

# MANEJO DA IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO E DESEMPENHO DA CULTURA DO ARROZ

José Maria Barbat Parfitt<sup>1</sup>; Marlília Alves Brito Pinto<sup>2</sup>; Luis Carlos Timm<sup>3</sup>; Adilson Luís Bamberg<sup>4</sup>; Deise Moreira da Silva<sup>5</sup>; Guilherme Bretanha<sup>6</sup>

Palavras-chave: Deficiência hídrica, potencial matricial, eficiência de irrigação,

## INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul o cultivo do arroz, praticamente na totalidade da área, é irrigado pelo sistema de inundação contínua. Este método de irrigação apresenta alto consumo de água principalmente em regiões orizícolas do Estado onde o relevo é suavemente ondulado (declividade maiores de 2%). Esta condição é mais frequente na região denominada de Fronteira Oeste, entretanto ocorrem em quase todas as regiões em que se cultiva arroz irrigado. O sistema de irrigação por inundação contínua nessas áreas mais onduladas, em razão da grande quantidade de taipas necessárias ao controle adequado da água, provoca dificuldades adicionais importantes nos tratos culturais da lavoura, particularmente na semeadura, colheita e na irrigação propriamente dita. Isto tem levado alguns produtores, desta região a procurarem métodos alternativos de irrigação em arroz, dentro dos quais se destaca o de aspersão. O uso de água observado, no sistema de pivô central segundo estimativas dos produtores, situa-se em torno de 550 mm por ciclo, enquanto que nesse ambiente o sistema de inundação utiliza mais do que o dobro dessa quantidade. Fisiologicamente, o arroz é uma planta subaquática adaptada ao ambiente inundado (GOMES & AZAMBUJA, 2003), podendo ser cultivada sem inundação desde que manejada corretamente. Recomendações anteriores estipulavam necessidade de até 17.000 m<sup>3</sup> por hectare por ciclo para o arroz inundado no Rio Grande do Sul (SOSBAI, 2005). A pesquisa conseguiu grandes avanços quanto à economia de água. De acordo com a última Recomendação Técnica Oficial da SOSBAI (2007), vazões de até 1,5 L s<sup>-1</sup> num período de 80 a 100 dias de cultivo são necessárias nos sistemas inundados – um máximo de 12.960 m<sup>3</sup> por hectare. Mesmo assim, esta quantidade de água ainda é muito alta quando comparamos o arroz com outros cultivos. Ressalta-se, no entanto, que o esforço em pesquisa para redução do uso de água em arroz estava focado em aprimorar o método de irrigação por inundação e não em buscar tecnologias alternativas mais eficientes do ponto de vista do uso da água. Esta visão vem mudando nos últimos tempos, uma vez que a comunidade científica está compreendendo que o limite de economia de água no cultivo de arroz sob inundação está sendo alcançado. Para conseguir resultados superiores, ou seja, maior quantidade de arroz produzido por metro cúbico de água aplicado é necessário mudar para tecnologias mais eficientes. Pesquisas iniciais apontam para uma economia de água ao redor de 40 a 50% quando o arroz é cultivando sob aspersão em comparação ao sistema inundado (CONCENÇO et al., 2009). Marcolin et al. (2009) determinaram, na região litorânea do Estado, uma eficiência de irrigação que variou entre 8,63 a 9,93 Kg ha<sup>-1</sup> de arroz por mm de lâmina aplicada. Em condições semelhantes, região da Depressão Central do Estado, Martini et al. (2009) determinaram eficiência de 13,5 kg ha<sup>-1</sup> por mm de lâmina aplicada. Entretanto, na região da Fronteira Oeste, em condições diferentes de solo, relevo mais ondulado e maior demanda evaporativa, SCIVITTARO et al. (2009) determinaram eficiência que variou entre 5,46 a 7,02 kg ha<sup>-1</sup> por mm de lâmina aplicada. Assim, verifica-se

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. Embrapa Clima Temperado, Br 392 Km 78 CP 96001-970 Pelotas/RS. Jose.parfitt@cpact.embrapa.br.

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, MSc. Estudante de doutorado da UFPel, ma.agro@gmail.com.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor Adjunto da UFPel, lcattim@yahoo.com.br.

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. Pesquisador visitante do projeto xisto agrícola. adillbamberg@hotmail.com.

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma, Estagiária da Embrapa. deisemoreiral1@hotmail.com

<sup>6</sup>Técnico Agrônomo, Estagiário da Valley. guilhermebretanha.ag@hotmail.com

que a demanda hídrica do arroz irrigado por inundação é muito variável nas diferentes regiões orizícolas do Estado. Porém, quando se utilizou a irrigação por aspersão na região da Fronteira Oeste (CONCENÇO et al., 2009) se determinou eficiência de 15,78 kg de arroz por ha por mm de água aplicada. O principal problema enfrentado pelos produtores que estão adotando o cultivo de arroz por aspersão é a falta de conhecimento quanto às necessidades hídricas reais da cultura, uma vez que esta informação não era realmente necessária no sistema inundado, bem como a ausência de modelagem e bases científicas do conhecimento adquirido até o momento (CONCENÇO et al., 2009). Este experimento tem como objetivo conhecer o efeito de diferentes manejos de irrigação por aspersão, com base no potencial matricial do solo, sobre o desempenho da cultura do arroz e a eficiência da irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

A fim de atingir o objetivo proposto foi conduzido um experimento, na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, com arroz irrigado por aspersão em diferentes níveis do potencial matrícico do solo (Planossolo Háplico). Em função do equipamento utilizado ser do tipo linear com deslocamento paralelo ao canal adutor o experimento foi conduzido em faixas, parcelas de 20 x 80m. Os tratamentos foram: T1 – irrigação sempre que o potencial matricial no solo atingiu 30 kPa (tratamento considerado padrão em função dos resultados obtidos por Stone et al. (1986)); T2 – irrigação sempre que o potencial matricial no solo atingiu 10 kPa; T3 – irrigação sempre que o potencial matricial no solo atingiu 60 kPa na fase vegetativa e 30 kPa na fase reprodutiva e; T4 – irrigação sempre que o potencial matricial no solo atingiu 60 kPa. A semeadura, no sistema de cultivo mínimo, ou seja, com preparo antecipado e semeadura direta, foi realizada em 16 de novembro e a emergência ocorreu em 26 do mesmo mês. A cultivar utilizada foi a BRS Querência com densidade de semeadura de 90 kg ha<sup>-1</sup>. A fertilização de base foi realizada utilizando-se 500 kg ha<sup>-1</sup> da formula 5-20-20 e o N em cobertura foi em duas aplicações: inicio do perfilhamento e diferenciação da panícula na dosagem de 50 e 60 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. As sementes foram tratadas com Permit na dosagem de 900ml/100 kg de sementes a fim de utilizar doses mais elevadas de herbicida pré emergente Clomazone. Após a semeadura foi desseca a área com glifosato na dose de 3 Lt ha<sup>-1</sup> e aplicado pré-emergência Clomazone na dosagem de 0,5 L ha<sup>-1</sup>. Em pós-emergência aplicou-se Cyhalofop-butyl na dosagem de 2,5 L ha<sup>-1</sup>. Para o controle da lagarta Spodoptera frugiperda na fase inicial da cultura (duas folhas) foi aplicado o inseticida deltrametrina na dosagem de 100 ml ha<sup>-1</sup>. O controle do potencial matricial da água no solo foi realizado com sensores Watermark, instalados a 5, 10, 20 e 30cm de profundidade com duas repetições, sendo que na fase inicial foram os instalados a 5 cm que determinaram o momento da irrigação. Após a fase do V2 até o final do ciclo da cultura os sensores instalados a 10 cm passaram a ser os controles de irrigação. As leituras foram realizadas na primeira hora da manhã. As lâminas aplicadas, em cada irrigação, na fase inicial do ciclo foi de 6mm, e a partir do R1 de 9mm. Foram quantificadas as lâminas aplicadas em cada tratamento e a precipitação ocorrida foi de 367mm, bem distribuídos ao longo do ciclo da cultura. A colheita ocorreu em 15 de março/11. As variáveis analisadas foram: altura de plantas no final do ciclo, produtividade e rendimento de grãos inteiros. Foram coletadas 24 subamostras por faixa de 5 linhas por 4 metros lineares. A análise foi realizada por teste de médias conforme metodologia descrita por Ferreira (2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na tabela 1 que não houve diferença significativa entre os tratamentos T1, T2 e T3 para as variáveis altura de plantas e produtividade de grãos, sendo que o T4 foi inferior ao T1 e T2 para essa variável. Para o rendimento de grãos inteiros T1 e T2 não diferem entre si, mas são significativamente superiores a T3 e T4.

Verifica-se ainda que inesperadamente o tratamento T1 foi superior ao T2 em valores absolutos. Estes resultados devem-se possivelmente ao fato de que nas faixas onde foram alocados os tratamentos, observou-se significativa variabilidade espacial do teor de água no solo ao longo das mesmas. Isto significa dizer, por exemplo, que no tratamento T1 (-30 kPa) ocorreram locais onde o teor de água no solo foi superior ao tratamento T2 (-10 kPa) e isto possivelmente em mais da metade dos pontos amostrados. Assim somente houve diferença significativa entre os tratamentos, quando houve uma maior diferença entre os potenciais, caso do T4 em relação a T1 e T2. A lâmina de água aplicada corrobora com esta constatação, pois foi também o tratamento T1 que necessitou maior suprimento de água de irrigação.

Outra observação importante foi o aparecimento de brusone (pescoço da panícula) no experimento, que ocorreu principalmente nos tratamentos com menores potenciais matriciais no solo. Entretanto ocorreu também nos tratamentos T1 e T2 comprovando novamente o efeito da variabilidade espacial do teor de água no solo dentro das faixas. Para corrigir este problema é necessário nos próximos experimentos aumentar significativamente o número de sensores do teor de água no solo e considerar a unidade experimental bem próxima do local onde está instalado o sensor.

Em relação à lâmina total aplicada se verificou significativa diminuição da necessidade de irrigação no ciclo total da cultura, na medida em que o momento da irrigação foi com menor potencial matricial de água no solo. A maior lâmina aplicada foi de 403 mm no tratamento 1 e a menor somente 144 mm no tratamento 4, ou seja, manejo de irrigação realizada quando o potencial matricial atingiu -60 kPa o que equivale ao manejo de irrigação de uma cultura de sequeiro coma a soja ou milho. Com essas lâminas aplicadas a eficiência da irrigação, mesmo no tratamento com maior consumo (T1), foi de 17,6 Kg de arroz por hectare por mm, amplamente superior aos obtidos na irrigação por inundação, conforme Marcolin et al. (2009), Martini et al. (2009) e Scivittaro et al. (2009). Os tratamentos T1, T2 e T3 apresentaram valores de eficiência de irrigação semelhantes entre si e levemente superiores quando comparados aos valores obtidos por Concenço et al. (2009) utilizando também o método de irrigação por aspersão na região da Fronteira Oeste do Estado, onde determinaram eficiência de 15,78 kg de arroz por ha por mm de água aplicada. A eficiência da irrigação do tratamento T4 foi em média 57% superior aos tratamentos T1, T2, e T3, no entanto sua produtividade foi somente 74% da média dos outros três tratamentos.

Tabela 1 Altura de plantas, rendimento de grãos inteiros, rendimento de grãos, lâmina de água aplicada, lâmina mais precipitação e eficiência de irrigação na cultura do arroz irrigado por aspersão. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, 2011

Trat. Níveis de Potencial Matricial (kPa)	Altura Plantas (cm)	Rend. Grãos Inteiros (%)	Produt. de Grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	Lâmina de Água Alicada (mm)	Lâmina +Precipitação Bruta (mm)	Eficiência de Irrigação (Kg ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )
T1 (-30)	95,4a*	54,3a	7124,9a	403	770	17,6
T2 (-10)	90,6ab	49,1a	6016,9a	322	689	18,7
T3 (-60/30)	86,7ab	40,1 b	5170,4ab	235	602	18,1
T4 (-60)	82,5 b	41,4 b	4550,5 b	144	511	31,6

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

O melhor desempenho da cultura do arroz, quando irrigada por aspersão, ocorreu nos maiores potenciais matriciais de água no solo, embora a melhor eficiência da irrigação tenha ocorrido no potencial matricial de -60 kPa.

## AGRADECIMENTOS

A empresa Valley pelo auxílio na infraestrutura de irrigação, sensores da água no solo e bolsa para estagiário na condução do experimento

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONCENÇO, G.; BATALHA, B. R.; LARUE, J. L.; GALON, L.; TIRONI, S. P.; MANTOVANI, E. C.; ROLFES, C. R.; SILVA, A. A. Eficiência do uso da água na produção de arroz sob irrigação mecanizada ou inundação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO , 6. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28, 2009, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre; IRGA, 2009. CD-ROM.
- CONCENÇO, G.; GALON, L.; TIRONI, S. P.; LARUE, J. L.; ROLFES, C. R.; SILVA A. A. da & FERREIRA L. R. Seletividade de herbicidas e controle de plantas daninhas em arroz cultivado sob pivô central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO , 6. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28, 2009, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre; IRGA, 2009c. p. 328-331.
- FERREIRA, D. F. Estatística Básica. Lavras, Editora UFLA, 2005. 664p.
- GOMES, A. S.; AZAMBUJA, I. H. V. Uso e manejo de água nas lavouras de arroz do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE QUALIDADE DE ARROZ, 1., 2003, Pelotas. Anais... Passo Fundo: ABRAPÓS, 2003. p. 57-81.
- MARCOLIN, E.; MACEDO V. R. M.; MENEZES, V. G.; TRONCHONI, J. G.; JAEGER R. L.; BANDELLI, P. G. & FONSECA E. L. É possível obter alta eficiência de uso de água e alto rendimento de grãos em lavouras de arroz irrigado no RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO , 6. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28, 2009, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre; IRGA, 2009, p. 219-222.
- MARTINI, L. F. D.; ÁVILA, L. A. de; MEZZOMO, R. F.; MARCHESAN, E.; REFATTI, J. P.; CASSAL, G. V.; MACHADO, S. L. de O. & MASSEY J. H. Irrigação intermitente permite redução do volume de água aplicado sem afetar a produtividade do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO , 6. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28, 2009, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre; IRGA, 2009. p. 227-230.
- SCIVITTARO W. B.; COSTA J. E. T. da; GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A. M. de; FAGUNDES, P. R. R.; STEINMETZ, S; SEVERO, A. C. M. & TEIXEIRA J. B. Eficiência de uso da água de culturares de arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO , 6. e REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28, 2009, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre; IRGA, 2009. p. 223-226.
- SCIVITTARO W.B.; MACHADO, M.O. Adubação e calagem para a cultura do arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. de. (Ed.). Arroz irrigado no Sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 259-303.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Santa Maria: SOSBAI, 2005. 159p.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas: SOSBAI, 2007.154 p.
- STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; SILVA, S. C. Da. Tensão da água do solo e produtividade do arroz. Goiânia. Embrapa-CNPAF. 1986. 6 p. (Embrapa-CNPAF. Comunicado Técnico nº 19)
- TOESCHER, C.F.; KOPP, L.M.; ANCINELO, A.G.; COLETTI, L.S. Lâmina de água aplicada no arroz, via pivô central, em Uruguaiana-RS. Disponível em <http://www.cnnpaf.embrapa.br/publicacao/serieDocumentos/>. 2005.