

CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO EM CULTIVOS DE ARROZ, MILHO E SOJA NO ARKANSAS: UM ESTUDO DE 43 POÇOS EM UMA FAZENDA COMERCIAL

GUSTAVO BORGES LIMA¹; KAMILLA DA SILVA MARTINS PITANA²; JOSÉ HENRIQUE NUNES FLORES³; JOSEPH MASSEY⁴; LESSANDRO COLL FARIA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – gu_poa@hotmail.com

²Universidad Viña del Mar – jose.nunes@uvm.cl

³Universidade Federal de Pelotas – kamillamartinspitana@gmail.com

⁴Departamento de Agricultura dos Estados Unidos – joseph.massey@usda.gov

⁵Universidade Federal de Pelotas – lessandro.faria@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A Planície Aluvial do Rio Mississippi (MAP), situada no sul dos EUA, é uma região agrícola de grande importância, com mais de 4 milhões de hectares cultivadas predominantemente irrigadas com água subterrânea do Aquífero Aluvial do Vale do Rio Mississippi (MRVAA). A irrigação é crucial para a economia local, especialmente em culturas como arroz, milho e soja, onde o manejo eficiente da água é vital devido à distribuição irregular das chuvas. A escassez de água representa um desafio crescente para a agricultura nesta região, sendo estimado que a lacuna de água subterrânea pode alcançar até 7 milhões de acres-pés por ano até 2050 (NASS, 2022).

A eficiência na irrigação é ainda mais crítica neste contexto, uma vez que a agricultura de superfície predominante na MAP enfrenta desafios significativos em termos de gestão hídrica. Estudos anteriores destacam a importância de otimizar as práticas de irrigação para evitar a sobrecarga no sistema de abastecimento (MASSEY et al., 2017). A introdução de tecnologias de automação, como controladores remotos de bombas, mostra-se promissora na redução do desperdício e na maximização da eficiência hídrica (GUTIERREZ, 2013).

Este estudo tem como objetivo caracterizar uma fazenda comercial no Arkansas, contextualizando a complexidade da irrigação por superfície e a necessidade de um modelo que melhore a logística e promova o uso eficiente da água, explorando as dinâmicas de funcionamento do sistema de bombeamento para identificar soluções que contribuam para práticas de irrigação mais sustentáveis na região.

2. METODOLOGIA

Com as informações fornecidas pelo agricultor responsável, obteve-se os dados dos poços utilizados para irrigação. A fazenda comercial estudada está localizada em Walcott, Arkansas, EUA (Figura 1), e cobre aproximadamente 1.100 hectares de arroz, soja e milho, irrigados por 43 poços de água subterrânea divididos em grupos A e B. Esses poços servem 51 campos (Grupo A) e 60 campos (Grupo B), e a operação das bombas é predominantemente realizada por motores a diesel, com uma menor proporção utilizando eletricidade.

Para facilitar o manejo da irrigação, o USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) desenvolveu uma metodologia de gestão baseada em circuitos de irrigação adaptados às culturas cultivadas (Tabela 1). Para a fazenda deste estudo,

a irrigação é dividida em 12 semanas. Cada semana pode ter como alvo a irrigação de milho, arroz ou soja individualmente, ou em combinações de duas ou de todas as três simultaneamente. Usando este método, os produtores esperariam irrigar milho, arroz e soja oito, onze e cinco vezes, respectivamente.

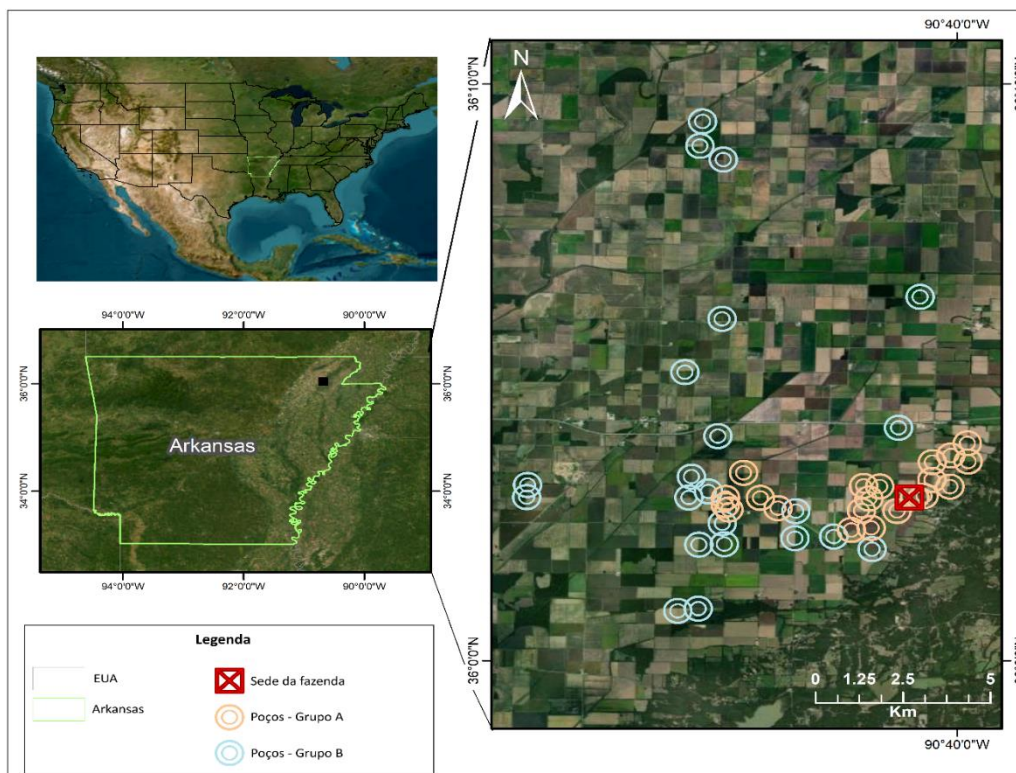


Figura 1 – Localização dos poços de irrigação e da sede de uma fazenda comercial de milho, arroz e soja

Tabela 1 - Cronograma de irrigação sintético (USDA)

| Mês-Semana | Irrigação de Milho | Irrigação de Arroz | Irrigação de Soja |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Maio - 4 ^a Semana | 1 | | |
| Junho - 1 ^a Semana | 2 | 1 | |
| Junho - 2 ^a Semana | 3 | 2 | |
| Junho - 3 ^a Semana | 4 | 3 | |
| Junho - 4 ^a Semana | 5 | 4 | 1 |
| Julho - 1 ^a Semana | 6 | 5 | |
| Julho - 2 ^a Semana | 7 | 6 | 2 |
| Julho - 3 ^a Semana | 8 | 7 | |
| Julho - 4 ^a Semana | | 8 | 3 |
| Agosto - 1 ^a Semana | | 9 | |
| Agosto - 2 ^a Semana | | 10 | 4 |
| Agosto - 3 ^a Semana | | 11 | |
| Agosto - 4 ^a Semana | | | 5 |

Ainda neste contexto, percebe-se a complexidade de irrigações na região, pela quantidade média que as culturas são irrigadas. Na realidade da fazenda comercial estudada, o fazendeiro relata problemas de logística atrelados as operações dos poços. Para entender melhor os períodos de irrigação para cada

campo, foi criada a equação com o tempo de execução ótimo de um evento de irrigação (RT_0) foi calculado com base na quantidade de água aplicada e na taxa de descarga do poço. Para isso, utilizou-se a Equação 1:

$$RT_0 = \frac{GAE \cdot AF}{Q \cdot 1000 \cdot 3600} \quad (1)$$

Onde,

RT_0 é o tempo ideal de execução (horas);

GAE é a quantidade de água aplicada (mm);

AF é a área do campo (ha);

Q é a taxa de descarga do poço ($m^3 s^{-1}$).

Foi utilizada uma planilha eletrônica para o cálculo dos períodos de irrigações, buscando compreender a estimativa das horas irrigadas para cada poço e a complexidade da logística das irrigações diante do calendário proposto. Utilizou-se o software Google Earth Pro[®] com o objetivo de mensurar a distâncias dos poços da sede da empresa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta a comparação entre os grupos A e B para distância da sede, vazão do poço, número de campos irrigados, área total irrigada e tempo de execução ótimo (RT_0). O Grupo B se destaca por apresentar maiores valores medianos em todas as variáveis, especialmente na área total irrigada e no número de campos irrigados, sugerindo uma escala maior de operação em comparação ao Grupo A. A distância da sede é ligeiramente maior no Grupo B, refletindo potencialmente a necessidade de deslocamentos mais longos para as atividades de irrigação, parâmetro que foi utilizado para separar os grupos.

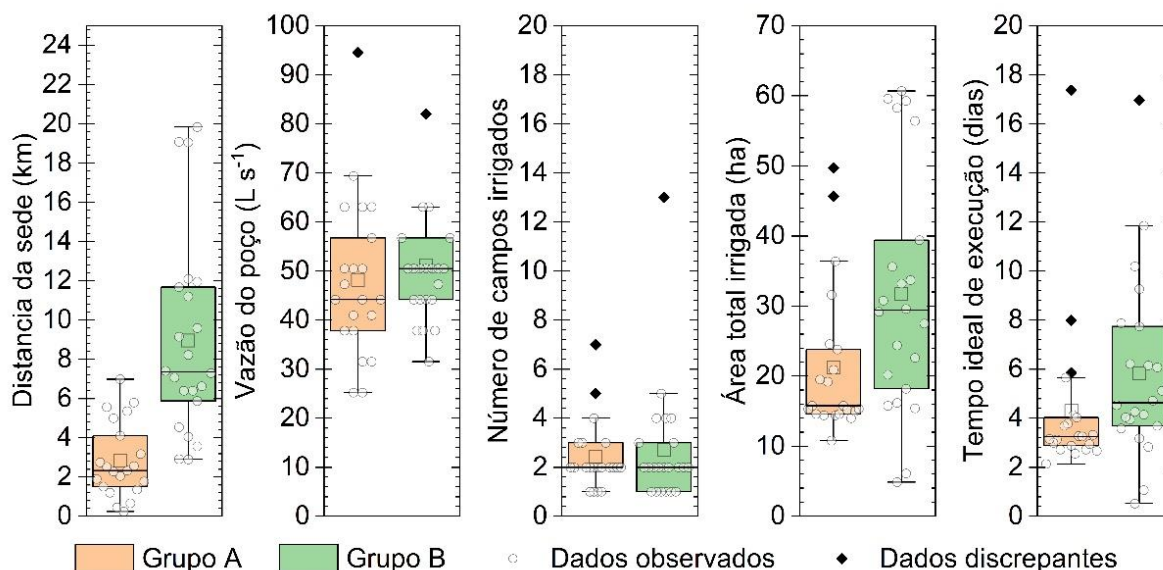


Figura 2 – Resultados dos dados para os agrupamentos A e B

O Grupo A apresentou uma média de 103 horas de RT_0 , enquanto o Grupo B registrou 139,6 horas. Esses valores representam aproximadamente cinco dias de

irrigação contínua, sem pausas. No entanto, em condições reais de fazenda, a irrigação é frequentemente impactada por outras atividades operacionais e pela logística do operador, além de interrupções durante finais de semana, prolongando o tempo necessário além do calculado.

Ashwell et al. (2020) indicam que o uso de desligamento remoto de bombas está positivamente correlacionado ao número de hectares irrigados e à percepção de problemas com água subterrânea, aumentando a eficiência da irrigação e reduzindo o desperdício de água. Bryant et al. (2017) também relatam que ferramentas de agendamento de irrigação podem reduzir a frequência dos eventos de irrigação e, conseqüentemente, a quantidade de água aplicada. Além disso, Kebede et al. (2014) ressaltam que a adoção de softwares de dimensionamento, como o PipePlanner, pode melhorar a eficiência da irrigação em sulcos, particularmente na região do Delta. Esses achados não apenas identificam as dinâmicas do sistema de bombeamento, mas também propõem caminhos para práticas de irrigação mais sustentáveis, alinhando-se diretamente ao objetivo do estudo.

4. CONCLUSÕES

Este estudo caracterizou 43 poços de irrigação em uma fazenda comercial no Arkansas, revelando a complexidade da gestão hídrica na Planície Aluvial do Rio Mississippi. Embora práticas recomendadas pelo USDA estejam em uso, condições logísticas impactam a eficiência do sistema, levando a um potencial uso excessivo de água. A adoção de tecnologias de automação, como controladores remotos de bombas, é crucial para otimizar a distribuição hídrica. A implementação de um modelo de gestão baseado nos dados pode promover um uso mais sustentável da água na agricultura, abordando a crescente preocupação com a escassez hídrica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHWELL, N et al. Adoption of water-conserving irrigation practices among row-crop growers in Mississippi, USA. **Agronomy**, v. 10, n. 8, p. 1083, 2020.

BRYANT, C. J et al. Irrigation water management practices that reduce water requirements for Mid-South furrow-irrigated soybean. **Crop, Forage & Turfgrass Management**, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2017.

GUTIÉRREZ, J et al. Automated irrigation system using a wireless sensor network and GPRS module. **IEEE transactions on instrumentation and measurement**, v. 63, n. 1, p. 166-176, 2013.

KEBEDE, H et al. Irrigation methods and scheduling in the Delta region of Mississippi: Status and strategies to improve irrigation efficiency. **American Journal of Plant Sciences**, v. 5, n. 20, p. 2917, 2014.

MASSEY, J. H et al. Long-term measurements of agronomic crop irrigation made in the Mississippi delta portion of the lower Mississippi River Valley. **Irrigation Science**, v. 35, n. 4, p. 297-313, 2017.

NASS (2022). **Census of Agriculture**. Disponível em: nass.usda.gov/AgCensus/ (acessado em 07 de outubro 2024).