

## **Desempenho de clones de batata em relação a caracteres fenotípicos**

Giovani Olegario da Silva<sup>1</sup>; Arione da Silva Pereira; Fabio Akiyoshi Suinaga; Rubens Ponijaleki

<sup>1</sup>Embrapa Hortaliças/SNT – Rodovia BR 280, Km 219, CP 317, 89460-000, Canoinhas, SC, Brasil. olegario@cnpq.embrapa.br;

### **RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi verificar o desempenho de clones de batata em relação a caracteres fenotípicos. Os experimentos foram realizados no campo experimental do Escritório de Negócios da Embrapa Transferência de Tecnologia, Canoinhas, SC. Foram avaliados dois conjuntos de clones elite, além de duas cultivares testemunhas. O primeiro foi avaliado na safra de primavera de 2010, e o segundo na safra de outono de 2011. O delineamento experimental para ambos os ensaios foi blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de duas linhas com 10 plantas cada uma. Aos 50 dias após a emergência, determinou-se o vigor vegetativo das plantas, e aos 110 dias foram realizadas as colheitas e avaliações para caracteres fenotípicos. Os dados de cada experimento foram submetidos à análise de variância e comparação de médias. Foi verificado que no primeiro conjunto de clones, 2197-15 e CL02-05 foram os melhores para o conjunto de caracteres avaliados; '2197-15' apresentou ainda o maior peso específico. Os clones F88-01-05, CL135-06, F98-03-05 e CL69-05 estiveram entre aqueles com maior massa e número de tubérculos comerciais, no entanto, tubérculos com massa média menor. No segundo conjunto de clones, CL02-05 foi o mais produtivo, no entanto, o mesmo possui baixo peso específico; o clone CL63-01 apresentou tubérculos com grande massa média, porém em menor número e menor massa total; 'CL107-05' e 'F88-01-05' estiveram entre os clones com maior número de tubérculos, porém com tubérculos menores. O vigor de planta mostrou ser um caractere bastante influenciado por diferenças ambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum tuberosum* L., massa de tubérculos, vigor vegetativo, peso específico.

### **ABSTRACT**

#### **Performance of potato clones for phenotypic characters**

The aim of this study was to evaluate the performance of potato clones for phenotypic characters. The experiments were conducted in the experimental field of the business office of Embrapa Transferência de Tecnologia, Canoinhas SC. Two sets of elite clones, and two standard cultivars, were evaluated. The first set was in the spring season of 2010, and the second in the autumn season of May 2011. The experimental design for both experiments was a randomized complete block design with four replications and plots of two lines with 10 plants each. At 50 days after plant emergence, the vegetative plant vigor was determined, and 110 days after emergence harvest and evaluations of phenotypic characters were carried out. The data from each experiment were submitted to analysis of variance and mean comparison. It was verified that for the first clone set, CL02-05 and 2197-15 were the best for the set of traits; '2197-15' also presented the highest specific gravity; The clones F88-01-05, CL135-06, F98-03-05 and CL69-05 were among those with greater yield and number of commercial tubers, however, tubers with lower average mass. For the second set of clones, CL02-05 was the most productive, however, it has a low specific weight. The clone CL63-01 presented a large tuber mean weight, but with fewer number and total mass; 'CL107-05' and 'F88-01-05' were among the clones with the highest number of tubers, but with smaller tubers. The plant vigor proved to be a character influenced by the environment.

**Keywords:** *Solanum tuberosum* L., tuber yield, vegetative vigor, specific gravity.

A maior parte das cultivares de batata utilizadas atualmente no Brasil foi desenvolvida na Europa. Entretanto, a produtividade nas condições brasileiras de clima e solo são inferiores em comparação

SILVA, GO; PEREIRA, AR; SUINAGA, FA; PONIJALEKI, R. **Desempenho de clones de batata em relação a caracteres fenotípicos.** Horticultura Brasileira 30: S4285-S4292.

com os países de origem (Resende *et al.*, 1999), devido a estas cultivares 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 período vegetativo menor (Rodrigues, 2006) e, por conseguinte, têm uma menor produção de fotossintetizados. Para conseguir maior rendimento é necessária a utilização de grande quantidade de insumos o que pode ocasionar menor sustentabilidade da cultura. Desta forma, a obtenção de cultivares nacionais adaptadas às condições de cultivo nas 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 *et al.*, 2003).

Adicionalmente aos caracteres relacionados ao rendimento de tubérculos, o vigor vegetativo das plantas é uma característica importante. Silva *et al.* (2007) avaliaram famílias segregantes de batata em primeira geração clonal, a campo, e verificaram correlações de média magnitude entre vigor de planta e tamanho, número e rendimento de tubérculos, indicando que plantas mais vigorosas produzem tubérculos maiores, com maior número e maior rendimento. Salamoni *et al.* (2000) não verificou correlação entre vigor de planta com os teores de açúcares e matéria seca em tubérculos de batata. Nota-se na prática que é preciso cuidado na seleção para este caractere, pois clones com plantas muito vigorosas normalmente possuem também ciclo mais longo (Bradshaw *et al.*, 2004). O objetivo do presente trabalho foi verificar o desempenho de clones de batata em relação a caracteres fenotípicos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos foram realizados no campo experimental do Escritório de Negócios da Embrapa Transferência de Tecnologia, Canoinhas, SC (latitude de 26°10'38" S, longitude de 50°23'24" W e altitude de 765 metros).

Foram avaliados dois conjuntos de clones, pertencentes ao programa de melhoramento genético da Embrapa. No primeiro conjunto constaram os clones: F88-01-05, CL83-05, CL135-06, F98-03-05, 2213-445, CL123-05, CL27-05, CL69-05, 2197-15, CL146-06, CL02-05, além das cultivares testemunha Agata e Asterix. Este experimento foi realizado na safra de primavera de 2010. O plantio foi realizado em 23 de agosto e a colheita em 05 de janeiro de 2011. O segundo conjunto foi formado pelos seguintes clones: CL63-01, CL107-05, CL02-05, CL135-06, 2213-445, F88-01-05, além das cultivares testemunhas Agata e Asterix. Este ensaio foi conduzido na safra de outono de 2011. O plantio foi realizado em 23 de fevereiro e a colheita em 17 de junho de 2011. Os dois experimentos foram conduzidos segundo o sistema utilizado em plantios comerciais da região.

O delineamento experimental de ambos os ensaios foi blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de duas linhas com 10 plantas cada uma. Aos 50 dias após a emergência, determinou-se o vigor vegetativo das plantas, com atribuição de notas: 1- grande vigor, 2- médio-grande, 3- médio, 4- médio-pequeno, 5- pequeno vigor. Aos 110 dias, após a senescência das plantas, foram realizadas as colheitas e avaliações. Os caracteres avaliados foram: massa total de tubérculos em quilogramas; massa de tubérculos comerciais em quilogramas (foram considerados com tamanho comercial os tubérculos acima de 45 mm de diâmetro); massa média de tubérculos em gramas; massa média de tubérculos comerciais em gramas; número total de tubérculos; número de tubérculos comerciais; e peso específico com utilização de higrômetro.

Foi verificada a distribuição normal dos erros pelo teste de Lilliefors e os dados relativos a peso específico foram transformados por arco-seno da raiz quadrada de  $x+0,5$ , para atender a esta pressuposição. Os dados de cada experimento foram submetidos à análise de variância, e comparação de médias por Scott & Knott, com a utilização do programa GENES (Cruz, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se nas análises de variância (dados não mostrados) que todos os caracteres foram significativos ( $p < 0,05$ ) em diferenciar os clones e cultivares avaliados. Os coeficientes de variação, que são indicativos da precisão experimental, foram maiores para o caractere massa de tubérculos comerciais (23,19%) para o primeiro conjunto de genótipos e para vigor de planta (26,73%) para o segundo conjunto. Estes valores são semelhantes aos obtidos por Silva *et al.* (2006), com valores variando de 17,31% a 21,03% para os caracteres rendimento, número e massa média de tubérculos de batata. Valores semelhantes de coeficiente de variação foram verificados por Bisognin *et al.* (2008), variando entre 16,19% e 25,60% para o caractere rendimento de tubérculos de clones de batata com diferentes tamanhos. Da mesma forma, Costa *et al.* (2007) citaram valores de 22,70% e 18,30% para rendimento total e número total de tubérculos de clones de batata.

A relação  $CV_g/CV$  foi menor para os caracteres massa média de tubérculos comerciais (0,62), número total de tubérculos (0,74) e vigor de planta (0,77), no segundo conjunto de genótipos avaliados; indicando que para estes caracteres a variação de ordem ambiental superou a genética. No entanto, para os demais caracteres avaliados em ambos os experimentos, a relação  $CV_g/CV$  foi próxima ou superior à unidade. Caracteres como massa e número de tubérculos são caracteres quantitativos, e, portanto, sofrem maior influência ambiental do que os caracteres qualitativos. Silva *et al.* (2006) também verificaram maior valor do coeficiente de variação ambiental para estes

caracteres. De maneira semelhante, para a produção total, Neder *et al.* (2010) verificaram que na média de quatro experimentos o CV foi de 38,50%, enquanto que o CVg foi de 27,16%.

Para o primeiro conjunto de genótipos, verificou-se que a comparação entre médias por Scott & Knott entre os clones e cultivares, proporcionou a formação de dois grupos em relação ao vigor vegetativo de planta, um grupo com maior vigor incluindo a cultivar Asterix e outro de menor vigor agrupado com a cultivar Agata (Tabela 1). Silva *et al.* (2007) avaliando famílias segregantes de batata em primeira geração clonal a campo, verificaram correlações de média magnitude entre vigor de planta e tamanho, número e rendimento de tubérculos, indicando que plantas mais vigorosas produziram tubérculos maiores, com maior número e maior rendimento. No entanto, Salamoni *et al.* (2000) não verificou correlação entre vigor de planta com os caracteres teor de açúcares e matéria seca em tubérculos de batata. Nota-se na prática, que cultivares e clones com plantas muito vigorosas (tamanho grande) normalmente possuem ciclo mais longos (Bradshaw, 2004).

Para este mesmo conjunto de genótipos, verificou-se que a cultivar testemunha Asterix foi mais produtiva do que Agata, tanto em número quanto em massa de tubérculos total e comerciais (Tabela 1). Entre os clones elite avaliados, com exceção do número total de tubérculos, verificou-se que 2197-15 e CL02-05 foram os melhores para o conjunto de caracteres avaliados; combinando maior número de tubérculos com tamanho comercial, massa total e comercial, e massa média de tubérculo. Além disto, o clone 2197-15 apresentou ainda o maior peso específico, caractere relacionado ao teor de matéria seca e importante para o processamento de batata na forma frita. Os clones F88-01-05, CL135-06, F98-03-05 e CL69-05 também apresentaram maiores massas e número de tubérculos comerciais, no entanto, tubérculos com menor massa média. Os valores de peso específico para as testemunhas deste estudo foram semelhantes aos obtidos por Pereira *et al.* (2008), com 1,062 e 1,070 para Agata e Asterix, respectivamente.

Para o segundo conjunto de clones avaliados, verificou-se que na comparação entre médias (Tabela 2), apesar da cultivar Agata ter apresentado menor vigor vegetativo do que Asterix, a diferença não foi significativa pelo teste de agrupamento de Skott & Knott ( $p < 0,05$ ), provavelmente devido à maior interferência ambiental para este caractere neste experimento, conforme discutido anteriormente. Isso pode ser verificado também pelo comportamento do clone CL02-05, que no segundo experimento diferiu dos demais genótipos e apresentou o maior vigor de planta, enquanto que no primeiro experimento apresentou-se menos vigoroso do que a cultivar Asterix e outros clones.

Ainda para o segundo conjunto de clones, pode-se verificar que com exceção do caractere número total de tubérculos, a cultivar Asterix foi mais produtiva do que Agata, tanto em relação a número

SILVA, GO; PEREIRA, AR; SUINAGA, FA; PONIJALEKI, R. **Desempenho de clones de batata em relação a caracteres fenotípicos.** Horticultura Brasileira 30: S4285-S4292.

quanto à massa total de tubérculos total e massa de tubérculos comerciais (Tabela 2); situação idêntica à observada para o primeiro conjunto de clones.

Novamente, o clone CL02-05, que foi avaliado nos dois experimentos, foi o mais produtivo (Tabela 2), no entanto, de forma semelhante à Agata, não possui peso específico elevado, sendo possível, portanto, recomendá-lo apenas para mercado fresco, caso este clone venha a se tornar uma cultivar. O clone CL63-01 apresentou tubérculos com grande massa média, ou seja, tubérculos grandes, porém em menor número e menor massa total. Os clones CL107-05 e CL88-08 estiveram entre os genótipos com maior número de tubérculos, porém com tubérculos menores.

Desta forma podemos concluir que no primeiro grupo de clones, 2197-15 e CL02-05 são os melhores para o conjunto de caracteres avaliados; combinando maior número de tubérculos com tamanho comercial, massa total e comercial, e massa média de tubérculo; '2197-15' apresenta ainda o maior peso específico; os clones F88-01-05, CL135-06, F98-03-05 e CL69-05 estão entre aqueles com maior massa e número de tubérculos comerciais, no entanto, tubérculos com massa média menor. No segundo conjunto de clones, CL02-05 é o mais produtivo, no entanto, o mesmo possui baixo peso específico; o clone CL63-01 apresenta tubérculos com grande massa média, porém em menor número e menor massa total; 'CL107-05' e 'CL88-08' estão entre os clones com maior número de tubérculos, porém com tubérculos menores. O vigor de planta é um caractere bastante influenciado por diferenças ambientais.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo auxílio financeiro ao Programa de Melhoramento Genético de Batata da Embrapa.

## REFERÊNCIAS

BRADSHAW JE; PANDE B; BRYAN GJ; HACKETT CA; MCLEAN K; STEWART HE; WAUGH R. 2004. Interval mapping of quantitative trait loci for resistance to late blight [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary], height and maturity in a tetraploid population of potato (*Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*). *Genetics* 168: 983–995.

COSTA LC; BISOGNIN DA; ANDRIOLO JL; RITTER CEL; BANDINELLI MG. 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.

CRUZ CD. 2001. *Programa genes: aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa; UFV. 648p.

BISOGNIN DA; MÜLLER DR; STRECK NA; ANDRIOLO JL; SAUSEN D. 2008. Desenvolvimento e rendimento de clones de batata na primavera e no outono. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 699-705.

SILVA, GO; PEREIRA, AR; SUINAGA, FA; PONIJALEKI, R. **Desempenho de clones de batata em relação a caracteres fenotípicos.** *Horticultura Brasileira* 30: S4285-S4292.

GADUM J; PINTO CABP; RIOS MCD. 2003. Desempenho agrônômico e reação de clones de batata (*Solanum tuberosum* L.) ao PVY. *Ciência e Agrotecnologia* 27: 1484-1492.

NEDER DG; PINTO CABP; MELO DS; LEPRE AL; PEIXOUTO L DOS S. 2010. Seleção de clones de batata com resistência múltipla à pinta preta e aos vírus X e Y. *Ciência Rural* 40: 1702-1708.

PEREIRA AS; NEY VG; TERRES LR; TREPTOW RO; CASTRO LAS. 2008. Caracteres de produção e qualidade de clones de batata selecionados de população segregante para resistência ao vírus Y da batata. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 67. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 18p.

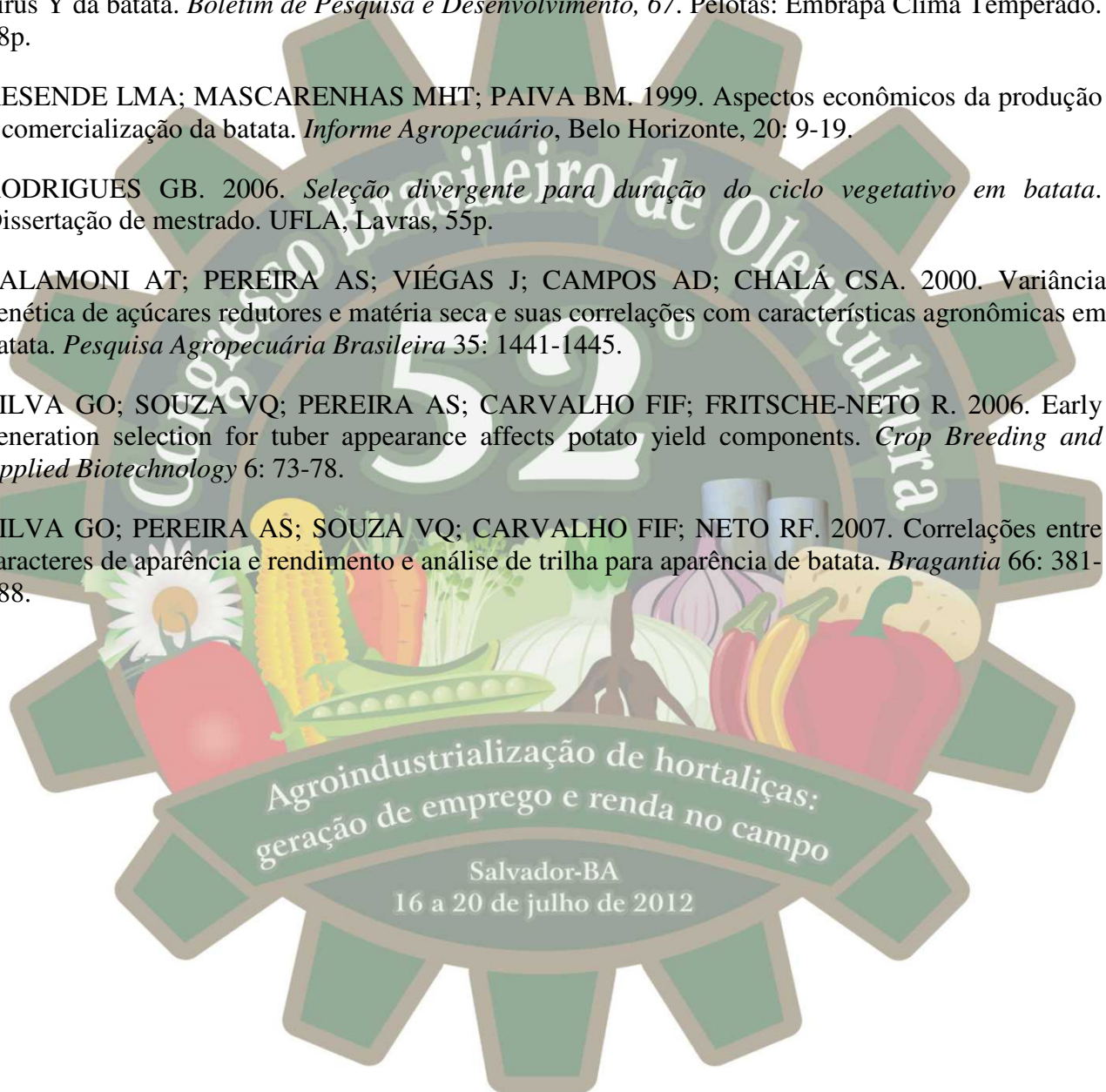
RESENDE LMA; MASCARENHAS MHT; PAIVA BM. 1999. Aspectos econômicos da produção e comercialização da batata. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 20: 9-19.

RODRIGUES GB. 2006. *Seleção divergente para duração do ciclo vegetativo em batata.* Dissertação de mestrado. UFLA, Lavras, 55p.

SALAMONI AT; PEREIRA AS; VIÉGAS J; CAMPOS AD; CHALÁ CSA. 2000. Variância genética de açúcares redutores e matéria seca e suas correlações com características agrônômicas em batata. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 35: 1441-1445.

SILVA GO; SOUZA VQ; PEREIRA AS; CARVALHO FIF; FRITSCHÉ-NETO R. 2006. Early generation selection for tuber appearance affects potato yield components. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 6: 73-78.

SILVA GO; PEREIRA AS; SOUZA VQ; CARVALHO FIF; NETO RF. 2007. Correlações entre caracteres de aparência e rendimento e análise de trilha para aparência de batata. *Bragantia* 66: 381-388.



**Tabela 1.** Comparação entre médias para caracteres fenotípicos avaliados em 13 clones de batata, na safra de primavera de 2010. (Comparison between means assessed for phenotypic traits in 13 potato clones in the spring of 2010). Canoinhas, EMBRAPA, 2012.

	Vigor	MT	MTC	MMT	MMTC	NTT	NTC	PE
Agata	4,25a	13,85b	8,33b	91,42c	154,89c	152,00b	53,75b	1,062g
2213-445	4,00a	19,03b	11,23b	95,52c	167,39c	197,25a	63,00b	1,071d
CL146-06	4,00a	18,15b	9,80b	89,38c	146,78c	205,25a	66,25b	1,073d
CL83-05	3,75a	15,38b	9,05b	90,29c	148,73c	172,00b	60,75b	1,069e
F88-01-05	3,50a	23,20a	15,95a	107,02c	169,28c	216,75a	96,75a	1,075c
CL02-05	3,25a	23,60a	19,83a	146,47a	217,33a	162,75b	91,50a	1,065f
CL69-05	3,25a	20,63a	14,73a	116,58b	186,89b	178,00b	80,25a	1,074c
CL123-05	3,25a	16,28b	11,15b	107,98c	166,64c	153,25b	67,00b	1,071d
CL27-05	3,25a	15,13b	10,68b	97,35c	135,62c	157,00b	80,50a	1,073d
2197-15	3,00b	21,35a	16,30a	145,16a	210,33a	148,25b	78,25a	1,081a
CL135-06	2,75b	19,90a	15,05a	125,33b	182,27b	157,75b	84,00a	1,065f
Asterix	2,50b	22,28a	17,28a	129,82b	177,18b	173,50b	98,50a	1,077b
F98-03-05	2,00b	26,23a	19,50a	122,54b	180,61b	216,25a	108,00a	1,071d

MT: massa total de tubérculos; MTC: massa de tubérculos comerciais; MMT: massa média de tubérculos; MMTC: massa média de tubérculos comerciais; NTT: número total de tubérculos; NTC: número de tubérculos comerciais; PE: peso específico. \*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente por Scott-Knott a 5%. (MT: total mass of tubers; MTC: mass of marketable tubers; MMT: mean mass of tubers; MMTC: average mass of marketable tubers; NTT: total number of tubers; NTC: number of marketable tubers; PE: specific weight. \*Means followed by same letter in column do not differ by Scott-Knott to 5%.

Agroindustrialização de hortaliças:  
geração de emprego e renda no campo

Salvador-BA  
16 a 20 de julho de 2012

**Tabela 2.** Comparação entre médias para caracteres fenotípicos avaliados em oito clones de batata, na safra de outono de 2011. (Comparison of means for phenotypic traits evaluated in eight potato clones in the fall of 2011). Canoinhas, EMBRAPA, 2012.

	Vigor	MT	MTC	MMT	MMTC	NTT	NTC	PE
CL63-01	2,75a	12,13b	8,18b	111,63a	187,65a	108,75b	44,00b	1,082b
CL107-05	3,00a	12,13b	7,45b	93,84b	157,14b	132,75a	51,25a	1,084b
CL02-05	1,50b	15,60a	11,20a	134,61a	205,72a	121,00a	55,75a	1,072e
R91.121-17	2,50a	12,98b	6,60c	97,94b	158,68b	133,75a	42,75b	1,084b
2213-445	3,00a	10,70c	5,88c	97,41b	164,96b	114,00b	39,00b	1,080c
CL88-05	2,75a	13,40b	8,35b	105,10b	174,35b	128,25a	50,25a	1,085b
Agata	4,00a	8,33d	3,85d	77,51b	157,11b	108,00b	25,00c	1,076d
Asterix	3,00a	12,28b	7,65b	114,21a	195,49a	109,50b	42,00b	1,091a

MT: massa total de tubérculos; MTC: massa de tubérculos comerciais; MMT: massa média de tubérculos; MMTC: massa média de tubérculos comerciais; NTT: número total de tubérculos; NTC: número de tubérculos comerciais; PE: peso específico. \*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente por Scott-Knott a 5%. (MT: total mass of tubers; MTC: mass of marketable tubers; MMT: mean mass of tubers; MMTC: average mass of marketable tubers; NTT: total number of tubers; NTC: number of marketable tubers; PE: specific weight. \*Means followed by same letter in column do not differ by Scott-Knott to 5%.

