



## População de plantas e desempenho produtivo de híbridos de milho oriundos de sementes com diferentes níveis de vigor

### *Plant population and yield performance of corn hybrids derived from seeds with different levels of force*

Danilo Henrique Rodrigues da Silva<sup>1</sup>, Géri Eduardo Meneghello<sup>2</sup>, \*Sandro de Oliveira<sup>3</sup>, Jerffeson Araújo Cavalcante<sup>4</sup>; Lilian Madruga Tunes<sup>5</sup>

**Resumo:** As relações entre o vigor e desempenho de sementes são bastante contraditórias. Para espécies produtoras de grãos e hortaliças, os efeitos do vigor da semente podem ser expressos na emergência, no crescimento inicial, e no desenvolvimento, com impactos na produtividade final. No entanto, o dimensionamento desta persistência pode não ser evidente em todas as fases, sendo mais comum na emergência. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos do vigor de sementes de milho no estabelecimento e desempenho produtivo dos híbridos 502 e 810. O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Alegre, em Itiquira, Mato Grosso (520 m de altitude). Empregou-se o delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2×3, sendo dois híbridos de milho (BM502 e BM810) e três níveis de vigor (alto, médio e baixo), com quatro repetições. A semeadura foi realizada com semeadora manual a 2,5 cm de profundidade e com espaçamento de 0,5 metros entre linhas. As parcelas foram constituídas por 6 linhas de 5 m, sendo que apenas 2 linhas foram utilizadas como área útil para as avaliações. Foi avaliado a população de plantas/ha, produtividade de grãos/ha e produção por planta. O nível de vigor das sementes de híbridos de milho BM502 e BM810 não interfere no estabelecimento do estande inicial e na produção de grãos por planta. O aumento do vigor ocasiona aumento na produtividade dos híbridos de milho.

**Palavras-chaves:** *Zea mays* L.; qualidade de sementes, população de plantas, produtividade.

**Abstract:** Abstract: The relationship between seed vigor and performance are quite contradictory. For species that produce grains and vegetables, the effects of seed vigor can be expressed in the emergence, early growth, and development, with impacts on final yield. It aimed to evaluate the effects of the vigor of corn seeds in the establishment and yield performance of the hybrid 502 and 810. The experiment was conducted in Rancho Alegre Farmin Itiquira, Mato Grosso (520 m altitude). We used the design in a randomized block design in a 2 × 3 factorial design, with two maize (BM502 and BM810) and three force levels (high, medium and low), with four replications. The seeding was done with manual seeder 2,5 cm deep and spaced 0,5 meters between rows. The plots were 6 rows of 5 m, with only two lines were used as useful for evaluations area. Plant population há-1, seed yield / ha and yield per plant was evaluated. The level of seed vigor of maize hybrids BM502 and BM810 does not interfere in the establishment of the initial stand and grain yield per plant. The increase in force results in an increase in the productivity of maize hybrids.

**Key words:** *Zea mays* L.; seed quality, plant population, productivity.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 03/02/2016; aprovado em 30/03/2016

<sup>1</sup>Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas.

<sup>2</sup>Dr. Em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, gmeneghello@gmail.com

<sup>3</sup>Doutorando no PPG em C&T de Sementes, FAEM/UFPEL, Pelotas, sandrofaem@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Mestrando no PPG em C&T de Sementes, FAEM/UFPEL, Pelotas, jerffeson\_agronomo@hotmail.com

<sup>5</sup>Dr. Professora no PPG em C&T de Sementes, FAEM/UFPEL, Pelotas, lilianmtunes@yahoo.com.br



## INTRODUÇÃO

O milho é o cereal mais cultivado no Brasil, com uma área de aproximadamente 15,5 milhões de hectares com uma produção de cerca de 83,5 milhões de toneladas (CONAB, 2015). Para melhorar o desempenho produtivo, o emprego de sementes com vigor superior é um dos fatores que deve ser considerado. A instalação de uma cultura é realizada com base nos resultados do teste de germinação das sementes, o qual tem por objetivo obter informação para determinar o valor das sementes para a semeadura e comparação de diferentes lotes (VALADARES; PAULA, 2008).

A avaliação da qualidade fisiológica de sementes é rotineiramente utilizada para determinar o desempenho de cultivares e lotes, sendo a mensuração deste conjunto de parâmetros, avaliada pela associação entre viabilidade e vigor (DELARMELINO, 2012). O vigor de sementes é a expressão de um conjunto de processos fisiológicos, que são organizados por mecanismos de sinalização celular, envolvendo alocação, hidrólise e translocação de assimilados para o embrião, podendo ser determinado pela avaliação da capacidade de reorganização de membranas celulares, que expressa os processos envolvidos na retomada do crescimento, como associação de mecanismos enzimáticos, quantificação de compostos de reserva, podendo ser estimado pelo teste de emergência de plântulas (DELARMELINO, 2012).

As relações entre o vigor e desempenho de sementes, e consequentemente de plantas, são bastante contraditórias. Para espécies produtoras de grãos e hortaliças, os efeitos do vigor da semente podem ocorrer na emergência, no crescimento inicial e no desenvolvimento, com impactos na produtividade final. No entanto, o dimensionamento desta persistência pode não ser evidente em todas as fases, sendo mais comum na emergência.

Para espécies produtoras de grãos, o baixo vigor pode proporcionar a formação de populações insuficientes de plantas por unidade de área, impactando negativamente a produção final (MARCOS FILHO; NOVEMBRE, 2009). Estas relações são evidentes, principalmente, para sementes de soja, onde os incrementos de produtividade em decorrência do uso de sementes com alto vigor, em distintas cultivares, pode alcançar 99,7% (CERVIERI FILHO, 2005).

Para culturas, como soja e arroz, sementes com baixo vigor comumente causam alterações no estande inicial e consequentemente reduções significativas de produtividade (PINTHUS et al., 1979; FRANÇA-NETO, 2012; KOLCHINSKI et al., 2005; CERVIERI FILHO, 2005; MIELERZRSKI et al., 2008; PANOZZO et al., 2009; SCHUCH et al., 2009; ROSSI, 2012). Para sementes de milho, pode ocorrer efeitos na emergência de plântulas sem alterações na produção (TEKRONY et al., 1989). Assim, verifica-se que, há uma dificuldade de comparação de resultados e obtenção de resultados consistentes.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos do vigor de sementes de milho no estabelecimento e desempenho produtivo dos híbridos 502 e 810.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Alegre, em Itiquira, Mato Grosso (520 m de altitude), sendo o solo da área um Latossolo Vermelho. O delineamento

experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x3, sendo 2 híbridos de milho (BM502 e BM810) e 3 níveis de vigor (alto, médio e baixo), com quatro repetições. Todos os lotes utilizados apresentavam germinação acima de 90%.

Para determinar o vigor dos lotes de sementes foi realizado o Teste a Frio, o qual é indicado para avaliar o vigor das sementes de milho. O mesmo foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes, as quais foram distribuídas em rolo de papel tipo germitest umedecido previamente com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, posteriormente, os rolos de papel foram colocados em sacos plásticos e acondicionados em câmara de germinação tipo BOD, regulada à temperatura de  $10 \pm 1$  °C durante sete dias. Após esse período, os rolos foram transferidos para um germinador e mantidas nas mesmas condições do teste de germinação, sendo avaliada a porcentagem de plântulas normais após 5 dias (CÍCERO; VIEIRA, 1994).

A semeadura das sementes foi realizada com semeadora manual a 2,5 cm de profundidade e espaçamento de 0,5 m entre linhas, com uma população de 3,2 plantas por metro linear. As parcelas foram constituídas por seis linhas de 5 m, sendo que apenas 2 linhas foram usadas para as avaliações das plantas. Realizou-se adubação de base, com 150 kg ha<sup>-1</sup> de MAP e adubação de cobertura com 150 kg ha<sup>-1</sup> de KCl + 150 kg ha<sup>-1</sup> de Ureia.

Para verificar as possíveis diferenças ocasionada pelo uso de sementes com diferentes níveis de vigor, foi avaliado a população final de plantas por hectare, produtividade de grãos por hectare e produção de grão por planta, sendo a colheita realizada 136 dias após a semeadura, quando as plantas estavam na fase de maturação de campo.

A significância dos efeitos dos tratamentos foi determinada pelo Teste F, sendo as médias dos níveis dos fatores “híbridos” e “níveis de vigor” comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância para as variáveis analisadas. Pode-se observar interação entre os fatores (híbridos de milho x níveis de vigor) somente para a variável produtividade. Já no que refere-se a produção por planta observa-se efeito significativo apenas para o fator genótipo. No tocante a população de plantas não foi observada nenhuma diferença entre os fatores estudados.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para as variáveis população de plantas, produtividade e produção por planta de plantas de milho oriundas de sementes de dois híbridos com três níveis de vigor, Pelotas-RS, Brasil, 2014.

FV	GL	QM		
		População	Produtividade	Produção
Genótipo	1	666666 <sup>ns</sup>	1489787**	433,5 **
Vigor	2	3166667 <sup>ns</sup>	573492**	64,5 <sup>ns</sup>
GxV	2	2166667 <sup>ns</sup>	174805*	72 <sup>ns</sup>
Bloco	3	4666667	67513,68	21,6
Resíduo	15	2000000	33028,32	28,2
Total	23			

FV – Fontes de Variação; GL – Graus de Liberdade; QM – Quadrado Médio  
G – Genótipo; V – Vigor. <sup>ns</sup> – Não Significativo; \* e \*\* significativo a 5 e 1% respectivamente.

Não foi observado diferença na população final de plantas, quando comparando os híbridos de milhos estudados, nem quando analisados quanto aos diferentes níveis de vigor (Tabela 2). De acordo com Marcos Filho (2005), o vigor de sementes é essencial para uma emergência rápida e satisfatória sendo responsável por grande impulso de crescimento na fase de plântulas. Desta forma, esperava-se que o baixo vigor reduzisse a porcentagem de emergência, culminando em decréscimo do estande inicial. No entanto, isto não foi observado no presente trabalho, podendo assim, inferir que o menor vigor pode apenas ter retardado a emergência das plântulas, não afetando o estande inicial. Tal fato pode-se ainda ser atribuído a falta de condições ambientais desfavoráveis na sementeira e na emergência das plântulas, ou até mesmo que estes distintos níveis de vigor podem ter ficado muito estreitos, ao ponto de não causar prejuízos a população final.

Na literatura as discussões a respeito do limiar em que o vigor interfere no desenvolvimento da planta é bastante contraditório entre os autores (TEKRONY; EGLI, 1991; HAMPTON, 2002; MARCOS FILHO, 2005; MARCOS FILHO; NOVEMBRE, 2009). Na ausência de diferenças no estande inicial, as consequências de baixo vigor na continuidade do desenvolvimento relacionado às fases vegetativas e reprodutivas podem ser mínimas (MARCOS FILHO; NOVEMBRE, 2009).

**Tabela 2.** População de plantas de plantas de milho oriundas de sementes de dois híbridos com três níveis de vigor. Pelotas-RS, Brasil, 2014.

Híbridos	Nível de Vigor			Média
	Alto	Médio	Baixo	
BM502	64,500 <sup>ns</sup>	65,000 <sup>ns</sup>	63,500 <sup>ns</sup>	64,333
BM810	65,000 <sup>ns</sup>	66,350 <sup>ns</sup>	63,500 <sup>ns</sup>	64,000
Média	64,750	64,250	63,500	64,167
CV (%)	2,20			

Ns – Não Significativo.

Em relação a produtividade (Tabela 3) pode-se observar que o híbrido BM810 foi superior ao híbrido BM502, quando utilizadas sementes com os níveis de vigor alto e médio. Quando utilizado sementes com baixo vigor não é observado diferenças entre os híbridos de milho. Segundo Mielerzski; Marcos Filho (2012) o crescimento das plantas pode ser muito mais dependente das interações genótipo/ambiente do que da qualidade da semente usada na instalação da cultura no campo, o que pode resultar em maior produtividade de determinado material comparativamente a outros materiais. Desta maneira, o híbrido BM810 pode ter tido melhor adaptação as condições em que o experimento foi realizado, o que pode justificar o melhor desempenho do híbrido BM810, exceto quando utilizado sementes de baixo vigor.

Quando analisados os diferentes níveis de vigor das sementes, em ambos os híbridos ocorre redução da produtividade conforme diminui o nível do vigor das sementes (Tabela 3). Diversos estudos mostram o efeito positivo do uso de sementes de alto vigor, quando comparadas a sementes de baixo vigor. Em milho, por exemplo, pode ocorrer até 8% de redução na produtividade com a utilização de sementes de baixo vigor (GRABBE, 1966). Segundo Mielezski et al., (2008) o uso de sementes de

alto vigor no estabelecimento de comunidades de arroz híbrido proporcionou acréscimos 30% superior na produção de grãos, em relação ao uso de sementes de baixo vigor.

**Tabela 3.** Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) de plantas de milho oriundas de sementes de dois híbridos com três níveis de vigor. Pelotas-RS, Brasil, 2014.

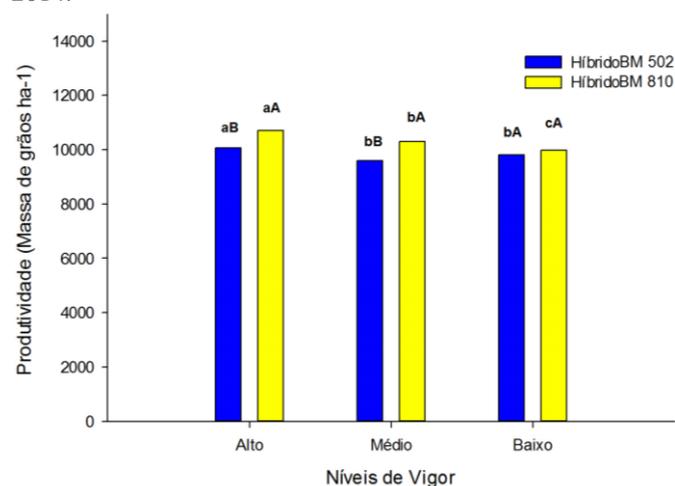
Híbridos	Nível de Vigor			Média
	Alto	Médio	Baixo	
BM502	10,07 Ba	9,60 Bb	9,82 Ab	9,833
BM810	10,70 Aa	10,30 Ab	9,97 Ac	10,331
Média	10,38	9,95	9,91	
CV (%)	1,80			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

No que diz respeito a produção por planta (Tabela 4) observa-se que o híbrido BM810 foi superior ao híbrido BM502, o que justifica a maior produtividade deste híbrido. No entanto, não foi observado diferenças para produção por planta entre os diferentes níveis de vigor das sementes. O milho não apresenta a plasticidade que outras culturas apresentam em compensar a ausência de plantas, desta forma o estande de plantas e a produção por planta são os componentes que determinam a produtividade da cultura. Sendo assim, depois de estabelecida a lavoura, a produção por planta é o componente que vai determinar a produtividade da lavoura.

O efeito do vigor das sementes sobre a produtividade de grãos de milho depende do genótipo empregado (Figura 1). O híbrido BM810 obteve uma produtividade 7% inferior quando utilizado sementes de baixo vigor em relação a sementes de alto vigor. Já para sementes do híbrido BM502 essa proporção foi inferior a 2,5%.

**Figura 1.** Produtividade de híbridos de milho oriundos de sementes com distintos níveis de vigor. Pelotas-RS, Brasil, 2014.



\*Distintas letras minúsculas representam diferenças entre os níveis de vigor para o mesmo híbrido.

\*Diferentes letras maiúsculas representam diferenças entre os híbridos para o mesmo vigor.

Os acréscimos na produtividade de grãos, em função do uso de sementes com alto vigor, podem ser bem mais evidenciados para outros genótipos e para outras espécies, em relação aos híbridos de milho utilizados nesta pesquisa. Para

sementes de soja, o alto vigor pode ocasionar incrementos no rendimento variando de 6 a 99,7% (PINTHUS et al., 1979; kolchinski et al., 2005; CERVIERI FILHO, 2005; Panozzo et al., 2009; SCHUCH et al., 2009; FRANÇA-NETO, 2012; ROSSI, 2012) e para sementes de arroz de 22% (MIELERZSKI et al., 2008). Resultados estes que corroboram com os desta pesquisa, onde pode ser observado efeitos positivos na produtividade com o uso de sementes de alto vigor, independentemente do híbrido utilizado, sendo a intensidade desses efeitos apenas dependente dos genótipos.

Diante disto, pode-se dizer que o uso de sementes com alto vigor pode ser o fator determinante para alcançar maiores produtividades em lavouras de milho, podendo isso ser mais determinante em casos de estabelecimento irregular da lavoura, onde a produção por planta determinará a produtividade da lavoura.

## CONCLUSÕES

O nível de vigor das sementes de híbridos de milho BM502 e BM810 não interfere no estabelecimento da população e do estande de plantas;

O aumento do vigor ocasiona aumento na produtividade dos híbridos de milho, sendo sua intensidade dependente de cada híbrido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERVIERI FILHO, E. Desempenho de plantas oriundas de sementes de alto e baixo vigor dentro de uma população de soja. Tese Doutorado, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, Pelotas. 42 pg. 2005.

CÍCERO, S.M.; VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.) Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 151-164.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra, Sexto levantamento, v. 3, n. 6, Março, 2016.

DELARMELINO, L.M. Composição química e qualidade fisiológica de sementes de soja. 2012. 28p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2012.

FRANÇA-NETO, J.B. Plantas de alto desempenho e a produtividade de soja. Seed News, v. 16, n. 6, p.8-11, 2012.

GRABE, D.F. Significance of seedling vigor em corn. Proc. Twenty- first Annual Hybrid Corn Industry, Research Conference, n. 21, p. 39-44, 1966.

HAMPTON, J. G. What is seed quality? Seed Science and Technology, v. 30, n. 1, p. 1-10, 2002.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. Ciência Rural, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MARCOS FILHO, J.; NOVENBRE, A.D.L.C. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). Tecnologia de sementes de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 185-246.

MIELEZRSKI, F; MARCOS FILHO, J. Potencial fisiológico de sementes armazenadas e desempenho de plantas de ervilha. Revista brasileira de sementes, Londrina, v. 34, n. 4, 2012.

MIELEZRSKI, F; SCHUCH, L.O.B; PESKE, S.T; CARVALHO, R.R; ZUCHI, J. Desempenho em campo de plantas isoladas de arroz híbrido em função da qualidade fisiológica das sementes. Revista brasileira de sementes, Londrina, v. 30, n. 3, 2008.

PANOZZO, L.E.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; MIELEZRSKI, F.; PESKE, F.B. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia (PUCRS. Uruguaiana), v. 16, p. 32-41, 2009.

PINTHUS, M.J.; KIMEL, U. Speed of germination as criterion of seed vigor in soybeans. Crop Science, v.19, p. 291-292, 1979.

ROSSI, R.F. Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agrônomico de soja. 2012. 60 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Ciências Agronomicas (Campus de Botucatu). Botucatu.

SCHUCH, L.O.B; KOLCHINSKI, E.M; FINATTO, J.A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. Revista brasileira de sementes, v. 31, n. 1, p.125-134, 2009.

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

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; WICKHAM, D.A. Corn seed vigor on no-tillage field performance. II. Plant growth and grain yield. Crop Science, v. 29, n. 2, p.1528-1531, 1989.

VALADARES, J. PAULA, R.C. Temperaturas para germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Bentham (Fabaceae – Faboideae). Revista Brasileira de Sementes, v. 30, n. 2, p. 164-170, 2008.

VIDAL, R.A.; SPADER, V.; FLECK, N.G.; MEROTTO JUNIOR, A. Dose de injúriaeconômica do herbicida cyanazine na cultura do milho. Revista Brasileira de herbicidas, v.3, n.2/3, p.127-132, 2002.

ZAGONEL, J.; FERNANDES, E. C.; FERREIRA, C. Períodos de convivência e programa de controle de plantas daninhas em simulação de milho resistente a glifosato. In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 27, 2010, Ribeirão Preto. Anais... SSCPD, p.1854-1857, 2010.