

RENDIMENTO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO EM RESPOSTA AO ALAGAMENTO DO SOLO

ADRIEL SOMAVILLA ULIANA¹; MANOELA ANDRADE MONTEIRO²; JESSICA MENGUE ROLIM²; BRUNO OLIVEIRA NOVAIS ARAÚJO²; TIAGO PEDÓ²; TIAGO ZANATTA AUMONDE³

¹Universidade Federal de Pelotas – adrielsomavilla@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – manu_agro@gmail.com; bruno-tec@outlook.com; eng.jessicarolim@gmail.com; tiago.pedo@gmail.com.

³Universidade Federal de Pelotas – tiago.aumonde@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um importante componente da dieta alimentar da população brasileira, pertencente à família Fabaceae, é uma fonte de nutrientes e tem grande importância econômica (MESQUITA et al. 2007). Nesse sentido, o Brasil é considerado um dos maiores produtores do grão, sendo sua produção basicamente destinada ao abastecimento do mercado interno.

No Brasil, na safra agrícola 2018/2019 a área semeada com feijão foi de aproximadamente 2.954 milhões de hectares, com produção de 3.039 milhões de toneladas e produtividade média de 1.029 kg ha⁻¹. No entanto o Estado do Rio Grande do Sul apresentou uma produção de 95 mil toneladas, produtividade média de 1.694 kg ha⁻¹ e área semeada próxima a 56,1 mil hectares (CONAB, 2019).

Diversos são os fatores bióticos e abióticos que afetam o desenvolvimento e consequentemente a produtividade das plantas. Nesse contexto, o estresse por alagamento do solo, o qual é recorrente de grandes volumes de chuva, sendo muito frequente em terras baixas, (PEDÓ et al., 2017) interfere no desenvolvimento e crescimento das plantas, afetando assim a capacidade de desenvolvimento (PARENT et al. 2008), devido a menor disponibilidade de oxigênio para as plantas, o que reduz as trocas gasosas entre a planta e o ambiente (ZABALZA et al., 2008) e com isso pode ocasionar a diminuição das clorofилas, a senescência foliar e a inibição da fotossíntese (PARENT et al., 2008).

Ao avaliar diferentes cultivares Serres e Voesenek (2008) e Mommer et al. (2006) observaram que a diversidade genética entre as cultivares resulta em diferentes respostas das plantas à inundação, incluindo alterações na arquitetura, metabolismo e crescimento. Assim, o alagamento do solo afeta o crescimento e o desenvolvimento dos diferentes órgãos da planta, causando variação na respiração (ALAOUI-SOSSÉ et al., 2005).

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do alagamento do solo sobre o rendimento e a qualidade fisiológica de sementes de cultivares de feijão.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Pelotas em casa de vegetação, sendo a semeadura realizada em vasos de polietileno contendo solo do horizonte A1 de um Planossolo Háplico Eutrófico solódico, corrigido de acordo com análise de solo e baseando-se no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS RS/SC, 2004).

O alagamento foi realizado no estádio R7, pelo período de 48 horas. Após a colheita, as análises de qualidade e rendimento, foram realizadas no Laboratório Didático de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes.

Os componentes de rendimento e atributos de qualidade fisiológica de sementes de feijão foram avaliados pelos seguintes testes:

a) Primeira contagem da germinação (PCG): realizada conjuntamente ao teste de germinação, cinco dias após a semeadura, conforme indicação de Regras para Análises de Sementes. Sendo os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

b) Germinação (G): o teste foi conduzido com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, sendo as sementes dispostas entre três folhas de papel "germitest", umedecidas com água na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Em seguida, foram confeccionados rolos de papel e transferidos para câmara de germinação do tipo B.O.D. a temperatura de 25°C. A avaliação foi realizada aos nove dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

c) Massa de mil sementes (MMS): determinada a partir de oito subamostras de 100 sementes, os resultados foram expressos em gramas (g), conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

d) Envelhecimento Acelerado (EA): as sementes foram distribuídas sobre tela metálica fixada no interior de caixas plásticas ("gerbox") contendo 40 mL de água destilada. As caixas plásticas contendo as sementes foram mantidas em BOD a 43°C pelo período de 48 horas (BERTOLIN et al., 2011). Posteriormente foi realizado o teste de germinação, sendo a contagem de germinação realizada aos cinco dias após semeadura (BRASIL, 2009).

e) Massa seca da parte aérea (WPA) e de raiz (WR): obtidas a partir de quatro subamostras de 5 plântulas, ao final do teste de germinação. Para isso, as plântulas foram acondicionadas em envelopes de papel pardo e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada a temperatura de 70°C, até massa constante. Os resultados expressos em miligramas por plântula (mg.plântula^{-1}).

f) Número de vagens por planta: determinada a partir da contagem direta do número de vagens por planta. Para isso foram utilizadas quatro subamostras de cinco plantas por tratamento. Os resultados foram expressos em número médio de vagem por planta.

g) Número de sementes por vagem: determinada a partir da contagem direta do número de sementes por vagem. Para isso foram utilizadas quatro subamostras de cinco plantas por tratamento. Os resultados foram expressos em número médio de sementes por vagem.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, distribuídos em esquema fatorial 2x2 (duas cultivares x duas condições hídrica) e oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores de F significativos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar os resultados obtidos, observou-se que ao comparar as cultivares dentro de cada condição hídrica (capacidade de campo x alagamento do solo), houve diferença significativa para a primeira contagem de germinação PCG(%) tanto para a cultivar BRS Esplendor quanto para a BRS Esteio, na capacidade de campo ambas foram superiores. No entanto a BRS Esteio teve um diferença no

vigor de aproximadamente 16% na PCG(%) entre a capacidade de campo e alagamento (Tabela 1).

A germinação teve comportamento semelhante com a primeira contagem, sendo as cultivares na condição de capacidade de campo superior ao alagamento (Tabela 1). Segundo Wuebker et al. (2001) acerca de inundação ou saturação do solo, destacam que esta condição pode resultar num baixo índice de germinação e estabelecimento das plântulas, prejudicando também o rendimento da cultura. Estes autores mencionam que o tempo de exposição da semente ao solo inundado determinará a sua viabilidade e consequentemente sua germinação.

Condição semelhante nota-se que para o envelhecimento acelerado e para a massa seca de parte aérea e raiz, em que a capacidade de campo foi superior ao alagamento do solo (Tabela 1). A redução do vigor está relacionada ao estresse ambiental imposto, afetando a biossíntese de compostos de reserva, a formação de membranas celulares e muito provavelmente, mecanismos enzimáticos envolvidos na hidrólise e translocação de reservas dos cotilédones para o embrião, durante o processo de retomada do crescimento (PESKE et al., 2012).

Tabela 1. Primeira contagem de germinação (PC%), germinação (G%), envelhecimento acelerado (EA%), massa seca de parte aérea (W_{PA}) e massa seca de raiz (W_r), em sementes de feijão das cultivares BRS Esplendor e BRS Esteio, Capão do Leão

Cultivar	PCG(%)		G(%)		EA(%)		W _{PA} (g)		W _r (g)	
	CC	AL	CC	AL	CC	AL	CC	AL	CC	AL
BRS Esplendor	94Aa	81Ab	97Aa	84Ab	86Aa	72Ab	0,3370Aa	0,2362Ab	0,2122Aa	0,1343Ab
BRS Esteio	93Aa	77Ab	96Aa	87Ab	85Aa	78Ab	0,3728Aa	0,2721Ab	0,2231Aa	0,1365Ab
CV(%)	5,18		3,58		5,38		11,9		11,5	

¹Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\leq 5\%$). CC = capacidade de campo e AL = alagamento.

Na variável número de vagens, as cultivares BRS Esplendor e BRS Esteio foram superiores aproximadamente em 4,5% na capacidade de campo em relação ao alagamento (Tabela 2). Em relação ao número de sementes, as cultivares quando em capacidade de campo obtiveram valores superiores ao alagamento. No entanto a cultivar BRS Esteio obteve valores inferiores no número de sementes quando observada apenas no alagamento em comparação a BRS Esplendor (Tabela 2).

Tabela 2. Número de vagens, número de sementes e massa de mil sementes (MMS), em sementes de feijão das cultivares BRS Esplendor e BRS Esteio, Capão do Leão

Cultivar	Nº Vagens		Nº Sementes		MMS (g)	
	CC	AL	CC	AL	CC	AL
BRS Esplendor	10,3Aa	6Ab	42,8Aa	28,8Ab	212,2Ba	197,3Ab
BRS Esteio	10,5Aa	6Ab	40,8Aa	22,0Bb	222,2Aa	202,7Ab
CV(%)	22,3		12,4		2,43	

¹Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\leq 5\%$). CC = capacidade de campo e AL = alagamento.

Para a variável massa de mil sementes as cultivares quando mantidas na capacidade de campo foram superiores, do que quando mantidas alagadas. No entanto na capacidade de campo a BRS Esteio demonstrou superioridade de 10g em relação a BRS Esplendor (Tabela 2).

4. CONCLUSÕES

As cultivares possuem maior desempenho produtivo e qualidade de sementes na capacidade de campo. A cultivar BRS Esteio é superior para a variável massa de mil sementes.

Quando submetidas ao estresse por alagamento do solo, a cultivar BRS Esplendor é superior para o número de sementes por vagem.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAOUI-SOSSÉ, B.; GÉRARD, B.; TOUSSAINT, M.; BADOT, P. Influence of flooding on growth, nitrogen availability in soil, and nitrate reduction of young oak seedlings (*Quercus robur* L.). **Annals of Forest Science**, Champenoux, v. 62, p. 593-600. 2005.
- BERTOLIN, DANILA COMELIS; SÁ, MARCO EUSTÁQUIO DE; MOREIRA, ERICA RODRIGUES. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, p. 104-112, 2011.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA. **Regras para análise de sementes**. 2009.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento, **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, Décimo primeiro Levantamento** – Brasília, v. 6, n. 11, p. 1-107, agosto, 2019.
- CQFS. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. - 10^a. Ed. Porto Alegre, 2004. 400p.
- MESQUITA, F.R.; CORRÊA, A.D.; ABREU, C.M. P. de.; LIMA, R.A.Z.; ABREU, A.de F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): Composição química e digestibilidade protéica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p. 1114-1121, 2007.
- MOMMER, L.; LENSSSEN, J. P. M.; HUBER, H.; VISSER, E. J. W.; DE KROON, H. Ecophysiological determinants of plant performance under flooding: a comparative study of seven plant families. **Journal of Ecology**, v. 94, p. 1117-1129, 2006.
- PARENT, C.; CAPELLI, N.; BERGER, A.; CRÉVECOEUR, M. & DAT, J.F. An overview of plant responses to soil waterlogging. **Plant Stress**, v.2, p.20-27. 2008.
- PEDÓ, T.; MARTINAZZO, E. G.; AISENBERG, G. R.; AUMONDE, T. Z.; VILLELA, F. A.; ANTUNES, I. F. Crescimento de plantas e qualidade fisiológica de sementes de feijão sob alagamento do solo. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.16, p.94-98. 2017.
- PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGUELLO, G.E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**, 3 ed, 2012. 573p.
- SERRES, B. J.; VOESENEK, L.A.C.J. Flooding Stress: Acclimations and Genetic Diversity. **Annual Review of Plant Biology**, v. 59, p. 313-339, 2008.
- WUEBKER, E.F.; MULLEN, R.E.; KOEHLER, K. Flooding and Temperature Effects on Soybean Germination. **Crop Science, Madison**, v .41, p. 1857-1861, 2001.
- ZABALZA, A.; DONGEN, J.T.V.; FROEHLICH, A.; OLIVER, S.N.; FAIX, B.; GUPTA, K.J.; SCHMÄLZLIN, E.; IGAL, M.; ORCARAY, L.; ROYUELA, M.; GEIGENBERGER, P. Regulation of respiration and fermentation to control the plant internal oxygen concentration. **Plant Physiology**, v.149, p.1087-1098, 2008.