

ALTERAÇÕES FOTOSSINTÉTICAS DE *Digitaria insularis*, *Sorghum halepense*, *Amaranthus viridis* E *Euphorbia heterophylla* EM RESPOSTA A DIFERENTES TIPOS DE IRRIGAÇÃO

JONATHAN SCHWANZ TORCHELSEN¹; ALESSANDRO NEUTZLING²; ANDRÉS ANTONIO MONGE VARGAS; ROBERTO COSTA ÁVILA NETO; JOANEI CECHIN; DIRCEU AGOSTINETTO³

¹Universidade Federal de Pelotas – jonathantorchelsen1234@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – alessandroneutzling@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – agostineto.d@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de soja em regiões de terras baixas tem se expandido como alternativa em rotação com a cultura de arroz irrigado (AGOSTINETTO et al., 2009). No entanto, com a introdução da soja nessas novas áreas, existe a possibilidade que plantas daninhas que são associadas à soja, nas regiões tradicionais de produção desta cultura, possam se adaptar as condições de terras baixas.

Algumas plantas daninhas apresentam maior plasticidade para tolerar condições de alagamento, típicas das terras baixas, produzindo mais raízes adventícias (CHEN; QUALLS; MILLER, 2002) e aumentando a produção de fotossíntese (MOLLARD et al., 2008). Deste modo, conseguem se estabelecer e se reproduzir, incrementando os problemas de manejo.

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para a obtenção de altas produtividades em qualquer exploração agrícola (MARTINS, 2013). Assim, estudos prévios sobre alterações fotossintéticas das espécies a novas condições ambientais contribuem para determinar o potencial de interferência que poderá apresentar uma planta daninha no futuro e estabelecer estratégias de prevenção para seu controle (CARVALHO; LÓPEZ; CHRISTOFFOLETI, 2008).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi determinar as alterações fotossintéticas que ocorrem nas plantas daninhas *Digitaria insularis*, *Sorghum halepense*, *Amaranthus viridis* e *Euphorbia heterophylla*, em resposta a diferentes tipos de irrigação em solos de terras baixas.

2. METODOLOGIA

Para avaliar as alterações fotossintéticas das espécies capim amargoso (*D. insularis*), capim massambará (*S. halepense*), caruru de mancha (*A. viridis*) e leiteira (*E. heterophylla*), foi conduzido experimento em casa de vegetação, em delineamento experimental completamente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de três condições de irrigação: 1) lâmina (lâmina de água contínua); 2) lâmina intermitente (sequência de 3 dias de lâmina de água contínua e 3 dias sem) (Intermitente); e, 3) capacidade de campo (CC).

O experimento foi realizado em vasos, com capacidade volumétrica de quatro 4 L, contendo solo de terras baixas e foram utilizadas três plantas por vaso. As plantas foram submetidas aos tratamentos no estágio vegetativo V6, aproximadamente 30-40 dias após emergência, dependendo da espécie. Para tanto, no tratamento um (1) foi adicionada água até atingir lâmina constante de 10cm acima do nível do solo. No tratamento dois (2) foi aplicada a mesma lâmina

de água durante três dias e depois foi retirada por três, sendo adotada esta sequência até o final do ciclo. O tratamento três (3) consistiu na aplicação de água na capacidade de campo do solo, para isso, foi determinada a massa dos vasos na capacidade de campo, por meio da metodologia adaptada de Petter et al. (2013). Em todos os tratamentos o solo foi mantido a 100 % de capacidade de campo até o estágio V6, ocasião de início do experimento.

Sete dias após aplicação dos tratamentos foram avaliadas as variáveis: fotossíntese líquida (A), taxa de transpiração (E), condutância estomática (gs) e concentração de CO₂ subestomática (Ci), usando o analisador de gás infravermelho (IRGA, modelo LI-6400 XT. Também foi calculada a eficiência da carboxilação (EC) e eficiência instantânea do uso da água (EUA).

Os dados foram testados quanto a normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Hartley) e, posteriormente, foram submetidos à análise da variância ($p \leq 0,05$). Havendo significância, foi realizada a comparação entre médias utilizando o teste de Duncan ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados demonstrou que houve normalidade e homocedasticidade dos dados, não sendo necessária a transformação dos mesmos.

Para *E. heterophylla* foram observados valores superiores de A e E no tratamento CC. Estes resultados demonstram que essa espécie é sensível à condição de alagamento; e, mesmo durante períodos de curta exposição, os valores de fotossíntese são inferiores às plantas mantidas sob condições de capacidade de campo do solo. Resultados semelhantes foram observados para diferentes acessos de *Brachiaria brizantha*, quando as plantas foram submetidas a condições de alagamento (Dias-Filho, 2002).

Resultados semelhantes foram encontrados para *A. viridis*, em que o tratamento CC apresentou valores superiores de A, E e gs, evidenciando também sensibilidade ao alagamento. Ainda, a variável gs apresentou a mesma resposta observada para A, sendo este um comportamento reportado anteriormente em plantas sensíveis ao estresse por alagamento (OLIVELLA et al., 2000; DIAS-FILHO, 2002).

Analisando-se as variáveis A, EC, gs e E para *S. halepense*, não se verificou diferenças significativas entre CC e intermitente, portanto, podendo-se tratar de uma espécie com certo grau de tolerância ao alagamento. Isto decorre das plantas tolerantes poderem mudar o metabolismo da respiração aeróbica para via de fermentação alcoólica, como mecanismo adaptativo para sobrevivência sob condições anaeróbicas, como ocorre com *Cyperus rotundus* (PEÑA-FRONTERRAS et al., 2009).

No caso de *D. insularis* não houve significância estatística dentre os tratamentos testados, exceto para Ci, o qual pode ser um indicativo da espécie de maior grau de tolerância ao alagamento dentre as quatro estudadas. Assim, estudo confirma que a correlação ou similaridade entre as respostas das variáveis A e gs ao alagamento é característico das espécies que apresentam tolerância ao estresse por alagamento (YANG e LI, 2007), como foi observado neste estudo para *D. insularis*.

É importante salientar que as plantas foram submetidas ao estresse por alagamento durante sete dias, para *E. heterophylla* e *A. viridis* esse período foi suficiente para detectar a sensibilidade, no entanto, para confirmar a tolerância de *S. halepense* e *D. insularis* são necessários estudos por longos períodos de

exposição, como 60 dias (YANG e LI, 2007). Ainda levar em consideração que a tolerância pode mudar entre espécies da mesma família; e, inclusive dentre cultivares da mesma espécie (DIAS-FILHO e CARVALHO, 2000).

Tabela 1: Fotossíntese líquida (A) ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), concentração de CO_2 subestomática (Ci) ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), eficiência da carboxilação (EC) ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), taxa de transpiração (E) ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), condutância estomática (gs) ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e eficiência do uso de água (EUA) ($\mu\text{mol CO}_2 [\text{mmol H}_2\text{O}]^{-1}$) de plantas de *D. insularis*, *S. halepense*, *A. viridis* e *E. heterophylla* em função da irrigação, em solo de terras baixas. FAEM/UFPEL, Capão do Leão, 2018.

Tratamento	Espécie			
	<i>E. heterophylla</i>	<i>A. viridis</i>	<i>S. halepense</i>	<i>D. insularis</i>
A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)				
CC	20,15a	4,95a	24,60a	21,23 ^{NS}
Intermitente	1,42b	0,81b	21,65a	11,76
Lâmina	1,85b	0,96b	10,76b	12,90
CV(%)	50,40	66,08	24,21	53,51
Ci ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$)				
CC	343,72 ^{NS}	155,05 ^{NS}	149,12 ^{NS}	213,23b
Intermitente	221,63	305,10	146,47	282,30a
Lâmina	154,66	254,29	197,33	273,13ab
CV(%)	44,74	43,92	28,08	15,12
EC ($\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-2}$)				
CC	0,0588a	0,0388 ^{NS}	0,1735a	0,1005 ^{NS}
Intermitente	0,0107b	0,0036	0,1734a	0,0456
Lâmina	0,0324ab	0,0114	0,0569b	0,0552
CV(%)	73,54	110,57	48,29	61,62
gs ($\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)				
CC	5,140 ^{NS}	0,0340a	0,1314a	0,2265 ^{NS}
Intermitente	0,013	0,0144b	0,1106a	0,1937
Lâmina	0,009	0,0140b	0,0366b	0,1856
CV(%)	153,93	40,09	42,02	33,31
E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)				
CC	6,9418a	0,8010a	2,2794a	6,54 ^{NS}
Intermitente	0,3308b	0,3435b	1,8910a	5,40
Lâmina	0,2501b	0,3437b	0,8198b	5,16
CV(%)	22,34	37,34	29,12	27,81
EUA ($\mu\text{mol CO}_2 [\text{mmol H}_2\text{O}]^{-1}$)				
CC	2,88 ^{NS}	5,93 ^{NS}	10,84b	3,23 ^{NS}
Intermitente	3,94	2,94	11,73ab	1,99
Lâmina	5,33	3,19	13,16a	2,18
CV(%)	68,55	59,56	9,19	33,87

¹ médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, dentro de cada variável, não diferem significativamente pelo teste Duncan ($p \leq 0,05$). CC: capacidade de campo. ^{NS}: não houve significância estatística.

4. CONCLUSÕES

As espécies *Amaranthus viridis* e *Euphorbia heterophylla* são sensíveis ao estresse por alagamento, sendo observadas alterações nos parâmetros fotossintéticos.

Sorghum halepense apresenta tolerância moderada ao alagamento; enquanto, *Digitaria insularis* possui tolerância ao alagamento, não sendo observadas alterações nos parâmetros fotossintéticos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T.; GALON, L.; MORAES, P.V.D.; TIRONI, S.P. Respostas de cultivares de soja transgênica e controle de plantas daninhas em função de épocas de aplicação e formulações de glyphosate. **Planta Daninha**, v.27, p.739-746, 2009.

CARVALHO, S.J.P.; LÓPEZ, R.F.O.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Crescimento e desenvolvimento de cinco espécies de plantas daninhas do gênero *Amaranthus*. **Bragantia**, v.67, p.317-326, 2008.

CHEN, H.; QUALLS, R.G.; MILLER, G.C. Adaptive responses of *Lepidium latifolium* to soil flooding: biomass allocation, adventitious rooting, aerenchyma formation and ethylene production. **Environmental and Experimental Botany**, v.48, p.119-128, 2002.

DIAS-FILHO, M.B. Tolerance to flooding in five *Brachiaria brizantha* accessions. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.37, p.439-447, 2002.

DIAS-FILHO, M. B.; CARVALHO, C. J. R. de. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp. to flooding. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, p.1959-1966. 2000.

MARTINS, Juliano. **Aspectos ecofisiológicos e genético de biótipos de *Digitaria insularis* resistente e suscetível ao glyphosate**. 2013. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

OLIVELLA, C.; BIEL, C.; VENDRELL, M.; SAVE, R. Hormonal and physiological responses of *Gerbera jamesonii* to flooding stress. **HortScience**, v.35, p.222-225, 2000.

PEÑA-FRONTERRAS, J.T.; VILLALOBOS, M.C.; BALTAZAR, A.M.; MERCA, F.E.; ISMAIL, A.M.; JOHNSON, D.E. Adaptation to flooding in upland and lowland ecotypes of *Cyperus rotundus*, a troublesome sedge weed of rice: tuber morphology and carbohydrate metabolism. **Annals of Botany**, v.103, p.295-302, 2009.

PETTER, F.A.; PACHECO, L.P.; ZUFFO, A.M.; PIAULINO, A.C.; XAVIER, Z.F.; SANTOS, J.M.; MIRANDA, J.M.S. Desempenho de plantas de cobertura submetidas à déficit hídrico. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p.3307-3320, 2013.

YANG, M.L.D.; LI, W. Leaf gas exchange characteristics and chlorophyll fluorescence of three wetland plants in response to long-term soil flooding. **Photosynthetica**, v.45, p.222-228, 2007.