

# CRESCIMENTO RADICULAR DE ARROZ DANINHO E CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO EM DIFERENTES CONDIÇÕES HÍDRICAS

Diogo da Silva Moura<sup>1</sup>, Fábio Schreiber<sup>2</sup>, Giovani Greigh de Brito<sup>3</sup>, André Andres<sup>4</sup>, Gustavo Mack Teló<sup>5</sup>, João Pedro Behenck<sup>6</sup>, Giovanni Caputo<sup>6</sup>, Francisco de Assis Pujol Goulart<sup>7</sup>

Palavras chave: *Oryza sativa*, plantas daninhas, resistência, sistema Clearfield.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, foram cultivados na safra 2015/16 aproximadamente dois milhões de hectares de arroz, sendo a Região Sul responsável pela maior parte da produção total de grãos. Os Estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC) são os maiores produtores e corresponderam, aproximadamente, por 80% da produção nacional, com produtividade média de 6.837 e 7.139 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (CONAB, 2016).

Apesar do incremento nos últimos anos, a produtividade média ainda está abaixo do potencial produtivo que as cultivares modernas de arroz apresentam, fato visivelmente claro quando comparada essa com as de lavouras que adotam alto nível tecnológico ou áreas experimentais. Dentre os fatores que limitam a produtividade da cultura destacam-se as plantas daninhas, sendo que essas competem diretamente com a cultura do arroz por luz, água e nutrientes limitando o rendimento e qualidade da produção (SOSBAI, 2014).

Entre as espécies daninhas que infestam as lavouras de arroz irrigado no RS, destaca-se o arroz-daninho como aquela que mais limita o potencial de produtividade da cultura, estando presentes em todas as regiões do Estado (AGOSTINETTO et al., 2001). Atualmente, com o surgimento da tecnologia Clearfield<sup>®</sup>, o método de controle mais utilizado é o químico com herbicidas pertencentes ao grupo químico das imidazolinonas, inibidores da enzima Acetolactato Sintase (ALS), em função da eficiência, rapidez de ação e praticidade de utilização. Entretanto, a aplicação desses herbicidas em doses não recomendadas, com residuais prolongados e/ou a ausência de rotação de mecanismos de ação ao longo do tempo em uma mesma área ocasionou pressão de seleção (VARGAS, 2017) e favoreceu o surgimento de biotipos de arroz-daninho resistentes às imidazolinonas. Nesse sentido, diversos biotipos de arroz-daninho já foram constatados como resistentes a herbicidas inibidores da ALS no Brasil (HEAP, 2017).

Levando em consideração a problemática relacionada com arroz-daninho nas lavouras orizícolas, é necessário o aprofundamento dos estudos sobre essa planta daninha, pois ainda existem lacunas de conhecimento, como no entendimento dos fatores associados com a capacidade competitiva do arroz-daninho com à cultura do arroz-irrigado e do custo adaptativo de biotipos resistentes a herbicidas, e nesse sentido, algumas questões precisam ser respondidas para auxiliar nessa compreensão: Existem diferenças morfológicas do sistema radicular da cultura e da espécie daninha? E entre biotipos suscetíveis e resistentes a herbicidas? Qual a influência de diferentes regimes hídricos no sistema radicular de cultivares de arroz-irrigado e biotipos de arroz-daninho?

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar parâmetros morfológicos de raízes de cultivares de arroz-irrigado e biotipos suscetíveis e resistentes de arroz-daninho em diferentes regimes hídricos.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., bolsista de doutorado da área de Fisiologia Vegetal, UFPel, Pelotas-RS.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., bolsista de pós-doutorado da área de Herbologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., pesquisador da área de Fisiologia Vegetal, Embrapa Clima Temperado, Pelotas/Rs.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., pesquisador da área de Herbologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas RS, Rodovia BR 392, km 78, 9º Distrito - Monte Bonito, RS, CEP. 96010 971, email: [andre.andres@embrapa.br](mailto:andre.andres@embrapa.br).

<sup>5</sup> Pesquisador Research Associate, Weed Science – Ag Center, Louisiana State University, Baton Rouge

<sup>6</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, estagiário da área de Herbologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

<sup>7</sup> Engenheira Agrônoma, aluno de Mestrado da área de Herbologia Ufpel, Pelotas-RS.

## MATERIAL E MÉTODOS

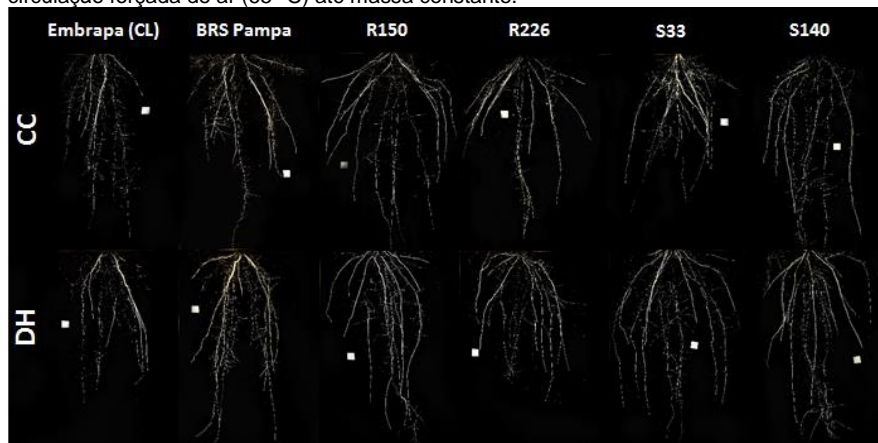
O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Estação Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão (RS) no período de março a abril de 2017. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 2 x 6, com três repetições.

O fator A foi composto por dois regimes hídricos: capacidade de campo (CC), sendo essa a capacidade máxima de armazenamento de água pelo substrato (considerada 100%), e déficit hídrico (DH), que correspondeu à 60% do volume de água existente na CC. No fator B foram alocados diferentes biotipos de *Oryza sativa*: S33 e S140 (biotipos de arroz-daninho suscetível aos herbicidas do grupo das imidazolinonas); R150 e R226 (biotipos de arroz-daninho resistentes aos herbicidas do grupo das imidazolinonas); Cultivar BRS Pampa (suscetível aos herbicidas do grupo das imidazolinonas) e uma linhagem precoce da EMBRAPA (CL), resistente aos herbicidas do grupo das imidazolinonas.

Inicialmente, as sementes dos materiais foram colocadas para germinar em rolos de papel umedecidos com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco, as quais foram mantidas em germinador regulado a 25 - 30 °C. Após sete dias, quando as mesmas já apresentavam radícula, foi realizado o transplântio das plântulas para rizotrons preenchidos com substrato, que constituíram as unidades experimentais.

A irrigação dos rizotrons foi realizada diariamente visando a manutenção dos mesmos em CC. Aos 12 dias após o transplântio (DAT), metade dos rizotrons passaram a não receber irrigação, caracterizando assim o tratamento DH. O estudo foi conduzido até os 21 DAT, momento no qual foram realizadas as avaliações.

As variáveis avaliadas foram: comprimento radicular total e volume total de raízes, sendo que as mesmas foram fotografadas (Figura 1) e posteriormente analisadas com o software WinRHIZO Pro2013, e massa seca de raízes, obtida após secagem em estufa com circulação forçada de ar (65 °C) até massa constante.

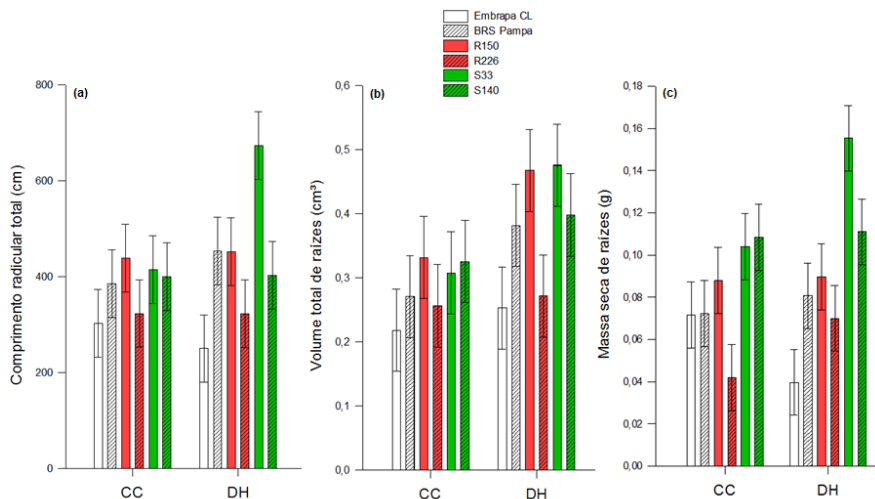


**Figura 1.** Fotografias do sistema radicular de cultivares de arroz-irrigado e biotipos de arroz-daninhos submetidos a dois regimes hídricos: capacidade de campo (CC) e déficit hídrico (DH).

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade, pelo teste de Shapiro-Wilk e à homocedasticidade, pelo teste de Hartley, e, posteriormente, submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ); quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento radicular total (Figura 2a) não diferiu entre os materiais avaliados no regime hídrico de CC, entretanto, em condição de DH, o S33 apresentou o maior valor, diferindo dos demais materiais avaliados, e a EMBRAPA (CL) obteve o menor valor, porém não diferindo do R226. Com exceção do S33, os demais materiais não apresentaram diferença quando comparados nos dois regimes hídricos.



**Figura 2.** Comprimento radicular total (a), volume total de raízes (b) e massa seca de raízes (c) de cultivares de arroz-irrigado e biotipos de arroz-daninhos submetidos a dois regimes hídricos: capacidade de campo (CC) e déficit hídrico (DH). As médias foram comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade

Para o volume total de raízes não foi verificada diferença entre os materiais no regime de CC, e já na condição de DH, os biotipos R150 e S33 apresentaram maior volume, porém não diferiram da BRS Pampa e do S140 (Figura 2b). De modo geral, observou-se que os maiores valores foram obtidos no regime de DH comparativamente ao CC, com média de valores entre 0,25 – 0,50 para o DH e entre 0,22 – 0,33 para o CC. Esses resultados corroboram com Kramer e Boyer (1995), que afirmam que sob condição de estresse hídrico as plantas têm aumento e melhor distribuição do sistema radicular, uma maior eficiência na absorção de água e o aumento da sensibilidade estomática, contribuindo para a manutenção da produtividade. Também pode-se visualizar que os biotipos de arroz-daninho apresentam um maior volume de raízes em ambos os regimes, o que auxilia a explicar a alta capacidade competitiva da espécie daninha perante a cultura.

Quanto a massa seca de raízes, no regime de CC os biotipos suscetíveis a herbicidas, S33 e S140, apresentaram os maiores valores, porém não diferindo do material resistente R150. Em condição de DH, o S33 teve a maior massa seca de raízes, diferindo dos demais materiais. Foi possível visualizar que, no geral, em condição de deficiência hídrica, embora sem diferenças estatísticas, os materiais obtiveram maior média de massa seca do sistema radicular com exceção da BRS Pampa.

O contraste no desenvolvimento do sistema radicular entre biotipos suscetíveis e resistentes pode ser devido ao valor adaptativo e as mudanças no desenvolvimento das plantas que estão associadas com a resistência. As diferenças na adaptabilidade ecológica

entre esses biotipos são geralmente constatadas a partir da comparação de diferentes variáveis, tais como o vigor de planta, produtividade ou competitividade (MOREIRA et al., 2010), ou ainda, da dormência de sementes, época de florescimento, fitomassa produzida, entre outros (RADOSEVICH et al., 2007).

## CONCLUSÃO

Em condições de déficit hídrico tem-se um maior desenvolvimento do sistema radicular de cultivares de arroz-irrigado e biotipos de arroz-daninho. A espécie daninha apresenta sistema radicular mais volumoso que a cultura, o que pode favorecer o potencial competitivo da mesma em diferentes condições. Biotipos resistentes de arroz-daninho têm um menor crescimento radicular comparativamente à biotipos suscetíveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D., FLECK, N. G., RIZZARDI, M. A., MEROTTO JUNIOR, A., VIDAL, R. A. Arroz vermelho: ecofisiologia e estratégias de controle. **Ciência Rural**, vol. 31, n. 2, p. 341-349, 2001.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2016. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos – Décimo segundo levantamento - Safra 2015/2016**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 13 de maio de 2017.
- HEAP, I. **The International Survey of Herbicide Resistant Weeds**. Online. Internet. Disponível em: <<http://www.weedscience.com>>. Acesso em 14 de maio de 2017.
- KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. **Water relations of plants and soils**. San Diego: Academic Press, 1995.
- MOREIRA, M.S.; MELO, M.S.C.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Crescimento diferencial de biótipos de *Conyza* spp. resistente e suscetível ao herbicida glifosato. **Bragantia**, vol. 69, n. 3, p. 591-598, 2010.
- RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Ecology of weeds and invasive plants: Relationship to agriculture and natural resource management**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 2007. 454p.
- SOSBAI. **Arroz Irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Disponível em: <[http://www.irga.rs.gov.br/upload/20141205095320recomendacoes\\_tecnicas\\_sosbai\\_2014.pdf](http://www.irga.rs.gov.br/upload/20141205095320recomendacoes_tecnicas_sosbai_2014.pdf)> Acesso em: 15 de maio de 2017.
- VARGAS, R. **Herbicide resistance**. The University of Arizona. Disponível em: <<http://ag.arizona.edu/crops/pesticides/papers/herbresis.html>>. Acesso em: 22 de maio de 2017