ456-4Y e SMIJ461-1 apresentaram produtividade similar a da cultivar Asterix. Já para qualidade de tubérculo, os clones SMIC148-

A, SMIJ456-4Y e SMIJ461-1 foram superiores e o clone SMINIA793101-3 foi similar a cultivar Asterix. Portanto, neste grupo de clones avançados, existem clones com potencial superior a Asterix em qualidade de tubérculo ou produtividade, que podem ser utilizados como cultivares para atender mercados distintos ou em cruzamentos para a seleção de novos clones que combinem qualidade e produtividade. Além da alta produtividade, o clone SMINIA793101-3 tem apresentado alta adaptação às condições edafo-climáticas do Uruguai (informação pessoal), muito similares as do Rio Grande do Sul. Esta boa adaptação fica evidente com as altas produtividades apresentadas, tanto nas condições de primavera quanto de outono. No entanto, práticas de manejo devem ser desenvolvidas para aumentar a massa seca dos tubérculos, neste caso quantificado pela gravidade específica, e reduzir o teor de açúcares redutores, para produzir chips de coloração clara. O aumento da gravidade específica indiretamente resulta em chips de coloração clara ($r = -0,589$), o que confirma os resultados de Feltran *et al.* (2004). Na primavera, as plantas de batata apresentam metabolismo dos carboidratos mais intenso devido às altas temperaturas (Salisbury & Ross, 1992), o que poderia explicar a menor gravidade específica obtida com alguns clones. Neste caso, a antecipação do plantio poderia ser uma estratégia para minimizar os efeitos negativos das altas temperaturas no final do ciclo, como a incidência de necroses internas (Henninger *et al.*, 2000), apesar de que a maior produtividade absoluta foi justamente na primavera. Práticas de manejo que visam aumentar a gravidade específica não afetariam a produtividade total ($r = -0,050$), o que confirma os resultados de Henninger *et al.* (2000). Outra estratégia seria o processamento na forma de palito, já que o clone SMINIA793101-3 frequentemente produz tubérculos grandes e alongados. Para a produção de palitos, normalmente são aceitos pela indústria teor de açúcares redutores de até 0,4% da massa fresca dos tubérculos, ou seja, o dobro do teor máximo aceito para o processamento de chips (Cheong & Govinden, 2005).

Os resultados deste experimento mostram claramente a necessidade de combinar produtividade com qualidade de tubérculo. O clone SMINIA793101-3 foi o clone de maior produtividade, porém apresentou gravidade específica e coloração dos chips inaceitáveis pela indústria de processamento. Além disto, o fato de que a cultivar Asterix apresentou baixa gravidade específica e coloração escura dos chips evidencia a necessidade de desenvolver novas cultivares de batata com aceitável qualidade de tubérculo para a indústria de processamento. A coloração dos chips, característica determinante pela aceitação e das mais difíceis de ser melhorada devido à baixa herdabilidade (Bisognin & Douches, 2002), está presente na maioria dos clones avaliados. O fato de que o clone SMINIA793101-3 apresentou a maior produtividade na média das três safras e 90% superior a

cultivar Asterix, justifica o desenvolvimento de práticas de manejo visando o aumento do tamanho de tubérculo e, principalmente, do teor de massa seca, visando a utilização na indústria de processamento na forma de palito. Os clones SMIC148-A, SMIJ456-4Y, SMIJ461-1 e SMIH095-4 que apresentaram alta qualidade de tubérculo devem ser utilizados em cruzamentos com cultivares e/ou clones adaptados para combinar produtividade com qualidade de tubérculo.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo financiamento parcial da pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas.

Referências bibliográficas

- AMARO, G.B.; PINTO, C. A. B. P.; LAMBERT, E. S.; NETO, C. L. M. Seleção precoce de clones de batata para caracteres de tubérculo. *Ciência e Agrotecnologia*, 27: 585-589. 2003.
- ANDREU, M.A.; PEREIRA, A. S. Estimación da qualidade industrial da batata (*Solanum tuberosum* L.) através do uso da isoenzima glutamato oxaloacetato transaminase. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 33: 5-14. 2004.
- BENEDETTI, M.; BISOGNIN, D. A.; SEGATTO, F. B.; COSTA, L. C.; BANDINELLI, M. G.; BRACKMANN, A. Quebra de dormência de minitubérculos de batata. *Ciência Rural*, 35, p. 31-38, 2005.
- BISOGNIN, D.A.; DOUCHES, D. S.; JASTRZEBSKI, K.; KIRK, W. W. Half-sib progeny evaluation and selection of potatoes resistant to the US8 genotype of *Phytophthora infestans* from crosses between resistant and susceptible parents. *Euphytica*, 125: 129-138. 2002.
- BISOGNIN, D.A. *Recomendações técnicas para o cultivo da batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1996, 64 p.
- BISOGNIN, D.A.; DOUCHES, D.S. Early generation selection for potato tuber quality in progenies of late blight resistant parents. *Euphytica*, 127: p.1-9. 2002.
- BRODY, J. Pointers on potatoes: potential of processed potatoes in on the increase; product variables and process factors discussed; varieties check listed. *Food Engineer*, 47: 124-132. 1969.
- CARPUTO, D.; FRUSCIANTE, L.; MONTI, L.; PARISI, M.; BARONE, A. Tuber quality and soft rot resistance of hybrids between *Solanum tuberosum* and the incongruent wild relative *S. commersonii*. *American Journal of Potato Research*: 79: 345-352. 2002.
- CHEONG, J.K.C.W.Y.; GOVINDEN, N. *Quality of potato during storage at three temperatures*. In: J.A. LALOUETTE, D.Y. BACHRAZ & N. SUKERDEEP (Eds). *Proceedings of the Third Annual Meeting of Agricultural Scientists Reduit*. Mauritius, 1998. P.175-179. disponível em: < <http://farc.gov.mu/amas98/s73.htm>. >. Acesso em 25 dez. 2005.
- DOUCHES, D.S.; FREYRE, R. Identification of genetic factors influencing chip color in diploid potato (*Solanum spp.*). *American Potato Journal*, 71: 581-590. 1994.

EMBRAPA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa Produções de Informações, 1999. 412p.

FELTRAN, J.C.; BORGES, L. L.; VIETTES, R. L. Technological quality and utilization of potato tubers. *Scientia Agricola*, 61: 598-603. 2004.

HAWKES, J.G.; JACKSON, M.T. Taxonomic and evolutionary implications of the endosperm balance number hypothesis in potatoes. *Theoretical and Applied Genetics*, 84: 180-185. 1992.

HENNINGER, M.R.; STERRETT, S.B.; HAYNES, K.G. Broad-sense heritability and stability of internal heat necrosis and specific gravity in tetraploid potatoes. *Crop Science*, 40: 977-984. 2000.

LULAI, E.C.; ORR, P.H. Influence of potato specific gravity on yield and oil content of chips. *American Potato Journal*, 56: 379-390. 1979.

MARIS, B. Correlations within and between characters, between and within generations as a measure for early generation selection in potato breeding. *Euphytica*, 37: 205-224. 1988.

NEELE, A.E.F. NAB, H.J.; LEEUW, M.J.J.; VROEGOP, A. P.; LOUWES, K.M. Optimizing visual selection in early clonal generations of potato based on genetic and economic considerations. *Theoretical and Applied Genetics*, 78: 665-671. 1989.

PAULA, F.L.M.; STRECK, N. A.; HELDWEIN, A. B.; BISOGNIN, D.A, PAULA, A. L.; DELLAI, J. Soma térmica de algumas fases do ciclo de desenvolvimento da batata (*Solanum tuberosum* L.). *Ciência Rural*, 35: 1034-1042. 2005.

RODRIGUES, A.F.S.; PEREIRA, A.S. Correlações inter e intragerações e herdabilidade de cor de chips, matéria seca e produção em batata. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38: 599-604. 2003.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. *Plant Physiology*. 4. ed. California: Wadsworth Publishing, 1992. 682p.

THILL, C.A.; PELOQUIN, S.J. A breeding method for accelerated development of cold chipping clones in potato. *Euphytica*, 84: 73-80. 1994.

Tabela 1. Produtividade total (kg parcela⁻¹) e de tubérculos comerciais de clones de batata com potencial para processamento cultivados em três safras.

Clones Avaliados	Safras			Médias das safras
	Outono/ 03	Primavera/ 03	Outono/ 04	
Produtividade total (kg parcela ⁻¹)				
SMINIA793101-3	9,04a1	9,58a	7,66a	8,74
SMIC148-A	3,40 bc	6,13 b	4,03 cd	4,62
Asterix	4,11 b	2,03 de	7,50a	4,59
SMIJ456-4Y	3,50 bc	4,93 c	4,95 bc	4,57
SMIJ461-1	2,75 bcd	1,37 ef	7,88a	4,38
SMIH095-4	2,56 cd	2,99 d	5,42 b	3,88
SMIJ319-1	1,73 d	0,85 f	7,24a	3,58
SMID040-4RY	1,68 d	4,82 c	3,72 d	3,56
CV%	25,6			
Percentagem de tubérculos comerciais (>23mm)				
SMIC148-A	97,7 a	99,4 a	96,7 a	97,9
SMID040-4RY	97,8 a	99,3 a	95,1 a	97,4
SMINIA793101-3	98,0 a	97,3 a	95,4 a	96,9
SMIJ456-4Y	97,9 a	97,1 a	95,6 a	96,9
SMIJ319-1	97,2 a	86,3 b	98,9 a	94,1
Asterix	97,6 a	86,1 b	97,7 a	93,8
SMIJ461-1	97,7 a	85,5 b	96,7 a	93,3
SMIH095-4	97,4 a	85,9 b	88,7 b	90,7
CV%	7,5			

¹Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 2. Número de tubérculos por cova e aparência de tubérculos de clones de batata com potencial para processamento cultivados em três safras.

Clones Avaliados	Safras			Média das Safras
	Outono/ 03	Primavera/ 03	Outono/ 04	
Número de tubérculos por cova				
SMINIA793101-3	8,7 a1	6,0a	5,2ab	6,4
SMIJ456-4Y	3,7 bcd	3,7 b	3,6 c	3,7
SMIJ319-1	2,6 d	1,7 e	5,7a	3,5
Asterix	4,4 b	2,6 d	3,6 c	3,5
SMID040-4RY	2,9 d	3,9 b	3,2 cd	3,4
SMIJ461-1	3,2 cd	1,7 e	4,5 b	3,3
SMIC148-A	4,0 bc	3,5 bc	4,5 b	3,2
SMIH095-4	3,3 cd	2,9 cd	2,5 d	2,8
CV%	25,6			
Aparência de tubérculos ¹				
SMIJ461-1	1,3a	2,0a	1,5a	1,6
SMIC148-A	2,0 bc	2,0a	1,5a	1,8
SMIH095-4	1,5a	2,0a	2,0 b	1,9
SMIJ456-4Y	1,7a	2,0 a	2,5 c	2,1
SMID040-4RY	1,3a	2,8 bc	2,3 bc	2,2
SMIJ319-1	2,0 bc	3,0 c	1,5a	2,2
SMINIA793101-3	2,3 cd	2,5 b	2,0 b	2,3
Asterix	2,7 d	3,0 c	3,0 d	2,9
CV%	19,2			

¹Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Escala de 1 (melhor aparência) a 5 (pior aparência); valores $\leq 3,0$ representam tubérculos aceitáveis comercialmente.

Tabela 3. Gravidade específica e coloração de chips de clones de batata com potencial para processamento cultivados em três safras.

Clones Avaliados	Safras			Média das safras
	Outono/ 03	Primavera/ 03	Outono/ 04	
Gravidade específica				
SMIC148-A	1,089a	1,081a	1,084 b	1,085
SMIJ456-4Y	1,076 bc	1,076 b	1,078 c	1,077
SMID040-4RY	1,077 bc	1,063 cd	1,089a	1,076
SMIH095-4	1,080 b	1,067 c	1,082 b	1,076
SMIJ319-1	1,062 e	1,076 b	1,075 c	1,071
SMIJ461-1	1,076 bc	1,063 cd	1,077 c	1,072
Asterix	1,068 d	1,061 de	1,076 c	1,068
SMINIA793101-3	1,073 c	1,058 e	1,071 d	1,067
CV%	0,4			
Coloração de chips ²				
SMIH095-4	3,0a	3,3a	2,0a	2,8
SMIC148-A	3,7 bc	3,8a	2,3a	3,2
SMID040-4RY	3,0a	5,0 b	3,0 bc	3,4
SMIJ461-1	3,0a	5,0 b	3,0 bc	3,6
SMIJ456-4Y	4,0 cd	3,8a	3,0 bc	3,5
SMIJ319-1	4,0 cd	5,0 b	2,5ab	3,8
Asterix	4,3 de	5,8 c	4,5 d	4,9
SMINIA793101-3	4,7 e	6,0 c	5,3 e	5,4
CV%	15,9			

¹Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

²Escala de 2 (chips claros) a 10 (chips escuros); valores \leq 5,0 são comercialmente aceitáveis.

Tabela 4. Matriz de coeficientes de correlação simples (r) entre as características de produtividade e qualidade de tubérculo de clones de batata com potencial para processamento cultivados em três safras.

Características	Produção total	Tubérculos comerciais	Tubérculos por cova	Aparência de tubérculos	Gravidade específica
Tubérculos comerciais (%)	0,280 **				
Tubérculos por cova (n°)	0,781 ***	0,334 **			
Aparência de tubérculos	-0,055 ns	-0,175 ns	-0,057 ns		
Gravidade específica	-0,050 ns	0,178 ns	-0,146 ns	-0,309 **	
Coloração de chips	0,070 ns	-0,076 ns	0,148 ns	0,449 ***	-0,589 ***

ns Valores não significativos.

* Valores significativos em nível de 5% de probabilidade de erro.

** Valores significativos em nível de 1% de probabilidade de erro.

*** Valores significativos em nível de 0,1% de probabilidade de erro.