

IDENTIFICAÇÃO DE DESUNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO DE ÁGUA EM PIVÔ CENTRAL POR SENSORIAMENTO REMOTO

Paulo Gustavo Grellmann¹(GR), Rovany André Militz² (GR), Pedro Faleiros Brizante³ (GR), Henrique Slaiffer⁴ (GR), Ezequiel Saretta⁵ (O)

¹ Graduando em Engenharia Agrícola, Campus Cachoeira do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, paulogrellmann@outlook.com

² Graduando em Engenharia Agrícola, Campus Cachoeira do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, rovanandre@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Agrícola, Campus Cachoeira do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, pfaleiros9@gmail.com

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola, Campus Cachoeira do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, henriqueslaiffer@hotmail.com

⁵ Professor do Curso de Engenharia Agrícola, Campus Cachoeira do Sul, Universidade Federal de Santa Maria, ezequiel.saretta@ufsm.br

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO:

A irrigação agrícola oferece uma série de benefícios, sendo sua principal vantagem a capacidade de aumentar a produtividade. O sistema de irrigação por pivô central tem se tornado cada vez mais popular entre os agricultores devido às suas características distintas. Esse sistema é composto por uma linha lateral que se movimenta ao redor de um ponto fixo e possui emissores de água dispostos de maneira equidistante. Uma de suas vantagens é a distribuição de água efetiva na lavoura, porém pode ser comprometida por problemas relacionados a válvulas reguladoras e bocais. Nesse estudo, foi utilizado sensoriamento remoto para detectar desuniformidades na aplicação de água ao longo da linha lateral do pivô, identificando áreas com déficit ou excesso de água. Levantamentos de campo foram realizados e revelaram bocais com diâmetros inadequados, e em posições irregulares ao longo do pivô. O sensoriamento remoto combinado com inspeções no campo permitiu identificar e solucionar problemas nos sistemas de pivô central para garantir uma distribuição de água mais uniforme.

PALAVRAS-CHAVE: Válvula reguladora. Bocais. Distribuição de água.

IDENTIFICATION OF DISUNIFORMITY OF WATER APPLICATION IN CENTRAL PIVOT BY REMOTE SENSING

ABSTRACT:

Agricultural irrigation offers many benefits, and its main advantage is the ability to increase productivity. The center pivot irrigation system has become more popular among farmers due to its distinctive features. This system is composed of a lateral line that moves around a fixed point and is equipped with water emitters equidistantly. One of its advantages is the good

effective water distribution for the crop, though can be compromised by problems related to valves and nozzles. In this study, remote sensing was used to detect disuniformity in the application of water along the lateral, identifying areas with deficit or excess of water. Field surveys were carried out and revealed nozzles with inadequate diameters, and in irregular positions. The remote sensing combined with field inspections allowed to identify and troubleshoot center pivot systems to ensure more uniform.

KEYWORDS: Regulation valve. Nozzles. Water distribution.

INTRODUÇÃO:

A área total coberta por irrigação agrícola no Brasil aumentou significativamente ao longo dos anos, atingindo cerca de 6 milhões de hectares em 2015 (ANA, 2019). O sistema de irrigação por pivô central foi um dos que mais se expandiu, com capacidade de irrigar grandes áreas, possibilidade de distribuição uniforme da água e automação (ANA, 2019; EVANS, 2001). A uniformidade de distribuição depende das condições ambientais, do projeto da máquina e da manutenção, sendo a avaliação do conjunto emissor deve considerar o desgaste da válvula reguladora de pressão e dos bocais após anos de uso.

Este trabalho buscou identificar problemas na distribuição de água de um pivô central, relacionados às válvulas reguladoras de pressão e diâmetro de bocais, utilizando sensoriamento remoto por meio do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI).

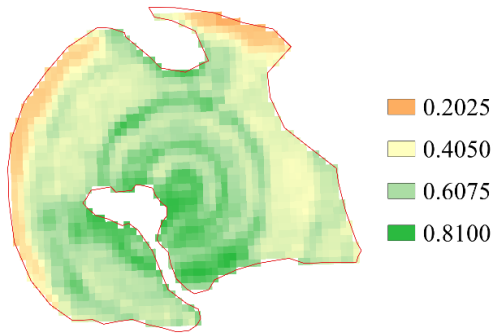
MATERIAL E MÉTODOS:

Obtiveram-se imagens multiespectrais do satélite Sentinel-2, com resolução espacial de 10 m para um pivô no município de Cachoeira do Sul, RS (Portal Embrapa, 2020). As imagens foram processadas utilizando o aplicativo Qgis e a ferramenta NDVI para determinar a vegetação em diferentes períodos durante os anos agrícolas de 2018 a 2022. A análise foi exploratória, buscando identificar possíveis faixas de desuniformidade nas imagens. O equipamento avaliado possuía linha lateral de 230 metros de comprimento, equipada com 112 conjuntos emissores, que foram mapeados com registro da posição e a pressão nominal das válvulas reguladoras em cada conjunto. Posteriormente, foram selecionados aleatoriamente 15 conjuntos válvula-emissor, de cinco localizações do pivô, para testes de vazão-pressão e diâmetro dos bocais no laboratório de Irrigação do Curso de Engenharia Agrícola em Cachoeira do Sul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No período de cultivo, o sensoriamento remoto identificou desuniformidade na aplicação de água ao longo do pivô. Duas circunferências próximas ao ponto pivô apresentaram excesso de água, com um NDVI próximo a 1,0, enquanto na borda do pivô houve déficit de água, com o NDVI próximo a 0,0, apresentadas na Figura 1. Semelhante ao realizado por (Farg et al., 2017) para se relacionar as faixas identificadas com o sensoriamento remoto. O pivô estava instalado em área que apresentava manchas de encharcamento, as quais foram recortadas da imagem e excluídas da análise.

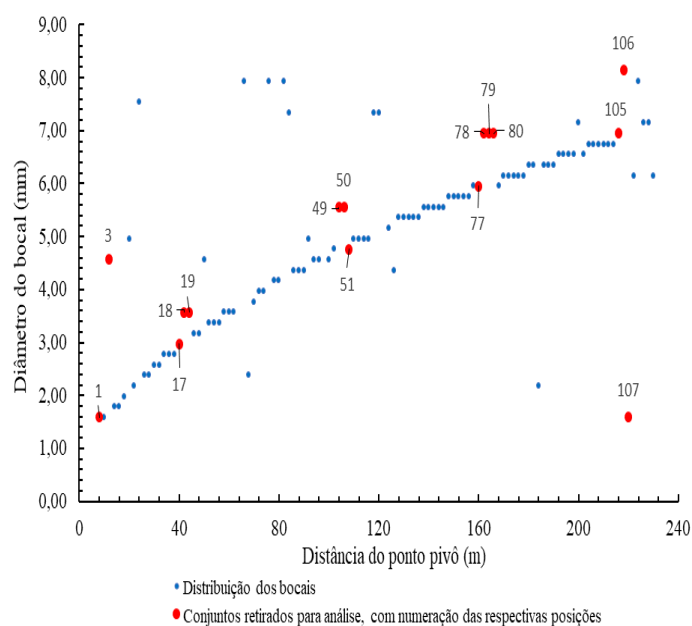
FIGURA 1. Imagens NDVI para o pivô central para março de 2020



Com as imagens foi possível realçar diferenças entre os pixels e destacar possíveis padrões de problemas de aplicação, que se apresentam em circunferências no pivô. Considera-se que essa metodologia de sensoriamento por NDVI pode ser utilizada na detecção de desuniformidade, mesmo havendo irregularidades na área devido ao encharcamento de água no solo.

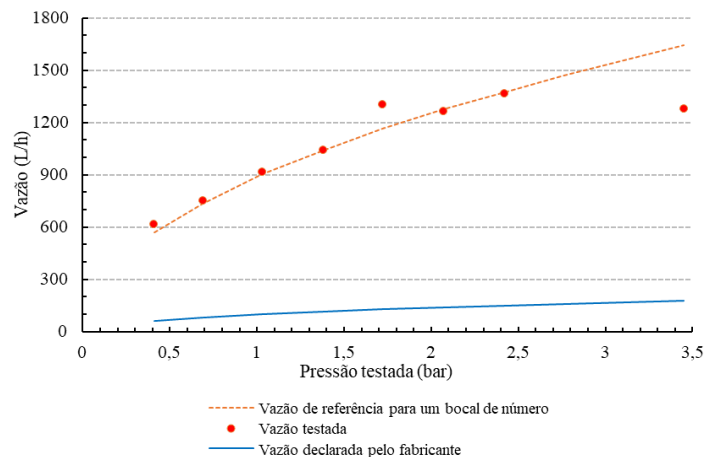
O mapeamento dos conjuntos de emissores indicou problemas de falta de manutenção do pivô, pois haviam peças distribuídas de forma errada ao que se esperaria ao longo da linha lateral (Figura 2). O bocal na posição 107 a partir do início da linha, por exemplo, apresentou diâmetro de 1,6 mm, quando se esperava aproximadamente 7 mm. O operador do pivô não sabia dessas diferenças e não possuía o mapeamento de projeto dos bocais que lhe permitiriam a correta disposição. Essa diferença se deve à trocas de bocais ao longo do tempo, pela falta dos bocais corretos de reposição.

FIGURA 2. Distribuição de bocais na linha lateral do pivô central.



Avaliando o a vazão em função da pressão do bocal referente a posição 107 (Figura 3), observou-se que a curva de vazão em função a pressão não foi característica típica de modelo potencial, especialmente nas maiores pressões (AZEVEDO NETTO e FNÁNDEZER y FERNÁNDEZ, 2015). Uma das hipóteses é que as características desse bocal é que possua um erro durante o processo de fabricação, e outra é que houve nova perfuração do bocal com broca para se aumentar o diâmetro e permitir maior vazão, na indisponibilidade de uma peça com o diâmetro correto na propriedade.

FIGURA 3. Gráfico da vazão em função da pressão, para o bocal da posição “107” no pivô central.



CONCLUSÕES:

O sensoriamento remoto com base no NDVI possibilitou identificar áreas de desuniformidade no pivô central, confirmada pelas diferenças de bocais no mapeamento a campo e nos testes de vazão em função da pressão em laboratório.

REFERÊNCIAS:

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil (1985 - 2017). 2. ed. Brasília, DF.: ANA, 2019. v. 1. 47 p

AZEVEDO NETTO, J. M. de; FERNÁNDEZ y FERNÁNDEZ, M. Manual de Hidráulica. 9 ed. São Paulo: Blucher, 2015. 632 p.

EVANS, R. G. Center pivot irrigation. v. 1, n. 1. USDA: Sydney, MT

FARG, E. et al. Avaliação da distribuição de água sob sistemas de irrigação por pivô usando imagens de sensoriamento remoto no leste do delta do Nilo. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, v. 20, p. 13-19, 2017.

PORTAL EMBRAPA. Satélites de Monitoramento - Missão Sentinel (2020). Disponível em: <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento/missoes/sentinel>. Acesso em: 25 jun. 2022.