

# CRESCIMENTO INICIAL DE SOJA EM FUNÇÃO DO VIGOR DAS SEMENTES

## EARLY GROWTH OF SOYBEAN PLANTS IN RELATION TO SEEDS VIGOR

Eliane Maria Kolchinski<sup>1</sup>; Luis Osmar Braga Schuch<sup>2</sup>; Silmar Teichert Peske<sup>3</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito do vigor das sementes sobre o crescimento inicial das plantas de soja, foi conduzida uma pesquisa realizando duas semeaduras em momentos distintos (2001 e 2003), na Área Experimental da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", da Universidade Federal de Pelotas. Utilizou-se a cultivar de soja, BRS 154. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram avaliados dois níveis de vigor das sementes (alto e baixo) e nas subparcelas, três épocas de avaliação das plantas (10, 20, 30 dias após a emergência (DAE)) em 2001, e quatro épocas (07, 14, 21 e 28 DAE) em 2003. As plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentaram maior área foliar e produção de matéria seca em todas as épocas avaliadas. O alto vigor das sementes proporcionou maiores taxas de crescimento nos períodos de 10 a 30 DAE em 2001 e de 21 a 28 DAE em 2003 e maior eficiência metabólica no período de 10 a 20 DAE em 2001. Plantas provenientes de sementes de alto vigor apresentam maior área foliar e produção de matéria seca. O alto vigor das sementes proporciona maiores de taxa de crescimento a partir dos 21 DAE.

**Palavras-chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, qualidade fisiológica, matéria seca, área foliar.

### ABSTRACT

This work aimed to evaluate the effect of seed vigor on the early growth of soybean plants. An experiment was conducted in two periods (2001 and 2003) at the Experimental Field of the Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" - Universidade Federal de Pelotas - Brazil. The cultivar BRS 154 was used. A completely randomized block design arranged in split plots with four replications was used. The treatments were two levels of seed vigor (high and low) as the main plots and three periods of plant evaluation (10, 20, 30 days after emergence) in 2001, and four periods of plant evaluation (07, 14, 21 and 28 days after emergence) in 2003, as the subplots. The plants from the high seed vigor showed the highest leaf area and dry matter production in the periods evaluated. High seed vigor increased crop growth rates from 10 to 30 days after emergence in 2001 and from 21 to 28 days after emergence, in 2003; and also the metabolic efficiency from 10 to 20 days after emergence in 2001. Plants from the high seed vigor have higher leaf area and dry matter production. High seed vigor increased crop growth rates from 21 days after emergence.

**Key words:** *Glycine max* (L.) Merrill, physiological quality, dry matter, leaf area.

### INTRODUÇÃO

A qualidade fisiológica das sementes, representada pela germinação e vigor, pode afetar o desempenho na regeneração das plantas. Sementes de alto vigor apresentam maior velocidade nos processos metabólicos, propiciando

emissão mais rápida e uniforme da raiz primária no processo de germinação, maiores taxas de crescimento e produzindo plântulas com maior tamanho inicial (SCHUCH et al., 1999). Em soja, VANZOLINI & CARVALHO (2002) verificaram que as sementes mais vigorosas produziram maior comprimento da raiz primária e comprimento total das plântulas. Em condições de campo, SCHUCH (1999) observou que as sementes de alto vigor de aveia preta produziram plantas com maiores produções de matéria seca, área foliar e taxas de crescimento, no período inicial da cultura. Em plantas isoladas, as diferenças na produção de matéria seca entre os níveis de vigor foram gradativamente aumentando com o avanço no crescimento das plantas. Esse mesmo autor atribuiu o melhor desempenho das sementes de vigor à produção de plantas de maior tamanho inicial. Em plantas de trigo sob condições não competitivas, KHAH et al. (1989) constataram que diferenças no vigor das sementes resultaram em diferenças na produção de matéria seca, no período inicial de crescimento, as quais foram suficientes para resultar em maior rendimento final de grãos.

Além do efeito indireto do potencial fisiológico das sementes sobre o desempenho da lavoura, é possível a ocorrência de efeitos diretos sobre o desenvolvimento das plantas. No entanto, TEKRONY & EGLI (1991) verificaram que o efeito direto do vigor das sementes sobre a habilidade dos tecidos das plantas em converter radiação solar em matéria seca, parece ser de ocorrência pouco provável. Segundo os autores, as estruturas da semente são importantes somente para o crescimento inicial da plântula, no período imediato após a emergência, quando a maioria dos tecidos da planta envolvidos na produção de matéria seca foram formados após a emergência da plântula. Entretanto, KHAH et al. (1989) observaram sob condições não competitivas, que diferenças no vigor das sementes de trigo resultaram em diferenças na taxa de crescimento relativo até sete semanas após a emergência, e constataram que aqueles efeitos refletiram em estádios posteriores do desenvolvimento, em que as plantas provenientes das sementes com alta qualidade fisiológica produziram maior rendimento final de grãos.

O estudo dos efeitos do vigor das sementes sobre os estádios iniciais do desenvolvimento das plantas de soja é importante, já que compreendem o período de estabelecimento da cultura. O crescimento inicial precoce pode resultar em maior captura de luz pelas folhas, favorecendo que o índice de área foliar máximo seja atingido mais rapidamente (SIDDIQUE et al., 1990). Além disso, proporciona maior e mais rápido sombreamento da superfície do solo, ocorrendo desta forma, menor evaporação de água do solo, a qual pode ser aproveitada na transpiração e crescimento das plantas. Aliado a isso, as plantas com maior

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Dra., Professora, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Avenida Protásio Alves, 1710, apto. 06, CEP: 90410-005, Porto Alegre-RS. E-mail: eliane-kolchinski@uergs.edu.br.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Dr., Professor, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. E-mail: lobs@ufpel.edu.br.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, PhD, Professor, Departamento de Fitotecnia, Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

tamanho inicial e taxas de crescimento, possuem maior capacidade competitiva, proporcionando o fechamento mais rápido dos espaços entre as linhas e favorecendo o controle das plantas daninhas.

Com base nestas considerações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial das plantas de soja provenientes das sementes com alto e baixo vigor, na ausência da competição intra-específica.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Área Experimental da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" da Universidade Federal de Pelotas – FAEM/UFPel, no município de Capão do Leão – RS.

Foram realizadas duas sementeiras em momentos distintos (2001 e 2003) utilizando a cultivar de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) BRS 154. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram avaliadas as plantas provenientes de dois níveis do vigor das sementes (alto e baixo vigor) e nas subparcelas, três épocas de avaliação das plantas (10, 20, 30 dias após a emergência - DAE) em 2001 e quatro épocas (07, 14, 21 e 28 DAE) em 2003. Nas duas sementeiras, as sementes classificadas como de alto vigor foram obtidas pela utilização de lotes com 95% de germinação e 94% de emergência, enquanto que as sementes classificadas como de baixo vigor, foram obtidas a partir dos mesmos lotes, mediante a aplicação do envelhecimento artificial a 41°C por um período de 72 horas, em 2001 e a 46°C por 24 horas, em 2003. Após os tratamentos, as sementes foram analisadas e apresentaram 75% e 78% de germinação e 70% e 72% de emergência, respectivamente.

As sementeiras foram realizadas em 10/12/2001 e 22/01/2003, utilizando semeadoras manuais (saraquá). Para evitar a mistura de sementes com diferentes níveis de vigor, foram utilizadas duas semeadoras, uma contendo as sementes de alto vigor e a outra, as sementes de baixo vigor. A profundidade de sementeira foi uniformizada em 2,5 cm, utilizando um delimitador de profundidade nas duas semeadoras. Para obter as plântulas mais representativas do comportamento médio dos lotes, realizou-se a sementeira de três a quatro sementes por cova, e posteriormente, efetuou-se o desbaste deixando uma planta por cova. O desbaste baseou-se em testes preliminares, em que a maior parte das plântulas do lote com alto vigor emergiu no quarto ou quinto dia após a sementeira, e dos lotes com baixo vigor, no sexto ou sétimo dia após a sementeira. Visando evitar a competição intra-específica durante o período de condução do experimento, utilizou-se espaçamento entre as covas na linha de 15 cm e entre linhas de sementeira de 30 cm.

Tabela 1 – Área foliar e produção de matéria seca de plantas de soja provenientes de sementes com diferentes níveis de vigor, em diferentes épocas de avaliação. Capão do Leão-RS, 2001.

Níveis de vigor	Épocas		
	10 DAE*	20 DAE	30 DAE
	----- Área foliar (cm <sup>2</sup> pl <sup>-1</sup> ) -----		
Alto	47 a**	202 a	716 a
Baixo	31 a	120 b	470 b
	----- Produção de matéria seca (mg pl <sup>-1</sup> ) -----		
Alto	309 a	1220 a	4253 a
Baixo	234 a	658 b	2770 b

\*DAE: dias após a emergência

\*\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Para a avaliação da evolução do crescimento das plantas foram realizadas determinações da produção de matéria seca e área foliar nas épocas especificadas anteriormente. A área foliar foi determinada utilizando determinador fotoelétrico (LI-COR model LI-3100 Area meter) que fornece leitura direta e a matéria seca pelo método de estufa a 55°C, por período de 72 horas.

Com os resultados da área foliar e produção de matéria seca foram determinadas: taxa de crescimento da cultura – TCC (mg pl<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>); taxa de crescimento relativo – TCR (mg g<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>); taxa de assimilação líquida – TAL (mg cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>). Essas determinações basearam-se na metodologia descrita em GARDNER et al. (1985), em que: TCC = (MS<sub>2</sub> – MS<sub>1</sub>)/(T<sub>2</sub> – T<sub>1</sub>); TCR = (ln MS<sub>2</sub> - ln MS<sub>1</sub>)/(T<sub>2</sub> - T<sub>1</sub>); TAL = (MS<sub>2</sub> - MS<sub>1</sub>)/(T<sub>2</sub> - T<sub>1</sub>) \* (ln AF<sub>2</sub> - ln AF<sub>1</sub>)/(AF<sub>2</sub> - AF<sub>1</sub>); onde: MS: matéria seca, T: tempo, AF: área foliar.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e avaliados por comparações de médias, através do teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância dos resultados indicou que no primeiro ano, o efeito do vigor das sementes foi dependente da época de avaliação, enquanto que no segundo ano, mostrou-se independente em todas as variáveis analisadas. Um dos fatores que pode ter influenciado o comportamento foi a ocorrência de precipitação abaixo da média para o período, no segundo ano de avaliação.

Os resultados apresentados nas Tabelas 1 e 2, mostram que as plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentaram valores de área foliar e produção de matéria seca, superiores às plantas provenientes das sementes de baixo vigor, em todas as épocas. Efeitos do vigor das sementes sobre a produção de matéria seca e área foliar também foram constatados em outros trabalhos (SCHUCH, 1999; MACHADO 2002; HÖFS, 2003). As sementes vigorosas apresentam maior capacidade de transformação das reservas nos tecidos de armazenamento e maior incorporação dessas pelo eixo embrionário (DAN et al., 1987). Isto pode resultar em emergência mais rápida e uniforme, e plântulas com maior tamanho inicial (VANZOLINI & CARVALHO, 2002) influenciando desta forma, a área foliar e o acúmulo de matéria seca. Em aveia preta SCHUCH et al. (1999) observaram que as plântulas provenientes das sementes com alto vigor apresentaram maior tamanho inicial, o que conseqüentemente, proporcionou maiores taxas de crescimento da cultura, produção de matéria seca e área foliar, ao longo do período inicial de crescimento.

Tabela 2 – Área foliar e produção de matéria seca de plantas de soja provenientes de sementes com diferentes níveis de vigor, em diferentes épocas de avaliação. Capão do Leão-RS, 2003.

Níveis de vigor	Épocas			
	07 DAE	14 DAE	21 DAE	28 DAE
	-----Área foliar (cm <sup>2</sup> pl <sup>-1</sup> )-----			
Alto	24 a	77 a	161 a	294 a
Baixo	19 b	58 b	138 b	253 b
	-----Produção de matéria seca (mg pl <sup>-1</sup> )-----			
Alto	154 a	359 a	831 a	1671 a
Baixo	138 b	292 b	712 b	1455 b

DAE: dias após a emergência

\*\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Observou-se que as diferenças na área foliar e produção de matéria seca entre os níveis de vigor, reduziram no período final de avaliação (Tabelas 1 e 2). No primeiro ano, observou-se diferenças na área foliar de 68% aos 20 DAE e 52% aos 30 DAE, enquanto que no segundo ano, a maior diferença foi 31%, obtida aos 14 DAE, reduzindo para 16% nas épocas subseqüentes. A maior diferença na produção de matéria seca, entre as plantas provenientes das sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica, foi de 85% aos 20 DAE, no primeiro ano de avaliação, e de 22% aos 14 DAE, no segundo ano, ocorrendo redução para aproximadamente 15%, nas épocas subseqüentes. Em soja (EDJE & BURRIS, 1971), arroz (HÖFS, 2003) e aveia (SCHUCH et al., 2000; MACHADO, 2002), também se constatou que as diferenças entre as plantas provenientes de sementes de alto e baixo vigor reduziram com o avanço do crescimento. Segundo MARCOS FILHO (1999) ocorre redução da influência do vigor de sementes à medida que os estádios de desenvolvimento se sucedem, pois então, o desempenho da planta torna-se mais dependente das relações genótipo x ambiente.

As plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentaram maiores taxas de crescimento da cultura nos períodos de 10 a 30 DAE, no ano 2001 (Tabela 3) e 21 a 28 DAE, no ano de 2003 (Tabela 4). Observou-se no primeiro ano, que a variação na taxa de crescimento da cultura explicou a evolução da produção de matéria seca e área foliar. Nos períodos, que as plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentaram as maiores produções de matéria seca e área foliar ocorreram, também, as maiores taxas de crescimento da cultura (Tabela 1). No segundo ano, essa relação ficou evidente apenas no período final de avaliação, dos 21 ao 28 DAE (Tabelas 2 e 4). Em geral, as taxas de

crescimento da cultura, no ano de 2001, foram superiores às obtidas em 2003. Possivelmente, isso ocorreu devido a maior disponibilidade hídrica, durante o período de condução do experimento no primeiro ano, favorecendo o crescimento das plantas. Os valores e as diferenças observadas entre os níveis de vigor no ano de 2001, foram superiores às obtidas no ano de 2003 (Tabelas 1 e 2). Essas constatações indicam que as condições ambientais podem interferir na expressão dos efeitos do vigor das sementes sobre o crescimento inicial das plantas.

Pela observação da Tabela 3, constata-se que no período de 10 a 20 DAE, no ano de 2001, as plantas originadas das sementes de alto vigor apresentaram maiores valores de taxa de crescimento relativo e taxa de assimilação líquida. Este comportamento pode sugerir um efeito direto do vigor das sementes sobre a habilidade dos tecidos das plantas de soja em converter radiação solar em matéria seca, durante o referido período de crescimento. No entanto, para TEKRONY & EGLI (1991) os efeitos diretos do vigor de sementes sobre o desenvolvimento posterior das plantas são de ocorrência pouco provável. Segundo esses autores, as estruturas presentes nas sementes são importantes para o crescimento somente durante um curto período, imediatamente após a emergência, sendo a maioria dos tecidos da planta envolvidos na produção de matéria seca e no rendimento, formados após a emergência da plântula. Nos demais períodos avaliados, não foram constatados efeitos do nível do vigor das sementes sobre a TCR e TAL (Tabelas 3 e 4). Desta forma, os maiores valores de área foliar e produção de matéria seca nas plantas provenientes das sementes de alto vigor, ocorreram devido à emergência antecipada e/ou produção de plântulas com maior tamanho inicial.

Tabela 3 – Taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL) de plantas de soja provenientes de sementes com diferentes níveis de vigor, em diferentes épocas de avaliação. Capão do Leão-RS, 2001.

Níveis de vigor	Períodos		
	0-10 DAE	10-20 DAE	20-30 DAE
	----- TCC (mg pl <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) -----		
Alto	31 a	91 a	303 a
Baixo	23 a	42 b	211 b
	----- TCR (mg g <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) -----		
Alto		0,13 a	0,12 a
Baixo		0,10 b	0,14 a
	----- TAL (mg cm <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> ) -----		
Alto		0,85 a	0,74 a
Baixo		0,64 b	0,82 a

DAE: dias após a emergência

\*\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Tabela 4 – Taxa de crescimento da cultura (TCC), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL) de plantas de soja provenientes de sementes com diferentes níveis de vigor, em diferentes épocas de avaliação. Capão do Leão-RS, 2003.

Níveis de vigor	Períodos			
	0-7 DAE	07-14 DAE	14-21 DAE	21-28 DAE
	----- TCC (mg pl <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) -----			
Alto	22 a**	29 a	68 a	120 a
Baixo	20 a	22 a	60 a	106 b
	----- TCR (mg g <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) -----			
Alto		0,11 a	0,12 a	0,10 a
Baixo		0,11 a	0,13 a	0,10 a
	----- TAL (mg cm <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> ) -----			
Alto		0,66 a	0,60 a	0,54 a
Baixo		0,62 a	0,65 a	0,56 a

DAE: dias após a emergência

\*\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

## CONCLUSÕES

Plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentam maior área foliar e produção de matéria seca.

O alto vigor das sementes proporciona maiores de taxa de crescimento a partir dos 21 DAE.

## REFERÊNCIAS

DAN, E. L.; MELLO, V. D. C.; WETZEL, C. T. et al. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.45-55, 1987.

EDJE, O. T.; BURRIS, J. S. Effects of soybean seed vigor on field performance. **Agronomy Journal**, Madison, v.63, n.4, p.536-538, 1971.

GARDNER, F. P.; PEARCE, R. B.; MITCHELL, R. L. **Physiology of crop plants**. Ames: Iowa State University Press, 1985. 321p.

HÖFS, A. **Vigor de sementes de arroz e desempenho da cultura**. Pelotas, 2003. 44p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – Universidade Federal de Pelotas.

KHAH, E. M.; ROBERTS, E. H.; ELLIS, R. H. Effects of seed ageing on growth and yield of spring wheat at different plant-population densities. **Field Crops Research**, Bucks, v.20, p.175-190, 1989.

MACHADO, R.F. **Desempenho de aveia-branca (*Avena sativa* L.) em função do vigor de sementes e população de plantas**. Pelotas, 2002. 46p. Dissertação (Mestrado em

Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – Universidade Federal de Pelotas.

MARCOS FILHO, J. Conceitos e testes de vigor para sementes de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1999, Londrina. **Anais....** Londrina, PR: Embrapa Soja, 1999. p.220-226.

SCHUCH, L. O. B. **Vigor das sementes e aspectos da fisiologia da produção em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.)**. Pelotas, 1999. 127p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – Universidade Federal de Pelotas.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. et al. Crescimento em laboratório de plântulas de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.229-234, 1999.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. et al. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.305-312, 2000.

SIDDIQUE, K. H. M.; TENNAT, D.; PERRY, M. W. et al. Water use and water use efficiency of old and modern wheat cultivars in a mediterranean-type environment. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.41, p.431-447, 1990.

TEKRONY, D.M.; EGLI, D. B. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. **Crop Science**, Madison, v.31, p.816-822, 1991.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.33-41, 2002.