

Seleção genotípica de clones de batata para rendimento de tubérculos, aspecto vegetativo e qualidade de fritura

Giovani Olegário da Silva¹, Arione da Silva Pereira²,
Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho¹, Fernanda Quintanilha Azevedo²

¹ Embrapa Hortaliças, Brasília, DF, Brasil. E-mail: giovani.olegario@embrapa.br (ORCID: 0000-0002-4587-3257); agnaldo.carvalho@embrapa.br (ORCID: 0000-0001-5568-4874)

² Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: arione.pereira@embrapa.br (ORCID: 0000-0001-9295-6496); fernanda.azevedo@embrapa.br (ORCID: 0000-0003-0449-3466)

RESUMO: Objetivou-se como trabalho verificar o desempenho genotípico de clones avançados de batata para rendimento de tubérculos, aspecto vegetativo das plantas e qualidade de fritura. Os experimentos foram realizados em Canoinhas-SC, Pelotas-RS e Gama-DF. Foram avaliados nove clones e duas cultivares em blocos casualizados, com quatro repetições. Nos três locais foram avaliados os caracteres de rendimento de tubérculos: número de tubérculos comerciais, massa de tubérculos comerciais, número total de tubérculos, massa total de tubérculos, e a massa média de tubérculos. Em Pelotas e Canoinhas foram avaliados também caracteres de qualidade de fritura: peso específico e cor de fritura, e relativos ao aspecto vegetativo das plantas: vigor vegetativo, comprimento de hastes, e número de hastes por planta. Foram determinados os valores genotípicos a média harmônica da performance relativa dos valores genéticos preditos, os ganhos com a seleção, e ganhos por índice de seleção. Verificou-se que os clones F131-08-06, F161-07-02 e F21-07-09 se destacam para rendimento de tubérculos nos três locais, sendo que os clones F21-07-09 e F131-08-06 se adaptam melhor a Pelotas e Canoinhas e o clone F161-07-02 a Canoinhas e Gama. Para qualidade de fritura, se destacam os clones F110-07-01, F161-07-02 e F21-07-09, e para aspecto vegetativo se sobressaem os clones F156-07-19, F21-07-09 e F50-08-01. Na seleção conjunta para todos os caracteres, os clones F21-07-09 e F50-08-01 se aproximaram mais do que seria considerado o genótipo ideal, ou seja, aqueles que apresentariam desempenho superior para o conjunto de caracteres de acordo com o índice de seleção da menor distância ao ideótipo.

Palavras-chave: melhoramento de plantas; Remil/Blup; *Solanum tuberosum* L.

Genotypic selection of potato clones to tuber yield, vegetative plant aspect and fry quality

ABSTRACT: The aim with this work was to verify the genotypic performance of advanced potato clones to tuber yield, vegetative plant aspect and fry quality. The trials were carried at Canoinhas-SC, Pelotas-RS, and Gama-DF. Nine potato clones and two cultivars were evaluated using a randomized complete block design with four replications. In the three locations were evaluated the yield components: number of commercial tubers, mass of commercial tubers, total number of tubers, total mass of tubers, and average mass of tubers. In Pelotas and Canoinhas the fry quality characters: specific gravity and fry color, and relatives to the vegetative plant aspect: plant vigor, length of stem and the number of stems, were too evaluated. The genotypic values, the relative harmonic mean performance of the predicted genetic values, direct gains and the gains by selection index, were estimated. It was verified that the clones F131-08-06, F161-07-02 and F21-07-09 stand out to tuber yield in the three locations, with the F21-07-09 and F131-08-06 clones better adapted to Pelotas and Canoinhas, and the clone F161-07-02 to Canoinhas and Gama. For fry quality, stand out the clones F110-07-01, F161-07-02 and F21-07-09, and to vegetative aspect the clones F156-07-19, F21-07-09 and F50-08-01. In the joint selection to all the characters, the clones F21-07-09 and F50-08-01 are closest to the genotype considered as the ideal one, that is, those that would present superior performance for the character set according to the selection index of the least distance to the ideotype.

Key words: plant breeding; Remil/Blup; *Solanum tuberosum* L.

Introdução

O cultivo da batata no Brasil é dependente de cultivares estrangeiras, que apresentam problemas de adaptação às condições edafoclimáticas do país, resultando em menores rendimentos, devido a questões como pouca adaptação a fotoperíodo curto, solos ácidos, estresse hídrico, e a altas temperaturas, além de suscetibilidade a pragas e doenças. Para atingir altos níveis de rendimento é necessário a utilização intensa de insumos, tais como fertilizantes, fungicidas e inseticidas (Silva et al., 2014). No entanto, cultivares nacionais, por estarem mais bem adaptadas às condições ecológicas e tecnológicas de cultivo, apresentam maior facilidade de manejo e menor custo de produção para um mesmo nível de produtividade (Silva et al., 2014b). Por isso, a obtenção de cultivares nacionais adaptadas às condições de cultivo das regiões produtoras brasileiras e resistentes às principais doenças é a alternativa mais viável para aumentar a produtividade e a rentabilidade da cultura para o bataticultor (Silva et al., 2014).

As inferências sobre os materiais genéticos em experimentos de campo, a fim de se classificar aqueles a serem lançados como cultivares, devem ser baseadas nos verdadeiros valores genotípicos, ou seja, em médias genotípicas e não fenotípicas. As médias genotípicas são as médias futuras, quando as cultivares forem plantadas em cultivos comerciais. Já que esta predição necessita dos verdadeiros valores dos componentes de variância, torna-se importante o uso dos métodos da melhor predição linear não viciada (BLUP) e da máxima verossimilhança restrita (REML). Para isso, a consideração de efeitos de tratamentos como aleatórios é essencial, pois só assim se pode fazer seleção genética, caso contrário, a seleção é fenotípica. Porém, em plantas anuais ainda são incipientes as literaturas usando essa teoria, especialmente no Brasil (Borges et al., 2010).

Na presença de interação genótipo x ambiente, que interfere na seleção e na recomendação de cultivares, a verificação da capacidade dos genótipos responderem de forma positiva à melhoria no ambiente e de apresentarem comportamento previsível em função do estímulo do ambiente, torna-se importante, pois em situação ideal as cultivares deveriam possuir boa adaptabilidade e terem boa estabilidade, seja a uma gama ampla de ambientes ou a ambientes específicos (Cruz et al., 2012). A estimativa da média harmônica do desempenho relativo dos valores genéticos preditos (MHPRVG) pelo método Reml/Blup, permite inferências em nível genotípico, conjuntamente para a seleção de genótipos produtivos, estáveis e responsivos à melhoria do ambiente, e pode ser aplicado com qualquer número de ambientes (Resende, 2002a; Sturion & Resende, 2005).

Em relação à seleção de genótipos superiores para múltiplos caracteres, o processo de seleção pode ser mais eficiente com a utilização de índices de seleção, que permitem combinar as múltiplas informações contidas na unidade experimental, de modo que seja possível a seleção com base em um complexo de variáveis que reúna vários

atributos de interesse. Várias metodologias de índices de seleção têm sido descritas, e o método da menor distância em relação ao genótipo ideal ou ideótipo é alternativo às metodologias que necessitam da determinação dos pesos econômicos ou ganhos desejados (Cruz et al., 2012).

Objetivou-se com o presente trabalho verificar o desempenho genotípico de clones de batata para caracteres de rendimento de tubérculos, aspecto vegetativo das plantas e qualidade de fritura.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados em Canoinhas-SC (26°10' S, 50°23' W, 839 m a.n.m.) e em Pelotas-RS (31°42' S, 52°24' W, 50 m a.n.m.), no outono de 2015, e no Gama-DF (15°56' S, 48°06' W, 998 m a.n.m.), no inverno de 2015. Foram avaliados nove clones avançados pertencentes ao programa de melhoramento genético da Embrapa, em comparação com as cultivares comerciais Agata e Asterix.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas por duas linhas de 3,5 metros com 10 plantas cada. Foram utilizados tubérculos-semente (tipo II: diâmetro entre 40 e 50 mm), armazenados por oito meses em câmara fria sob temperaturas de 4,0±0,5°C. Os espaçamentos de plantio foram de 0,75 m entre linhas e 0,35 m entre tubérculos/semente. Como fertilizante foi utilizada a fórmula comercial 5-30-10 de N-P-K, na dosagem de 2,5 toneladas por hectare para Pelotas, e 3,5 toneladas para Canoinhas; e 90 kg de ureia, 1.450 kg de superfosfato triplo e 90 kg de cloreto de potássio, perfazendo os 1,60 toneladas por hectare no Gama. Os tratos culturais e fitossanitários seguiram as recomendações para cada região. Em Canoinhas, o plantio foi realizado em 09/02/2015, em Pelotas 02/03/2015 e no Gama 19/05/2015.

Para Pelotas e Canoinhas, aos 60 dias após o plantio foi determinado o vigor vegetativo médio das plantas de cada parcela, com atribuição de notas por um avaliador: 1- grande vigor, 2- médio-grande, 3- médio, 4- médio-pequeno, 5- pequeno vigor; em cm foi realizada a medição da altura das plantas, pelo comprimento da maior haste, medido a partir do colo da planta, e contado o número médio de hastes por planta. Após a senescência das plantas, aproximadamente 110 dias após o plantio, foram realizadas as colheitas e avaliados os seguintes caracteres relativos aos componentes de rendimento: número de tubérculos comerciais parcela⁻¹, com diâmetro acima de 45 mm (NTC); número total de tubérculos parcela⁻¹ (NTT); massa de tubérculos comerciais (MTC), em kg parcela⁻¹; massa total de tubérculos (MTT), em kg parcela⁻¹; e massa média de tubérculos (MMT), em g tubérculo⁻¹, obtida pela divisão da massa total e o número total de tubérculos. O número de tubérculos foi transformado em número por m² e os rendimentos em tonelada por hectare.

Adicionalmente, para Pelotas e Canoinhas, foram avaliados o peso específico e a cor de fatias fritas. O peso

específico foi medido diretamente nos tubérculos após a colheita com utilização de hidrômetro da Snack Food Association (Kumar et al., 2007). A cor de fatias fritas foi avaliada em amostras de 15 fatias por parcela, preparadas a partir de três tubérculos médios e sadios. Cinco fatias de 1 mm de espessura foram cortadas transversalmente da parte média de cada tubérculo, lavadas em água corrente, secas com papel toalha e fritas em óleo vegetal a temperatura de 180°C até parar de borbulhar. Foram atribuídas notas de 1 a 9 (1- escuro, 9- claro) por um avaliador, com escala adaptada de Silva et al. (2014).

Para cada caráter avaliado foram realizadas análises de deviance individuais, para estimar os parâmetros genéticos, os valores genotípicos (média fenotípica corrigida pelos valores genéticos) e os intervalos de confiança dos valores genotípicos para cada local, e conjunta para a avaliação da interação genótipo x ambiente (local) por meio da metodologia Reml/Blup (Henderson, 1975).

Para a análise de deviance individual utilizou-se o modelo:

$$y = Xr + Zg + e$$

em que y é o vetor de dados observados, r é o vetor de efeitos de repetições (assumidos como fixos), g é o vetor dos efeitos genotípicos (assumidos como aleatórios), e é o vetor de erros (aleatórios) e X e Z são as matrizes de incidência para os referidos efeitos, de acordo com Resende (2002a).

Para a análise de deviance conjunta utilizou-se o modelo estatístico:

$$y = Xr + Zg + Wi + e$$

em que: y é o vetor de dados, r é o vetor dos efeitos de repetição (assumidos como fixos) somados à média geral, e contemplam todas as repetições de todos os ambientes, g é o vetor dos efeitos genotípicos (assumidos como aleatórios), i é o vetor dos efeitos da interação genótipo x ambiente (aleatório), sendo e o vetor de erros (aleatório). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos.

Para a avaliação genética pelos maiores valores da média harmônica dos valores genotípicos foi utilizado o método da média harmônica da performance relativa dos valores genéticos preditos (MHPRVG), conforme descrito por Resende (2002a).

Para a realização destas análises foi utilizado o aplicativo computacional Selegen (Resende, 2002b).

Foram estimados os ganhos diretos pela seleção (GS) dos quatro melhores genótipos, substituindo a matriz de médias pelos valores genotípicos e usando a fórmula:

$$\widehat{GS} = Ds \cdot \hat{h}^2$$

em que Ds - corresponde ao diferencial de seleção, ou diferença entre os valores genotípicos dos genótipos

selecionados subtraída do valor genotípico médio e $\hat{h}^2$ é a estimativa da herdabilidade no sentido amplo.

Também, foram estimados os ganhos com a seleção pelo índice de seleção da menor distância ao ideótipo conforme Cruz et al. (2012), sendo que o ideótipo seria aquele genótipo com os valores genotípicos máximos verificados para cada caráter.

Estas análises foram realizadas utilizando-se o aplicativo computacional Genes (Cruz, 2013).

Resultados e Discussão

A análise de deviance conjunta revelou interação genótipo x ambiente significativa para todos os caracteres avaliados no conjunto de locais ($p < 0,01$). Pelas análises em cada local, também foram verificadas diferenças significativas para todos os caracteres (Tabela 1).

Os coeficientes de variação (CV) fenotípicos foram maiores para os caracteres número de hastes em Pelotas-RS (23,27%), vigor de plantas em Canoinhas-SC (21,46%), e massa total e comercial de tubérculos no Gama-DF. Para os demais caracteres em ambos os locais os CVs foram menores que 20%. Apesar disso, a relação entre CV genotípico/CV fenotípico mostrou superioridade da variação de ordem genética para a maioria dos caracteres, com exceção para número total de tubérculos em Canoinhas (0,82), indicando que a seleção baseada na maioria dos caracteres seria eficiente (Tabela 1). Considerando que o rendimento de tubérculos de batata é um caráter quantitativo que normalmente sofre grande influência ambiental (Silva et al., 2006), observou-se que estes experimentos apresentaram adequada precisão experimental.

Essa precisão pode também ser atestada pela herdabilidade média dos clones, ou herdabilidade para a média genotípica, que foi elevada para a maioria dos caracteres em Canoinhas-SC e Pelotas-RS e um pouco mais reduzidas no Gama-DF, indicando junto com a acurácia seletiva, que foi superior a 80% para todos os locais, que grande eficiência com a seleção pode ser esperada, principalmente para os dois primeiros locais (Tabela 1). Segundo Resende (2002a), o valor da acurácia da seleção, que é a raiz quadrada da herdabilidade média dos clones, evidencia alta precisão nas inferências dos valores genotípicos, indicando que a condução experimental foi apropriada para a caracterização dos genótipos superiores.

A importância do efeito de ordem genética no fenótipo pode ser confirmada também pela observação das magnitudes da herdabilidade no sentido amplo que no caso de batata (reprodução assexuada) explora os efeitos aditivos, de dominância e epistáticos, que só não foram elevadas para os caracteres número total de tubérculos em Canoinhas-SC, número de hastes em Pelotas-RS, no entanto, foi menor no Gama-DF para todos os caracteres avaliados (Tabela 1).

A interação genótipo x ambiente, que foi de grande importância para todos os caracteres avaliados, reforça a importância da observação dos genótipos mais estáveis

Tabela 1. Valores da estatística do teste razão de verossimilhança (LRT) das análises de *deviance* individuais e parâmetros genéticos, da avaliação de 11 genótipos de batata no outono 2015 em Pelotas-RS e Canoinhas-SC, e Gama-DF no inverno de 2015.

Caráter	NTC	MTC (t ha ⁻¹)	NTT	MTT (t ha ⁻¹)	MMT (g)
Pelotas-RS					
Genótipo ¹	**49,99	43,16**	34,58**	39,30**	33,69**
Herdabilidade sentido amplo	0,88	0,86	0,79	0,82	0,78
Herdabilidade média dos clones	0,97	0,96	0,94	0,95	0,93
Acurácia na seleção	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97
CV (%)	13,41	16,04	16,30	15,64	10,77
CV genotípico/CV fenotípico	2,67	2,33	1,93	2,15	1,90
Média geral	14,41	17,29	24,84	20,58	82,94
Canoinhas-SC					
Genótipo ¹	55,30**	56,15**	7,43**	42,75**	27,68**
Herdabilidade sentido amplo	0,90	0,90	0,40	0,84	0,73
Herdabilidade média dos clones	0,97	0,97	0,73	0,96	0,91
Acurácia na seleção	0,99	0,99	0,85	0,98	0,96
CV (%)	11,75	12,07	10,45	10,46	11,00
CV genotípico/CV fenotípico	2,96	3,01	0,82	2,31	1,64
Média geral	13,32	28,62	33,97	43,75	128,27
Gama-DF					
Genótipo ¹	4,39**	7,35**	12,97**	9,63**	9,45**
Herdabilidade sentido amplo	0,30	0,40	0,53	0,45	0,45
Herdabilidade média dos clones	0,64	0,72	0,81	0,77	0,77
Acurácia na seleção	0,80	0,85	0,90	0,88	0,87
CV (%)	19,97	25,00	16,37	21,37	16,25
CV genotípico/CV fenotípico	1,67	3,62	2,54	3,96	8,97
Média geral	21,00	33,77	34,30	42,27	126,00
Caráter	PE	Cor	Vigor	Altura	Hastes
Pelotas-RS					
Genótipo ¹	78,98**	33,76**	29,52**	36,60**	16,47**
Herdabilidade sentido amplo	0,95	0,78	0,75	0,80	0,59
Herdabilidade média dos clones	0,99	0,93	0,92	0,94	0,85
Acurácia na seleção	0,99	0,97	0,96	0,97	0,92
CV (%)	4,57	19,19	18,27	8,07	23,27
CV genotípico/CV fenotípico	4,57	1,90	1,72	2,02	1,19
Média geral	1,07	3,95	2,82	43,71	4,34
Canoinhas-SC					
Genótipo ¹	31,50**	30,85**	50,25**	48,82**	39,92**
Herdabilidade sentido amplo	0,77	0,76	0,89	0,88	0,83
Herdabilidade média dos clones	0,93	0,93	0,97	0,97	0,95
Acurácia na seleção	0,96	0,96	0,98	0,98	0,98
CV (%)	0,31	19,02	21,46	6,62	10,28
CV genotípico/CV fenotípico	1,83	1,80	2,90	2,77	2,25
Média geral	1,07	6,07	2,02	61,89	7,36

¹Valores de LRT; Significativo a **P = 0,01 pelo teste χ^2 com 1 grau de liberdade. NTC: número de tubérculos comerciais por m²; MTC: massa de tubérculos comerciais em t ha⁻¹; NTT: número total de tubérculos por m², massa total de tubérculos em t ha⁻¹, massa média de tubérculos em g tubérculo⁻¹; PE: peso específico; Cor: cor de fritura, notas 1- escuro a 9- claro; Vigor: vigor de planta, notas de 1- grande a 5- pequeno; Altura: altura da maior haste em cm; Hastes: número médio de hastes planta⁻¹.

frente a variações ambientais, e mais responsivos à melhoria nas condições ambientais (Rosado et al., 2012). Nesse caso, há a possibilidade de realizar seleção capitalizando os resultados da interação, isso é possibilitado pelo emprego de modelos mistos como o Reml/Blup. Segundo Bastos et al. (2007), os valores da adaptabilidade e estabilidade dos valores genotípicos, por serem penalizados pela instabilidade e capitalizados pela adaptabilidade, podem ser extrapolados para outras condições de ambiente, nesse caso para outros locais.

Tanto o número quanto o tamanho dos tubérculos influenciam diretamente o rendimento comercial (Silva et

al., 2006). Desta forma, é importante no processo de seleção, encontrar o equilíbrio entre número e tamanho de tubérculos. Na verificação do desempenho dos genótipos para cada caráter em cada local por meio dos valores genotípicos - que se referem aos valores das médias fenotípicas corrigidas pelos valores genéticos, correspondentes ao desempenho previsto dos genótipos quando estes forem cultivados - para os caracteres de rendimento de tubérculos, em Pelotas, os clones com os melhores desempenhos foram F21-07-09, com o maior valor para os caracteres número de tubérculos comerciais (20,69 tubérculos por m²) e elevado valor da massa de tubérculos comerciais (23,19 t ha⁻¹); o clone F131-

08-06 com a maior massa média de tubérculos (112,59 g), rendimento total de tubérculos de 26,47 t ha⁻¹ e massa de tubérculos comerciais de 23,60 t ha⁻¹, além do clone F50-08-01, com a maior massa total de tubérculos (26,62 t ha⁻¹) e de tubérculos comerciais (23,69 t ha⁻¹) (Tabela 2).

Considerando os demais clones pertencentes ao mesmo intervalo de confiança que o primeiro colocado, em Pelotas, verifica-se que para o número de tubérculos comerciais, massa total de tubérculos e número total de tubérculos, a maior parte dos genótipos agrupou junto com o melhor clone, apenas não foram englobados os clones F183-08-01, F110-07-01 e as cultivares testemunhas. Para o caráter massa de tubérculos comerciais apenas o clone F110-07-01 e as cultivares testemunha não estiveram no mesmo intervalo de confiança, e, portanto, apresentaram os menores rendimentos comerciais. Por outro lado, para a massa média de tubérculos, os clones F183-08-01 e F50-08-01 estiveram no mesmo intervalo de confiança do clone que mais se destacou positivamente para este caráter (F131-08-06) (Tabela 2).

Para os caracteres de rendimento em Canoinhas, verifica-se superioridade do clone F21-07-09, com os maiores valores para os caracteres número de tubérculos comerciais, massa de tubérculos comerciais, número total de tubérculos e massa total de tubérculos, além de tubérculos com elevada massa média (150,45 g). Para este local o clone F97-07-08 também se destacou com os maiores valores para a massa

média de tubérculos (165,45 g) e elevada massa total (58,67 t ha⁻¹) e comercial de tubérculos (36,52 t ha⁻¹) (Tabela 3).

Para a massa de tubérculos comerciais, em Canoinhas, além dos clones F21-07-09 e F97-07-08, também estiveram agrupados no mesmo intervalo de confiança, ou seja, entre 37,87 e 51,71 t ha⁻¹, os clones F131-08-06 e F161-07-02. Para o número de tubérculos comerciais, também agruparam junto com o clone F21-07-09, entre 17,32 e 23,51 tubérculos comerciais por m², os clones F131-08-26, F161-07-02, F131-08-06 e F97-07-08. Para o caráter massa total de tubérculos, além dos clones F21-07-09 e F97-07-08, conforme comentado anteriormente, também se destacaram os clones F161-07-02, F131-08-06, F156-07-19 e F110-07-01. Quanto ao número total de tubérculos, a maioria dos clones agrupou no mesmo intervalo de confiança do melhor clone, com exceção das cultivares testemunhas e do clone F183-08-01, enquanto para a massa média de tubérculos, os clones com tubérculos menores foram F156-07-19, F131-08-26 e as cultivares testemunhas, Agata e Asterix.

Para os caracteres de rendimento no Gama, os clones F161-07-02, F110-07-01 e F183-08-01 apresentaram os maiores valores para número e massa de tubérculos comerciais, e massa total de tubérculos. Os dois primeiros também apresentaram elevada massa média de tubérculos, e o último também grande número total de tubérculos (Tabela 4). Observando os clones que pertenceram ao mesmo intervalo de confiança que o clone primeiro colocado para

Tabela 2. Valores genotípicos preditos (u + g) e seus limites inferior (LIIC) e superior (LSIC) dos intervalos de confiança, para 11 genótipos de batata avaliados em Pelotas-RS, no outono de 2015.

Genótipo	NTC			MTC (t ha ⁻¹)			NTT			MTT (t ha ⁻¹)			MMT (g)		
	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC
Agata	1,24	4,77	8,30	-0,10	4,48	9,06	4,71	10,62	16,52	1,35	6,37	11,40	47,83	60,70	73,57
Asterix	5,42	8,95	12,48	5,15	9,73	14,31	14,44	20,35	26,25	8,24	13,27	18,29	52,20	65,07	77,93
F110-07-01	4,46	7,99	11,52	6,19	10,77	15,35	9,36	15,26	21,16	8,17	13,20	18,22	73,70	86,57	99,44
F131-08-06	12,14	15,67	19,20	19,02	23,60	28,18	17,70	23,60	29,51	21,44	26,47	31,50	99,73	112,59	125,46
F131-08-26	14,03	17,56	21,09	15,08	19,66	24,24	25,92	31,82	37,73	18,72	23,75	28,78	61,73	74,60	87,46
F156-07-19	13,01	16,54	20,07	15,97	20,55	25,13	26,45	32,36	38,26	20,02	25,05	30,08	64,73	77,60	90,47
F161-07-02	15,59	19,12	22,65	14,00	18,58	23,16	25,20	31,11	37,01	17,84	22,86	27,89	60,60	73,47	86,33
F183-08-01	9,61	13,14	16,67	12,94	17,52	22,10	12,88	18,79	24,69	14,80	19,82	24,85	93,46	106,32	119,19
F21-07-09	17,15	20,69	24,22	18,61	23,19	27,77	24,98	30,88	36,79	21,14	26,16	31,19	72,60	85,46	98,33
F50-08-01	13,98	17,51	21,05	19,10	23,69	28,27	21,90	27,80	33,70	21,59	26,62	31,65	82,86	95,73	108,60
F97-07-08	13,11	16,64	20,17	13,90	18,48	23,06	24,71	30,61	36,52	17,77	22,80	27,82	61,39	74,25	87,12
	PE			Cor			Vigor			Altura (cm)			Hastes		
	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC
Agata	1,054	1,058	1,062	0,80	1,89	2,99	4,13	4,83	5,53	24,12	29,42	34,72	0,63	1,75	2,88
Asterix	1,067	1,071	1,075	2,90	4,00	5,09	2,75	3,45	4,15	39,62	44,93	50,23	3,86	4,99	6,12
F110-07-01	1,071	1,075	1,079	5,48	6,57	7,66	1,83	2,52	3,22	32,93	38,23	43,53	3,22	4,35	5,48
F131-08-06	1,060	1,064	1,068	2,44	3,53	4,62	2,75	3,45	4,15	47,45	52,75	58,05	2,46	3,58	4,71
F131-08-26	1,063	1,067	1,071	3,60	4,70	5,79	0,90	1,60	2,30	42,08	47,38	52,68	3,05	4,18	5,31
F156-07-19	1,062	1,066	1,070	2,44	3,53	4,62	1,83	2,52	3,22	43,82	49,12	54,42	4,16	5,29	6,41
F161-07-02	1,069	1,073	1,077	4,77	5,87	6,96	2,29	2,99	3,68	36,56	41,86	47,16	3,65	4,77	5,90
F183-08-01	1,079	1,083	1,087	2,90	4,00	5,09	1,60	2,29	2,99	43,02	48,32	53,62	2,20	3,33	4,46
F21-07-09	1,072	1,076	1,080	3,14	4,23	5,32	1,83	2,52	3,22	42,03	47,33	52,63	3,99	5,12	6,24
F50-08-01	1,067	1,071	1,075	1,50	2,59	3,69	1,60	2,29	2,99	41,18	46,48	51,78	4,58	5,71	6,84
F97-07-08	1,067	1,071	1,075	1,50	2,59	3,69	1,83	2,52	3,22	29,68	34,98	40,28	3,61	4,73	5,86

NTC: número de tubérculos comerciais por m²; MTC: massa de tubérculos comerciais em t ha⁻¹; NTT: número total de tubérculos por m²; MTT: massa total de tubérculos em t ha⁻¹; MMT: massa média de tubérculo em g tubérculo⁻¹; PE: peso específico; Cor: cor de fritura, notas 1- escuro a 9- claro; Vigor: vigor de planta, notas de 1- grande a 5- pequeno; Altura: altura da maior haste em cm; Hastes: número médio de hastes planta⁻¹.

Tabela 3. Valores genotípicos preditos (u + g) e seus limites inferior (LIIC) e superior (LSIC) dos intervalos de confiança, para 11 genótipos de batata avaliados em Canoinhas-SC, no outono de 2015.

Genótipo	NTC			MTC (t ha ⁻¹)			NTT			MTT (t ha ⁻¹)			MMT (g)		
	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC
Agata	1,99	5,09	8,19	2,42	9,34	16,26	27,46	30,77	34,08	17,74	25,25	32,76	68,02	86,65	105,27
Asterix	2,09	5,18	8,28	4,23	11,15	18,07	27,22	30,53	33,84	21,24	28,75	36,26	80,14	98,77	117,40
F110-07-01	10,47	13,57	16,66	22,81	29,73	36,65	30,89	34,20	37,51	37,89	45,40	52,91	114,72	133,35	151,97
F131-08-06	11,95	15,04	18,14	27,34	34,26	41,18	32,07	35,38	38,68	38,57	46,08	53,59	111,57	130,20	148,82
F131-08-26	14,22	17,31	20,41	21,19	28,11	35,03	30,23	33,54	36,85	31,98	39,49	46,99	100,58	119,20	137,83
F156-07-19	11,07	14,17	17,27	21,19	28,11	35,03	33,18	36,48	39,79	38,35	45,85	53,36	105,05	123,68	142,30
F161-07-02	12,08	15,18	18,28	25,04	31,97	38,89	32,52	35,83	39,14	39,21	46,71	54,22	109,77	128,39	147,02
F183-08-01	10,19	13,29	16,38	23,97	30,89	37,81	27,22	30,53	33,84	35,39	42,90	50,40	126,94	145,57	164,19
F21-07-09	17,32	20,42	23,51	37,87	44,79	51,71	34,46	37,77	41,07	51,54	59,05	66,55	132,15	150,78	169,41
F50-08-01	9,72	12,82	15,92	23,04	29,97	36,89	30,51	33,82	37,13	35,61	43,12	50,63	110,31	128,94	147,57
F97-07-08	11,39	14,49	17,59	29,60	36,52	43,45	31,55	34,86	38,17	51,16	58,67	66,17	146,82	165,45	184,08
Genótipo	PE			Cor			Vigor			Altura (cm)			Hastes		
	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC
Agata	1,065	1,070	1,075	3,62	5,33	7,04	3,33	4,21	5,09	37,55	45,54	53,52	7,65	8,93	10,21
Asterix	1,066	1,070	1,075	6,25	7,86	9,47	1,64	2,49	3,33	52,60	60,30	68,00	6,04	7,26	8,48
F110-07-01	1,066	1,070	1,075	6,72	8,33	9,94	0,91	1,76	2,61	55,99	63,69	71,39	7,23	8,45	9,67
F131-08-06	1,063	1,068	1,073	2,77	4,38	5,99	0,18	1,03	1,88	57,20	64,90	72,60	4,61	5,83	7,05
F131-08-26	1,059	1,063	1,068	2,07	3,68	5,29	0,42	1,27	2,12	67,62	75,31	83,01	4,84	6,06	7,28
F156-07-19	1,066	1,070	1,075	2,31	3,92	5,53	0,18	1,03	1,88	64,71	72,41	80,11	5,80	7,02	8,24
F161-07-02	1,075	1,080	1,084	6,48	8,09	9,70	1,40	2,24	3,09	49,94	57,64	65,34	8,66	9,88	11,10
F183-08-01	1,077	1,082	1,087	3,47	5,08	6,69	0,91	1,76	2,61	60,84	68,53	76,23	4,13	5,35	6,57
F21-07-09	1,075	1,080	1,084	6,72	8,33	9,94	0,18	1,03	1,88	59,63	67,32	75,02	8,66	9,88	11,10
F50-08-01	1,073	1,077	1,082	6,25	7,86	9,47	0,18	1,03	1,88	59,14	66,84	74,54	5,32	6,54	7,76
F97-07-08	1,073	1,077	1,082	2,31	3,92	5,53	3,58	4,43	5,28	30,57	38,27	45,97	4,61	5,83	7,05

NTC: número de tubérculos comerciais por m²; MTC: massa de tubérculos comerciais em t ha⁻¹; NTT: número total de tubérculos por m²; MTT: massa total de tubérculos em t ha⁻¹; MMT: massa média de tubérculo em g tubérculo⁻¹; PE: peso específico; Cor: cor de fritura, notas 1- escuro a 9- claro; Vigor: vigor de planta, notas de 1- grande a 5- pequeno; Altura: altura da maior haste em cm; Hastes: número médio de hastes planta⁻¹.

Tabela 4. Valores genotípicos preditos (u + g) e seus limites inferior (LIIC) e superior (LSIC) dos intervalos de confiança, para 11 genótipos de batata avaliados em Gama-DF, no inverno de 2015.

Genótipo	NTC			MTC (t ha ⁻¹)			NTT			MTT (t ha ⁻¹)			MMT (g)		
	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC	LIIC	u + g	LSIC
Agata	13,22	16,74	20,27	16,41	24,30	32,20	21,60	27,50	33,40	22,43	31,31	40,18	91,92	111,95	131,98
Asterix	16,75	20,28	23,81	25,08	32,97	40,87	24,61	30,50	36,40	29,98	38,85	47,73	107,33	127,36	147,39
F110-07-01	19,71	23,24	26,76	35,22	43,11	51,01	30,34	36,23	42,13	43,79	52,67	61,54	126,04	146,07	166,10
F131-08-06	18,04	21,57	25,10	29,66	37,56	45,45	27,08	32,98	38,87	36,27	45,15	54,02	117,09	137,12	157,15
F131-08-26	15,28	18,81	22,34	18,69	26,59	34,48	23,58	29,48	35,38	22,83	31,71	40,59	95,77	115,80	135,83
F156-07-19	18,56	22,09	25,62	27,21	35,10	42,99	29,71	35,61	41,51	34,87	43,74	52,62	104,85	124,88	144,91
F161-07-02	21,16	24,69	28,22	29,72	37,61	45,51	40,26	46,16	52,06	43,64	52,51	61,39	96,41	116,44	136,47
F183-08-01	18,78	22,31	25,84	33,18	41,07	48,97	25,86	31,75	37,65	39,15	48,02	56,90	130,90	150,93	170,96
F21-07-09	18,07	21,60	25,13	20,70	28,59	36,49	35,11	41,01	46,91	29,22	38,09	46,97	73,81	93,84	113,87
F50-08-01	15,78	19,30	22,83	23,78	31,68	39,57	27,75	33,65	39,54	30,62	39,49	48,37	107,53	127,56	147,59
F97-07-08	16,88	20,41	23,94	25,08	32,97	40,87	26,59	32,49	38,39	34,61	43,48	52,36	114,03	134,06	154,09

NTC: número de tubérculos comerciais por m²; MTC: massa de tubérculos comerciais em t ha⁻¹; NTT: número total de tubérculos por m²; MTT: massa total de tubérculos em t ha⁻¹; MMT: massa média de tubérculo em g tubérculo⁻¹.

cada caráter, observa-se que com exceção do número total de tubérculos, para todos os demais caracteres a grande maioria dos clones e cultivares estiveram agrupados no limite inferior dos intervalos de confiança do melhor colocado. Observa-se também que a testemunha Agata e o clone F131-08-26 apresentaram reduzidos rendimentos de tubérculos, e que o clone F21-07-09 apresentou elevado número total de tubérculos e, por consequência, estes ficaram pequenos, contribuindo para o desempenho inferior deste no Gama.

O número médio de tubérculos comerciais por m² destes experimentos (16,24) é semelhante aos 14,58 obtido

por Silva et al. (2012), que avaliaram um conjunto de oito clones avançados e as testemunhas Agata e Asterix no período de outono em Pelotas, enquanto para a massa de tubérculos comerciais os autores verificaram valor médio de 19,53 t ha⁻¹, valor semelhante ao obtido naquele local neste estudo 17,29 t ha⁻¹, rendimento inferior à média total deste experimento que foi de 26,56 t ha⁻¹. Silva et al. (2014) avaliaram sete clones avançados e as mesmas testemunhas nas condições de primavera em Canoinhas, e verificaram média de tubérculos comerciais de 11,44 por m² e massa de tubérculos comerciais média de 21,00 t ha⁻¹, pode-se concluir

portanto que estes valores estão dentro do esperado e que as condições experimentais possibilitaram adequada expressão das características. O fato de que os rendimentos de vários clones avançados terem sido bastante superiores às cultivares testemunhas, que são amplamente cultivadas no país, sugere potencial dos mesmos para lançamento como novas cultivares.

Os caracteres relacionados ao aspecto vegetativo das plantas, número e tamanho de hastes e vigor de planta, se relacionam com o índice de área vegetativa disponível para a fotossíntese, e alguns estudos indicam relação direta destes caracteres com o rendimento de tubérculos. Khayatnezhad et al. (2011), Arslan (2007) e Fekadu et al. (2013), verificaram relação positiva entre altura de planta e rendimento de tubérculos. Feltran & Lemos (2005), Arslan (2007) e Khayatnezhad et al. (2011) verificaram correlação positiva entre número de hastes por planta e rendimento de tubérculos.

O número de hastes por planta depende das características genéticas de cada genótipo, sendo que aqueles que produzem mais hastes produzem também maior número de tubérculos por planta, e permitem maiores possibilidades de ajustes da densidade de hastes por área, com o manejo do espaçamento entre plantas, considerando também o tamanho e o estado de brotação do tubérculo semente. Pois, com o aumento no número de hastes por área os rendimentos aumentam até certo ponto e depois tendem a decrescer (Güllüoglu & Arioglu, 2009), devido a haver também aumento no número de tubérculos (Love & Thompson-Johns, 1999) e diminuição no tamanho médio dos tubérculos produzidos (Souza et al., 2003).

Alguns estudos também relacionam o maior vigor de planta, que considera o crescimento vegetativo como um todo, com maior rendimento de tubérculos (Silva et al., 2007; Zanon et al., 2013). No entanto, nota-se na prática que clones com plantas muito vigorosas normalmente possuem também ciclo vegetativo mais longo (Silva et al., 2007).

Em relação à altura de plantas, medida pelo comprimento da maior haste, verifica-se que os clones F156-07-19 e F183-08-01 apresentaram plantas de grande tamanho, observando os resultados conjuntos de Canoinhas e Pelotas (Tabelas 2 e 3). Quanto aos demais caracteres relacionados ao aspecto vegetativo das plantas, vigor de planta e número de hastes, verifica-se grande variação na classificação dos genótipos nos dois locais onde estes caracteres foram avaliados, indicando maior efeito da interação genótipo x ambiente para estes caracteres; e conforme observado na Tabela 1, o coeficiente de determinação da interação foi maior e a correlação entre ambientes menor, principalmente para o número de hastes por planta, em comparação com a altura de plantas. Para Pelotas, a maioria dos genótipos agrupou dentro do intervalo de confiança do melhor clone para ambos os caracteres; para vigor de planta apenas os genótipos Asterix, F131-08-06 e Agata tiveram vigor menor, enquanto que F183-08-01 e Agata apresentaram menor número de hastes (Tabela 2).

Para Canoinhas, também a maioria dos genótipos agrupou entre aqueles com maior vigor, com exceção da testemunha Agata e o clone F97-07-08, que foram menos vigorosas. Já para número de hastes, apenas os clones F161-07-02, F21-07-09 e F110-07-01, a testemunha Agata apresentaram os maiores valores (Tabela 3).

Quanto aos caracteres de qualidade de fritura, verifica-se que, principalmente os clones F21-07-09 e F161-07-02,

Tabela 5. Média Harmônica da Performance Relativa dos Valores Genotípicos multiplicada pela Média Geral ou valores genotípicos médios capitalizando a estabilidade e a adaptabilidade (MHPRVG*MG), e medida da distância ao ideótipo em cada local¹, de avaliação conjunta de 11 genótipos de batata em Pelotas-RS e Canoinhas-SC no outono de 2015 e Gama-DF no inverno de 2015.

Genótipo	MHPRVG*MG Canoinhas-SC e Pelotas-RS				
	NTC	MTC (t ha ⁻¹)	NTT	MTT (t ha ⁻¹)	MMT (g)
Agata	4,80	6,09	17,49	12,16	73,25
Asterix	6,64	10,42	24,81	20,50	81,39
F110-07-01	10,15	18,01	22,88	25,77	110,12
F131-08-06	15,38	29,39	29,43	37,32	122,96
F131-08-26	17,49	24,21	32,77	32,53	96,33
F156-07-19	15,34	24,72	35,00	36,28	100,19
F161-07-02	17,09	25,21	33,94	35,10	99,33
F183-08-01	13,20	24,04	23,82	31,23	127,55
F21-07-09	20,65	33,54	35,03	42,57	116,63
F50-08-01	14,99	27,34	30,95	36,02	113,53
F97-07-08	15,56	26,90	33,07	39,58	113,24
Genótipo	MHPRVG*MG Canoinhas-SC, Pelotas-RS e Gama-DF				
	NTC	MTC (t ha ⁻¹)	NTT	MTT (t ha ⁻¹)	MMT (g)
Agata	1,064	3,10	4,62	36,47	3,23
Asterix	1,071	5,74	2,98	52,81	6,24
F110-07-01	1,073	7,58	2,13	49,95	6,25
F131-08-06	1,066	3,97	2,12	59,43	4,71
F131-08-26	1,065	4,04	1,42	60,86	5,21
F156-07-19	1,068	3,73	1,70	60,76	6,30
F161-07-02	1,076	7,08	2,63	49,77	7,07
F183-08-01	1,082	4,57	2,02	58,57	4,34
F21-07-09	1,078	6,08	1,70	57,43	7,36
F50-08-01	1,074	4,45	1,59	56,69	6,27
F97-07-08	1,074	3,22	3,71	36,61	5,41

NTC: número de tubérculos comerciais por m²; MTC: massa de tubérculos comerciais em t ha⁻¹; NTT: número total de tubérculos por m²; MTT: massa total de tubérculos em t ha⁻¹; MMT: massa média de tubérculo em g tubérculo⁻¹; PE: peso específico; Cor: cor de fritura, notas 1- escuro a 9- claro; Vigor: vigor de planta, notas de 1- grande a 5- pequeno; Altura: altura da maior haste em cm; Hastes: número médio de hastes planta⁻¹.

mas também o F183-08-01, para maior peso específico; e os clones F110-07-01 e F131-08-26 para coloração mais clara de fritura, se destacaram nos dois locais onde estes caracteres foram avaliados (Tabelas 2 e 3).

Considerando o efeito da interação genótipo x ambiente, selecionando os clones para cada caráter com base na estimativa da média harmônica do desempenho relativo dos valores genéticos preditos (MHPRVG), que permite inferências em nível genotípico, conjuntamente para a seleção de genótipos produtivos, estáveis e responsivos à melhoria do ambiente, é possível identificar o clone F21-07-09 como o mais promissor em relação aos caracteres de rendimento de tubérculos para os dois locais no Sul do país, Pelotas e Canoinhas. O clone F21-07-09 juntamente com F161-07-02 e F110-07-01, se destaca para os caracteres de qualidade de fritura, superando a cultivar testemunha Asterix para os quesitos cor de fritura e peso específico. Considerando conjuntamente os três atributos do aspecto vegetativo das plantas, i.e., número de hastes, vigor de planta e altura de planta, sendo que para vigor de planta os menores valores numéricos correspondem a maior vigor, os clones F156-07-19, F21-07-09 e F50-08-01 foram superiores para Canoinhas e Pelotas (Tabela 5).

Considerando os três locais conjuntamente, quanto à adaptabilidade e estabilidade para os caracteres de rendimento de tubérculos, verifica-se que o clone F131-

08-06 se destacou para a massa de tubérculos comerciais, massa total de tubérculos e massa média de tubérculos. Os clones F161-07-02 e F21-07-09 também se destacaram considerando os três ambientes avaliados (Tabela 5). E como comentado anteriormente nas análises para cada local, o clone F21-07-09 apresentou bom desempenho para os caracteres de rendimento em Pelotas e Canoinhas, e intermediário para Gama. O clone F131-08-06 apresentou melhor desempenho em Canoinhas e Pelotas; e o clone F161-07-02 no Gama e em Canoinhas.

Selecionando os melhores genótipos para o conjunto de caracteres com a utilização do índice de seleção da menor distância ao ideótipo, e este seria um genótipo hipotético, possuidor dos melhores valores genotípicos para todos os caracteres avaliados em Pelotas e Canoinhas, verifica-se que os clones F21-07-09 e F50-08-01 foram aqueles que mais se aproximaram deste ideal em ambos os locais, enquanto os clones F131-08-26 e F156-07-19 se adaptaram mais ao ambiente de Pelotas e os clones F161-07-02 e F110-07-01 seriam selecionados apenas em Canoinhas. No entanto, com a seleção destes quatro clones ganhos reduzidos seriam esperados para a massa média de tubérculos (0,46%) e negativos para a coloração clara após a fritura (-4,54%) em Pelotas; enquanto para Canoinhas ganhos menores seriam esperados para número total de tubérculos e altura de plantas em comparação com Pelotas, porém os ganhos seriam maiores para cor clara de fritura (31,91%) (Tabela 6).

Tabela 6. Ganhos diretos (diagonal em negrito) e ganhos que a seleção dos melhores genótipos para cada caráter principal nas linhas ocasionariam nos demais caracteres das colunas, e pelos índices de seleção da distância ao ideótipo e da soma dos ranks, e genótipos selecionados por estas metodologias, na avaliação de 11 genótipos de batata em Pelotas-RS e Canoinhas-SC, no outono de 2015 e Gama-DF no inverno de 2015.

NTC	MTC (t ha ⁻¹)	NTT	MTT (t ha ⁻¹)	MMT (g)	PE	Cor	Vigor	Altura	Hastes
Pelotas-RS									
Ganhos com a seleção direta para cada caráter									
28,84	30,19	25,31	25,33	19,57	0,46	32,82	-21,00	12,26	18,26
Ganhos com a seleção pela distância ao ideótipo									
24,52	24,74	22,19	22,2	0,46	0,23	-4,54	-19,12	8,34	14,29
Genótipos selecionados pela distância ao ideótipo F21-07-09 - F131-08-26 - F50-08-01 - F156-07-19									
Canoinhas-SC									
Ganhos com a seleção direta para cada caráter									
26,74	28,09	5,12	19,38	14,64	0,54	31,91	-47,77	14,11	24,85
Ganhos com a seleção pela distância ao ideótipo									
15,86	18,68	3,06	10,52	5,06	0,33	31,91	-24,49	3,11	17,11
Genótipos selecionados pela distância ao ideótipo F21-07-09 - F161-07-02 - F110-07-01 - F50-08-01									
Gama-DF									
NTC	MTC (t ha ⁻¹)		NTT		MTT (t ha ⁻¹)		MMT (g)		
Ganhos com a seleção direta para cada caráter									
10,37	19,11		15,63		17,98		13,24		
Ganhos com a seleção pela distância ao ideótipo									
10,10	14,62		10,34		15,44		4,48		
Genótipos selecionados pela distância ao ideótipo F131-08-06 - F161-07-02 - F156-07-19 - F110-07-01									

NTC: número de tubérculos comerciais por m²; MTC: massa de tubérculos comerciais em t ha⁻¹; NTT: número total de tubérculos por m²; MTT: massa total de tubérculos em t ha⁻¹; MMT: massa média de tubérculo em g tubérculo⁻¹; PE: peso específico; Cor: cor de fritura, notas 1- escuro a 9- claro; Vigor: vigor de planta, notas de 1- grande a 5- pequeno; Altura: altura da maior haste em cm; Hastes: número médio de hastes planta⁻¹.

Desta forma, pode-se observar que, objetivando-se selecionar para maiores rendimento de tubérculos, os clones F21-07-09 e F131-08-06 seriam mais produtivos estáveis e responsivos à melhoria do ambiente para Pelotas e Canoinhas, enquanto o clone F161-07-02 seria indicado para Canoinhas e Gama. Para os três locais em conjunto, se destacaram os clones F131-08-06, F161-07-02 e F21-07-09. Para caracteres relacionados à fritura, destacaram-se os clones F110-07-01, F161-07-02 e F21-07-09, enquanto para caracteres de planta, F156-07-19, F21-07-09 e F50-08-01. E, para todos estes caracteres em conjunto, considerando Canoinhas e Pelotas, os clones mais promissores foram F21-07-09 e F50-08-01. No entanto, optando-se por esta estratégia, ganhos menores seriam esperados para alguns caracteres ou até mesmo negativos dependendo do conjunto de clones selecionados.

Conclusões

Os clones F131-08-06, F161-07-02 e F21-07-09 se destacam em caracteres de rendimento de tubérculos para os três locais em conjunto. Sendo que os clones F21-07-09 e F131-08-06 se adaptam melhor a Pelotas-RS e Canoinhas-SC e o clone F161-07-02 a Canoinhas-SC e Gama-DF.

Para caracteres de qualidade de fritura, se destacam os clones F110-07-01, F161-07-02 e F21-07-09.

Em relação a aspecto vegetativo das plantas, se sobressaem os clones F156-07-19, F21-07-09 e F50-08-01.

Na seleção conjunta para todos os caracteres, os clones F21-07-09 e F50-08-01 são os que mais se aproximam do ideal, ou seja, aqueles que apresentariam desempenho superior para o conjunto de caracteres de acordo com o índice de seleção da menor distância ao ideótipo.

Literatura Citada

- Arslan, B. Relationship among yield and some yield characters in potato (*S. tuberosum* L.). *Journal of Biological Sciences*, v.7, n.6, p.973-976, 2007. <https://doi.org/10.3923/jbs.2007.973.976>.
- Bastos, I.T.; Barbosa, M.H.P.; Resende, M.D.V. de; Peternelli, L.A.; Silveira, L.C.I. da; Donda, L.R.; Fortunato, A.A.; Costa, P.M. de A; Figueiredo, I.C.R. de. Avaliação da interação genótipo x ambiente em cana-de-açúcar via modelos mistos. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.37, n.4, p.195-203, 2007. <http://revistas.ufg.br/emnuvens.com.br/pat/article/viewArticle/3077>. 29 Mar. 2018.
- Borges, V.; Ferreira, P.V.; Soares, L.; Santos, G.M.; Santos, A.M.M. Seleção de clones de batata-doce pelo procedimento REML/BLUP. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 32, n. 4, p. 643-649, 2010. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i4.4837>.
- Cruz, C.D. Genes - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.35, n. 3, p.271-276, 2013. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i3.21251>.
- Cruz, C.D.; Regazzi, A.J.; Carneiro, P.C. Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 4.ed. Viçosa, UFV, 2012. 414p.
- Fekadu, A.; Petros, Y.; Zelleke, H. Genetic variability and association between agronomic characters in some potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes in SNNPRS, Ethiopia. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, v.5, n. 8, p. 523-528, 2013. <https://doi.org/10.5897/IJBC2013.0548>.
- Feltran, J.C.; Lemos, L.B. Características agrônômicas e distúrbios fisiológicos em cultivares de batata. *Científica*, v.33, n. 1, p.106-113, 2005. <https://doi.org/10.15361/1984-5529.2005v33n1p106-113>.
- Güllüoğlu, L.; Arioglu, H. Effects of seed size and in-row spacing on growth and yield of early potato in a mediterranean-type environment in Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, v.4, n.5, p.535-541, 2009. <http://www.academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/CC8FD0138621>. 29 Mar. 2018.
- Henderson, C.R. Best linear estimation and prediction under a selection model. *Biometrics*, v.31, n.2, p.423-447, 1975. <https://doi.org/10.2307/2529430>.
- Khayatnezhad, M.R.; Shahriari, B.R.; Gholamin, R.G. Correlation and path analysis between yield and yield components in potato (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Scientific Research*, v.7, n. 1, p.17-21, 2011. [http://idosi.org/mejsr/mejsr7\(1\)11/4.pdf](http://idosi.org/mejsr/mejsr7(1)11/4.pdf). 29 Mar. 2018.
- Kumar, P.; Pandey, S.; Singh, B.; Singh, S.; Kumar, D. Influence of source and time of potassium application on potato growth, yield, economics and crisp quality. *Potato Research*, v.50, n. 1, p.1-13, 2007. <https://doi.org/10.1007/s11540-007-9023-8>.
- Love, S.L.; Thompson-Johns, A. Seed piece spacing influences yield, tuber size distribution, stem and tuber density, and net returns of three processing potato cultivars. *Hortscience*, v.34, n. 4, p.629-633, 1999. <http://hortsci.ashspublications.org/content/34/4/629.full.pdf+html>. 29 Mar. 2018.
- Neves, E.M.; Rodrigues, L.; Dayoub, M.; Dragone, P.S. Aplicação de fertilizantes na bataticultura. *Comportamento de preços no Plano Real. Batata Show*, v.3, p.20-21, 2003.
- Resende, M.D.V. Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002a. 975p.
- Resende, M.D.V. Software Selegen-REML/BLUP. Curitiba: Embrapa Florestas, 2002b. 67p.
- Rosado, A.M.; Rosado, T.B.; Alves, A.A.; Laviola, B.G.; Bhering, L.L. Seleção simultânea de clones de eucalipto de acordo com produtividade, estabilidade e adaptabilidade. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.47, n. 7, p.964-971, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012000700013>.
- Silva, G.O. da.; Pereira, A. da S.; Carvalho, A.D.F. de. Seleção de clones de batata para fritura com base em índices de seleção. *Ceres*, v.61, n. 6, p.941-947, 2014. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461060008>.
- Silva, G.O.; Bortoletto, A.C.; Ponijaleki, R.; Mogor, A.F.; Pereira, A. da S. Desempenho de cultivares nacionais de batata para produtividade de tubérculos. *Revista Ceres*, v.61, n. 5, p.752-756, 2014. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201461050020>.

- 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, n. 3, p.557-560, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362012000300034>.
- Silva, G.O.; Pereira, A.S.; Souza, V.Q.; Carvalho, F.I.F.; Fritsche-Neto, R. Correlações entre caracteres de aparência e rendimento e análise de trilha para aparência de batata. *Bragantia*, v.66, n. 3, p. 381- 388, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052007000300003>.
- Silva, G.O.; Souza, V.Q.; Pereira, A.S.; Carvalho, F.I.F.; Fritsche-Neto, R. Early generation selection for tuber appearance affects potato yield components. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.6, n. 1, p.73-78, 2006. <https://doi.org/10.12702/1984-7033.v06n01a10>.
- Souza, V.Q.; Pereira, A. da S.; Silva, G.O. da.; Fritsche-Neto, R.; Oliveira, A.C. de Consistency of two stability analysis methods in potatoes. *Ciência Rural*, v.37, n. 3, p.656-661, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000300009>.
- Sturion, J.A.; Resende, M.D.V. de. Seleção de progênies de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) para a produtividade, estabilidade e adaptabilidade temporal de massa foliar. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n.50, p.37-51, 2005. <http://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/viewArticle/239>. 29 Mar. 2018.
- Zanon, A.J.; Streck, N.A.; Kräulich, B.; da Silva, M.R.; Bisognin, D.A. Desenvolvimento de plantas e produtividade de tubérculos de batata em clima subtropical. *Revista Ciência Agronômica*, v.44, n. 4, p.858-868, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000400024>.