

Irrigação e evapotranspiração: uma revisão bibliográfica sistemática

Autores: Cassio Luiz Vellani; Adilson Alves de Araújo Junior, IFSP; cassio.vellani@ifsp.edu.br

Palavras-chave: Periódicos Capes, Scopus, Bibliometrix, Biblioshiny e Software R.

Introdução

A evapotranspiração (ET) se refere à quantidade estimada de água que se evapora para atmosfera (evaporação do solo com transpiração das plantas). A sigla ET bifurca-se em ETo (ou ETP), ETR e ETc. A primeira corresponde a Evapotranspiração de Referência (ETo ou ETP), definida segundo Allen et. al. (1998), Pereira et. al. (1999), Azevedo (2021), Rodrigues (2021) e Rodrigues et. al. (2021) como aquela estimada a partir de uma base conceitual hipotética para ser utilizada como inicial para se calcular a Evapotranspiração de Cultura ETc a partir do coeficiente de cultura kc ($ETc = ETo \times kc$), enquanto a ETR (Evapotranspiração Real) tem relação com a umidade do solo ks ($ETR = ETo \times ks$).

Dentro desse contexto de limitação de dados meteorológicos, surgiu a seguinte pergunta de pesquisa: quais conceitos, contextos e aplicações referentes ao manejo da irrigação com base na estimativa da Evapotranspiração podem ser identificados na literatura? Essa dúvida será respondida com o uso do método Revisão Bibliográfica Sistemática, contida em Medeiros Filho e Russo (2018), Laurenti, Villari e Rozenfeld (2012), Kitchenham (2004), Walia e Carver (2009) e Tranfield, Deyer e Smart (2003). Mas aqui, esse método será aplicado no contexto do manejo da irrigação com base na estimativa da Evapotranspiração.

Objetivos

Verificar quais conceitos, contextos e aplicações referentes ao manejo da irrigação com base na estimativa da Evapotranspiração podem ser identificados na literatura. Buscar-se-ão os conceitos abordados pelas referências, os contextos que influenciam na utilidade da

estimativa da Evapotranspiração para tomada de decisão no manejo da irrigação.

Material e Métodos

Esta pesquisa pode ser classificada como Estudo Descritivo com uso do método Revisão Bibliográfica Sistemática positivista com a lógica dedutiva, de acordo com Santos et. al. (2018). Medeiros Filho e Russo (2018) também utilizaram esse método, mas para outra temática e com os programas Microsoft Excel e VOSviewer. Complementa-se com Laurenti, Villari e Rozenfeld (2012), Kitchenham (2004), Walia e Carver (2009) e Tranfield, Deyer e Smart (2003) que consideram esse método adequado para analisar e interpretar estudos sobre determinado assunto.

Aqui será sobre manejo da irrigação com base na estimativa da Evapotranspiração, cuja coleta de dados será via site Portal de Periódicos CAPES/MEC por meio do acesso remoto CAFe, base SCOPUS, WOS (Web of Science) e software R com os pacotes Bibliometrix e Biblioshiny, aplicar-se-á o método Revisão Bibliográfica Sistemática, escolhido por ser adequado, segundo Santos et. al. (2018), para obter de informações objetivas, aqui geradas pelo software gratuito de código aberto intitulado R (pacotes Bibliometrix e Biblioshiny).

Resultados e Discussão

Foi acessado o site Periódicos CAPES com o seguinte resultado:

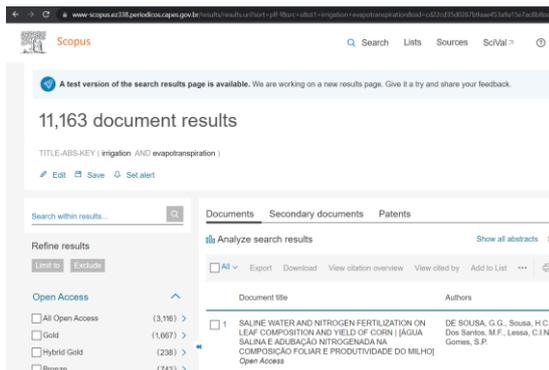


Figura 1 - Resultado na base Scopus, filtrado 2022
<https://www.scopus.ez338.periodicos.capes.gov.br>

Em seguida, esse resultado foi refinado conforme o planejado na meta 1, isto é, limitado para os anos 2022, 2021 e 2020, (porém individualmente porque esses três períodos juntos geraram uma quantidade superior ao permitido para exportar) conforme a figura 1 mostra foram encontrados 11.163 resultados, porém o formato bibtex permite uma sequência de 1000 arquivos por vez para ser trabalhado. Com base nesse resultado, um arquivo .bib foi gerado para rodar no software R.

Para isso, foi instalado o pacote Bibliometrix contido em Aria e Cuccurullo (2017), em seguida executado o comando biblioshiny, ou seja, os seguintes comandos foram executados:

```
install.packages('bibliometrix')
library(bibliometrix)
biblioshiny (Figura 4)
```

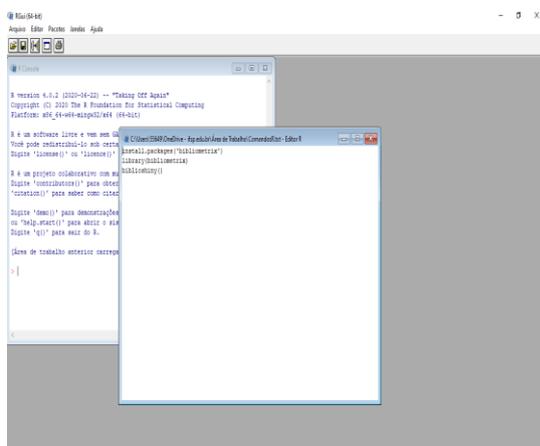


Figura 4 - Tela Software R

Como resultado será a instalação, acesso ao pacote Bibliometrix e em seguida abrirá uma página no navegador de internet como a seguinte: (Figura 2).



Figura 2- Tela do Biblioshiny
Biblioshiny()

Depois, o arquivo .bib foi importado e gerado o seguinte gráfico: (Figura 3)

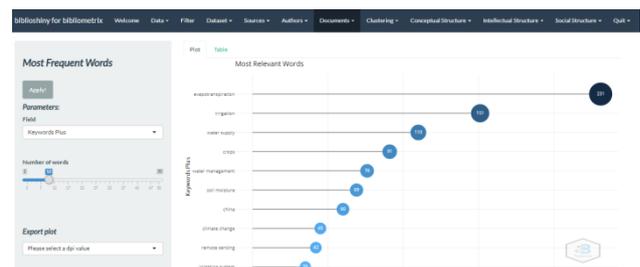


Figura 3 - Gráfico WorldCloud do biblioshiny, 2022
Biblioshiny()

Diante desse gráfico foi percebido que as duas palavras que mais apareceram foram 'irrigation' (irrigação em português) e 'evapotranspiration' (evapotranspiração em português). Isso significa que o conjunto dos artigos que geraram o arquivo .bib estão alinhados com a pergunta deste projeto de pesquisa: quais conceitos, contextos e aplicações referentes ao manejo da irrigação com base na estimativa da Evapotranspiração podem ser identificados na literatura?

Conclusões

Os conceitos são aqueles relacionados com Irrigação e Evapotranspiração, os contextos principais são China e EUA, Índia, Brasil, Egito, Irã, Itália e Espanha e as

aplicações são para automatizar a irrigação com base em dados meteorológicos, onde os Países acima citado vem investindo pesado em pesquisa, introduzindo modelo de irrigação por evapotranspiração conforme artigos publicados, que demonstra interesse no tema buscando otimizar a irrigação pois a demanda de alimento global aumenta a cada dia e a irrigação é uma das saídas a ser adotadas por isso a importância de se adotar tecnologias para garantir alta produtividade e sustentabilidade no uso da água para irrigação.

Agradecimentos

Agradecemos ao PIBIFSP pela bolsa fornecida.

Referências Bibliográficas

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

ALLEN, Richard G. et al. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. **Fao, Rome**, v. 300, n. 9, p. D05109, 1998.

AZEVEDO, Angelo Tiago. **Desenvolvimento de dispositivos eletrônicos alternativos para auxílio no manejo da irrigação via IoT**. 2021. Tese (Doutorado). Engenharia de Sistemas Agrícolas. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2021.

KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews**, Technical Report TR/SE-0401. Department of Computer Science, Keele University and National ICT. Australia. 2004.

LAURENTI, Rafael; VILLARI, Bruno Domiciano; ROZENFELD, Henrique. Problemas e melhorias do método FMEA: uma revisão sistemática da literatura. **P&D em Engenharia de Produção**, v. 10, n. 1, p. 59-70, 2012.

MEDEIROS FILHO, A. R.; RUSSO, S. L. Marcas como um indicador: revisão sistemática e análise bibliométrica da literatura. **Biblios**, n. 71, p. 50-67, 2018.

PEREIRA, Luis S. et al. Evapotranspiration: concepts and future trends. **Journal of irrigation and drainage engineering**, v. 125, n. 2, p. 45-51, 1999.

RODRIGUES, Gonçalo C.; BRAGA, Ricardo P. A simple application for computing reference evapotranspiration with various levels of data availability—ETo tool. **Agronomy**, v. 11, n. 11, p. 2203, 2021.

RODRIGUES, Leoncio Gonçalves et al. Desenvolvimento de software para o manejo da irrigação utilizando a evapotranspiração da cultura. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 7, n. 1, p. 66-90, 2021.

SANTOS, A. S. et al. Seleção do Método de Pesquisa: Guia para pós-graduando em design e áreas afins. **Insight**, 2018.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British Journal of Management**, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

WALIA, G. S.; CARVER, J. C. A systematic literature review to identify and classify software requirement errors. **Information and Software Technology**, v.51, n.7, p.1087-1109, 2009.