

CRESCIMENTO INICIAL DE CEVADA (*Hordeum vulgare* L.) EM FUNÇÃO DO ALAGAMENTO DO SOLO

JADER TOMASCHEWSKI WASKOW¹; HENRIQUE EHLERT POLLNOW²; JESSICA MENGUE ROLIM²; TIAGO PEDO²; EMANUELA GARBIN MARTINAZZO AUMONDE³; TIAGO ZANATTA AUMONDE⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – jader.t.w@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – henriquepollnow.96@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – eng.jessicarolim@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – tiago.pedo@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande – emartinazzo@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – tiago.aumonde@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é um cereal de inverno que se adapta bem em solos mais profundos e bem drenados (EMBRAPA, 2019), no Brasil tem sua produção concentrada na região Sul, sendo o estado do Paraná responsável por 70% da produção nacional seguido pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina, estes três estados foram os responsáveis pela produção de 425 mil toneladas na safra de 2021 (CONAB, 2022).

A produção agrícola é muito influenciada pelos fatores abióticos, entre eles a precipitação pluviométrica, quando em excesso, pode comprometer a produção de uma safra agrícola. Em condições de excesso de chuvas, o alagamento do solo se dá através da deficiência na drenagem e elevação do lençol freático (MONTEIRO, 2016).

Um solo quando alagado, sofre mudanças físico-químicas, afetando processos fisiológicos e morfológicos das plantas (KOZLOWSKI, 1997), o que resulta em uma baixa produção e translocação de fotoassimilados e conseqüentemente menor produção de biomassa (PEZESHKI, 2001). O excesso hídrico pode afetar o metabolismo das plantas, devido ao estresse ocasionado pela diminuição dos níveis de oxigênio presentes nas raízes (SEGALIN, 2015).

Há várias definições para o estresse vegetal, a maior parte destas, caracterizam as mudanças nas condições bióticas ou abióticas que resultam em modificações e reações nas plantas (MOSA; ISMAIL; HELMY, 2017). Conforme Pegorin (2022), caso estas reações se deem em um certo limite de tolerância, é possível a recuperação da planta, caso contrário os danos a mesma serão permanentes.

De acordo com as mudanças e alterações que o excesso hídrico pode causar às plantas cultivadas, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o crescimento inicial de plantas de cevada, submetidas ao alagamento do solo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Laboratório de Biosementes, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão.

A condução do experimento se deu em ambiente controlado, utilizando bandejas de polietileno preto, nas quais foram preenchidas com solo do horizonte A1 de um Planossolo Háplico Eutrófico Solódico, pertencente à unidade de

mapeamento Pelotas (EMBRAPA, 2013). O solo é oriundo do Centro Agropecuário da Palma ao qual pertence à Universidade Federal de Pelotas.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em que o esquema fatorial utilizado foi 2x2 (2 cultivares x 2 períodos de alagamento), com 4 repetições por tratamento. As cultivares utilizadas foram BRS Caue e ABI Rubi. As sementes de ambas as cultivares utilizadas apresentavam germinação similar, de aproximadamente 99%.

O fator períodos de alagamento foi 0 (capacidade de campo) e 48 horas, a capacidade de campo foi determinada a partir da metodologia da mesa de tensão (EMBRAPA, 2017) e a partir desta, foi definido o volume de água necessário para a manutenção desta condição hídrica do solo. As coletas foram realizadas aos 15 dias após a semeadura, e o alagamento se deu 48 horas antes destas.

O comprimento de parte aérea e raiz das plantas foram determinados através da medição, de 10 subamostras por repetição, da distância entre a inserção da porção basal da raiz primária ao ápice da parte aérea, e a medição da distância entre a parte apical e basal da raiz primária, respectivamente. Os resultados foram expressos em centímetros por planta (cm.planta^{-1}).

Posteriormente, foi realizada a separação da parte aérea e sistema radicular, cada fração foi colocada separadamente em envelopes de papel pardo e submetida à secagem em estufa de circulação de ar forçado, à temperatura de $70 \pm 2^\circ\text{C}$, até obtenção de massa constante. A massa seca foi determinada em balança de precisão e os resultados foram expressos em miligramas por planta (mg.planta^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, se significativos a nível de 5% de probabilidade pelo teste F, submetidos à análise de médias pelo teste de Tukey.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do quadro de análise de variância (Tabela 1), é possível observar que a interação entre períodos de alagamento foi significativa para as variáveis comprimento de parte aérea, massa seca de raiz e massa seca de parte aérea. Já para a variável comprimento de raiz e o fator cultivar não foram observadas diferenças significativas, bem como para a interação entre cultivares x períodos de alagamento.

Tabela 1. Resumo do quadro da análise de variância cultivares (CULT) x períodos de alagamento (TRAT).

FV	GL	Quadrados médios			
		Comp. Raíz	Comp P.A.	M.S. Raíz	M.S. P.A.
Cult	1	2,2575	0,139	0,00303	0,06631
Trat	1	1,5563	16,342*	0,02103*	0,22326*
Cult x Trat	1	0,0003	0,056	0,00160	0,01891
Resíduo	12	2,7866	0,677	0,00405	0,01563
Média		12,04	18,95	0,52	1,64
CV		13,87	4,34	12,19	7,64

*Diferença significativa a 5% de probabilidade.

Como pode ser observado na Tabela 2 o comprimento de raiz não apresentou diferenças significativas entre 0 e 48 horas de alagamento em ambas as

cultivares, demonstrando que este período de alagamento não foi suficiente para causar prejuízos crescimento do sistema radicular. Já para a variável comprimento de parte aérea, ambas as cultivares apresentaram um menor crescimento no período de 48 horas de alagamento. O menor crescimento da parte aérea pode ser explicado pela redução da absorção de água pelas raízes submetidas ao excesso hídrico (JACKSON; DREW, 1984), ocasionando uma redução no crescimento da planta (CASTRO et al., 2012).

Tabela 2. Comprimento de raiz e parte aérea de plantas de cevada submetidas a diferentes condições hídricas.

Cultivares	Comp. Raiz (cm.planta ⁻¹)		Cultivares	Comp P.A. (cm.planta ⁻¹)	
	Períodos de alagamento (horas)			Períodos de alagamento (horas)	
	0	48		0	48
BRS Caue	11,98 Aa	11,35 Aa	BRS Caue	20,12 Aa	17,91 Ba
ABI Rubi	12,72 Aa	12,11 Aa	ABI Rubi	19,81 Aa	17,98 Ba

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 3, é possível observar que o alagamento do solo influenciou negativamente a massa seca de raízes da cultivar ABI Rubi; enquanto que para a cultivar BRS Caue foi observada uma diminuição na massa seca de parte aérea. ROSA et al. (2015) ao avaliarem o efeito do alagamento no crescimento inicial de plantas de aveia branca, também observaram uma redução da massa seca de raízes e, diferentemente do presente trabalho, um incremento na massa seca de parte aérea com o aumento no tempo de alagamento.

Tabela 3. Massa seca de raiz e parte aérea de plantas de cevada submetidas a diferentes condições hídricas.

Cultivares	M.S. Raiz (mg.planta ⁻¹)		Cultivares	M.S. P.A. (mg.planta ⁻¹)	
	Períodos de alagamento (horas)			Períodos de alagamento (horas)	
	0	48		0	48
BRS Caue	5,4 Aa	4,8 Aa	BRS Caue	18,5 Aa	15,5 Ba
ABI Rubi	5,8 Aa	4,9 Ba	ABI Rubi	16,6 Aa	14,9 Aa

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A redução no comprimento e massa seca da parte aérea pode ser explicada pelo fato do alagamento aumentar a resistência a absorção de água, ocasionando em um déficit hídrico e diminuição na turgescência celular da planta, o que acaba por limitar o crescimento de tecidos (SMIT et al., 1989; KOZLOWSKI, 1997).

Além disso, conforme LIAO & LIN (2001), o excesso de água na zona do sistema radicular acaba reduzindo a respiração aeróbica, com isso diminuindo a síntese mitocondrial de ATP, causando decréscimo nos níveis de energia da planta e, com isso, a absorção e transporte de água e nutrientes para a parte aérea (LIAO; LIN, 2001).

4. CONCLUSÕES

Perante o exposto, pode-se concluir que o período de 48 horas de alagamento foi prejudicial para o comprimento da parte aérea das cultivares BRS Caue

e ABI Rubi, para a massa seca de parte aérea da cultivar BRS Caue, e massa seca de raiz da cultivar ABI Rubi, não interferindo no comprimento de raízes para ambas as cultivares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, G.S.A.; COSTA, C.H.M.; NETO, J.F. Ecofisiologia da aveia branca. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.11, n.3, p.1-15, 2012.
- CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim da Safra de Grãos, Produção e balanço de oferta e demanda de grãos de julho de 2022**. Brasília, v. 9, n. 11, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 08 de agosto de 2022.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília, 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solos**. 3 ed. Brasília, 2017.
- JACKSON, M.; DREW, M. **Effects of flooding on growth and metabolism of herbaceous plants**. In: KOZLOWSKI, T. (Ed.). *Flooding and plant growth*, 1984. p.47-128.
- KOZLOWSKI, T.T. Responses of woody plants to flooding and salinity. **Tree Physiology**, v. 1, p.1-29, 1997.
- LIAO, C. T.; LIN, C. H. Physiological adaptation of crop plants to flooding stress. **Proceedings of the National Science Council**, v. 25, n. 3, p. 148-157, Jul. 2001.
- MONTEIRO, M. A. **Desempenho agrônomo e fisiológico de plantas e sementes de milho sob influência do alagamento temporário do solo**. 2016. Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes - Universidade Federal de Pelotas.
- MOSA, K.A.; ISMAIL, A.; HELMY, M. **Plant stress tolerance: an integrated omics approach**. Cham, Switzerland: Springer, 2017.
- PEGORIN, P. **Memória fisiológica a partir do estresse hídrico em Sorghum bicolor (L.) Moench com expressão da aquaporina PIP2; 5**. 2022. Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista.
- PEZESHKI, S.R. Wetland plant responses to soil flooding. **Environmental and Experimental Botany**, v.46, p.299-312, 2001.
- ROSA, T. D. A., PEDÓ, T., MARTINAZZO, E. G., GEHLING, V. M., AISENBERG, G. R., AUMONDE, T. Z., & VILLELA, F. A. Alagamento do solo: efeito no crescimento inicial da aveia branca (*Avena sativa L.*). **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 2, p. 127-131, 2015.
- SEGALIN, S. R. **Análise de crescimento e partição de assimilados em plantas de trigo submetidas a períodos de alagamento e qualidade fisiológica de sementes**. 2015. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas.
- SMIT, B.; STACHONIAK, M.; VAN VOLKENBURGH, E. Cellular processes limiting leaf growth in plants under hypoxic roots stress. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 40, n. 210, p. 89-94, 1989.