

Identificação de clones de batata com potencial para mesa e adaptados para os cultivos de outono e primavera do Rio Grande do Sul

Liege Camargo da Costa¹, Dilson Antônio Bisognin²,
Jerônimo Luis Andriolo³, Carlos Evandro Leite Ritter⁴,
Mauricio Guerra Bandinelli⁵

¹PPG em Agronomia, Departamento de Fitotecnia/CCR
Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS - Camobi, cep 97105.900

^{2,3}Departamento de Fitotecnia/CCR/UFMS
e-mail: dilsonb@smail.ufsm.br

^{4,5}Curso de Agronomia, Departamento de Fitotecnia/CCR
Universidade Federal de Santa Maria

Resumo

No Rio Grande do Sul, a batata (*Solanum tuberosum* L.) é a olerícola de maior importância econômica, cultivada em duas safras anuais, apresentando, porém, baixa produtividade. As cultivares predominantes são adaptadas para atender o mercado de mesa, para o qual o potencial de rendimento e a boa aparência de tubérculo determinam a sua aceitação pelos produtores. A avaliação de clones possibilita determinar o potencial de uso, seja como genitores no programa de melhoramento ou como novas cultivares. O objetivo foi identificar clones de batata de alto rendimento, com boa aparência de tubérculo, com potencial para consumo de mesa e adaptados para o cultivo em duas safras no Rio Grande do Sul. Foram avaliados os clones SMINIA90244-1, SMINIAIporã, SMINIA95043-11, SMINIA93057-1, Dakota Rose, SMIE040-6RY, SMIF165-6RY e a cultivar Macaca 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. Os clones SMINIA90244-1, SMINIAIporã e a cultivar Macaca apresentaram o maior rendimento total de tubérculos na média das safras, o que é altamente desejável em novas cultivares. Todos os clones avaliados apresentaram boa aparência de tubérculo. O clone SMINIA90244-1 combinou alto rendimento e número de tubérculos por cova e boa aparência de tubérculo, sendo que na média das três safras apresentou um rendimento 19% superior à cultivar Macaca, podendo ser uma

opção como nova cultivar para atender a demanda do mercado de consumo de mesa do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: *Solanum tuberosum*, rendimento, aparência de tubérculo.

Summary

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is an important horticultural crop in the Rio Grande do Sul state, they are cultivated in two growing seasons, but with low yield. The tablestock is the predominant market and new cultivars should have high yield potential and good appearance to be accepted by growers. Clonal evaluation determines its potential either as progenitors in the breeding program or as new cultivars. The objective was to identify potato clones with high yield, good tuber appearance and tablestock potential and adapted to two growing seasons. The clones SMINIA90244-1, SMINIAIporã, SMINIA95043-11, SMINIA93057-1, Dakota Rose, SMIE040-6RY, SMIF165-6RY and the check cultivar Macaca were evaluated during autumn and spring of 2003 and autumn of 2004. The experiment was carried out in a randomized block design with four replications. In the average of three growing seasons, the clones SMINIA90244-1, SMINIAIporã and the cultivar Macaca had the highest total yield, which is highly desirable for new cultivars. All evaluated clones had acceptable tuber appearance. The clone SMINIA90244-1 shared high yield and tuber number per hill and good tuber appearance. In the average of three growing seasons, SMINIA90244-1 had tuber yield 19% higher than the check cultivar Macaca, which should be an option as new cultivar to attend the tablestock market of Rio Grande do Sul.

Key words: *Solanum tuberosum*, yield, tuber appearance.

Introdução

No Rio Grande do Sul, a batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma olerícola de grande importância econômica, apresentando uma área colhida de aproximadamente 25,5 mil hectares, com uma produção anual de 292,5 mil toneladas e produtividade média de 11,5 toneladas (IBGE, 2006). Esta produtividade é muito baixa, comparada aos demais estados produtores. O cultivo é realizado em duas safras anuais, sendo uma realizada durante a primavera e outra durante o outono, em condições contrastantes de fotoperíodo e temperatura (Bisognin, 1996; Paula *et al.*, 2005).

No Rio Grande do Sul os tubérculos de batata são normalmente comercializados a granel nas gôndolas dos supermercados. A preferência é

por cultivares de casca rosada, lisa e brilhante e com boa aparência de tubérculo (Zorzella *et al.*, 2003; Fioreze, 2003). A aparência de tubérculo é considerada uma seleção para múltiplos caracteres, pois combina, de maneira equilibrada, atributos como tipo e cor de casca, profundidade das gemas, comprimento e aderência de parte do estolão ao tubérculo, formato, rendimento e uniformidade de tubérculos (Tai, 1975; Neele *et al.*, 1989). Os três últimos caracteres podem ser fortemente influenciados pelo ambiente (Menezes *et al.*, 1999).

Os ensaios de avaliação nos programas de melhoramento permitem quantificar o potencial produtivo, possibilitando a identificação de clones superiores em uma ou mais características importantes para o mercado consumidor, visando a utilização como novas cultivares ou como genitores no programa de melhoramento (Umaerus *et al.*, 1983; Dale & Mackay, 1994). A avaliação da aparência de tubérculo é indispensável para a seleção de clones para o consumo de mesa, determinando a aceitação dos mesmos pelos consumidores. Entretanto, deve combinar características importantes, como maturidade precoce da parte aérea e qualidade de tubérculo, além de um nível satisfatório de resistência às principais doenças, para serem adotadas pelos produtores (Bisognin *et al.*, 2002). A identificação de clones superiores possibilita o desenvolvimento de novas cultivares, de maneira a incrementar a produção regional, oferecendo alternativas de renda aos produtores, além de reduzir os custos de produção da cultura e os impactos negativos dos agroquímicos sobre a saúde humana e o ambiente.

O objetivo foi identificar clones de batata de alto rendimento, de boa aparência de tubérculo, com potencial para consumo de mesa e adaptados para o cultivo em duas safras no Rio Grande do Sul.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no 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 SMINIA90244-1, SMINIAIporã, SMINIA95043-11, SMINIA93057-1, Dakota Rose, SMIE040-6RY e SMIF165-6RY e a cultivar Macaca como testemunha. Os tubérculos-semente foram classificados por tamanho, pulverizados com uma mistura de etanol e ácido giberélico na concentração de 10mg L⁻¹ 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 espaçamento entre

fileiras foi de 0,8m. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. A unidade experimental foi uma fileira de 7m, perfazendo 5,6m², onde foram plantados 21 tubérculos, que corresponderam a 21 covas. O plantio foi realizado em 23 de março e 19 de agosto de 2003 e em 4 de março de 2004, sendo as colheitas realizadas em 01 de julho e 29 de dezembro de 2003 e 15 de junho de 2004. As práticas culturais e o manejo da lavoura seguiram os recomendados para a cultura da batata (Bisognin, 1996).

Foram medidas diariamente as temperaturas máximas e mínimas e a precipitação pluviométrica durante o período experimental. Foram avaliados o rendimento total, a porcentagem de tubérculos de tamanho comercial (menor diâmetro > 23mm), o número de tubérculos por cova e a aparência dos tubérculos. O rendimento total foi obtido 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 (Bisognin & Douches, 2002). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada tratamento comparadas pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro. Foi também realizada a análise de correlação simples de Pearson.

Resultados e discussão

A média da temperatura diária foi de 18,1°C, 21,9°C e 17,0°C durante as safras do outono e primavera de 2003 e outono de 2004, respectivamente, calculadas para os três meses que anteciparam a colheita. A maior precipitação ocorreu durante a primavera de 2003, especialmente nos meses de outubro, novembro e dezembro, com 193,4mm, 228,6mm e 357,5mm, respectivamente, bem acima dos valores normais de 145,9mm, 132,2mm e 133,5mm (Brasil, 1992).

As variâncias dos diferentes experimentos foram homogêneas, o que possibilitou a análise conjunta das três safras. Houve diferenças significativas entre clones e para a interação entre clones e safras, sendo que não houve diferença significativa entre safras (Tabelas 1 e 2). Os clones SMINIA90244-1 e SMINIAIporã, a cultivar Macaca e o clone SMINIA95043-11 apresentaram alto rendimento total de tubérculos (Tabela 1). A cultivar Macaca e o clone SMINIA95043-11 apresentaram maiores variações no rendimento entre as safras. Todos os clones avaliados apresentaram alta porcentagem de tubérculos comerciais, superior a 92% na média das três safras, sendo que a cultivar Macaca apresentou uma das menores porcentagens em relação aos demais clones avaliados. A cultivar Macaca apresentou a menor porcentagem de tubérculos comerciais na safra

Tabela 1. Rendimento total e porcentagem de tubérculos comerciais de clones de batata com potencial para mesa cultivados em três safras.

Clones Avaliados	Safras			Média das safras
	Out/ 2003	Prim/ 2003	Out/ 2004	
Rendimento total (kg parcela ⁻¹)				
SMINIA90244-1	8,24a1	7,01a	8,55a	7,93
SMINIAIporã	7,58a	7,34a	7,02 b	7,31
Macaca	4,94 bc	6,98a	8,06ab	6,66
SMINIA95043-11	7,51a	5,28 b	6,76 c	6,52
SMINIA93057-1	5,38 b	5,13 b	3,94 d	4,82
Dakota Rose	5,14 b	3,58 c	3,98 d	4,23
SMIE040-6RY	3,76 cd	3,66 c	4,41 d	3,94
SMIF165-6RY	2,50 d	3,56 c	2,70 e	2,92
CV%	22,7			
Porcentagem de tubérculos comerciais (>23mm)				
SMINIA95043-11	96,8a	96,2ab	99,0a	97,3
SMINIAIporã	93,9ab	95,5ab	99,5a	96,3
Dakota Rose	92,5 bc	97,9a	97,8a	96,1
SMIF165-6RY	94,8ab	95,7ab	95,9 bc	95,6
SMINIA90244-1	94,9ab	96,4ab	95,4 bcd	95,6
SMINIA93057-1	95,8a	94,9 b	93,8 cd	94,8
SMIE040-6RY	91,4 c	94,1 b	93,2 d	92,9
Macaca	88,1 d	94,8 b	94,5 cd	92,5
CV%	3,0			

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 tubérculo de clones de batata com potencial para mesa cultivados em três safras.

Clones Avaliados	Safras			Média das safras
	Out/ 2003	Prim/ 2003	Out/ 2004	
Número de tubérculos por cova				
Macaca	6,3 b ¹	4,7a	7,9a	6,3
SMINIA90244-1	7,9a	4,1a	5,6 b	5,9
SMINIAIporã	8,0a	4,5a	3,8 cd	5,4
Dakota Rose	6,2 b	2,2 c	3,2 de	3,9
SMINIA95043-11	4,6 cd	3,0 b	3,7 c	3,7
SMIE040-6RY	4,0 c	2,6 bc	4,2 c	3,6
SMINIA93057-1	4,8 c	2,8 bc	3,1 de	3,6
SMIF165-6RY	2,9 d	2,6 bc	3,0 e	2,8
CV%	18,3			
Aparência de tubérculo ²				
SMINIA90244-1	1,3a	2,0a	1,3a	1,5
Macaca	1,7ab	2,0a	1,3a	1,7
SMIE040-6RY	1,5a	2,0a	2,0 bc	1,8
SMINIA93057-1	1,7ab	2,0a	2,3 cd	2,0
Dakota Rose	1,7ab	3,0 b	1,7 b	2,1
SMIF165-6RY	2,0 b	2,0a	2,5 d	2,1
SMINIAIporã	1,7ab	3,0 b	2,0 bc	2,2
SMINIA95043-11	1,7ab	3,0 b	2,0 bc	2,2
CV%	18,6			

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.

de outono de 2003. Na safra de outono de 2004, os clones SMINIA95043-11, SMINIAIporã e Dakota Rose apresentaram porcentagem de tubérculos do tipo comercial superior aos demais clones avaliados.

A cultivar Macaca e os clones SMINIA90244-1 e SMINIAIporã apresentaram na média das três safras mais de cinco tubérculos por cova. Nas safras de outono e primavera de 2003, o maior número de tubérculos por cova foi produzido pelos clones SMINIA90244-1 e SMINIAIporã, sendo que na primavera não diferiram da cultivar Macaca (Tabela 2). O maior número de tubérculos por cova foi produzido pela cultivar Macaca na safra de outono de 2004. Todos os clones apresentaram aparência de tubérculo considerada comercialmente aceitável.

Houve correlação positiva entre rendimento total de tubérculos com porcentagem de tubérculos comerciais e número de tubérculos por cova (Tabela 3). A aparência de tubérculo esteve negativamente correlacionada com o número de tubérculos por cova ($r=-0,508$) e com o rendimento total ($r=-0,254$).

Tabela 3. Matriz de coeficientes de correlação simples (r) entre as características de rendimento e aparência de tubérculo de clones de batata com potencial para mesa cultivados em três safras.

Características	Rendimento total	Tubérculos comerciais (%)	N.º de tubérculos por cova
Tubérculos comerciais (%)	0,229**		
N.º de tubérculos por cova	0,372***	0,016ns	
Aparência de tubérculo	-0,254*	0,198ns	-0,508***

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.

O rendimento total dos clones SMINIA90244-1, SMINIAIporã, SMINIA95043-11 e da cultivar Macaca foram superiores à média de rendimento do Rio Grande do Sul, que corresponde a 6,44 Kg parcela⁻¹ (IBGE, 2006). Na média das safras, o clone SMINIA90244-1 produziu 19% e o clone SMINIAIporã produziu 10% a mais do que a cultivar Macaca, indicando alto potencial de rendimento e boa adaptação desses clones às condições de cultivo de duas safras no Rio Grande do Sul. Os clones Dakota Rose, SMIE040-6RY e SMIF165-6RY apresentaram a menor produtividade na média das três safras e, em duas safras, inferior a cultivar Macaca. Entretanto, estes clones apresentaram boa aparência e, devido à genealogia, podem ser utilizados em cruzamento com clones melhor adaptados para ampliar a variabilidade genética no programa de melhoramento.

O rendimento de batata depende da duração do período de crescimento e desenvolvimento dos tubérculos (Rodrigues & Pereira, 2003), sendo que o ciclo da cultura é maior quanto maior for a duração das fases do início da tuberização a maturidade de colheita. O início da tuberização é afetado pela temperatura e o fotoperíodo (Paula *et al.*, 2005). Como a sensibilidade ao fotoperíodo para o início da tuberização é determinada geneticamente, diferenças de duração das fases de início da tuberização à maturidade de colheita são esperadas entre clones na mesma safra e no mesmo clone em diferentes safras (Kooman *et al.*, 1996, Menzel, 1985), o que justificaria as diferenças de rendimento obtidas neste experimento entre clones e também entre safras de um mesmo clone. A maior duração do ciclo total em dias, devido à maior duração da fase de crescimento dos tubérculos, determinou o alto rendimento da cultivar Asterix na safra de primavera no Rio Grande do Sul (Paula *et al.*, 2005), o que, com base nos resultados deste experimento, não ocorre para todos os clones.

Além das condições contrastantes de temperatura e fotoperíodo entre as safras de primavera e outono, outros fatores podem estar relacionados com as diferenças de rendimento observadas entre clones nas diferentes safras. Dentre esses fatores, a idade fisiológica dos tubérculos-semente promove variações entre plantas e clones no número de dias para o início da tuberização, fazendo com que o crescimento e desenvolvimento dos tubérculos ocorram em datas distintas e respondam diferentemente às condições ambientais. A data em que ocorre o início da tuberização constitui-se em um dos fatores que contribuem fortemente para a precocidade da cultura, afetando a produtividade (Kooman & Rabbinge, 1996). A produtividade é afetada também pela disponibilidade hídrica e pela evapotranspiração potencial durante o ciclo da cultura, o qual, por sua vez, é afetado pelo fotoperíodo (Kawakami *et al.*, 2005).

Como esperado, houve variação entre safras também para o número de tubérculos por cova, que pode ser utilizado na seleção indireta

para rendimento, pois apresenta alta correlação e maior herdabilidade do que outros componentes do rendimento (Maris, 1988; Rodrigues & Pereira, 2003). A correlação ($r=0,372$) observada entre o rendimento total e o número de tubérculos por cova confirma essa relação positiva também nesse grupo de clones. O clone SMINIA90244-1 apresentou maior rendimento e número de tubérculos por cova, semelhante à cultivar Macaca, tanto na média quanto nas diferentes safras. Como nesse grupo de clones o rendimento esteve negativamente associado com a aparência de tubérculo ($r=-0,254$), o alto rendimento do clone SMINIA90244-1 está associado com boa aparência de tubérculo, altamente desejável em novas cultivares para consumo de mesa.

O aumento da temperatura do ar favorece o desenvolvimento vegetativo das plantas pelo aumento da respiração e redução da partição de massa seca para os tubérculos durante a primavera (Gautney & Haynes, 1983; Van Dam *et al.*, 1996; Menezes *et al.*, 1999; Tekalign & Hammes, 2005), acelerando a senescência da parte aérea (Kooman *et al.*, 1996), o que ocorre durante o cultivo de primavera. Altas taxas de crescimento dos tubérculos decorrentes das temperaturas mais elevadas, associada ao excesso de precipitação durante a fase de início da tuberização afetam negativamente a aparência de tubérculos, aumentando o número de tubérculos com embonecamento, rachaduras e com incidência de podridões (Hughes, 1974; Tekalign & Hammes, 2005; Menezes *et al.*, 1999), o que foi observado neste experimento pelos maiores valores de aparência dos tubérculos. Quando o excesso de precipitação acontece durante a primeira metade da fase de tuberização, os maiores efeitos são sobre a qualidade e aparência de tubérculos, porque há a interrupção dos padrões normais de crescimento e desenvolvimento dos tubérculos pelo aumento do crescimento secundário (Miller & Martin, 1987). Quando o excesso acontecer na segunda metade da fase de tuberização, é esperado que ocorra um conseqüente atraso na tuberização e redução no número de tubérculos por planta (Miller & Martin, 1987). Isso se deve ao fato de que os tubérculos são mais sensíveis à falta de aeração do solo do que as próprias raízes (Holder & Cary, 1984), explicando o menor rendimento e o menor número de tubérculos por cova obtidos durante a safra de primavera.

Os clones SMINIAIporã, SMINIA90244-1 e SMINIA95043-11 e a cultivar Macaca combinaram alto rendimento com boa aparência de tubérculo e apresentaram o maior rendimento total na média das safras. Alto rendimento de tubérculos tanto no outono quanto na primavera é altamente desejável para o Rio Grande do Sul. Portanto, esses clones apresentam grande potencial de utilização como novas cultivares e também como genitores no programa de melhoramento, para incorporar resistência a requeima (*Phytophthora infestans*) igualmente desejável. Considerando que o

clone SMINIA90244-1 combinou alto rendimento, alto número de tubérculo por cova, boa aparência de tubérculo, rendimento médio das três safras 19% superior a cultivar Macaca e que os tubérculos são de coloração rosada e muito atrativa, que é o tipo preferencial dos consumidores do sul do Brasil (Fioreze, 2003; Zorzella *et al.*, 2003), esse clone pode ser destinado para atender a demanda do mercado de consumo de mesa do Rio Grande do Sul. Para tal, é necessário incorporar esse clone nos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU), para o registro nacional de cultivares, e de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE), no caso de proteção.

Agradecimentos

À 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 à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsas.

Referências bibliográficas

- BENEDETTI, M; BISOGNIN, D.A.; SEGATTO, F.B; COSTA, L.C; BANDINELLI, M.G. & BRACKMAMM, A. Quebra de dormência de minitubérculos de batata. *Ciência Rural*, 35:31-38. 2005.
- BISOGNIN, D.A. & DOUCHES, D.S. Early generation selection for potato tuber quality in progenies of late blight resistant parents. *Euphytica*, 127:1-9. 2002.
- 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. 63p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Oitavo Distrito de Meteorologia - 8º DISME. *Normais climatológicas obtidas com dados do período 1961-1990*. Brasília. 1992. 84p.

DALE, M.F.B. & MACKAY, G.R. Inheritance of table and processing quality. In: Bradshaw J E, Mackay G R *Potato Genetics*. Candbrige : CAB International. P.285-315. 1994.

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

FIGUEIREDO, C.A. Batata no Estado do Rio Grande do Sul. In: PEREIRA, A.S. & DANIELS, J. (Ed) *O cultivo da batata na região sul do Brasil*. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, Parte 1. 2003. P.44-52.

FREITAS, S.T.; BISOGNIN, D.A; GÓMEZ, A.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*, 36:80-85. 2006.

GAUTNEY, T.L. & HAYNES, F.L. Recurrent selection for heat tolerance in diploid potatoes (*Solanum tuberosum* subsp. *phureja* and *stenotomum*). *American Potato Journal*, 60:537-542. 1983.

HOLDER, C.B. & CARY, J.W. Soil oxygen and moisture in relation to Russet Burbank potato yield and quality. *American Potato Journal*, 61:67-75. 1984.

HUGHES, J.C. Factors influencing the quality of ware potatoes. 2. Environmental factors. *Potato Research*, 17:512-547. 1974.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em 10 de março de 2006.

KAWAKAMI, J.; IWAMA, K. & JITSUYAMA, Y. Soil water stress and the growth and yield of potato plants from microtubers and conventional seed tubers. *Field Crops Research*, 95:89-96. 2006.

KOOMAN, P.L.; FAHEM, M.; TEGERA, P. & HAVERKORT, A.J. Effects of climate on different potato genotypes 2. Dry matter allocation and duration of growth cycle. *European Journal of Agronomy*, 5:207-217. 1996.

KOOMAN, P.L. & RABBINGE, R. An analysis of relation between dry matter allocation to the tuber and earliness of a potato crop. *Annals of Botany*, 77:235-242. 1996.

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.

MENEZES, C.B.; PINTO, C.A.B.P, NURMBERG, P.L. & LAMBERT, E.S. Avaliação de genótipos de batata (*Solanum tuberosum* L.) nas safras

"das águas" e de inverno no sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, 23:776-783. 1999.

MENZEL, C.M. Tuberization in potato at high temperatures: responses of physiological young plants to disbudding and growth inhibitors. *Potato Research*, 28:267-269. 1985.

MILLER, D.E. & MARTIN, M.W. Effect of declining or interrupt irrigation on yield and quality of three potato cultivars grown on sandy soil. *American Potato Journal*, 64:109-117. 1987.

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.

TAI, G.C.C. Effectiveness of Visual Selection for Early Clonal Generation Seedlings of Potato. *Crop Science*, 15:15-18. 1975.

TEKALIGN, T. & HAMMES, P.S. Growth and productivity of potato as influenced by cultivar and reproductive growth. II. Growth analysis, tuber yield and quality. *Scientia Horticulturae*, 105:29-44. 2005.

UMAERUS, V.; UMAERUS, M.; ERJEFALT, L. & NILSSON, B.A. Control of *Phytophthora* by host resistance: problems and progress. In: *Phytophthora infestans: Its biology, Taxonomy, Ecology and Pathology*. St. Paul, Minnesota, The American Phytopathological Society. p. 315-326. 1983.

VAN DAME, J.; KOOMAN, P.L. & STRUIK, P.C. Effects of temperature and photoperiod on early growth and final number in potato (*Solanum tuberosum* L.). *Potato Research*, 39:51-62. 1996.

VAN DER ZAAG, D.E. Reliability and significance of simple method of estimating the potential yield of potato crop. *Potato Research*, 27:51-73. 1984.

ZORZELLA, C.A.; VENDRÚSCULO, J.L.S.; TREPTOW, R.O. & ALMEIDA, T.L. Caracterização física, química e sensorial de genótipos de batata processados na forma de chips. *Brazilian Journal of Food Technology*, 6:15-24. 2003.