

# Simpósio de Integração Acadêmica

## “Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



## Evapotranspiração real utilizando o algoritmo SAFER

Michel Wakim Mendes Firmino; Fernando França da Cunha; Taiara Souza Costa; Roberto Filgueiras

Palavras-chave: Fração evapotranspirativa; manejo da irrigação; cana de açúcar; soja.

### Introdução

A evapotranspiração (ET) é um parâmetro fundamental no balanço hídrico, sendo importante o uso de dados de sensoriamento remoto para sua modelagem. No entanto, há um desafio significativo na modelagem da ET usando imagens frequentes sem o espectro do infravermelho termal, o qual auxiliaria nas decisões de gerenciamento dos recursos hídricos em propriedades agrícolas.

### Objetivos

O objetivo foi utilizar algoritmos de aprendizado de máquina para desenvolver um modelo de estimativa da fração evapotranspirativa (ETf) usando dois cenários de entrada de dados a partir das informações espectrais da constelação Sentinel-2, e analisar a aplicabilidade temporal e espacial dos modelos para estimar a evapotranspiração real (ETr) em culturas agrícolas irrigadas por pivôs centrais.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido em dois cenários de entrada de variáveis independentes, levando em consideração a área total com diferentes usos e coberturas do solo para prever a ETf usando algoritmos de regressão. Em seguida, a ETf estimada foi comparada com a ETf calculada pelo algoritmo SAFER. Diversos algoritmos foram utilizados, incluindo Regressão Linear Múltipla, *Linear Support Vector Machine*, *Cubist*, *Bayesian-Regularized Neural Network* e *eXtreme Gradient Boosting* pelos métodos *Linear* e *Tree*. Após a estimativa da ETf em cada cenário com as diferentes técnicas, uma análise estatística foi realizada para selecionar o melhor modelo, o qual foi o *Cubist* em ambos os cenários. Em seguida, a ETf foi estimada apenas para os pivôs centrais na área de estudo e sua classificação de uso e cobertura do solo foi obtida por meio do produto MapBiomas. A informação sobre o uso da terra foi necessária para calcular a ETr em cada cenário para os pivôs centrais com culturas de cana-de-açúcar e soja. Para estimar a ETr, a ETf foi multiplicada por duas abordagens de evapotranspiração de referência (ETo): EToBrazil e Hargreaves-Samani. As estimativas de ETr obtidas por essas abordagens foram comparadas com a ETr estimada pelo método padrão de Penman-Monteith FAO 56.

### Apoio financeiro



### Resultados e Discussão

Observou-se que a equação de Hargreaves-Samani superestimou a ETr, com maiores erros, principalmente para os pivôs centrais com cana-de-açúcar, com erro médio absoluto (MAE) variando de 0,89 a 2,02 mm d<sup>-1</sup>. Já o produto EToBrazil apresentou erros estatísticos menores, com valores de raiz quadrada do erro médio quadrático (RMSE) e MAE variando de 0,33 a 1,49 mm d<sup>-1</sup> e 0,20 a 1,26 mm d<sup>-1</sup>, respectivamente, para ambas as culturas agrícolas (Figura 1).

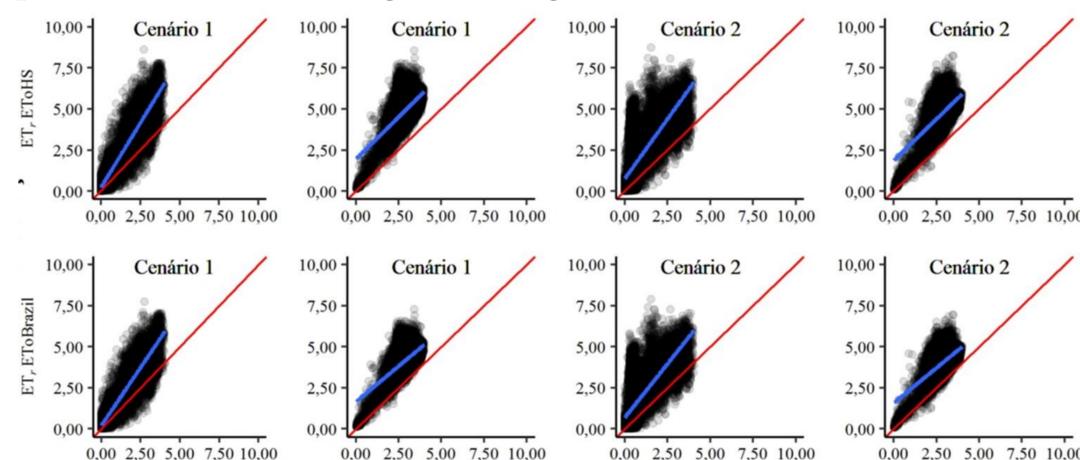


Figura 1. Predição da evapotranspiração real (ETr) da cana-de-açúcar obtidos por meio de duas abordagens, (ETrEToHS e (ETrEToBrazil).

### Conclusões

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a ETr pode ser monitorada espacial e temporalmente sem a necessidade da banda termal, o que possibilita estimar esse parâmetro com maior frequência temporal.

### Bibliografia

- Allen RG, Pereira LS, Raes D, Smith M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements, FAO, Rome. 1998. 300p.
- Hargreaves GH, Samani ZA. Reference crop evapotranspiration from temperature. *Applied Engineering in Agriculture*. 1985; 1(2): 96-99.
- Teixeira AHC. Determining regional actual evapotranspiration of irrigated and natural vegetation in the São Francisco river basin (Brazil) using remote sensing and Penman-Monteith equation. *Remote Sensing*. 2010; 2: 1287-1319.

### Agradecimentos

