



# Variabilidade de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica

## Variability of soybean plants originated from seeds with different levels of physiological quality

Leandro Damero Cantarelli, Luis Osmar Braga Schuch, Lizandro Ciciliano Tavares y Cassyo de Araújo Rufino\*

Universidade Federal de Pelotas - Pelotas, UFPel, RS, Brasil. \*Autor para correspondência: [cassyo.araujo@yahoo.com.br](mailto:cassyo.araujo@yahoo.com.br)

Rec.:10.09.2014 Acep.:18.11.2014

### Resumo

O objetivo foi avaliar a variabilidade entre plantas dentro de populações de soja estabelecidas em sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica (germinação de 96, 82 e 70%, respectivamente). Foram utilizados lotes de sementes de soja, cultivar CD 202, em três níveis de qualidade (alta, média e baixa). As parcelas foram constituídas por 1 linha de 7 m de comprimento espaçadas das demais parcelas 0.45 m. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Dentro das linhas de semeadura foram dispostas cerca de 50 sementes visando obter uma emergência com excesso de plantas para posterior desbaste. A população inicial após o desbaste foi de 32 plantas/m<sup>2</sup>. Para avaliação das variáveis respostas coletou-se todas as plantas distribuídas nos 6 m dentro de cada parcela, sendo feita as seguintes determinações: estatura de planta, diâmetro do caule, número de hastes por planta e número de vagens por planta. As plantas colhidas foram avaliadas individualmente nos parâmetros mencionados, e calculado o coeficiente de variação, que foi utilizado como um indicador da variabilidade entre plantas dentro das populações de plantas. Conclui-se que sementes de baixa qualidade fisiológica ocasionam diminuição na sobrevivência de plantas no campo e aumento da variabilidade entre plantas na comunidade vegetal.

**Palavras chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, sementes de soja, vigor, germinação, distribuição espacial de plantas.

### Abstract

The objective of this work was to evaluate the variability among plants within populations of soybean, established with different levels of vigor. Seed lots of soybean cultivar CD 202 with three levels of vigor (high, medium and low) were used. The plots consisted of 1 line of 7 m long spaced 0.45 m from other plots. The experimental design was a randomized block design with four replications. A total number of 50 seeds were arranged within the planting rows to obtain and adequate number of plants and the excess of plants were later thinned. The initial population after thinning was 32 plants/m<sup>2</sup>. All plants in the 6m linear from each plot were collected and the following determinations were performed: plant height, stem diameter, number of stems per plant and number of pods per plant. The plants were harvested individually and all above mentioned parameters were also evaluated. In addition, the coefficient of variation was calculated and used as an indicator of variation between plants in plant populations. It is concluded that low quality seeds cause a decrease in the survival of plants in the field and increase in the variability among plants in plant communities.

**Key words:** *Glycine max* (L.) Merrill, vigor, spatial distribution of plants.

## Introdução

A avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja é um dos principais aspectos a ser considerado em um programa eficiente de produção, possibilitando estimar o vigor, o desempenho em campo de plantas e o descarte de lotes deficientes, diminuindo riscos e prejuízos para uma agricultura cada vez mais exigente em qualidade superior de sementes produzidas. Nas últimas cinco décadas, a produção de soja tem apresentado taxa de crescimento superior à taxa de crescimento populacional, ocupando papel fundamental no interesse das empresas em pesquisas para melhorar e ajustar populações de plantas por área enfocando na adaptação das diferentes cultivares existente mercado atual de sementes.

Muitas são as causas de redução na produtividade das culturas pelo uso de sementes de baixa qualidade fisiológica. Em pesquisas realizadas por Kolchinski *et al.* (2006) foi verificado que o baixo vigor das sementes tem sido associado a reduções na velocidade e na porcentagem de emergência, desuniformidade de emergência, reduções no tamanho inicial das plantas e na produção de matéria seca na área foliar e nas taxas de crescimento da cultura. Além disso, muitas espécies têm a capacidade de adaptação ao espaço disponível, mediante ajuste da capacidade de produção individual sob menores populações (Marcos Filho, 2005). Assim, para Marcos Filho e Kikuti (2006) o uso de sementes com alta qualidade fisiológica para todas as espécies é justificável porque ajuda a adequar a população de plantas que é afetada pelas condições de campo durante a emergência, principalmente em condições menos favoráveis.

Diversos trabalhos têm demonstrado que a desuniformidade entre plantas provoca diferenças competitivas entre plantas dentro de comunidades vegetais, de modo que plantas mais desenvolvidas proporcionam vantagem na competição intraespecífica. O vigor das sementes modifica o desenvolvimento vegetativo e está frequentemente relacionado ao rendimento em culturas que são colhidas no estágio vegetativo ou durante o início do desenvolvimento reprodutivo. Várias pesquisas mostram influência do vigor das sementes também no rendimento de grãos nas culturas. Em milho, pode ocorrer até 8% de redução na produtividade com a utilização de sementes de baixo vigor (Grabbe, 1966). Kolchinski (2003) observou redução de 28% no rendimento de grãos em função da variação do vigor de sementes em populações de soja. Schuch e Finatto (2006) em experimento com comportamento de plantas isoladas de soja, observaram redução do rendimento em função da variação de vigor de sementes. Em arroz irrigado, comunidades de plantas originadas de sementes de alto

vigor apresentam rendimento superior a 20% em relação às comunidades de plantas originadas de sementes de baixo vigor (Melo *et al.*, 2006). Lotes de sementes de baixa qualidade além de reduzir, retardar e desuniformizar a emergência no campo, poderiam estar associados a alterações na competição de plantas dentro da comunidade vegetal, fazendo com que plântulas emergidas mais cedo tenham vantagem sobre aquelas que tiveram emergência retardada.

A competição entre plantas tem sido assunto de pesquisa há muitos anos. No entanto, são escassos os trabalhos que estudam os efeitos devidos aos diferentes níveis de vigor entre as sementes dentro de um lote, sobre a uniformidade na emergência, o tamanho inicial das plântulas, a taxa de crescimento da cultura, a posterior competição intraespecífica, rendimento de sementes das plantas individuais dentro das comunidades, e o comportamento geral das comunidades (Kolchinski *et al.*, 2005). Embora seja conhecido o efeito da competição de plantas dentro de populações, não estão mensurados os efeitos do vigor de sementes na competição de plantas em uma comunidade de arroz irrigado (Melo, 2005). Diante desse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar a variabilidade entre plantas dentro de populações de soja, estabelecidas com sementes de soja com diferentes níveis de qualidade fisiológica.

## Materiais e métodos

O experimento conduzido na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), localizada no município de Capão do Leão/RS, a 31° 52' de latitude sul e 52° 21' de longitude oeste com altitude de 10 m acima do nível do mar.

O solo é classificado como Planossolo (hidromórfico) pertencente à unidade de mapeamento Pelotas. Foram coletadas amostras de solo, as quais foram enviadas ao Laboratório de Análise de Solos da FAEM/UFPel para análise química e posteriormente a adubação foi realizada de acordo com CFQS RS/SC (Comissão de Fertilidade e Química do Solo – RS/SC, 2004). A semeadura foi realizada, sob sistema de semeadura direta sobre aveia preta, utilizando a cultivar CD 202. As sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* na proporção de 150 ml de inoculante para 50 kg de sementes. A dessecação da cobertura vegetal foi realizada com aplicação do herbicida Roundup® na dose de 3 lt/ha. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado com a utilização de produtos recomendados para cultura da soja.

Os tratamentos foram constituídos de três níveis de qualidade fisiológica de sementes, aos quais foram sementes de alto, médio e baixo vigor, sendo utilizado dois lotes de sementes para cada nível de qualidade, perfazendo um total de seis lotes. Os lotes de alta, média e baixa qualidade fisiológica apresentando germinação de 96, 82 e 70%, respectivamente. Os índices de vigor, determinados pelo teste de envelhecimento acelerado apresentaram 96 e 95 % para os lotes de alta qualidade, 67 e 64 % para os lotes de média qualidade e 58 e 55 % para os lotes de baixa qualidade. Os lotes de alta e média qualidade fisiológica foram obtidos normalmente junto a produtores de sementes de soja. Para caracterizar os lotes de baixa qualidade foi necessário realizar o teste de envelhecimento acelerado, ou seja, a partir das sementes dos lotes de alta qualidade foram submetidos a períodos de tempo e temperatura determinados preliminarmente no teste de envelhecimento acelerado expondo as sementes a condições de altas temperatura e umidade relativa com as combinações de 45 °C por 48 h e 41°C por 72 h, obtendo dois lotes de baixo vigor.

As parcelas foram constituídas por uma linha de 7 m de comprimento e espaçadas a 0.45 m. A semeadura foi realizada com abertura manual de sulcos e distribuição de 60 sementes/m em cada linha, a fim de obter uma emergência com excesso de plântulas, e assim possibilitar a obtenção de estande sem ocorrência de falhas. Aos 10 dias após a emergência plena (DAE) realizou-se o desbaste das plantas, visando alcançar a população de 32 plantas/m<sup>2</sup>. Para que não houvesse tendenciosidade no desbaste e possível seleção das plantas mais ou menos vigorosas dentro dos tratamentos, foi utilizada uma régua marcada com as distâncias entre plantas ao longo da linha de modo que foi mantida a planta mais próxima do ponto marcado.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com quatro repetições. Para avaliação das variáveis respostas coletaram-se todas as plantas presentes na área útil nos 6 m de cada parcela. As plantas colhidas foram analisadas individualmente pelos parâmetros: estatura de planta, diâmetro do caule, número de hastes/planta, número de vagens/planta, rendimento de grãos/planta e rendimento de grãos/ha. A determinação da altura de planta foi realizada com auxílio de uma régua milimetrada, enquanto o diâmetro do caule foi medido com auxílio de um paquímetro. A debulha das vagens foi realizada manualmente e determinado o rendimento de grãos/planta. O rendimento de grãos por área foi determinado de maneira similar ao rendimento de grãos por planta, convertido em rendimento de grãos por hectare. Foram toma-

das amostras para determinação da umidade dos grãos e correção do rendimento para 13%, tanto de grãos/planta como de grãos/ha. Com os valores tomados individualmente em cada planta foram calculados os valores médios entre plantas e os coeficientes de variação para cada parâmetro, dentro de cada parcela. Os valores de coeficiente de variação foram utilizados para avaliar a uniformidade entre plantas dentro de cada tratamento. Maior coeficiente de variação indica maior desuniformidade entre plantas dentro de cada população. Os dados experimentais, incluindo os coeficientes de variação obtidos em cada unidade experimental foram submetidos à análise da variância, e os efeitos de tratamento avaliados pelo teste 'F'. Para as comparações de médias utilizou-se o teste de Duncan à 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Na Tabela 1 pode-se observar o efeito da qualidade fisiológica das sementes de soja sobre o estande inicial e final e na sobrevivência de plantas. Embora tenha se estabelecido o estande inicial por semeadura em excesso e posterior desbaste em todos os níveis de qualidade fisiológica das sementes, constata-se diminuição do estande por ocasião da colheita. No entanto, essa diminuição no estande de plantas somente foi evidenciada nos lotes de sementes de baixa qualidade fisiológica. Provavelmente tenha ocorrido o desenvolvimento de plantas pouco vigorosas e que não tiveram condições de sobreviver dentro da comunidade vegetal ao longo do período de desenvolvimento da cultura, confirmando os resultados de Vanzolini e Carvalho (2002) que demonstram o efeito do vigor nas fases iniciais de desenvolvimento. Assim, ao longo do desenvolvimento da cultura ocorreu a mortalidade de algumas plantas nas populações originárias de sementes de baixa qualidade fisiológica, reduzindo o estande de plantas em 17% se comparado com o lote de alta qualidade fisiológica.

**Tabela 1.** Efeito do nível de qualidade fisiológica de lotes de sementes de soja sobre estande inicial (10 DAE) e final e sobrevivência de plantas em campo.

Qualidade fisiológica	Estande inicial (plantas/m)	Estande final (colheita) (plantas/m)	Sobrevivência (%)
A (Alta)	14.5	14.5	100
B (Alta)	14.5	14.5	100
C (Média)	14.5	14.2	97
D (Média)	14.5	14.3	98
E (Baixa)	14.5	12.0	83
F (Baixa)	14.5	12.0	83

DAE = dias após a emergência plena.

Os valores médios dos coeficientes de variação (CV) indicam o grau de uniformidade entre plantas dentro das populações (Tabela, 2) evidenciando a diferença entre os lotes de alta qualidade fisiológica, lotes de média e os de baixa qualidade fisiológica. Nesse sentido, as sementes com alta qualidade fisiológica apresentaram plantas com maior uniformidade dentro da população de plantas e diminuição da desuniformidade entre plantas. A variabilidade no desenvolvimento de plantas dentro da comunidade vegetal foi constatada por Kolchinski (2003), sendo que essa provavelmente tenha início na emergência, estágio em que lotes de sementes de menor qualidade fisiológica apresentam maior desuniformidade. Em virtude disso, pode-se dizer que a desuniformidade de plantas na emergência e diferenças na altura inicial comprometem o desempenho das plantas emergidas e as mesmas não conseguem acompanhar o crescimento das plantas que emergiram inicialmente, conseqüentemente são menos competitivas por espaço, luz, água e nutrientes, permanecendo a desuniformidade até o final do ciclo da cultura.

**Tabela 2.** Efeito do nível de qualidade fisiológica dos lotes de sementes de soja sobre coeficiente de variação (CV) para estatura de plantas (EP), diâmetro do caule (DC), número de hastes por planta (NHP), número de vagens por planta (NVP) e peso de grãos por planta (PGP).

Qualidade fisiológica	Caracteres agrônômicos				
	EP (%)	DC (%)	NHP (%)	NVP (%)	PGP (%)
Alta	10.75 b*	15.75 b	42.62 b	38.87 b	38.12 b
Média	12.50 a	17.00 ab	54.62 a	42.25 ab	47.25 a
Baixa	13.25 a	19.12 a	52.50 a	44.75 a	49.12 a
Média	12.16	17.29	49.91	41.95	44.83
CV (%)	13.1	12.7	11.6	8.4	9.8

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si em nível de probabilidade de 5% pelo teste de Duncan.

A maior variabilidade das plantas dentro das populações de lotes de sementes de baixa qualidade fisiológica (Tabela 2). O acréscimo na desuniformidade entre plantas dentro da população em função da redução da qualidade fisiológica das sementes pode ser devido à desuniformidade na emergência das plântulas ou por diferenças na estatura inicial das plântulas produzidas, que se mantém até o final do ciclo. Por sua vez, a variabilidade de plantas dentro da comunidade vegetal diminui a interceptação da radiação fotosinteticamente ativa, diminuindo a concentração de assimilados no enchimento dos grãos (Ottman e Welch, 1989).

Embora tenha ocorrido maior variabilidade entre plantas conforme foi reduzindo a qualidade fisiológica dos lotes de sementes, não se observa efeito de qualidade de sementes sobre a altura das plantas, diâmetro do caule, número de hastes por planta e número de sementes por planta

(Tabela 3). Esses resultados não concordam com os obtidos por Kolchinski *et al.* (2005), e Cervieri Filho (2005) ao constatarem que plantas originadas de sementes de menor qualidade apresentaram desempenho inferior em diversos caracteres agrônômicos, avaliando plantas individualmente.

**Tabela 3.** Efeito do nível de qualidade do lote de sementes sobre as variáveis respostas altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de hastes por planta (NHP) e número de vagens por planta (NVP).

Qualidade fisiológica	Caracteres agrônômicos			
	AP (cm)	DC (mm)	NHP	NVP
Alta	114.61 a*	6.40 a	2.71 a	50.89 a
Média	117.80 a	6.62 a	2.68 a	52.54 a
Baixa	112.28 a	6.70 a	2.86 a	55.57 a
Média	114.9	6.57	2.75	53.0
C.V. (%)	5.5	5.0	10.3	8.6

\*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

## Conclusão

Sementes de baixa qualidade fisiológica causa diminuição na sobrevivência de plantas no campo e aumento da variabilidade entre plantas na comunidade vegetal.

## Referências

- Cervieri Filho, E. 2005. Desempenho de plantas oriundas de sementes de alto e baixo vigor dentro de uma população de soja. Tese Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 42 p.
- Grabbe, D. F. 1966. Significance of seedling vigor in corn. Proc. Twenty-first Annual Hybrid Corn Industry - Research Conference (21):39 - 44.
- Kolchinski, E. M. 2003. Vigor de sementes de soja e aspectos de desempenho em campo. Tese Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 54 p.
- Kolchinski, E. M.; Schuch, L. O. B.; e Peske, S. T. 2005. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. *Ciência Rural* 35(6):1248 - 1256.
- Kolchinski, E. M.; Schuch, L. O. B.; e Peske, S. T. 2006. Crescimento inicial de soja em função do vigor de sementes. *Rev. Bras. Agroc.* 12:163 - 166.
- Marcos Filho, J. e Kikuti, A. L. 2006. Vigor de sementes de rabanete e desempenho de plantas em campo. *Rev. Bras. Sementes* 28(3):44 - 51.
- Marcos Filho, J. 2005. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ. 495 p.
- Melo, P. T.; Schuch, L. O.; Assis, F. N.; e Concenço, G. 2006. Comportamento individual de plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica em populações de arroz irrigado. *Rev. Bras. Sementes* 28(2):84 - 94.
- Melo, P. T. 2005. Desempenho individual e de populações de plantas de arroz relacionado ao vigor de sementes. Tese Doutorado em Ciência e Tecnologia

- de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, Pelotas.
- Ottman, M. J. e Welch, L.F. 1989. Planting patterns and radiation interception, plant nutrient concentration, and yield in corn. *Agr. J.* 81(2):167 - 174.
- Schuch, L. O. y Finatto, J. A. 2006. Comportamento de plantas isoladas de soja em função da qualidade fisiológica das sementes En: XIV Congresso de Iniciação Científica e VII Encontro de Pós-Graduação, Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPel.
- Vanzolini, S. e Carvalho, N. M. 2002. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desenvolvimento em campo. *Rev. Bras. Sementes* 24(1):33 - 41.