

UTILIZAÇÃO INTEGRADA DE TECNOLOGIAS PARA IRRIGAÇÃO DE ARROZ VERSUS SISTEMA DE IRRIGAÇÃO CONVENCIONAL

Guilherme Vestena Cassol¹; Antonio Pereira Arns²; Bruno de Souza Muswieck³; Cleiton José Ramão⁴; Marcelo Kunz⁵; Fernando Arns⁶; Luciane Leitzke¹; Joseph Harry Massey⁵

Palavras-chave: arroz irrigado, uso de água, monitoramento com RPAS.

INTRODUÇÃO

A irrigação é uma das práticas de manejo mais importantes para a maximização do rendimento de grãos da cultura do arroz irrigado. A época de início de irrigação, velocidade de avanço e uniformidade da lâmina de água refletem diretamente na eficiência do controle de plantas daninhas, no uso de nitrogênio e outros nutrientes, incidência de pragas, doenças e rendimento/qualidade de grãos da cultura (YOSHIDA, 1981).

A utilização integrada de politubos com monitoramento elétrico e uso de RPAS (Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas) para irrigação de arroz tem sido proposta em outros países como alternativa para reduzir o volume de água utilizado para irrigação do cereal, otimizar o uso de energia e mão-de-obra, além de possibilitar manejos de irrigação alternativos com a obtenção de níveis de produtividade semelhantes ou até mesmo superiores aos proporcionados pelo método de irrigação convencional (MASSEY et al., 2014). No Brasil, estas tecnologias têm-se difundido safra após safra e à cada ano, mais produtores estão aderindo ao uso do sistema na sua propriedade. No entanto, informações sobre a viabilidade de aplicação integrada das mesmas são ainda incipientes para as condições locais. Diante disso, este trabalho teve como objetivo comparar os sistemas de irrigação convencional e politubos com utilização integrada de tecnologias quanto ao uso de água, velocidade de avanço de irrigação e rendimento de grãos de arroz irrigado em nível de lavoura comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

O comparativo foi conduzido em lavoura de produção comercial de arroz localizada no município de Uruguaiana/RS, com coordenadas globais 29° 58' 7,48" latitude sul e 57° 09' 48,91" longitude oeste. Para realização do trabalho, utilizou-se duas áreas adjacentes com condições de topografia e características edafoclimáticas semelhantes dentro da mesma propriedade, porém irrigadas com estações de bombeamento independentes. A área irrigada com o sistema convencional (padrão do produtor) foi de 197 hectares, a qual caracterizou-se pela irrigação através de curvas de nível de base larga confeccionadas com sistema GNSS RTK e declividade variável de 5 a 10 cm no terreno. Além das curvas de nível, alocaram-se canais secundários internos (condutos) com 2 a 3 metros de largura perpendicularmente as mesmas para facilitar a distribuição de água na lavoura. A área irrigada com politubos foi de 62 hectares seguindo-se padrões semelhantes para a construção de curvas de nível. No entanto, os canais secundários internos foram substituídos por politubos com entradas de água individuais para cada quadro (área entre duas curvas de nível). O dimensionamento e alocação dos politubos foi realizado com levantamento prévio utilizando-se uma RPAS LumiX2[®], equipado com três câmeras, uma de

¹ Engenheiro Agrônomo Dr., Delta Plastics Brasil, Est. Municipal da Cascata Km 503 – Pelotas/RS, gcassol@deltapl.com

² Engenheiro Mecatrônico, ArnsTronic, antonio.arn@arnstronic.com

³ Mestre Engenheiro Mecatrônico, Eletroeste, bruno@eletroesters.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, IRGA/EEA Uruguaiana, cleiton-ramao@irga.rs.gov.br

⁵ Engenheiro Agrônomo Ph.D., USDA-ARS Jonesboro, Arkansas, EUA

⁶ Engenheiro Agrônomo, Werner Arns, fparns@hotmail.com

vídeo, RGB e NGB para realizar o mapeamento da área. A altura de vôo foi de 120 metros para realização do trabalho e a captura de imagens a fim de formar um mosaico de imagens, onde foi gerado um mapa da lavoura. Após o mapeamento, as informações de altimetria foram utilizadas para dimensionamento dos politubos com auxílio do software Pipe Planner®.

A semeadura do arroz em ambas as áreas foi conduzida no sistema de cultivo mínimo no período de 13 a 22 de setembro de 2016 utilizando a cultivar IRGA 424 RI, com densidade de 90 kg ha⁻¹ de semente. A adubação de base foi realizada com a taxa fixa de 300 kg/ha⁻¹ da fórmula 02-20-30 na linha de semeadura. As demais práticas de manejo foram efetuadas conforme as recomendações técnicas da pesquisa para a produção de arroz irrigado no Sul do Brasil (SOSBAI, 2016).

A entrada de água em ambas as áreas iniciou nos dias 13 e 21 de novembro de 2016 para os sistemas convencional e politubos, respectivamente. O volume de água utilizado para irrigação do arroz foi quantificado em cada estação de bombeamento com auxílio do medidor de vazão portátil BM0701® através de leituras semanais durante o período de irrigação. Além das medições semanais, cada estação foi equipada com multimedidores de grandezas elétricas com memória de massa para medição instantânea de tensão e corrente RMS, potência ativa, aparente e reativa, fator de potência e distorção harmônica. A partir da associação dos dados de corrente elétrica e as leituras pontuais calculou-se o volume de água diário acumulado para cada sistema.

O avanço de água e a velocidade de irrigação foram determinados com a utilização de imagens aéreas captadas pela RPA em intervalos regulares de 24 horas após a entrada de água em na lavoura. A partir do processamento das imagens, quantificou-se a porcentagem de área irrigada e a distribuição da água em cada sistema em função do tempo de monitoramento.

Para a determinação da produtividade, coletaram-se amostras quando as plantas atingiram estágio R9, ou seja, massa de grãos com teor de água entre 24 - 20% (SOSBAI, 2016). A amostragem foi realizada de duas formas, uma manual e outra mecanizada. A colheita dos pontos amostrais (pontos de controle) foi realizada com uma colheitadeira marca/modelo New Holland TC 59, equipada com aparelho de GPS e software de cálculo de área. Com o depósito de grãos vazio, a colheitadeira iniciava a operação de colheita, até atingir uma área colhida de aproximadamente 2500m² por ponto de coleta, após isso, realizava-se a pesagem da massa de grãos oriunda da amostragem, em uma balança móvel instalada próximo a lavoura. Juntamente com essa operação de pesagem, se realizava a amostragem para determinação de umidade de colheita e percentual de impureza da amostra. Simultaneamente a colheita mecânica, foi realizado cinco amostras (parcela), colhidas de forma manual nos pontos de controle, onde cada parcela teve dimensões de quatro metros de comprimento por sete linhas de arroz, totalizando 4,76 metros quadrados. Em cada parcela colhida, foi obtido o número de paniculas por metro quadrado e a produtividade. Após a coleta e trilha das amostras, os dados de produtividade foram submetidos a análise de variância e separação de médias efetuadas pelo teste “t” a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de irrigação com politubos proporcionou maior velocidade de avanço de água em relação ao sistema de irrigação convencional (Figura 1). Com base nas imagens aéreas de monitoramento da irrigação constatou-se que 26 ha ou aproximadamente 13% da área do sistema convencional não havia recebido água aos nove dias transcorridos do início da entrada de água no talhão. Já para a área com uso de politubos, a irrigação total do talhão foi concluída no quinto dia após a entrada de água na lavoura, com taxas de avanço de 27%, 35%, 58%, 79% e 100% da área para os intervalos de 24 horas entre o primeiro e quinto dia de irrigação respectivamente. O aumento da velocidade de irrigação no sistema com politubos em relação ao convencional está condicionada a substituição dos canais secundários internos (condutos) pelos

politubos. Em levantamento prévio, observou-se que 4,4% da área total do talhão foi ocupada com conduções internas no sistema convencional enquanto que, apenas 1,3% da área total foi preenchida com conduções similares no sistema de irrigação com politubos. Além de ocupar maior percentagem de área, as conduções internas demandam maior utilização de mão de obra para realizar a distribuição de água de forma manual para cada zona de irrigação da lavoura. A eficiência desta prática, na maioria das vezes, é baixa e está atrelada a experiência do colaborador em conhecer a área e operar este sistema. Outro fator importante entre os sistemas diz respeito as perdas de água por infiltração no interior das conduções e o rompimento de ataques/barreiras necessárias para a distribuição de água no convencional, as quais podem ser significativas em função da topografia e características de solo da área.

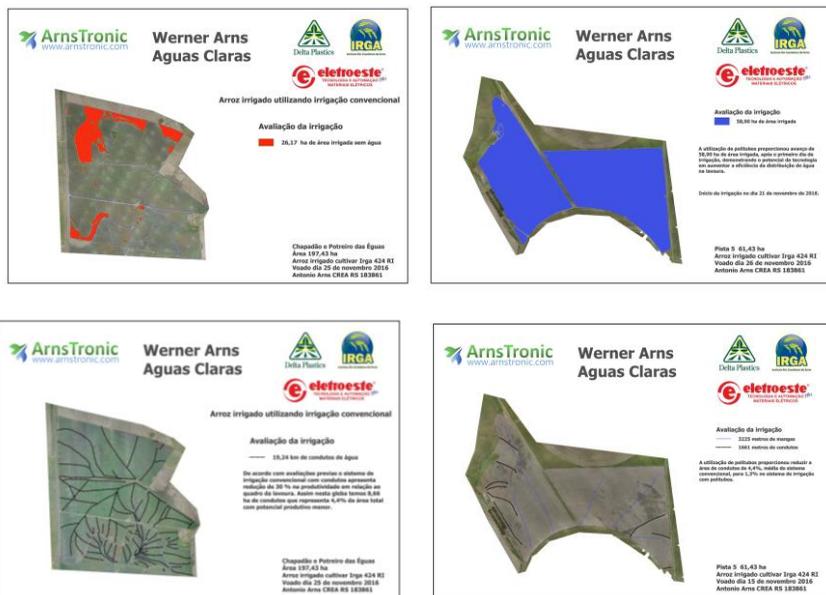


Figura 1. Velocidade de avanço de irrigação e percentagem de área ocupada com conduções internas (condutos) nos sistemas de irrigação convencional e politubos. Uruguaina, RS, 2017.

O volume de água utilizado para a irrigação durante o ciclo de produção do arroz variou em função do sistema de irrigação (Tabela 1). O uso de água no sistema com utilização de politubos foi de 11.650 m³ ha⁻¹ comparado à 12.830 m³ ha⁻¹ utilizados no sistema de irrigação convencional. Tal diferença representa redução de aproximadamente 10% no volume de água utilizado por hectare com a adoção da tecnologia dos politubos. Esta redução de volume pode ser explicada pelo aumento da eficiência na distribuição de água na lavoura devido à redução de perdas nos canais internos de condução e otimização do trabalho dos colaboradores que atuam diretamente no manejo de irrigação. Além do menor volume de água utilizado, o sistema de irrigação com politubos possibilitou redução de 18% tempo total de operação da estação de bombeamento em relação ao sistema convencional, possibilitando o produtor a incrementar o período de trabalho da estação durante o horário reservado, período do dia com valor reduzido do kWh.

Tabela 1. Tempo de operação de cada estação de bombeamento no horário normal e reservado, número total de horas, vazão média de operação, uso de água e precipitação para os sistemas de irrigação convencional e uso de politubos. Uruguaiana, RS, 2017.

Sistema	Normal	Reservado	Total	Vazão	Uso de Água	Precipitação
	(h)	(h)	(h)	L s ⁻¹ ha ⁻¹	m ³ ha ⁻¹	(mm)
Convencional	1415	434	1849	1,93	12830	459
Politubos	1032	490	1522	2,12	11650	459
Média	1223	462	1685	2,03	12240	459

O sistema de irrigação influenciou significativamente o rendimento de grãos de arroz irrigado (Figura 2). O rendimento médio de grãos obtido na área irrigada com politubos foi cerca de 10% (800 a 1500 kg ha⁻¹) superior ao talhão com irrigação convencional para as amostras coletadas de forma mecânica e manual respectivamente. O aumento de rendimento de grãos observado para irrigação com politubos está relacionado aos benefícios proporcionados pela maior velocidade de irrigação, uniformidade da lâmina de água e distribuição da mesma que refletem diretamente na eficiência do conjunto de práticas de manejo empregado na lavoura de arroz. Tais benefícios foram potencializados pela utilização integrada dos politubos com o monitoramento proporcionado pelas RPAS e as medições instantâneas de vazão e energia elétrica, facilitando às tomadas de decisões relacionadas ao manejo de irrigação.

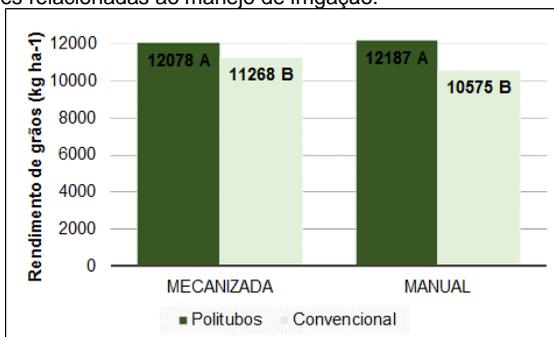


Figura 2. Rendimento de grãos de arroz irrigado estimado de forma mecanizada e manual nos sistemas de irrigação convencional e politubos. Uruguaiana, RS, 2017.

CONCLUSÃO

A utilização integrada de politubos, RPAS e as medições de vazão e energia elétrica proporcionam redução no volume de água utilizado para irrigação de arroz e maior rendimento de grãos da cultura em relação à irrigação convencional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa Werner Arns pela disponibilidade de infraestrutura e auxílio de seus colaboradores para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MASSEY, J. H. et al. Farm adaptation of intermittent flooding using multiple inlet rice irrigation in Mississippi. **Agriculture Water Management**, Amesterdan, v. 146, n. 1, p. 297-304, dez. 2014.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Bento Gonçalves, RS: SOSBAI, 2016. 200 p.
- YOSHIDA, I. **Fundamentals of rice crop science**. IRRI, Los Baños, IRRI, 1981, 269p.



X CONGRESSO BRASILEIRO DE
Arroz Irrigado
Intensificação Sustentável