

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE DUAS VARIEDADES DE FEIJÃO SUBMETIDAS A DIFERENTES ADUBAÇÕES FOLIARES

Orival Gonçalves Junior

Graduando em Agronomia,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Debora Cristiane Nogueira

Engenheira Agrônoma; Doutora em Sistema de Produção – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

O objetivo foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes e crescimento inicial de plântulas de duas variedades de feijão que foram submetidas a diferentes adubações via foliar. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes e na estufa da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, em Cassilândia, entre fevereiro a setembro de 2014. Foram utilizadas sementes de feijão de duas variedades (BRS Pontal e Pérola) e quatro adubos foliares aplicados no estágio V4 [testemunha (água), adubo 1 (mistura de 286 g ha⁻¹ de N na forma de ureia; 26 g ha⁻¹ de óxido de potássio e 156 g ha⁻¹ de carbono orgânico), adubo 2 (mistura de 52,5 g ha⁻¹ de N na forma de ureia; 15 g ha⁻¹ de boro; 6,25 g ha⁻¹ de cobre; 62,5 g ha⁻¹ de manganês; 10,5 g ha⁻¹ de molibdênio; 52,5 g ha⁻¹ de zinco e 37,5 g ha⁻¹ de carbono orgânico) e adubo 3 (adubo foliar 1 + adubo foliar 2)], em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 x 4, com 4 repetições. Foram avaliadas a germinação, vigor das sementes e crescimento inicial das plântulas. As adubações foliares não influenciaram a germinação, o vigor e o crescimento inicial das plântulas. Os adubos utilizados aumentaram a emergência da variedade BRS Pontal mas não influenciou a variedade Pérola.

PALAVRAS-CHAVE: nutrição; macronutrientes; micronutrientes; *Phaseolus vulgaris* L.; clorofila.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) vem sendo cultivado e vem alcançando produtividades superiores a 3000 kg ha⁻¹ e, apesar das excelentes produtividades, principalmente quando temos os cultivos irrigados, e da disponibilidade de variedades com potencial produtivo elevado podendo chegar acima de 4000 kg ha⁻¹, estes valores não refletem a produção nacional dessa leguminosa, tendo como uma das principais falhas a não utilização de sementes certificadas (YOKOYAMA et al., 2000).

O feijão exerce grande importância econômica, principalmente para os pequenos produtores, e sua importância reflete em área produtiva explorada, volume e valor de produção, ocupação, de mão de obra e por ser um dos maiores fornecedores de proteína e energia para o povo brasileiro; além de contribuir

diretamente na sustentabilidade da agricultura familiar. Os maiores produtores do feijão mundial são a China, o Brasil, a Índia e México, que correspondem a 64% da produção mundial (SALVADOR, 2010).

A exigência nutricional da cultura torna-se mais intensa com o início da fase reprodutiva, sendo que a fase crítica é durante a formação das sementes, considerando a quantidade de micronutrientes e macronutrientes que são translocados durante a sua formação. Por isso a exigência dos nutrientes é alta nesta fase e os mesmos são considerados extremamente importantes para que se alcance boas produtividades e sementes de qualidade (TEIXEIRA et al., 2005).

Os nutrientes têm função fundamental na importância na formação e no desenvolvimento de sementes saudáveis e com alto valor de lipídios e de proteínas ajudam na formação de membranas e acúmulo de carboidratos dando a semente um melhor vigor e qualidade fisiológica na formação de novas plantas para se estabelecer a cultura no campo (SÁ, 1994).

Desta forma, o objetivo foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes e crescimento inicial de plântulas de duas variedades de feijão que foram submetidas a diferentes adubações via foliar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A aplicação de adubo via foliar tem sido uma prática pouco testada por parte dos pesquisadores, pois muitos acreditam que a mesma não acarreta altos ganhos em produtividade, como ocorre com a aplicação de adubos via solo. Rosolem e Boaretto (1987) citam que, normalmente, o uso de adubação foliar é feito sem embasamento experimental, o que possivelmente leva a não obtenção dos resultados desejados ou esperados de aumento de produção. Segundo Alvarenga et al. (2000), a propaganda sobre os benefícios da utilização da adubação foliar e o alto investimento em propagandas e comerciais fizeram com que a prática da adubação foliar se adiantasse à pesquisa.

A qualidade das sementes utilizadas na semeadura está ligada diretamente a uma boa produção, assim como a utilização de boas práticas de manejo irão refletir a capacidade de germinação, que é um dos pontos mais críticos para o sucesso e o estabelecimento da cultura, pois uma semente com má qualidade

fisiológica irá apresentar um dos piores desempenhos para o estabelecimento das culturas (OLIVEIRA et al., 2003).

Farinelli et al. (2006) afirmam que a qualidade fisiológica está relacionada diretamente com a capacidade da semente em desempenhar suas funções vitais, caracterizando pela longevidade, germinação e vigor, portanto, os efeitos sobre a qualidade fisiológica das sementes estão ligadas diretamente no decréscimo da porcentagem de germinação e um aumento na quantidade de plântulas anormais, além de uma redução de vigor.

Sabendo que a semente é fator primordial no estabelecimento de qualquer cultura comercial, as utilizações de sementes de baixa qualidade, com potencial de germinação e vigor reduzidos, originam lavouras com baixo estande de plantas (MEDEIRO FILHO; TEÓFILO, 2005). Assim, avaliar a qualidade das sementes submetidas aos diversos tratamentos a que são submetidas, é um fator importante para se averiguar os efeitos dessas práticas adotadas.

3 METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes e na estufa da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária Cassilândia, no período de fevereiro a setembro de 2014. Foram utilizadas sementes de feijão de duas variedades (BRS Pontal e Pérola), oriundas do campo experimental da própria Universidade (UEMS/UCC), no ano de 2012.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2×4 , portanto contou com duas variedades (BRS Pontal e Pérola) e quatro diferentes adubos foliares aplicados no estágio V4 (testemunha – água, adubo 1, adubo 2 e adubo 3), com quatro repetições.

Para a obtenção das sementes utilizadas neste trabalho, realizaram-se adubações foliares das plântulas, utilizando-se diferentes composições de macro e micronutrientes, descritos a seguir: adubo 1 (aplicação foliar da mistura 286 g ha^{-1} de N na forma de ureia; 26 g ha^{-1} de óxido de potássio e 156 g ha^{-1} de carbono orgânico), adubo 2 (aplicação foliar da mistura $52,5 \text{ g ha}^{-1}$ de N na forma de ureia; 15 g ha^{-1} de boro; $6,25 \text{ g ha}^{-1}$ de cobre; $62,5 \text{ g ha}^{-1}$ de manganês; $10,5 \text{ g ha}^{-1}$ de

molibdênio; 52,5 g ha⁻¹ de zinco e 37,5 g ha⁻¹ de carbono orgânico) e adubo 3 (adubo foliar 1 + adubo foliar 2).

Após a colheita, as sementes permaneceram armazenadas em câmara seca, com temperatura de 14° C (± 3) e umidade de 10%, por um período de um ano e quatro meses.

as sementes de cada tratamento foram avaliadas por meio dos seguintes testes, (i) teste de germinação, (ii) primeira contagem da germinação, (iii) índice de velocidade de germinação, (iv) teste de emergência, (v) primeira contagem da emergência, (vi) índice de velocidade de emergência, (vii) determinação de massa fresca e seca de plântulas, (viii) teste de condutividade elétrica, (ix) teste de envelhecimento acelerado e (x) índice relativo de clorofila (IRC).

O teste de germinação foi realizado com 4 sub amostras de 50 sementes, utilizando-se como substrato o papel germitest previamente molhado com água o equivalente a três vezes a sua massa e colocados para germinar a 25 °C. As contagens de plântulas normais foram realizadas aos cinco e nove dias após a semeadura, de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

A primeira contagem da germinação foi realizada juntamente com o teste de germinação. Os registros da porcentagem das plântulas normais foram verificados aos cinco dias após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Para o índice de velocidade de germinação, foi utilizada a fórmula definida por Maguire (1962). $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, onde; IVG= Índice de velocidade de germinação; G1, G2, Gn= número de plântulas germinadas, dias após a semeadura e N1, N2, Nn= número de dias após o início do teste.

O teste de emergência foi conduzido em casa de vegetação utilizando quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, com semeadura realizada a 1 cm de profundidade em bandejas previamente perfuradas na parte de baixo para facilitar a drenagem de água, utilizando-se areia fina peneirada como substrato. A irrigação foi realizada sempre que necessário. Registrou-se a porcentagem de plântulas emergidas aos cinco e nove dias após a semeadura, considerando-se como plântulas emergidas as com comprimento da parte aérea não inferior a 20 mm. Os resultados expressos em porcentagem de plântulas emergidas (BRASIL, 2009).

A primeira contagem da emergência foi realizada juntamente com o teste de emergência. Os registros da porcentagem das plântulas normais foram verificados aos cinco dias após a instalação do teste (BRASIL, 2009).

Para o índice de velocidade de emergência, foi utilizada a fórmula definida por Maguire (1962). $IVE = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$, onde, IVE= Índice de velocidade de emergência; E1, E2, En= número de plântulas emergidas, dias após a semeadura e N1, N2, Nn= número de dias após o início do teste.

Das plântulas oriundas do teste de emergência foi determinada a massa fresca e seca, em estufa a 65 °C por 72 horas e os valores foram expressos em g plântula⁻¹.

Para o teste de condutividade elétrica, quatro subamostras de 25 sementes foram pesadas com precisão de três casas decimais e colocadas em copo de plástico contendo 75 mL de água deionizada. Em seguida, foram levadas à incubadora BOD a 25 °C (± 3 °C), por 24 horas. Após esse período foram realizadas as leituras da condutividade elétrica da solução de embebição. Os dados serão expressos em $\mu S\ cm^{-1}\ g^{-1}$ (VIEIRA; KRYZANOWSKI, 1999).

O teste de envelhecimento acelerado foi realizado pelo método do gerbox, descrito por Marcos Filho (1999). Cada uma das subamostras de sementes foi distribuída sobre tela suspensa no interior de caixa plástica (11×11×3,0cm), contendo 40 mL de água destilada. As caixas com as sementes foram mantidas em uma BOD, regulada a 42 °C, durante 72 horas. Após este período de exposição, as sementes foram colocadas para germinar em papel Germitest, conforme descrição para o teste padrão de germinação (Brasil, 2009).

Índice relativo de clorofila (IRC) foi determinado através da leitura SPAD, utilizando um clorofilometro portátil (modelo Opti-Sciences CCM-200 Clorofila Medidor). Antes da realização das leituras, o aparelho foi calibrado de acordo com as recomendações do manual. As leituras foram realizadas nas plântulas com folhas verdes e sadias, nos dias 18, 19, 20 e 21/08/2014.

Os dados, foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F ao nível de 5 % de probabilidade, aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias. Foi utilizado o programa SANEST, Sistema de análise Estatística para microcomputadores (ZONTA; MACHADO, 1986).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis primeira contagem da germinação, teste de germinação, índice de velocidade de germinação, massa fresca e seca (Tabela 1). Oliveira et al. (2001), em trabalho com cinco doses de nitrogênio (zero, 25, 50, 75 e 100kg/ha) e duas formas de aplicação (solo e via foliar), citam que o nitrogênio aplicado no solo é a melhor forma de elevar a germinação e o vigor de sementes de feijão-caupi, em comparação com a aplicação do mesmo nutriente via foliar.

Tabela 1. Primeira contagem da germinação, teste de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), massa fresca e seca em função de aplicações de diferentes adubos via foliar e duas variedades de feijoeiro. UEMS, Cassilândia, 2014.

TESTE DE GERMINAÇÃO				MASSA	
TRATAMENTOS	1ª Contagem	Germinação	IVG	Fresca	Seca
	----- % -----	-----		(g planta ⁻¹)	
Variedades					
BRS Pontal	^M 79	86	8,263	17,590	8,730
Pérola	82	87	8,484	16,560	7,925
Adubações foliares					
Testemunha	79	88	8,425	14,065	6,508
Adubo 1	82	87	8,441	15,422	7,778
Adubo 2	77	84	8,078	18,660	9,617
Adubo 3	83	88	8,553	20,204	9,421
CV(%)	17,14	10,77	12,85	2,55	1,429

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, dentro de cada fator, diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, sendo teste F para variedades e teste de Tukey para diferentes adubações.

Os micronutrientes, apesar de requeridos em doses baixas, são tão importantes quanto os macronutrientes para que as plantas possam se desenvolver e produzir satisfatoriamente e, a expectativa de ganhos em escala tem motivado produtores a utilizar micronutrientes como cobalto, boro e, principalmente molibdênio, pela sua influência na fixação simbiótica de nitrogênio na soja (CERETA et al., 2005) porém, no presente trabalho, a aplicação via foliar de micro e macronutrientes não interferiram nos resultados de germinação e vigor das sementes e massa fresca e seca de plântulas de feijão.

Houve diferença estatística entre os tratamentos para a variável primeira contagem da emergência, teste de emergência e índice de velocidade de emergência (Tabela 2). Para todas as variáveis, na variedade BRS Pontal, as adubações correspondentes aos adubos 1 e 2 contribuíram para um aumento do número de sementes emergidas na primeira contagem, teste de emergência e no IVE, pois houve uma diferença significativa em comparação a testemunha e o adubo 3. Já para a variedade Pérola, a aplicação do adubo 1 via foliar foi prejudicial na análise destas variáveis, não se deferindo dos dados encontrados na aplicação do adubo 3. Verificou-se, também, que a aplicação do adubo 1 contribuiu para o aumento da primeira contagem da germinação para a variedade BRS Pontal, quando comparada com a variedade Pérola.

Tabela 2. Desdobramento da análise de variância da primeira contagem da emergência, teste de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE), em função de aplicações de diferentes adubos via foliar e duas variedades de feijoeiro. UEMS, Cassilândia, 2014.

adubos via foliar e duas variedades de feijão: BRS e Pérola, 2014.						
Adubações	TESTE DE EMERGÊNCIA					
	**1ª contagem		** Emergência		**IVE	
	----- % -----					
	Variedades					
	BRS Pontal	Pérola	BRS Pontal	Pérola	BRS Pontal	Pérola
Testemunha	^M 4 bB	55 aA	11 bB	57 aA	0,814 bB	5,629
Adubo 1	52 aA	14 bB	55 aA	16 bB	5,389 aA	1,481 [^]
Adubo 2	43 aA	50 aA	52 aA	50 aA	4,817 aA	5,069 ^h
Adubo 3	13 aB	28 aAB	18 aB	32 aAB	1,598 aB	3,018 [^]
CV (%)	5,17		4,77		0,65	

^MMédias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, dentro de cada fator, diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, sendo teste F para variedades e teste de Tukey para diferentes adubações.

Na tabela 3 constam os valores da leitura SPAD para os índices relativos de clorofila e as médias da condutividade elétrica. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para os índices de clorofila, porém com as diferentes adubações ocorreram diferenças no teste de condutividade elétrica. Verificou-se que o adubo 2 foi o responsável por garantir uma melhor estruturação das membranas celulares externas das sementes de feijão, quando comparado com a testemunha, porém não se diferindo do adubo 2 e 3.

Tabela 3. Índice relativo de clorofila (leituras 1, 2 e 3) e teste de condutividade elétrica em função de aplicações de diferentes adubos via foliar e duas variedades de feijoeiro. UEMS, Cassilândia, 2014.

TRATAMENTOS	ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA			CONDUTIVIDADE ELÉTRICA ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$)
	Leitura 1	Leitura 2	Leitura 3	
	----- SPAD -----			
Variedades				
BRS Pontal	^M 14,29	13,64	17,63	82,66 a
Pérola	16,44	16,66	15,36	78,06 a
Adubações foliares				
Testemunha	16,83	12,86	19,84	*89,88 a
Adubo 1	13,48	16,81	14,68	72,61 b
Adubo 2	14,66	13,98	14,75	82,83 ab
Adubo 3	16,49	16,95	16,71	76,12 ab
CV(%)	19,35	31,75	24,77	13,56

^MMédias seguidas de letras diferentes nas colunas, dentro de cada fator, diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, sendo teste F para variedades e teste de Tukey para diferentes adubações.

Tabela 4. Desdobramento da análise de variância do índice relativo da clorofila, na leitura 4, e do teste de envelhecimento acelerado, em função de aplicações de diferentes adubos via foliar e duas variedades de feijoeiro. UEMS, Cassilândia, 2014.

Adubações	ÍNDICE RELATIVO DE CLOROFILA		* ENVELHECIMENTO ACELERADO	
	*Leitura 4			
	----- SPAD -----		%	
	Variedades			
	BRS Pontal	Pérola	BRS Pontal	Pérola
Testemunha	^M 14,08 aA	12,28 aA	36 aA	34 aB
Adubo 1	15,88 aA	12,72 bA	32 aA	31 aB
Adubo 2	12,73 bA	16,20 aA	28 bA	41 aAB
Adubo 3	14,53 aA	13,33 aA	35 bA	46 aA
CV (%)	14,73		16,88	

^MMédias seguidas de letras diferentes minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, dentro de cada fator, diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, sendo teste F para variedades e teste de Tukey para diferentes adubações.

Na quarta leitura do índice relativo da clorofila (Tabela 4), houve influência dos tratamentos e ocorreu diferença estatística. Para a variedade BRS Pontal, o uso do adubo 2 acarretou em uma queda na leitura; já para a variedade Pérola, a combinação dos nutrientes que acarretaram diminuição do índice foram aqueles encontrados no adubo 1.

O envelhecimento acelerado foi influenciado pelos tratamentos e houve diferença estatística para esta variável. A utilização dos adubos 2 e 3 provocaram

diminuição na germinação do teste de envelhecimento acelerado, para a variedade BRS Pontal. A variedade Pérola se mostrou sensível ao teste de envelhecimento acelerado, quando comparada a variedade BRS Pontal, ao se utilizar os diferentes adubos, a exceção do adubo 3.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As adubações foliares não influenciaram a germinação, o vigor e o crescimento inicial das plântulas;

Os adubos utilizados aumentaram a emergência da variedade BRS Pontal, mas não influenciou a variedade Pérola.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009.399p.

CERETTA, C. A.; PAVINATO, A.; PAVINATO, P. S.; MOREIRA, I. C. L.; GIROTTO, E.; TRENTIN, E. Micronutrientes na soja: produtividade e análise econômica. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 576-581, 2005.

DUTRA, Alek Sandro; BEZERRA, Francisco Thiago Coelho; NASCIMENTO, Paulo Roberto and LIMA, Denise de Castro. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em função da adubação nitrogenada. Revista de Ciências Agrônômicas. vol.43, n.4, p. 816-821. 2012.

FARINELLI, Rogério; LEMOS, Leandro Borges; CAVARIANI, Cláudio e NAKAGAWA, João. Produtividade e Qualidade Fisiológica de Sementes de feijão em função de Sistemas de Manejo de solo de adubação nitrogenada. Revista Brasileira de Sementes. vol.28, n.2, p. 102-109. 2006.

MEDEIRO FILHO, S.; TEÓFILO, E. M. Tecnologia de produção de sementes, In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.), Feijão-caupi: avanços tecnológicos, Brasília: EMBRAPA, 2005, cap.13. p.487-497.

OLIVEIRA, Ademar P. de et al. Produção e Qualidade Fisiológica de Sementes de feijão-vagem em função de Fontes e doses de Nitrogênio. Revista Brasileira de Sementes. vol.25, n.1, p. 49-55. 2003.

OLIVEIRA, A. P.; BRUNO, R. L. A.; BRUNO, G. B.; ALVES, E. U.; PEREIRA, E. L. Produção e qualidade de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. Revista Brasileira de Sementes, vol. 23, nº 2, p.215-221, 2001.

SÁ, M.E. Importância da adubação na qualidade de semente. In: SÁ, M.E.; BUZZETTI, S. (Ed.). Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas. São Paulo: Ícone, 1994. p.65-98.

SALVADOR, C. A. Analise de conjuntura Agrícola, safra 2010/2011: Feijão. Paraná, novembro de 2010, p.15.

TEIXEIRA, I. R.; BORÉM, A.; ARAUJO, G. A. A.; ANDRADE, M. J. B. Teores de nutrientes e qualidade fisiológica de sementes de feijão em resposta à adubação foliar com manganês e zinco. Bragantia. vol.64, n.1, p. 83-88. 2005.

YOKOYAMA, L.P.; WETZEL, C.T.; VIEIRA, E.H.N.; PEREIRA, G.V. Sementes de feijão: produção, uso e comercialização. In: VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. (Ed.). Sementes de feijão: produção e tecnologia. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA, 2000. p.249-270.