

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Dissertação

**Seleção e expressão de caracteres componentes da
aparência e rendimento de tubérculos na geração de
plântulas de batata**

Murilo de Farias Cerioli

Pelotas, 2013

Seleção e expressão de caracteres componentes da aparência e rendimento de tubérculos na geração de plântulas de batata

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de conhecimento: Fitomelhoramento).

Orientador: Arione da Silva Pereira, PhD. – Embrapa Clima Temperado
Co-orientador: Giovani Olegário da Silva, Dr. – Embrapa Hortaliças

Pelotas, 2013

Banca examinadora:

Caroline Marques Castro, Dra., Embrapa Clima Temperado.

Luciano da Maia, Dr., Professor da FAEM/UFPel.

Zilmar da Silva Souza, Dr., Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão
Rural de Santa Catarina - EPAGRI.

Dedico

À minha família,
Getulio, Jaine e Genaro,
pelo amor, incentivo e apoio em minhas decisões.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade de realização do curso.

À Embrapa Clima Temperado pela contribuição e disponibilização da infraestrutura no desenvolvimento desse trabalho.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao meu orientador Dr. Arione da Silva Pereira pessoa a qual me sinto privilegiado pela oportunidade de ter conhecido e trabalhado, que além do grande aprendizado na arte do melhoramento de plantas, agradeço pela amizade e pelos inúmeros conselhos que levarei para minha vida profissional.

Aos Professores do programa de pós-graduação pelo importante embasamento teórico, em especial aos professores Antônio Costa de Oliveira e Luciano da Maia que contribuíram muito na minha rotina diária de mestrando.

Aos colegas do Centro de Genômica e Fitomelhoramento pelo conhecimento compartilhado e pela amizade que levarei para toda a vida.

À equipe de Melhoramento Genético de Batata da Embrapa, aos funcionários e aos colegas Anderson, Breno, Camila, Emerson, Vicenti, Dediél e Laerte pela grande contribuição nos trabalhos e parceria de sempre!

Aos grandes amigos que ganhei e que ajudaram de alguma forma nessa caminhada.

Resumo

CERIOLI, MURILO DE FARIAS. **Seleção e expressão de caracteres componentes da aparência e rendimento de tubérculos na geração de plântulas de batata.** 2013. 52f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Buscar melhorias em um programa de melhoramento é de grande importância, pois cada vez mais o mercado exige rapidez e eficiência no desenvolvimento de novas cultivares. No melhoramento de batata, a exclusão de genótipos com características indesejáveis o mais cedo possível, por meio da seleção em gerações iniciais, evita que genótipos inferiores sejam mantidos nos ensaios de campo. A seleção para alguns caracteres na geração de plântulas pode economizar recursos consideráveis e melhorar a qualidade da população que é levada a campo. O objetivo desse estudo foi verificar a influência do tamanho de recipiente na expressão de caracteres de aparência e rendimento de tubérculos na geração de plântulas, assim como a eficiência da seleção nessa geração. O estudo foi composto de duas gerações de plântulas obtidas de dez cruzamentos distintos, cultivadas em casa de vegetação no outono e na primavera, conduzidas em três tamanhos diferentes de recipiente e a primeira geração clonal derivada de uma das gerações de plântulas. Foram avaliados caracteres componentes da aparência geral e rendimento de tubérculos e suas correlações entre caracteres na geração de plântulas e entre a geração de plântulas e sua respectiva primeira geração clonal. Os resultados evidenciam que o tamanho do recipiente influencia na expressão de caracteres e que a seleção precoce na geração de plântulas é uma opção viável para muitos caracteres componentes de aparência geral e rendimento de tubérculos. A maior parte dos caracteres avaliados se expressa melhor nos recipientes de tamanho grande, exceto o caráter aspereza de película, que apresentou tubérculos com película mais reticulada no recipiente de tamanho pequeno. Aspereza de película, formato, massa e número de tubérculos são os caracteres com maior eficiência para seleção em geração de plântulas.

Palavras chave: *Solanum tuberosum* L., geração precoce, melhoramento de plantas, correlação.

Abstract

CERIOLI, MURILO DE FARIAS. **Selection and expression of trait components for appearance and yield of tubers in the potato seedling generation.** 2013. 52f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Improvements in methods of selection are extremely important for breeding programs because the market requires speed and efficiency in development new cultivars. In potato breeding, the elimination of genotypes with undesirable characteristics through early generation selection avoids that inferior genotypes be taken to the field. Selection for some traits in the seedling generation saves considerable resources and improves the quality of the population carried to the field. The aim of this study was to investigate in the seedling generation the influence of pot size on the expression of general appearance and yield of tubers and the selection efficiency. The study consisted of two generations of seedlings obtained from ten different crosses grown in the greenhouse in three different pot sizes during the autumn and spring. A first clonal generation was derived from autumn seedlings and planted in the field. Traits components of tuber appearance and yield were measured and trait correlations within seedling generation and between generations were determined. The results show that pot size influences trait expression and that early selection in the seedling generation is a viable option for many tuber appearance and yield component traits. Most traits are better expressed in large pots except skin roughness which showed more reticulated skin tubers in small pots. Skin roughness, tuber shape, tuber weight and number of tubers are more efficient for selection in the seedling generation.

Keywords: *Solanum tuberosum* L., early generation, plant breeding, correlation.

Lista de Figuras

Figura 1: Croqui do experimento das plântulas em casa plástica, contendo três blocos de dez progênies cada, distribuídas nas parcelas, cada uma contendo 30 plântulas (genótipos), distribuídas nas subparcelas de três tamanhos de recipientes, contendo dez plântulas (genótipos) cada.....17

Lista de Tabelas

Tabela 1-	Resumo da análise de variância para caracteres componentes da aparência de tubérculos e de rendimento nas gerações de plântulas 2011-1 e 2011-2, cultivadas em casa de vegetação, e primeira geração clonal, cultivadas a campo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	34
Tabela 2-	Médias de massa de tubérculos, número de tubérculos e profundidade de olhos para dez progênies de batata, cultivadas em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato) na geração de plântulas 2011-1. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	35
Tabela 3-	Médias de massa de tubérculos para dez progênies de batata, cultivadas em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato) na geração de plântulas 2011-1. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	36
Tabela 4-	Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-1 cultivadas em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	37
Tabela 5-	Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-2 cultivadas em três tamanhos de recipientes (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	38
Tabela 6-	Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-1 de dez progênies de batata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	39

Tabela 7-	Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-2 de dez progênes de batata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	40
Tabela 8-	Médias para o caráter achatamento tubérculo da primeira geração clonal de dez progênes de batata, cultivadas a campo, provenientes de tubérculos da geração de plântulas cultivada em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	41
Tabela 9-	Médias para aparência geral, número de tubérculos e massa de tubérculos da primeira geração clonal provenientes de tubérculos da geração de plântulas cultivada em três tamanhos de recipientes (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	42
Tabela 10-	Médias para caracteres de tubérculos da primeira geração clonal de dez progênes de batata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013...	43
Tabela 11-	Coeficientes de correlação fenotípica entre caracteres para a geração de plântula 2011-1 (diagonal superior) e para primeira geração clonal 2012-1 (diagonal inferior), para componentes de aparência e rendimento de tubérculos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	44
Tabela 12-	Coeficientes de correlação entre as gerações de plântula 2011-1 (diagonal inferior) e para primeira geração clonal 2012-1 (diagonal superior), para componentes de aparência e rendimento de tubérculos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.....	45

Sumário

Resumo.....	V
Abstract.....	VI
Lista de Figuras.....	VII
Lista de Tabelas.....	VII
INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	20
DISCUSSÃO.....	27
CONCLUSÕES.....	33
REFERÊNCIAS.....	46

INTRODUÇÃO

A batata cultivada, *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum*, é um dos principais alimentos da humanidade, sendo cultivada em mais de 125 países e consumida por mais de um bilhão de pessoas (PEREIRA; DANIELS, 2003). O cultivo da batata está se tornando cada vez mais importante, tanto do ponto de vista dos produtores, dos pesquisadores e dos consumidores, por ocupar a terceira posição entre as principais fontes de alimentos, superada apenas pelo trigo e o arroz, sendo que o cereal milho foi ultrapassado, por destinar atualmente boa parte para a produção de etanol (AGRIANUAL, 2012). É uma dicotiledônea da família *Solanaceae* pertencente ao gênero *Solanum* que contém mais de 2000 espécies, destas, aproximadamente 160 produzem tubérculos (PINTO, 1999). Entretanto, apenas cerca de 20 espécies de batata são cultivadas. Existem muitas espécies que são silvestres e de grande importância aos programas de melhoramento (FORTES; PEREIRA, 2003).

A principal batata cultivada comercialmente tem constituição tetraplóide ($2n = 4x = 48$ cromossomos), com herança tetrassômica e multialelismo como determinantes básicos do desempenho (FORTES; PEREIRA, 2003; HAWKES, 1993).

No mercado de batata, é interessante o desenvolvimento de cultivares de tubérculos multiuso, ou seja, cultivares com qualidade suficiente para atender tanto ao mercado fresco como de processamento (MELO et al., 2006). Os produtos industrializados de batata têm alcançado um desenvolvimento importante e uma rápida diversificação, tanto na forma de flocos e granulados destinados a reconstituir purês, como na forma de “chips” e batata palha, ou prontos para serem preparados, como batatas descascadas ou cortadas em palitos resfriados e pré-fritas congeladas (ZORZELLA et al., 2003).

No Brasil, embora a maior parte da produção de batata seja para comercialização *in natura*, há uma crescente demanda dos consumidores pela batata processada, especialmente na forma de palitos pré-fritos congelados.

Segundo a Associação Brasileira da Batata (ABBA), o faturamento de 2010 com batata processada foi superior a 1,4 bilhão, sendo que o Brasil, conforme dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), é

o terceiro maior importador de batata congelada do mundo, ficando atrás apenas de Estados Unidos e Japão (HORTIFRUTI BRASIL, 2011).

O melhoramento de plantas é o grande responsável pelo incremento de produtividade e a adaptação de cultivares no Brasil e no mundo. O desenvolvimento de novas cultivares envolve alguns processos básicos, que incluem a seleção de genitores para compor o bloco de cruzamentos, a realização de hibridações e a seleção das melhores constituições genéticas produzidas (SILVA, 2006).

Dos cruzamentos, são obtidas as sementes botânicas (sexuais), as quais dão origem a plântulas que produzem tubérculos, que são cultivados em gerações sucessivas no campo (gerações clonais) sendo selecionados os clones mais promissores.

Buscar melhorias no sistema de um programa de melhoramento de plantas é de grande importância, pois cada vez mais o mercado exige rapidez e eficiência no desenvolvimento de novas cultivares.

Tradicionalmente, os programas de melhoramento de batata não aplicam seleção na geração de plântulas, iniciando a partir da primeira geração de campo (PEREIRA; DANIELS, 2003). A seleção de plântulas não é feita, uma vez que a sua eficiência é questionada. No entanto, a seleção nessa geração pode aumentar a eficiência e a versatilidade do programa de melhoramento, aumentando a qualidade da população que é levada às gerações de campo pela eliminação de genótipos inferiores (MARIS, 1988). Para alguns autores a fase de plântula deveria servir apenas para produção de tubérculos para o plantio da geração seguinte no campo (ANDERSON; HOWARD, 1981; BROWN et al., 1984). No entanto, outros consideram que a seleção para alguns caracteres na fase de plântula pode economizar recursos consideráveis em um programa de melhoramento diminuindo o tamanho da população na geração seguinte e aumentando a frequência de genótipos com melhores características nas fases posteriores de seleção (BISOGNIN; DOUCHES, 2002; LOVE et al., 1997; NEELE; LOUWES, 1989; SWIEZYNSKI, 1978; XIONG et al., 2002). Tudo isso sem aumentar os custos de insumos, área de plantio e mão de obra na próxima geração (1ª geração clonal), porém aumentando assim a probabilidade de selecionar clones superiores.

Em melhoramento de batata, a retenção normalmente varia de 30 a 3% nas primeiras gerações de seleção (MARIS, 1988). No entanto, seria apropriado eliminar 99% dos genótipos avaliados nos três primeiros ciclos de seleção (plântula, primeira e segunda geração clonal) (BROWN, 1988; TAI; YOUNG, 1984).

A utilização de recipientes maiores vem sendo adotada por alguns programas de melhoramento de batata, como o do INIA (Chile) e da Universidade de Cornell (EUA). Nesses programas, recipientes de um litro vêm sendo utilizados. A seleção, quando praticada, visa apenas eliminar genótipos com tubérculos apresentando defeitos fisiológicos externos e película indesejável quanto à aspereza e coloração. Nesta estratégia, são utilizados quatro tubérculos maiores, obtidos de cada plântula, em vez de um na primeira geração clonal, como é feito na maioria dos programas, aumentando a precisão dos resultados dessa geração (SILVA; PEREIRA, 2011). Informações em relação à seleção precoce na etapa de plântulas, como quais os caracteres que podem ser avaliados e qual o tamanho do recipiente em que as plântulas devem ser conduzidas, podem ser importantes para o sucesso de selecionar genótipos nesta etapa e aumentar o número de clones promissores nas gerações a campo.

A seleção indireta através de caracteres correlacionados, nas gerações iniciais de seleção, pode permitir que caracteres complexos, governados por vários genes e muitas vezes com grande ação do ambiente, possam ser melhorados através da seleção de caracteres menos complexos ou de mais fácil medição ou identificação, com maior herdabilidade e correlações elevadas (BAKER, 1986; CRUZ; REGAZZI, 2001; GOLDENBERG, 1968). Assim, caracteres complexos de batata poderiam ser selecionados através da seleção de seus componentes. A seleção para alguns caracteres, com maiores herdabilidades, pode ser eficiente quando efetuada nas primeiras gerações de propagação.

Um estimador da herdabilidade é a correlação entre caracteres e entre gerações (MARIS, 1988; PINTO, 1994). Isto demonstra o grau de associação entre as variáveis analisadas, portanto alterações sofridas por uma delas são acompanhadas por modificações nas outras. Esta pode ser decomposta em correlação genética (sem influência do ambiente), fenotípica (considera fatores

genéticos e de ambiente) e ambientais (causas não genéticas) (CARVALHO et al., 2004; TAI; YOUNG, 1984).

O objetivo desse estudo foi verificar a influência do tamanho de recipiente de cultivo na expressão de caracteres de aparência e rendimento de tubérculo na geração de plântulas, assim como a eficiência da seleção nessa geração para caracteres de importância agronômica.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos anos de 2011 e 2012 nas dependências da Embrapa Clima Temperado no município de Pelotas-RS, situado a 31° 45' S e 52° 21' W e 50m a.n.m.

Para atingir os objetivos, foram realizados dois experimentos na geração de plântulas, cultivados em casa plástica nas estações de outono (2011-1) e primavera (2011-2) do ano de 2011, contendo dez progênes distintas em cada uma delas. Posteriormente, com os tubérculos produzidos na geração de plântula 2011-1, foi realizado um experimento de primeira geração clonal, cultivada a campo no outono de 2012. Os tubérculos haviam sido armazenados por oito meses em câmara fria a 4° C, para superar a dormência.

Germoplasma:

As plântulas foram originadas de semente botânica a partir de hibridações controladas entre genitores (cultivares e clones elite) de batata da coleção da Embrapa Clima Temperado. Os genitores foram selecionados com intuito de obter cruzamentos contrastantes em relação às características de interesse no estudo. Cada cruzamento deu origem a uma família (progênie) de plântulas.

Cruzamentos das progênes das plântulas de outono de 2011 e primeira geração de campo de 2012:

- 1 – C-2372-02-00 x Monalisa
- 2 – 118.1 x C-2372-02-00
- 3 – C-1730-7-94 x C-2372-02-00
- 4 – BRS Clara x C-2339-01-02
- 5 – Shepody x C-1940-1-98
- 6 - C1940-1-98 x 58.97.1
- 7 – C1316-8-86 x Asterix
- 8 – Agria x C-1742-8-95
- 9 – 2CRI-1149-1-78 x Monalisa
- 10 – C1787-40-94 x Almera

Cruzamentos das progênes de plântulas de primavera de 2011:

- 1 – Cristal x Pukara
- 2 – BRS Ana x Caesar
- 3 – BRS Ana x 2AC999-263-70
- 4 – Rioja x C1786-9-96
- 5 – PCDAG03-11 x Monalisa
- 6 – Chipsona x Cota
- 7 – PCDAG03-11 x Caesar
- 8 – C1730-7-94 x Aracy
- 9 – Chipsona x C1730-7-94
- 10 – 2CRI-1149-1-78 x Monalisa

Geração de plântulas:

As famílias de plântulas são provenientes de dez cruzamentos de genitores elite, as sementes botânicas resultantes desses cruzamentos foram semeadas em sementeiras em casa de vegetação com o objetivo de produzir plântulas. Estas plântulas quando atingiram um tamanho de aproximadamente 5 cm foram transplantadas para três diferentes tamanhos de recipientes, onde permaneceram até a colheita dessa geração. Os recipientes foram sacos plásticos de três tamanhos, pequeno (contendo 0,25kg de substrato), médio (0,8kg de substrato) e grande (2,4kg de substrato).

O delineamento experimental foi de parcelas subdivididas, com três blocos. Cada progênie foi alocada em uma parcela e cada parcela foram compostas por três tamanhos de recipientes. No total foram dez parcelas (progênies) e cada parcela com três subparcelas (tamanhos de recipiente), totalizando 30 parcelas e 90 subparcelas conforme ilustrado na Figura 1.

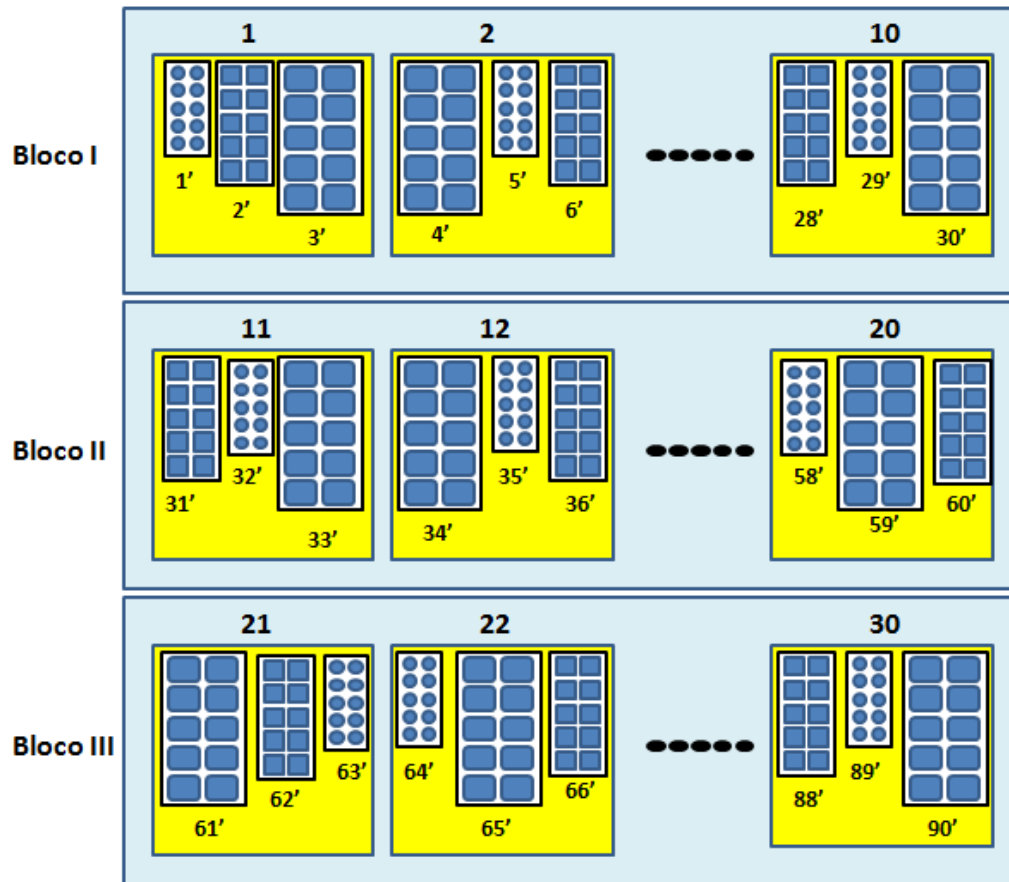


Figura 1: Croqui do experimento das plântulas em casa plástica, contendo três blocos de dez progênies cada, distribuídas nas parcelas, cada uma contendo 30 plântulas (genótipos), distribuídas nas subparcelas de três tamanhos de recipientes, contendo dez plântulas (genótipos) cada.

Os caracteres avaliados nos tubérculos de cada planta foram os seguintes:

- Massa de tubérculos (g.planta^{-1});
- Número de tubérculos por planta;
- Coloração da película: rosa ou amarela:
 - rosa: notas de 1 a 9: (1- claro, 9- intenso);
 - amarela: notas de 1 a 9: (1- escuro, 9- claro).
- Brilho da película: notas de 1 a 9: (1- opaco, 9-intenso).
- Aspereza de película: notas de 1 a 9: (1- pele reticulada, 9- pele lisa);
- Inserção estolonar: notas de 1 a 9: (1- profunda, 9- sem inserção);
- Profundidade de olhos: notas de 1 a 9: (1- profundo, 9- raso);

- Proeminência da sobrelha: notas de 1 a 9: (1- sobrelhas extremamente proeminentes, 9- sobrelhas rasas);
- Formato de tubérculo: notas de 1 a 9: (1- formato esférico, 9- alongado);
- Achatamento de tubérculo: notas de 1 a 9: (1- tubérculos extremamente achatados, 9- tubérculos não achatados);
- Curvatura de tubérculo: notas de 1 a 9: (1- tubérculos extremamente curvados, 9- tubérculos não curvados);
- Apontamento de tubérculo: notas de 1 a 9: (1- tubérculos extremamente apontados, 9- tubérculos não apontados);
- Aparência geral: notas de 1 a 9: (1- péssima, 9- ótima aparência);

Primeira geração clonal:

No outono de 2012, cada plântula (genótipo) produzida na casa de vegetação foi cultivada a campo, com duas linhas de 30 plantas em cada linha, para cada parcela e as subparcelas distribuídas aleatoriamente nessas duas linhas, sendo mantidos um tubérculo para o recipiente pequeno, dois tubérculos para o médio e três tubérculos para o grande. O espaçamento utilizado foi de 0,30 m entre plantas e 0,80 m entre linhas. O solo é classificado como do Tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, sendo fertilizado nas áreas de plantio com 2000 Kg.ha⁻¹ de NPK (5-30-10). Os demais tratamentos culturais utilizados foram os recomendados para cultivos comerciais na região conforme PEREIRA & DANIELS, 2003.

Os tubérculos de cada planta (clone) foram colhidos separadamente, identificados, colocados em caixas plásticas e levados no armazém de cura onde foram avaliados seguindo as mesmas regras utilizadas nas plântulas.

Análise de dados:

Os dados obtidos foram analisados através do aplicativo computacional em genética e estatística Genes (CRUZ, 2001). Foi feita a análise de variância das médias dos caracteres utilizando teste F com 5% de probabilidade e posteriormente essas médias foram agrupadas pelo teste de Scott & Knott (1974). O emprego deste teste possibilita a definição dos subconjuntos de genótipos que diferem significativamente entre si, caracterizando-se por não

apresentar ambiguidade entre resultados. Também foram analisadas as correlações entre os caracteres na geração e entre gerações.

As estimativas dos coeficientes de correlação de Spearman (r) foi estimada entre caracteres dentro de cada geração e entre as gerações de plântula e primeira geração clonal, seguiu o modelo estatístico conforme CRUZ & REGAZZI (2004):

$$\text{Coeficiente de correlação } r = \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Onde:

d_i = diferença de posto para cada par de observações.

RESULTADOS

A análise de variância de ambas as gerações de plântulas (2011-1 e 2011-2) e primeira geração clonal (PGC) apresentaram diferenças significativas para todos os caracteres através do teste F ($p < 0,05$), exceto para os caracteres brilho da película, inserção estolonar e aparência geral de tubérculos na geração de plântulas conduzidas em 2011-1 (Tabela 1).

Os coeficientes de variação (C.V.) evidenciaram boa precisão experimental, exceto para o C.V.(a) do caráter massa de tubérculos, nas plântulas de 2011-1 e sua PGC, com valores acima de 30% (Tabela 1).

Na geração 2011-1, houve diferença significativa entre as progênies para os caracteres coloração e aspereza da película, proeminência da sobrançelha, formato, apontamento, curvatura, achatamento, número e massa de tubérculo e entre tamanhos de recipiente para os caracteres aspereza da película, profundidade de olhos, proeminência da sobrançelha, formato, apontamento, curvatura, achatamento, número e massa de tubérculo (Tabela 1). Na geração 2011-2 houve diferença significativa entre as progênies para os mesmos caracteres da geração 2011-1, enquanto entre tamanhos de recipiente houve diferença significativa para os caracteres coloração, brilho e aspereza da película, inserção estolonar, profundidade de olhos, proeminência da sobrançelha, formato, achatamento, aparência geral, número e massa de tubérculo.

A interação progênie x tamanho de recipiente foi significativa para os caracteres profundidade de olhos, número e massa de tubérculos na geração de plântulas 2011-1 e para apenas o caráter massa de tubérculos na geração de plântulas 2011-2 (Tabela 1).

Na PGC proveniente da geração de plântulas 2011-1, foi detectada diferença significativa entre progênies para aspereza da película, inserção estolonar, profundidade de olhos, proeminência da sobrançelha, formato, achatamento, aparência geral, número e massa de tubérculo, e entre tamanhos de recipiente para aparência geral, número e massa de tubérculo (Tabela 1). A interação progênie x tamanho do recipiente foi significativa apenas para achatamento de tubérculo.

Para todos os caracteres em que a análise de variância revelou diferenças significativas na geração de plântulas 2011-1, as médias foram agrupadas conforme a análise de agrupamento de Scott & Knott (Tabela 2).

Para os caracteres massa e número de tubérculos, de uma maneira geral, as progênies conduzidas no recipiente de tamanho grande classificaram-se no grupo superior, seguidas do tamanho médio e pequeno, assim como esperado.

Para o caráter massa de tubérculos, dentro do tamanho de recipiente grande, as progênies formaram quatro grupos, sendo o grupo superior formado pelas progênies 6 e 2. No tamanho médio foram apenas dois grupos, com cinco progênies em cada um, ficando no grupo de maior massa de tubérculos as progênies 6, 2, 3, 8 e 10. O tamanho pequeno não separou as progênies em grupos. O mesmo ocorreu para o caráter número de tubérculos, possivelmente pela área restrita para o desenvolvimento dos tubérculos, fazendo com que as progênies geneticamente superiores não conseguissem expressar seu potencial produtivo.

Ainda se tratando do caráter número de tubérculos, no recipiente de tamanho grande as progênies foram separadas em quatro grupos, sendo o grupo superior representado pelas progênies 2, 8 e 10 e para o tamanho médio foram formados três grupos com as progênies 8 e 10 com maior número de tubérculos.

Para o caráter profundidade de olhos, apesar da diferença significativa apresentada pela análise de variância, não houve separação das médias dos três tamanhos de recipiente, agrupando apenas para o fator progênie, com a grande maioria no mesmo grupo. Apenas a progênie 1 ficou no grupo de menor média, com olhos mais profundos nos três tamanhos de recipiente.

Examinando as médias dos caracteres em que a análise de variância revelou diferenças significativas na geração de plântulas de 2011-2, observa-se que quanto ao caráter massa de tubérculo, a maior média foi obtida no recipiente grande, seguido do recipiente médio e por fim no recipiente pequeno (Tabela 3). As progênies separaram-se em grupos apenas quando conduzidas no recipiente maior, que pode ser atribuída ao maior espaço do recipiente. As progênies 4, 7, 2, 6, 1 e 8 formaram o grupo superior.

Para o efeito principal do fator tamanho de recipiente, na geração de plântulas de 2011-1, foram significativos os caracteres aspereza da película,

proeminência da sobrancelha, formato, apontamento, curvatura e achatamento de tubérculo. Nos caracteres apontamento, curvatura e achatamento de tubérculo, o recipiente de tamanho pequeno foi que promoveu as maiores médias e representou o grupo superior, sendo que para apontamento de tubérculo formou-se três grupos, um para cada tamanho, para o caráter curvatura de tubérculo os recipientes de tamanho médio e grande fazem parte do mesmo grupo, e no caráter achatamento de tubérculo o tamanho grande foi separado como grupo inferior, ou seja, tubérculos mais achatados foram encontrados no recipiente de 2,4kg (Tabela 4).

Para aspereza de película, o recipiente de tamanho pequeno foi o que apresentou tubérculos com textura mais áspera e formou sozinho o grupo inferior, enquanto os recipientes médio e grande formaram o grupo superior.

Para proeminência da sobrancelha ocorreu o contrário, o recipiente pequeno teve tubérculos com sobrancelhas mais rasas enquanto que os tamanhos médio e grande formaram o grupo com sobrancelhas mais proeminentes.

Em relação ao formato dos tubérculos, os tamanhos de recipientes médio e grande formaram o grupo superior com tubérculos mais alongados enquanto no recipiente pequeno os tubérculos tiveram o formato mais oval.

Na geração de plântulas 2011-2, além dos caracteres citados nas plântulas 2011-1, com exceção de apontamento e curvatura que não apresentaram diferença significativa, o efeito principal do tamanho do recipiente diferenciou também para os caracteres coloração de película, brilho, inserção estolonar, profundidade de olhos, aparência geral e número de tubérculos (Tabela 5).

Tubérculos mais ásperos também foram encontrados no tamanho pequeno de recipiente, embora tenham sido dessa vez agrupados com o recipiente de tamanho médio. O caráter proeminência da sobrancelha foi semelhante ao das plântulas 2011-1, com sobrancelhas mais proeminentes nos vasos de tamanho grande seguidos do tamanho médio e o pequeno com sobrancelhas mais rasas. O formato dos tubérculos nas duas gerações de plântulas foram iguais, com tubérculos mais alongados nos vasos grandes e médios formando o grupo superior, e o tamanho pequeno com formato ovalado. Para o caráter achatamento de tubérculo, dessa vez o tamanho médio do

recipiente ficou agrupado com o grande, que novamente apresentou tubérculos mais achatados.

A coloração de película foi diferente nos três tamanhos de recipiente com película mais clara no tamanho pequeno seguido do tamanho médio e películas mais escuras no tamanho grande, sendo que este tamanho também formou o grupo inferior para o caráter brilho, inserção estolonar e profundidade de olhos. Já para o caráter número de tubérculos, cada tamanho formou um grupo, sendo o grande com maior número seguido de médio e pequeno, respectivamente. Aparência geral dos tubérculos obteve menor média no tamanho pequeno de recipiente que formou sozinho o grupo inferior.

No efeito principal do fator progênie os caracteres que se diferenciaram significativamente foram os mesmos nas duas gerações de plântulas, exceto o caráter número de tubérculos, que foi significativo apenas na geração 2011-2 (Tabela 6 e 7).

O caráter coloração da película separou as progênies em dois grupos, com apenas as progênies 8 e 9 representando o grupo inferior com coloração mais escura na geração de plântulas 2011-1 e 5 progênies em cada grupo na geração de plântulas 2011-2. Outro caráter referente à película é a sua aspereza, que destacou a progênie 2 da geração 2011-1, com média 7,47, sendo a película mais lisa que todas as demais, enquanto que na geração de plântulas de 2011-2, sete progênies das dez avaliadas formaram o grupo superior para esse caráter.

Para proeminência de sobrelance apenas houve a formação de grupos na geração de plântulas de 2011-2, com dois grupos contendo cinco progênies em cada.

Formato, curvatura e achatamento de tubérculos separaram as progênies em dois grupos, diferente do caráter apontamento de tubérculo onde a separação foi maior, com três grupos bem distribuídos entre as progênies em ambas as gerações de plântulas. Em relação ao caráter número de tubérculos, que apesar de diferir significativamente apenas na geração de plântulas de 2011-2, não houve formação de grupos a 5% de probabilidade.

No agrupamento de médias da PGC para o caráter achatamento de tubérculo, os três tamanhos de recipiente não diferiram exceto para progênie 2 no tamanho pequeno. Esta progênie apresentou tubérculos com formato mais

achatado que nos demais tamanhos de recipiente. Na comparação entre as progênies destacam-se as progênies 9 e 7 como únicas superiores nos três tamanhos (Tabela 8).

Para o efeito principal do fator tamanho de recipiente, foram significativos aparência geral, número e massa de tubérculos, com o recipiente de tamanho grande apresentando as maiores médias para os três caracteres, seguido do médio e pequeno (Tabela 9).

Para o efeito principal do fator progênie, os caracteres significativos segundo a análise de variância foram aspereza da película, inserção estolonar, profundidade de olhos, proeminência da sobancelha, formato, aparência geral, número e massa de tubérculos. A progênie 2 foi a que obteve as maiores médias no geral, ficando no grupo intermediário apenas para a média de números de tubérculos (Tabela 10). Importante destacar que esta mesma progênie, na geração de plântulas, apresentou as maiores médias para os caracteres aspereza de película e formato de tubérculo, enquanto a progênie 1 para os mesmos caracteres obteve as menores médias para ambas as gerações. Isso mostra a repetibilidade desses caracteres nestas progênies contrastantes, viabilizando uma seleção precoce em plântulas.

Os coeficientes de correlação entre os 13 caracteres avaliados com 1 e 5% de significância do erro dentro de cada geração estão apresentados na tabela 11.

As maiores correlações foram encontradas entre os caracteres número e massa de tubérculos com $r = 0,65$ e $r = 0,88$ nas gerações de plântula e primeira geração clonal, respectivamente e entre os caracteres inserção estolonar e achatamento na geração de plântula ($r = 0,87$).

O caráter aparência geral de tubérculos na geração de plântulas apresentou correlação significativa com o caráter coloração ($r = 0,26$), inserção estolonar ($r = 0,33$), profundidade de olhos ($r = 0,24$), sobancelha ($r = 0,45$), formato ($r = -0,22$), apontamento ($r = 0,52$), curvatura de tubérculo ($r = 0,51$) e achatamento ($r = 0,31$). Já na PGC, a aparência geral apresentou correlação positiva e significativa com todos os caracteres, variando de $r = 0,14$ com o caráter inserção estolonar até $r = 0,49$ com o caráter massa de tubérculos, sendo que o caráter coloração da película apresentou coeficiente semelhante ao da geração de plântula ($r = 0,27$). Aspereza da película, número de tubérculos, brilho

da película, curvatura e profundidade de olhos apresentaram coeficientes medianos ($r= 0,43$; $r= 0,38$; $r= 0,32$; $r= 0,35$ e $r= 0,32$), respectivamente. O caráter formato apresentou correlação positiva ($r= 0,23$), ao contrário do observado na geração de plântulas ($r= -0,22$).

Para achatamento de tubérculos, na geração de plântulas, os valores de destacou-se a correlação com inserção estolonar ($r= 0,87$), profundidade de olhos ($r= 0,60$), apontamento ($r= 0,41$), curvatura ($r= 0,39$), apontamento ($r= 0,30$), formato ($r= 0,27$) e coloração de película ($r= 0,23$). Os caracteres curvatura e apontamento de tubérculo apresentaram alta correlação entre si tanto na geração de plântula ($r= 0,63$) quanto na PGC ($r= 0,78$), como também, ambos caracteres tiveram correlação negativa nas duas gerações com o caráter formato e positiva com proeminência da sobrançelha, com valores semelhantes. Apontamento e curvatura de tubérculo também apresentaram na geração de plântulas coeficiente de correlação negativo para aspereza de película, esse resultado, porém, não se repetiu na PGC, onde teve coeficiente positivo, porém baixo.

Em relação a formato de tubérculos, além das correlações já citadas com os caracteres anteriores, obteve coeficiente positivo em ambas as gerações, plântulas e PGC, para aspereza da película ($r= 0,24$ e $r= 0,18$), para inserção estolonar ($r= 0,30$ e $r= 0,31$), profundidade de olhos ($r= 0,19$ e $r= 0,29$) e achatamento ($r=0,30$ e $r=0,31$), respectivamente. Para formato de tubérculo também foi verificada correlação positiva na PGC com os caracteres aparência ($r= 0,23$) e massa de tubérculos ($r= 0,20$).

Proeminência da sobrançelha e profundidade de olhos apresentaram correlação entre si em ambas as gerações ($r= 0,30$ e $r= 0,23$). Esses dois caracteres se correlacionaram de forma positiva com aspereza da película na PCG, enquanto que sobrançelha na geração de plântula se correlacionou negativamente com aspereza ($r= -0,21$).

Aspereza da película na PGC apresentou correlação significativa e positiva com todos os caracteres um dos caracteres componentes com maior valores de correlação com aparência geral de tubérculos. Por fim, o caráter coloração e brilho da película se correlacionaram em ambas as gerações com destaque para a PGC com valor de 0,46.

As correlações dos caracteres entre as gerações de plântula e PGC, apresentadas na tabela 12, demonstram a repetibilidade dos caracteres, que também são estimativas de herdabilidade do caráter. Assim como a correlação de um caráter na geração com um caráter diferente na PGC representa uma estimativa de correlação genética entre os caracteres.

Todos os caracteres apresentam correlação significativa e positiva entre a geração de plântulas e PGC, exceto brilho de tubérculo e aparência geral de tubérculos.

Os maiores coeficientes foram evidenciados nos caracteres massa e número de tubérculos ($r = 0,75$ e $r = 0,54$), respectivamente, seguidos do caráter inserção estolonar ($r = 0,53$), formato ($r = 0,38$), apontamento ($r = 0,38$) e achatamento ($r = 0,35$). Os demais caracteres apresentaram valores menores apesar de significativos.

O caráter aparência geral, não apresentou correlação significativa, por se tratar de um caráter complexo, o que sugere a seleção indireta através de seus caracteres componentes. Na geração de plântulas os caracteres que mais influenciaram positivamente para aparência na PGC foram formato ($r = 0,23$), inserção estolonar ($r = 0,17$), aspereza de película ($r = 0,16$) e achatamento ($r = 0,14$).

DISCUSSÃO

Vários autores relatam que uma intensa seleção visual em geração precoce é ineficiente (BRADSHAW; MACKAY, 1994; CALIGARI, 1992; TAI; YOUNG, 1984; TARN et al., 1992). Estes consideram que caracteres de preferência visual não poderiam ser avaliados em clones individuais, entretanto avaliações das progênes de plântulas poderiam ser usadas para rejeitar alguns cruzamentos com menor aptidão, dando preferência aos cruzamentos com maior frequência de clones com potencial comercial (BROWN et al., 1988). Outros autores sugerem que a seleção na geração de plântulas pode ser realizada para alguns caracteres, porém com algumas limitações (MARIS, 1988; GOPAL, 1992; SILVA et al., 2007a).

Além de buscar uma confirmação da eficiência de uma moderada seleção precoce em um programa de melhoramento de batata, através de caracteres de média a alta herdabilidade que possam ser diferenciados na geração de plântulas, o presente estudo avaliou a expressão dos caracteres, comparando diferentes ambientes (tamanhos de recipiente) em que a geração de plântula é conduzida. Os coeficientes de variação do experimento (Tabela 1) estão de acordo com aqueles encontrados na literatura (SILVA et al., 2007a; VERÍSSIMO et al., 2012) em estudos de geração de plântulas e gerações clonais. O coeficiente de variação, segundo Carvalho et al. (2004), é uma medida relativa de dispersão, de grande utilidade para a comparação, em termos relativos, do grau de concentração em torno da média, dando uma ideia da precisão experimental, é possível classificá-los em baixos (< 10%), médios (10 – 20%), altos (20 – 30%) e muito altos (> 30%). Caracteres componentes de rendimento como massa de tubérculos são altamente influenciados pelo ambiente, o que explica o elevado valor de C.V.

A interação significativa entre os fatores progênie e tamanho do recipiente para os caracteres profundidade de olhos, número e massa de tubérculos na geração de plântulas 2011-1 (Tabela 2), massa de tubérculos na geração de plântulas de 2011-2 (Tabela 3) e achatamento de tubérculos na primeira geração clonal (Tabela 8) evidencia que para esses caracteres as progênes não se classificaram da mesma forma nos diferentes recipientes onde foram conduzidas, semelhante ao encontrado por Veríssimo et al. (2012). A interação

aponta respostas diferenciadas de genótipos em relação à variação ambiental, causando dificuldades aos programas de melhoramento na obtenção de ganhos, pois indicam a inconsistência da superioridade de ordem genética, tornando a seleção mais difícil (BRIGGS; KNOWLES, 1967; CRUZ; CASTOLDI, 1991; LOVE et al., 1997; TAI; YOUNG, 1984; SILVA; PEREIRA, 2011).

Para alguns caracteres de elevada complexidade como rendimento, normalmente com vários genes envolvidos e alta influência ambiental na expressão do caráter, utiliza-se a seleção indireta através de caracteres componentes, levando em conta uma maior herdabilidade do caráter, correlação elevada e mais fácil mensuração (CARVALHO et al., 2001). No presente estudo foi observado que para massa e número de tubérculos, o recipiente de tamanho maior possibilitou uma maior expressão desses caracteres, assim como esperado, fazendo com que progênies superiores conseguissem expressar seu maior potencial de rendimento, o que não foi possível no recipiente de tamanho pequeno e de maneira menos intensa no de tamanho médio. Este resultado é semelhante ao relatado por Veríssimo et al. (2012) o qual observou maior média para esses caracteres de rendimento em recipientes maiores, em estudo utilizando recipientes de 0,8kg e 0,25kg.

De acordo com diversos autores (BROWN et al., 1984; BROWN; CALIGARI, 1986; GOPAL, 1997; PINTO et al., 1994), as primeiras gerações clonais são influenciadas pelo tamanho dos tubérculos, sendo que plântulas com maiores tubérculos geram os maiores tubérculos na primeira geração clonal, resultando em maior probabilidade de seleção pelo melhorista. Swiezynski (1978) também verificou que o efeito da seleção para rendimento de tubérculos de plântulas cultivadas a campo proporcionou evidente acréscimo na frequência de plantas com maior rendimento. O presente estudo confirma estes resultados, evidenciando alta correlação do caráter massa de tubérculos entre a geração de plântula e PGC, que também pode ser considerado como uma medida de herdabilidade do caráter (Tabela 12). Outra forte correlação do caráter massa de tubérculos foi verificada com número de tubérculos, tanto dentro das gerações como entre gerações mostrando-se como uma grande possibilidade de iniciar uma seleção para rendimento já na geração de plântulas.

Entre as gerações de plântulas e a PGC os caracteres foram expressos diferentemente, o que mostra a influência do ambiente onde as plantas são

cultivadas dificultando a seleção. Os caracteres número e massa apresentaram grande diferença entre os tamanhos de recipiente, pois foi proporcional ao número de plantas que foram mantidas a campo, podendo estar superestimando essa correlação, fato observado também por Brown e Caligari (1986). Para esses caracteres é preciso ser cauteloso em se comparar quanto ao fator progênie devido à cada progênie ser uma média de dez genótipos com alta variabilidade.

O caráter número de tubérculos é importante na geração de plântulas, pois possibilita levar a campo na PGC uma parcela mais representativa, com um maior número de clones por genótipo, conferindo uma maior segurança para a seleção nessa geração. Para isso, é de extrema importância uma estratégia de seleção na geração de plântulas, que além de uma qualidade maior dos genótipos buscando aumentar a probabilidade de clones promissores, não se leva a campo um número muito grande de genótipos, refletindo em menor área e custos. Essa estratégia é realizada nos programas da Universidade de Cornell-UC (EUA) e do Instituto de Investigaciones Agropecuaria- INIA (Chile), onde cultiva a geração de plântulas em recipientes grandes e utiliza-se os quatro tubérculos maiores obtidos de cada plântula em vez de apenas um na PGC, como é normalmente feito na maioria dos programas, aumentando a precisão dos resultados desta geração (Comunicação Pessoal: Walter De Jong, UC; Julio Kalazich, INIA/Chile).

O conhecimento das expressões genéticas de caracteres nas primeiras gerações de seleção auxilia na escolha das melhores estratégias de seleção, podendo-se aplicar uma pressão de seleção adequada, evitando que genótipos com qualidade superior sejam descartados ou que muitos genótipos que poderiam ter sido descartados sejam mantidos nas próximas gerações (LOVE et al., 1997). Os resultados mostram que o tamanho do recipiente onde as plântulas são conduzidas influencia na expressão dos caracteres, podendo ser útil para alguns caracteres que possuem considerável correlação com as gerações clonais mesmo utilizando apenas para uma seleção negativa.

De maneira geral, quanto maior o tamanho do recipiente em que as plântulas são conduzidas maior é a expressão dos caracteres principalmente de forma negativa, como no caso da proeminência da sobrançelha, apontamento, curvatura e achatamento de tubérculo, concordando com Veríssimo et al. (2012).

Isso possibilita fazer uma seleção na geração de plântulas, descartando plântulas com tubérculos com características indesejadas, sendo que esses caracteres são importantes principalmente no aproveitamento industrial de uma cultivar.

Quanto ao caráter proeminência da sobrançelha (Tabela 4 e 5), o recipiente de tamanho grande expressou de forma mais efetiva sobrançelhas mais proeminentes, este caráter está relacionado também com o caráter profundidade de olhos, porém apresenta maior correlação na PGC, Isto concorda com Silva et al. (2007), que concluiu que maiores ganhos de seleção seriam esperados em relação à profundidade de olhos na PGC. Tanto para proeminência da sobrançelha como para profundidade de olhos é difícil a avaliação visual em minitubérculos, devendo ter certa cautela na seleção desses caracteres.

Para o caráter aspereza da película ocorreu o contrário, genótipos com película áspera foram melhores expressos no tamanho pequeno de recipiente, nas duas gerações de plântulas, sendo o único caráter com melhor possibilidade de seleção nesse tamanho de recipiente. Importante salientar que aspereza apresenta uma elevada correlação genética com aparência geral dos tubérculos na primeira geração clonal (Tabela 11), e também considerável repetibilidade entre as gerações comparando com os demais caracteres (Tabela 12), concordando com Love (1997) que relata a possibilidade de se aplicar forte seleção para grau de aspereza e defeitos severos de película. Aspereza da película tem um peso grande na aparência geral dos tubérculos no sentido de aceitação do consumidor, películas ásperas dão aspecto ruim para os tubérculos e de maneira geral não importando o quão bons são os outros caracteres componentes.

Formato de tubérculo é outro caráter com uma das maiores repetibilidades, apresenta dados consistentes sendo agrupados igualmente na geração de plântulas das duas épocas. Este caráter foi expresso de forma mais eficiente em tamanhos maiores de recipiente devido à maior área para o alongamento dos tubérculos, sendo que nesse caso os recipientes de tamanho médio e grande não diferenciaram entre si. Portanto, é mais conveniente o uso de recipientes medianos para seleção desse caráter, pois ocupam menor área nas casas de vegetação e utilizam menos substrato. O caráter formato de

tubérculo é importante em relação à aptidão industrial, pois tubérculos alongados e grandes são desejáveis para a produção de palitos (8 cm) e mais arredondados para chips. Segundo Love et al. (1997); Pinto (1999) e Silva (2006), o formato de tubérculo possui elevada herdabilidade tanto na geração de plântulas quanto na PGC, o que é confirmado pelo presente estudo. Os resultados sugerem a utilização dos recipientes de tamanhos médio e grande para uma melhor expressão desse caráter devido à maior área para desenvolvimento dos tubérculos fazendo com que os clones de formato mais alongado sejam visualizados já na geração de plântulas. Assim pode-se exercer moderada pressão de seleção na geração de plântulas para este caráter, como proposto por Silva (2006).

Outros caracteres significativos na geração de plântulas 2011-2 como coloração de película, brilho, inserção estolonar, aparência geral e número de tubérculos também, de maneira geral, foram melhores expressos com o aumento do tamanho do recipiente.

Para os caracteres significativos, considerando como fator principal progênie, os caracteres apresentaram consistência devido estarem em ambas gerações de plântulas, exceto para número de tubérculos que foi significativo apenas na geração de plântulas 2011-2 (Tabela 6 e 7). Os resultados indicam que é possível diferenciar progênies na geração de plântulas para a grande maioria dos caracteres, sugerindo a possibilidade de seleção negativa daquelas progênies que apresentarem características indesejáveis com significativa herdabilidade e correlação com as gerações clonais. Segundo Gopal (1997), é melhor selecionar precocemente entre progênies do que entre clones, sendo um bom indicativo para a escolha das melhores combinações de genitores.

Outro caráter complexo e muito importante na aptidão comercial de clones é a aparência geral dos tubérculos, sendo o que mais pesa na aceitação do consumidor (PEREIRA, 2003), porém apresenta baixa herdabilidade (MARIS, 1988). O uso de caracteres componentes é importante, como também buscar conhecer qual deles tem maior influência na aparência geral de tubérculos.

Aparência geral de tubérculos na PGC apresentou diferença significativa para os tamanhos de recipiente, isso pode ser atribuído devido ao maior número de tubérculos obtidos com o maior tamanho do recipiente na geração de plântulas, facilitando a avaliação e demonstrando a importância da

representatividade da parcela no momento da seleção. Genótipos descartados provenientes do recipiente de tamanho grande no cultivo das plântulas (três plantas na PGC) proporcionam maior segurança ao melhorista.

CONCLUSÕES

O estudo evidencia que a seleção precoce na geração de plântulas é uma opção viável para muitos caracteres componentes da aparência geral e rendimento de tubérculos, e que o tamanho do recipiente influencia na expressão dos caracteres, o que facilita a seleção por parte dos melhoristas.

Os caracteres formato, proeminência de sobancelha, apontamento, curvatura e achatamento de tubérculo se expressam melhor nos recipientes de tamanho grande, sendo que para formato de tubérculos, o tamanho de recipiente médio, por não ter apresentado diferença em relação ao recipiente grande na expressão desse caráter, sua utilização é mais interessante devido à menor área necessária na casa de vegetação e menor quantidade de substrato na condução das plântulas.

Tubérculos com coloração mais escura, menor brilho, com inserção estolonar e olhos mais profundos e de melhor aparência geral também são melhor expressos no recipiente de tamanho grande.

O caráter aspereza da película apresenta melhor expressão no tamanho pequeno de recipiente, com tubérculos mais reticulados. Para esse caráter pode-se fazer uma moderada seleção em plântulas devido a este apresentar herdabilidade elevada, ser de fácil visualização em minitubérculos e com grande influência na aparência geral de tubérculos quando conduzidos na primeira geração clonal.

Uma maior pressão de seleção pode ser aplicada na geração de plântulas para os caracteres massa e número de tubérculos devido suas altas herdabilidades, correlações entre si e correlação de ambos com o caráter aparência geral, o mesmo acontece para formato de tubérculos com elevada correlação entre a geração de plântulas e primeira geração clonal comparando com outros caracteres.

Para proeminência de sobancelha, apontamento e curvatura de tubérculo, uma moderada seleção negativa em plântulas se mostra eficiente.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para caracteres componentes da aparência de tubérculos e de rendimento nas gerações de plântulas 2011-1 e 2011-2, cultivadas em casa de vegetação, e primeira geração clonal, cultivadas a campo, Pelotas-RS, 2013.

Fonte de variação	Quadrado médio													
	GL	COR ¹	BRI	ASP	EST	POL	SOB	FOR	APO	CUR	ACH	APA	NUM	MAS
Geração de plântula 2011-1														
Progenie (P)	9	3,012*	0,844	5,986*	0,170	0,094	1,115*	4,162*	0,754*	0,706*	0,017*	0,954	5,777*	497,611*
Erro A	20	0,399	1,195	0,543	0,099	0,076	0,294	0,656	0,199	0,246	0,006	0,411	0,192	89,177
Recipiente (R)	2	0,154	0,356	11,551*	0,021	0,092*	4,586*	9,595*	1,576*	1,731*	0,021*	0,604	34,659*	10982,923*
P x R	18	0,319	0,214	0,454	0,037	0,374*	0,215	0,215	0,133	0,150	0,005	0,217	0,960*	127,415*
Erro B	40	0,287	0,119	0,461	0,022	0,013	0,122	0,299	0,111	0,104	0,004	0,215	0,421	53,580
C.V. (a)	-	9,41	17,83	12,16	1,11	3,10	6,88	12,45	5,30	5,87	0,86	13,18	12,79	34,38
C.V. (b)	-	7,98	5,62	11,21	0,53	1,32	4,43	8,41	3,95	3,82	0,74	9,53	18,95	26,65
Geração de plântula 2011-2														
Progenie (P)	9	0,211*	0,097	1,993*	0,078	0,194	0,417*	1,612*	0,360*	0,227*	0,086*	0,658	6,892*	1602,743
Erro A	20	0,079	0,067	0,579	0,043	0,164	0,109	0,163	0,068	0,044	0,023	0,363	2,808	380,007
Recipiente (R)	2	1,783*	0,184*	3,312*	0,088*	0,3*	4,294*	5,717*	0,040	0,075	0,160*	1,039*	870,355*	404901,808
P x R	18	0,073	0,067	0,252	0,027	0,029	0,094	0,104	0,088	0,044	0,027	0,096	2,631	1114,185*
Erro B	40	0,111	0,040	0,323	0,026	0,055	0,106	0,156	0,055	0,049	0,022	0,167	1,430	415,427
C.V. (a)	-	4,32	3,92	15,44	2,33	4,69	4,09	7,09	3,03	2,40	1,72	11,74	20,83	16,44
C.V. (b)	-	5,14	3,04	11,54	1,83	2,72	4,03	6,93	2,73	2,54	1,68	7,96	14,87	17,19
Primeira geração clonal														
Progenie (P)	9	0,346	0,449	2,217*	0,649*	1,561*	0,978*	1,468*	0,466	0,223	2,382*	1,629*	65,03*	668939,3*
Erro A	20	0,174	0,372	0,529	0,068	0,34	0,147	0,194	0,263	0,299	0,333	0,431	6,471	130449,98
Recipiente (R)	2	0,052	0,129	0,342	0,133	0,368	0,302	0,113	0,376	0,35	0,097	3,378*	1062,406*	9502705,68*
P x R	18	0,076	0,042	0,302	0,789	0,116	0,150	0,122	0,080	0,132	0,291*	0,134	8,425	65078,09
Erro B	40	0,110	0,078	0,194	0,523	0,085	0,106	0,183	0,132	0,201	0,146	0,176	5,551	53326,711
C.V. (a)	-	6,80	9,39	15,10	3,05	7,75	5,47	8,16	6,23	6,64	7,46	14,87	23,42	37,50
C.V. (b)	-	5,39	4,28	9,15	2,67	3,87	4,62	7,91	4,41	5,44	4,93	9,50	21,69	23,98

¹ COR= Coloração de película; BRI= Brilho; ASP= Aspreza; EST= Inserção estolonar; POL= Profundidade de olhos; SOB= Sobrancelha; FOR= Formato; APO= Apontamento; CUR= Curvatura; ACH= Achatamento; APA= Aparência geral; NUM= Número de tubérculos; MAS= Massa de tubérculos.

*Significativo a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

Tabela 2 – Médias de massa de tubérculos, número de tubérculos e profundidade de olhos para dez progênie de batata, cultivadas em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato) na geração de plântulas 2011-1. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Progênie	MAS ²			NUM			POL		
	Grande	Médio	Pequeno	Grande	Médio	Pequeno	Grande	Médio	Pequeno
6	67,10 Aa ¹	29,93 Ba	12,23 Ca	4,76 Ab	3,80 Bb	2,73 Ca	9,00 Aa	9,00 Aa	9,00 Aa
2	64,80 Aa	29,06 Ba	12,60 Ca	6,16 Aa	4,13 Bb	2,73 Ca	9,00 Aa	9,00 Aa	9,00 Aa
3	57,13 Ab	31,83 Ba	10,13 Ca	3,10 Ad	2,63 Ac	1,86 Ba	9,00 Aa	8,93 Ab	9,00 Aa
8	53,36 Ab	29,53 Ba	11,46 Ca	5,73 Aa	4,90 Ba	2,96 Ca	8,93 Aa	9,00 Aa	9,00 Aa
10	51,90 Ab	30,80 Ba	9,10 Ca	6,03 Aa	5,33 Aa	2,20 Ba	9,00 Aa	9,00 Aa	9,00 Aa
1	46,50 Ac	23,06 Bb	10,10 Ba	4,40 Ac	2,96 Bc	2,26 Ba	8,76 Ab	8,90 Ab	8,90 Ab
7	43,83 Ac	24,40 Bb	9,46 Ca	3,20 Ad	2,73 Ac	2,26 Aa	8,96 Aa	9,00 Aa	8,93 Ab
9	39,43 Ac	22,06 Bb	7,60 Ba	3,96 Ac	3,23 Ac	1,66 Ba	9,00 Aa	9,00 Aa	8,96 Aa
5	31,26 Ad	18,10 Bb	7,23 Ba	3,96 Ac	2,80 Bc	2,30 Ba	9,00 Aa	9,00 Aa	9,00 Aa
4	21,30 Ad	12,56 Ab	6,16 Aa	3,00 Ad	2,86 Ac	1,93 Ba	9,00 Aa	9,00 Aa	8,93 Ab

¹ Letras maiúsculas iguais na linha, e minúsculas na coluna, para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² MAS= Massa de tubérculos em g.planta⁻¹; NUM= Número de tubérculos por planta; POL= Profundidade de olhos: 1= profundo, 9= raso.

Tabela 3 – Médias de massa de tubérculos para dez progênies de batata, cultivadas em três tamanhos de recipiente, (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato) na geração de plântulas 2011-1. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2013.

Progênie	Grande	Médio	Pequeno
4	283,33 Aa ¹	110,17 Ba	16,97 Ca
7	271,33 Aa	86,00 Ba	14,33 Ca
2	269,63 Aa	90,50 Ba	19,33 Ca
6	265,50 Aa	104,50 Ba	14,00 Ca
1	252,17 Aa	122,50 Ba	20,50 Ca
8	247,50 Aa	65,83 Ba	13,17 Ca
9	224,50 Ab	97,00 Ba	16,50 Ca
10	224,17 Ab	84,00 Ba	12,00 Ca
3	233,83 Ab	103,33 Ba	15,07 Ca
5	174,83 Ac	87,50 Ba	17,17 Ca

¹ Letras maiúsculas iguais na linha, e minúsculas na coluna, para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² MAS= Massa de tubérculos em g.planta⁻¹.

Tabela 4. Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-1 cultivadas em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Recipiente	ASP ²	SOB	FOR	APO	CUR	ACH
Grande	6,55 a ¹	8,81 b	6,80 a	8,21 c	8,27 b	8,93 b
Médio	6,26 a	8,84 b	6,86 a	8,40 b	8,34 b	8,97 a
Pequeno	5,36 b	8,92 a	5,85 b	8,66 a	8,72 a	8,98 a

¹ Letras iguais na coluna para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² ASP= Aspereza da película: 1= reticulada, 9= lisa; SOB= Sobrancelha: 1= proeminentes, 9= sobrancelhas rasas; FOR= Formato: 1= esférico, 9= alongado; APO= Apontamento: 1= extremamente apontados, 9= não apontados; CUR= Curvatura: 1= extremamente curvados, 9= não curvados; ACH= Achatamento: 1= extremamente achatados, 9= não achatados.

Tabela 5. Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-2 cultivadas em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Recipiente	COR ²	BRI	ASP	EST	POL	SOB	FOR	ACH	APA	NUM
Grande	6,23 c ¹	6,53 b	5,30 a	8,81 b	8,55 b	7,72 c	6,03 a	8,78 b	5,30 a	13,61 a
Médio	6,50 b	6,67 a	4,82 b	8,91 a	8,66 a	8,09 b	5,86 a	8,81 b	5,15 a	7,67 b
Pequeno	6,72 a	6,65 a	4,66 b	8,89 a	8,75 a	8,47 a	5,20 b	8,92 a	4,93 b	2,85 c

¹ Letras iguais na coluna para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² COR= Coloração de película: rosa: 1= claro, 9= intenso / amarelo: 1= escuro, 9= claro; BRI= Brilho: 1= opaco, 9= intenso; ASP= Aspereza da película: 1= reticulada, 9= lisa; EST= Inserção estolonar: 1= profunda, 9= rasa; POL= Profundidade de olhos: 1= profundo, 9= raso; SOB= Sobrancelha: 1= proeminentes, 9= sobrancelhas rasas; FOR= Formato: 1= esférico, 9= alongado; ACH= Achatamento: 1= extremamente achatados, 9= não achatados; APA= Aparência geral: 1= péssima, 9= ótima; NUM= Número de tubérculos por planta.

Tabela 6. Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-1 de dez progênie de batata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Progênie	COR ²	ASP	SOB	FOR	APO	CUR	ACH
10	7,40 a ¹	6,69 b	8,72 a	5,80 b	8,71 a	8,71 a	8,99 a
3	7,14 a	5,68 c	8,78 a	7,37 a	8,48 b	8,23 b	8,98 a
5	7,01 a	5,50 c	8,99 a	6,69 a	8,40 b	8,56 a	8,97 a
2	7,00 a	7,47 a	8,84 a	7,26 a	8,10 c	7,90 b	8,99 a
4	6,87 a	5,33 c	8,87 a	5,87 b	8,82 a	8,70 a	8,92 b
6	6,80 a	6,62 b	8,89 a	5,66 b	8,44 b	8,68 a	8,86 b
7	6,79 a	5,41 c	8,91 a	6,68 a	8,34 b	8,42 a	8,98 a
1	6,76 a	4,86 c	8,69 a	5,72 b	8,76 a	8,74 a	8,94 a
8	5,94 b	6,59 b	8,90 a	6,87 a	8,27 b	8,24 b	8,98 a
9	5,47 b	6,46 b	8,99 a	7,16 a	7,91 c	8,27 b	9,00 a

¹ Letras iguais na coluna para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² COR= Coloração de película: rosa: 1= claro, 9= intenso / amarelo: 1= escuro, 9= claro; ASP= Aspereza da película: 1= reticulada, 9= lisa; SOB= Sobrancelha: 1= proeminentes, 9= sobrancelhas rasas; FOR= Formato: 1= esférico, 9= alongado; APO= Apontamento: 1= extremamente apontados, 9= não apontados; CUR= Curvatura: 1= extremamente curvados, 9= não curvados; ACH= Achatamento: 1= extremamente achatados, 9= não achatados.

Tabela 7. Médias para caracteres de tubérculos da geração de plântulas 2011-2 de dez progênie de batata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Progênie	COR ²	ASP	SOB	FOR	APO	CUR	ACH	NUM
4	6,67 a ¹	5,44 a	8,16 a	6,04 a	8,57 b	8,57 b	8,83 a	8,14 a
6	6,66 a	5,27 a	8,19 a	5,24 b	8,60 b	8,67 b	8,70 b	8,81 a
8	6,63 a	5,17 a	7,89 b	6,24 a	8,39 c	8,58 b	8,91 a	6,87 a
9	6,59 a	4,88 a	8,17 a	6,38 a	8,57 b	8,51 b	8,92 a	6,61 a
3	6,56 a	5,19 a	8,52 a	5,27 b	8,87 a	8,91 a	8,73 b	9,48 a
2	6,43 b	4,69 b	8,06 b	5,29 b	8,84 a	8,85 a	8,92 a	8,18 a
1	6,42 b	5,09 a	7,78 b	5,89 a	8,25 c	8,46 b	8,77 b	8,83 a
10	6,33 b	5,28 a	7,89 b	5,57 b	8,61 b	8,68 b	8,90 a	7,99 a
7	6,29 b	4,22 b	8,26 a	5,36 b	8,84 a	8,88 a	8,94 a	7,76 a
5	6,28 b	4,04 b	8,03 b	5,67 b	8,70 a	8,71 b	8,71 b	7,78 a

¹ Letras iguais na coluna para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² COR= Coloração de película: rosa: 1= claro, 9= intenso / amarelo: 1= escuro, 9= claro; ASP= Espereza da película: 1= reticulada, 9= lisa; SOB= Sobrancelha: 1= proeminentes, 9= sobrancelhas rasas; FOR= Formato: 1= esférico, 9= alongado; APO= Apontamento: 1= extremamente apontados, 9= não apontados; CUR= Curvatura: 1= extremamente curvados, 9= não curvados; ACH= Achatamento: 1= extremamente achatados, 9= não achatados; NUM= Número de tubérculos por planta.

Tabela 8. Médias para o caráter achatamento de tubérculo da primeira geração clonal de dez progênie de batata, cultivadas a campo, provenientes de tubérculos da geração de plântulas cultivada em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Progênie	Grande	Médio	Pequeno
9	8,63 Aa ¹	8,36 Aa	8,63 Aa
7	8,40 Aa	8,26 Aa	8,20 Aa
2	8,53 Aa	8,63 Aa	7,43 Bb
5	7,90 Aa	7,60 Ab	7,86 Aa
8	8,13 Aa	7,86 Ab	7,96 Aa
3	7,46 Ab	7,70 Ab	7,86 Aa
10	7,43 Ab	6,90 Ab	7,46 Ab
1	7,66 Ab	7,50 Ab	7,06 Ab
4	6,73 Ac	7,40 Ab	7,06 Ab
6	6,93 Ac	7,30 Ab	7,16 Ab

¹ Letras maiúsculas iguais na linha, e minúsculas na coluna, para o caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 9. Médias para aparência geral, número de tubérculos e massa de tubérculos da primeira geração clonal provenientes de tubérculos da geração de plântulas cultivada em três tamanhos de recipiente (Grande= 2,4kg de substrato, Médio= 0,8kg de substrato e Pequeno= 0,25kg de substrato). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Recipiente	APA ²	NUM	MAS
Grande	4,77 a ¹	16,94 a	1542,5 a
Médio	4,37 b	10,60 b	928,1 b
Pequeno	4,10 c	5,04 c	418,5 c

¹ Letras iguais na coluna para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² APA= Aparência geral: 1= péssima, 9= ótima; NUM= Número de tubérculos por planta; MAS= Massa de tubérculos em g.planta⁻¹.

Tabela 10. Médias para caracteres de tubérculos da primeira geração clonal de dez progênies de batata. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2013.

Progênie	ASP ²	EST	POF	SOB	FOR	APA	NUM	MAS
2	5,86 a ¹	8,83 a	7,91 a	7,24 a	5,93 a	5,21 a	14,02 b	1477,11 a
7	5,26 a	8,76 a	7,76 a	7,61 a	5,46 b	4,92 a	8,22 c	757,63 b
9	5,06 a	8,81 a	7,71 a	6,64 b	6,01 a	4,55 b	9,38 c	959,45 b
8	5,00 a	8,87 a	7,62 a	6,87 b	5,50 b	4,52 b	16,11 a	1267,14 a
6	4,76 b	8,08 c	6,95 b	7,30 a	5,06 c	4,18 b	12,38 b	1150,07 a
3	4,62 b	8,70 a	8,06 a	6,50 b	5,70 b	4,23 b	9,83 c	993,25 b
5	4,60 b	8,25 c	7,78 a	7,13 a	5,17 c	4,43 b	8,97 c	705,21 b
10	4,44 b	8,45 b	7,16 b	6,94 b	5,32 c	4,30 b	11,11 c	972,75 b
4	4,34 b	8,41 b	7,51 a	6,81 b	5,17 c	4,05 b	7,50 c	655,83 b
1	4,21 b	8,63 a	6,82 b	7,10 a	4,70 c	3,72 b	11,07 c	692,58 b

¹ Letras iguais na coluna para cada caráter avaliado, agrupam-se entre si, segundo o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade de erro.

² ASP= Aspereza da película: 1= reticulada, 9= lisa; EST= Inserção estolonar: 1= profunda, 9= rasa; POL= Profundidade de olhos: 1= profundo, 9= raso; SOB= Sobrancelha: 1= proeminentes, 9= sobrancelhas rasas; FOR= Formato: 1= esférico, 9= alongado; APA= Aparência geral: 1= péssima, 9= ótima; NUM= Número de tubérculos por planta; MAS= Massa de tubérculos em g.planta⁻¹.

Tabela 11. Coeficientes de correlação fenotípica entre caracteres para a geração de plântula 2011-1 (diagonal superior) e para primeira geração clonal (diagonal inferior), para componentes de aparência e rendimento de tubérculos. Pelotas-RS, 2013.

Caráter	COR ¹	BRI	ASP	EST	POL	SOB	FOR	APO	CUR	ACH	APA	NUM	MAS
COR	#	0,25**	0,06	0,24**	0,20**	0,17**	0,05	0,14*	0,11	0,23**	0,26**	-0,06	-0,12
BRI	0,46**	#	0,24**	-0,02	0,00	0,02	0,02	-0,11	-0,07	-0,04	0,01	0,10	0,02
ASP	0,25**	0,37**	#	0,10	0,02	-0,21**	0,24**	-0,13	-0,15**	0,11	0,09	0,44**	0,44**
EST	0,14*	0,11	0,14*	#	0,66**	0,30**	0,30**	0,41**	0,38**	0,87**	0,33**	0,12	-0,03
POL	0,16*	0,08	0,27**	0,28**	#	0,30**	0,19**	0,29**	0,28**	0,60**	0,24**	0,01	-0,16
SOB	0,10	0,19**	0,16**	0,12	0,23**	#	0,29**	0,29**	0,36**	0,27**	0,45**	-0,10	-0,37**
FOR	0,07	0,06	0,18**	0,31**	0,29**	-0,02	#	-0,24**	-0,31**	0,30**	-0,22**	0,12	0,29**
APO	0,15*	0,12	0,14*	0,17**	0,15*	0,21**	-0,16**	#	0,63**	0,41**	0,52**	-0,04	-0,19**
CUR	0,13	0,09	0,15*	0,20**	0,15*	0,23**	-0,16**	0,78**	#	0,39**	0,51**	-0,02	-0,23**
ACH	0,06	0,08	0,22**	0,44**	0,29**	0,16**	0,31**	-0,12	-0,08	#	0,31**	0,12	0,03
APA	0,27**	0,32**	0,43**	0,14*	0,32**	0,29**	0,23**	0,31**	0,35**	0,16**	#	0,08	-0,01
NUM	0,07	0,06	0,14*	0,01	0,00	0,03	0,06	0,01	0,03	0,01	0,38**	#	0,65**
MAS	0,08	0,06	0,14*	-0,03	0,02	-0,05	0,20**	0,01	0,03	-0,02	0,49**	0,88**	#

Significativo a 1% (**) e 5% (*) pelo teste t.

¹ Cor= Coloração de película; BRI= Brilho; ASP= Aspreza; EST= Inserção estolonar; POL= Profundidade de olhos; SOB= Sobancelha; FOR= Formato de tubérculos; APO= Apontamento; CUR= Curvatura; ACH= Achatamento; APA= Aparência geral; NUM= Número de tubérculos; MAS= Massa de tubérculos.

Tabela 12. Coeficientes de correlação entre as gerações de plântula 2011-1 (diagonal inferior) e para primeira geração clonal (diagonal superior), para componentes de aparência e rendimento de tubérculos. Pelotas-RS, 2013.

Caráter	COR	BRI	ASP	EST	POL	SOB	FOR	APO	CUR	ACH	APA	NUM	MAS
COR	0,24**	0,12	0,03	0,10	0,11	0,10	0,07	0,10	0,07	0,05	0,04	-0,11	-0,10
BRI	0,08	0,09	0,05	-0,03	0,01	0,03	0,04	-0,03	-0,06	0,03	0,04	-0,04	-0,02
ASP	0,14*	0,12	0,20**	0,07	0,05	-0,01	0,14*	-0,05	-0,02	0,11	0,16*	0,34**	0,34**
EST	0,20**	0,17**	0,19**	0,53**	0,32**	0,24**	0,24**	0,45**	0,43**	0,33**	0,17**	0,03	0,00
POL	0,13	0,12	0,10	0,36**	0,24**	0,19**	0,21**	0,28**	0,25**	0,30**	0,08	-0,11	-0,11
SOB	0,07	0,11	-0,00	0,10	-0,02	0,17**	-0,07	0,18**	0,15	0,03	-0,07	-0,29**	-0,29**
FOR	0,07	0,05	0,18**	0,30**	0,28**	0,04	0,38**	0,03	0,04	0,30**	0,23**	0,23**	0,22**
APO	0,06	0,03	-0,06	0,20**	0,18**	0,10	0,11	0,38**	0,34**	-0,03	-0,04	-0,13	-0,16*
CUR	0,06	0,05	-0,09	0,18**	-0,02	0,13	-0,17**	0,33**	0,31**	-0,04	-0,09	-0,15*	-0,19**
ACH	0,19**	0,17**	0,18**	0,61**	0,29**	0,24**	0,22**	0,45**	0,42**	0,35**	0,14*	0,02	-0,02
APA	0,10	0,08	0,03	0,14*	-0,02	0,13	-0,12	0,31**	0,30	-0,03	0,07	-0,04	-0,04
NUM	0,10	0,07	0,10	0,10	-0,01	0,05	0,07	0,02	0,03	0,07	0,18**	0,54**	0,46**
MAS	0,04	0,01	0,14*	-0,04	-0,01	-0,02	0,10	-0,02	-0,01	0,00	0,33**	0,76**	0,75**

Significativo a 1% (**) e 5% (*) pelo teste t.

¹ COR= Coloração de película; BRI= Brilho; ASP= Aspereza; EST= Inserção estolonar; POL= Profundidade de olhos; SOB= Sobrancelha; FOR= Formato de tubérculos; APO= Apontamento; CUR= Curvatura; ACH= Achatamento; APA= Aparência geral; NUM= Número de tubérculos; MAS= Massa de tubérculos.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL, **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: 2012. p. 189-296.
- ANDERSON, J. A. D.; HOWARD H. W. Effectiveness of selection in the early stages of potato breeding programmes. **Potato Research**, v.24, p.289-299, 1981.
- BAKER, R.J. **Selection indices in plant breeding**, Florida: CRC, 1986. 218p.
- BISOGNIN, D. A.; DOUCHES, D. S. Early generation selection for potato tuber quality in progenies of late blight resistant parents. **Euphytica**, v.127, p.1-9, 2002.
- BRADSHAW, J. E.; MACKAY G. R. **Potato Genetics**. Wallingford: CAB International, 1994. 552p.
- BRIGGS, F. N.; KNOWLES, P. F. **Introduction to plant breeding**. New York: Reinhold, 1967. 426p.
- BROWN, J. The use of cross prediction methods in a potato breeding programme. **Theoretical Applied Genetics**, Berlin, v.76, p.33-38, 1988.
- BROWN, J.; CALIGARI, P. D. S. The efficiency of seedling selection for yield and yield components in a potato breeding program. **Pflanzenzucht**, v.96, p.53-62, 1986.
- BROWN, J.; CALIGARI, P. D. S.; MACKAY, G. R.; SWAN, G. E. L. The efficiency of seedling selection by visual preference in a potato breeding programme. **Journal of Agricultural Science**, v.103, p.339-346, 1984.
- CALIGARI, P.D.S. Breeding new varieties. In: **The potato crop: scientific basis for improvement** (Ed.Harris, P.M.). Chapman and Hall, London, 1992. 909p.

CARVALHO, F. I. F.; LORENCETTI, C.; BENIN, G. **Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária – UFPel, 2004. 142p.

CARVALHO, F. I. F.; SILVA, S. A.; KUREK, A. J.; MARCHIORO, V. S. **Estimativas e implicações da herdabilidade como estratégia de seleção**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária – UFPel, 2001. 99p.

CRUZ, C. D., REGAZZI, A. J. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, UFV: Imprensa Universitária, 2001. 390p.

CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. L. Decomposição da interação genótipo x ambiente em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, Piracicaba, v. 38, p. 422-430, 1991.

FORTES, G. R. L.; PEREIRA, J. E. S. Classificação e Descrição Botânica. In: Pereira, A. S.; Daniels, J. **O Cultivo da Batata na Região Sul do Brasil**, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 69-79.

GOLDENBERG, J. B. El empleo de la correlación en el mejoramiento genético de las plantas. **Fitotecnia Latinoamericana**, v. 5, p. 1-8, 1968.

GOPAL, J.; GAUR, P. C.; RANA, M. S. Early generation selection for agronomic characters in a potato breeding programme. **Theoretical & Applied Genetics**, v. 84, p. 709-713, 1992.

HAWKES, J. G. Origins of cultivated potatoes and species relationships. In: BRADSHAW, J. E.; MACKAY, G. R. (Ed). **Potato Genetics**. Cambridge: CAB International, 1993, p. 3-42.

LOVE, S. L.; WERNER, B. K.; PAVEK, J. J. Selection for individual traits in the early generations of a potato breeding program dedicated to producing cultivars with tubers having long shape and russet skin. **American Potato Journal**, Orono, v. 74, n. 3, p. 199-213, 1997.

MARIS, B. Correlations within and between characters between and within generations as a measure for the early generation selection in potato breeding. **Euphytica**, Wageningen, v. 37, p. 205-209, 1988.

MELO, P. E.; BUSO, J. A.; LOPES, C. A. Rede Melhor Batata: foi dado o primeiro passo! **Batata Show**, Itapetininga, ano 6, n. 16, p.7-8, 2006.

NEELE, A. E. F., LOUWES, K. M. Early selection for chip quality and dry matter content in potato seedling populations in greenhouse or screenhouse. **Potato Research**, Wageningen, v. 32, p. 293-300, 1989.

PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. **O Cultivo da Batata na Região Sul do Brasil**, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 567p.

PEREIRA, A. da S. **Melhoramento genético**. In: PEREIRA, A. da S.; DANIELS, J. **O Cultivo da batata na região sul do Brasil**, Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; 2003. p. 105-153.

PINTO, C.A.B.P. Melhoramento Genético da Batata. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: EPAMIG, v.20, p.120-128, 1999.

REVISTA HORTIFRUTI BRASIL. **Cepea – ESALQ/USP**, Ano 10, nº 104, ago. 2011. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/?Serie=1>

SILVA, G. O.; PEREIRA A. S. Seleção em gerações iniciais para caracteres agronômicos em batata. **Horticultura Brasileira**, v. 29: p. 449-455, 2011.

SILVA, G. O.; PEREIRA A. S.; SOUZA, V. Q.; CARVALHO F. I. F.; NETO, R. F. Parâmetros genéticos em primeiras gerações de seleção em batata (*Solanum tuberosum* L.) **Magistra**, v. 19: p. 98-103, 2007a.

SILVA, G. O. **Critérios na escolha de genitores e mecanismos de seleção para caracteres agronômicos nas primeiras gerações em batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2006. 96f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SWIEZYNSKI, K. M. Selection of individual tubers in potato breeding. **Theoretical Applied Genetics**, Berlin, v. 53, p. 71-80, 1978.

TAI, G.C.C.; YOUNG, D.A. Early generation selection for important agronomic characteristics in a potato breeding population. **American Potato Journal**, Orono, v. 61, p. 419-434, 1984.

TARN, T. R.; TAI, G. C. C.; JONG, H.; MURPHY, A. M.; SEABROOK, J. E .A.; Breeding potatoes for long-day, temperate climates. **Plant Breeding Reviews**,v. 9, p. 217-332, 1992.

VERÍSSIMO, M. A.; PEREIRA, A. S; SILVA, S. D. A.; TERRES, L. R.; NEY, V. G.; SILVA, G. O. Expressão e caracteres de tubérculos em função do tamanho de recipiente usado no cultivo de batata na geração de plântulas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.6, p. 739-745, 2012.

XIONG, X., TAI, G.C.C., SEABROOK, J.E.A. Effectiveness of selection for quality traits during the early stage in the potato breeding population. **Plant Breeding**, v. 121, p.441-444, 2002.

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