

Fórum Nacional de Publicações Acadêmicas

Anais



Vol. 3, n. 4

2024



HOME EDITORA

Ednilson Ramalho
(Coordenador)

**FÓRUM NACIONAL DE
PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
(Anais)**

Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).

Esta publicação está licenciada sob [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - Ufopa (Editor-Chefe)
Prof^a. Dr^a. Danjone Regina Meira - USP
Prof^a. Ms. Roberta Seixas - Unesp
Prof. Ms. Gleydson da Paixão Tavares - UESC
Prof^a. Dr^a. Monica Aparecida Bortolotti - Unicentro
Prof^a. Dr^a. Isabele Barbieri dos Santos - FIOCRUZ
Prof^a. Dr^a. Luciana Reusing - IFPR
Prof^a. Ms. Laize Almeida de Oliveira - UNIFESSPA
Prof. Ms. John Weyne Maia Vasconcelos - UFC
Prof^a. Dr^a. Fernanda Pinto de Aragão Quintino - SEDUC-AM
Prof^a. Dr^a. Leticia Nardoni Marteli - IFRN
Prof. Ms. Flávio Roberto Chaddad - SEESP
Prof. Ms. Fábio Nascimento da Silva - SEE/AC
Prof^a. Ms. Sandolene do Socorro Ramos Pinto - UFPA
Prof^a. Dr^a. Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi - UFAM
Prof. Dr. Jose Carlos Guimaraes Junior - Governo do Distrito Federal
Prof. Ms. Marcio Silveira Nascimento - UFRR
Prof. Ms. João Filipe Simão Kembo - Escola Superior Pedagógica do Bengo - Angola
Prof. Ms. Divo Augusto Pereira Alexandre Cavadas - FADISP
Prof^a. Ms. Roberta de Souza Gomes - NESPEFE - UFRJ
Prof. Ms. Valdimiro da Rocha Neto - UNIFESSPA
Prof. Dr. Jeferson Stiver Oliveira de Castro - IFPA
Prof. Ms. Artur Pires de Camargos Júnior - UNIVÁS
Prof. Ms. Edson Vieira da Silva de Camargos - Universidad de la Empresa (UDE) - Uruguai
Prof. Ms. Jacson Baldoino Silva - UEFS
Prof. Ms. Paulo Osni Silvério - UFSCar
Prof^a. Ms. Cecília Souza de Jesus - Instituto Federal de São Paulo

“Acreditamos que um mundo melhor se faz com a difusão do conhecimento científico”.

Equipe Home Editora

Ednilson Ramalho
(Coordenador)

Volume 3

**FÓRUM NACIONAL DE
PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
(Anais)**

Número 4

Belém-PA
Home Editora
2024

© 2024 Edição brasileira
by Home Editora

© 2024 Texto
by Autor

Todos os direitos reservados

Home Editora

CNPJ: 39.242.488/0002-80

www.homeeditora.com

contato@homeeditora.com

91988165332

Tv. Quintino Bocaiúva, 23011 - Batista Campos, Belém - PA, 66045-315

Editor-Chefe

Prof. Dr. Ednilson Ramalho

Capa, arte gráfica

homeeditora.com

Revisão, diagramação dos textos

Autor

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

CRB-8/009166

Produtor editorial

Laiane Borges

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F698

Fórum Nacional de Publicações Acadêmicas (Anais)-Vol. 3, n. 4 / Ednilson Ramalho (Coordenador). – Belém: Home, 2024.

Livro digital

3600 KB

ISBN 978-65-6089-195-1

DOI 10.46898/home.c398f7c2-166e-42a5-b408-26a7f207ef93

1. Publicações acadêmicas. I. Ramalho, Ednilson (Coord.). II. Título.

CDD 070.5
CDU 001.891

Índice para catálogo sistemático:

I. Publicações acadêmicas.

II. Fórum acadêmico.

BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO E USO EFICIENTE DA ÁGUA PARA PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS EM ITAPURANGA, GOIÁS

Laís Naiara Gonçalves dos Reis¹
Laís Moraes de Oliveira Porfírio²
Taís Ferreira de Almeida³
Adriana Aparecida Ribon Ogera⁴
Marco Túlio Martins⁵
Natália Jardim Ribeiro⁶
Silvia Luciane Correa⁷
Jadson Rodrigues da Silva⁸
Érica Miranda Alves⁹

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho foi realizar o balanço hídrico climatológico de Itapuranga para Capacidade de Armazenamento de água no Solo de 70 mm (CAD) com o intuito de apontar os déficits hídricos no solo durante os decêndios anuais para plantas medicinais de acordo com o clima de Itapuranga, Goiás, aplicando para as necessidades hídricas das culturas *Mentha spicata* (Hortelã) e *Rosmarinus officinalis* (Alecrim).

As plantas medicinais, de uma forma geral, são plantas com alta demanda hídrica, e que para serem cultivadas em regiões de climas sazonais com alternância de estações secas e chuvosas, necessitam de irrigação para suprir o déficit hídrico no solo nos períodos secos. Sendo fundamental a disponibilidade de água de boa qualidade durante todo o período de desenvolvimento das culturas (SENAR, 2017). O excesso de água também é prejudicial para algumas espécies de plantas

¹ [0000-0003-3632-7550](https://doi.org/10.0000-0003-3632-7550).

² [0009-0001-2169-7033](https://doi.org/10.0009-0001-2169-7033).

³ [0000-0002-6102-4781](https://doi.org/10.0000-0002-6102-4781).

⁴ [0000-0003-1286-487X](https://doi.org/10.0000-0003-1286-487X).

⁵ [0000-0001-6085-2545](https://doi.org/10.0000-0001-6085-2545).

⁶ [0009-0004-0667-1689](https://doi.org/10.0009-0004-0667-1689).

⁷ [0009-0000-5595-6323](https://doi.org/10.0009-0000-5595-6323).

⁸ 0009-0004-7119-9296

⁹ [0009-0000-5595-6323](https://doi.org/10.0009-0000-5595-6323).

medicinais, como gengibre e açafrão, por exemplo. Por isso, justifica-se conhecer a disponibilidade hídrica no solo para as plantas de uma determinada região, aumentando assim o uso eficiente da relação solo-planta-água.

O modelo utilizado para estimar o balanço hídrico com finalidade agrícola é o proposto por Thornthwaite e Mather (1955) ($BHC = CAD \times PREC \times ETP$). Este modelo tem sido adaptado e aplicado por diversos autores ao longo dos anos (Souza e Gomes, 2007; Souza e Gomes, 2008; Araújo et al., 2009). Ele se destaca por ser mais eficaz na programação e definição de várias atividades agrícolas, sendo suas variáveis de saída o armazenamento de água no solo (ARM), a evapotranspiração real (ER), a deficiência hídrica (DEF) e o excedente hídrico (EXC) (Ometto, 1981; Pereira et al., 2019).

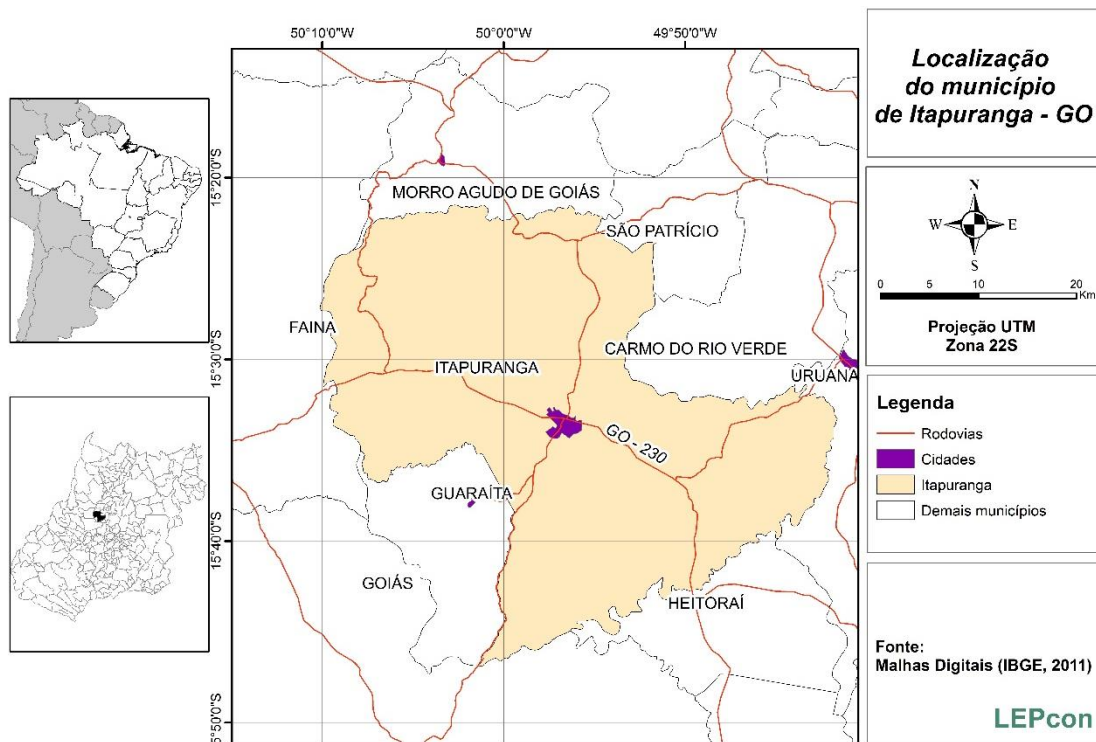
Portanto, a partir do conhecimento do balanço hídrico climatológico de uma determinada região, juntamente com o coeficiente de cada cultura (K_c), é possível realizar o plano de irrigação de forma consciente utilizando a demanda hídrica necessária para o desenvolvimento da planta (Santos, Hernandez e Rossetti, 2010 e Silva, 2019). Para Silva (2017), esta ferramenta se constitui como primordial para avaliar as condições atuais e tendências de disponibilidade hídrica para as plantas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O município de Itapuranga (Figura 1) está localizado no território do Vale do Rio Vermelho, na mesorregião do Centro Goiano e na microrregião de Ceres, no Estado de Goiás, a uma distância de 170 km de Goiânia. Com uma população total de 26.116 habitantes (IBGE, 2022). O município abrange uma área de 1.277 km² e apresenta uma forte presença da agricultura familiar.

Figura 1. Localização do município de Itapuranga – GO.



Fonte: os autores (2024).

2.1.1.1 Balanço hídrico climatológico

O primeiro passo na metodologia de Thornthwaite é o cálculo da evapotranspiração potencial (ETP), que representa a quantidade máxima de água que pode ser evaporada e transpirada pelas plantas sob condições ideais de umidade. Thornthwaite desenvolveu uma fórmula empírica que relaciona a ETP à temperatura média mensal, ajustada por um índice de calor mensal:

$$ETP = 16 \times \left(\frac{10 \times Tm}{I} \right)^\alpha$$

Onde:

Tm é a temperatura média mensal (°C)

I é o índice de calor mensal, obtido pela soma dos doze valores mensais de Tm/5 elevados à potência de 1,514

α é um coeficiente empírico determinado pela latitude e pelo índice de calor.

Para a execução do balanço hídrico, foi utilizada uma planilha eletrônica (Rolim, Sentelhas e Barbariere, 1999), adotando-se uma retenção hídrica de 70 mm, os dados de entrada referentes à precipitação foram obtidos por meio da Agência Nacional de Águas. O coeficiente de cultura K_c (meia-estação) para *Mentha spicata* adotado foi de 1,15, de acordo com Penman-Monteith (FAO, 1998). E para *Rosmarinus officinalis* (alecrim), foi de 1,52 (Lopes, 2010).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Na análise do balanço hídrico climatológico de Itapuranga, Goiás, para uma Capacidade de Água Disponível (CAD) de 70 mm percebeu-se que nos primeiros meses do ano, de janeiro a abril, a precipitação é significativa, com janeiro e fevereiro registrando os maiores valores de 147 mm e 257 mm, respectivamente (Tabela 1).

A Evapotranspiração Potencial (ETP) é relativamente elevada durante esse período, especialmente em fevereiro, mas a precipitação é suficiente para manter um saldo hídrico positivo (P-ETP). Como resultado, o armazenamento de água no solo (ARM) atinge a capacidade máxima de 70 mm, gerando excedente hídrico, principalmente em fevereiro, com 154,8 mm. Esse período de alta disponibilidade hídrica é favorável para o desenvolvimento das culturas, garantindo que as plantas recebam a umidade necessária para o crescimento.

No entanto, a partir de maio, a precipitação começa a diminuir drasticamente, com junho, julho e agosto registrando 0 mm de chuva. A ETP também diminui durante esses meses, mas a ausência de precipitação faz com que o saldo hídrico se torne negativo, resultando em um déficit hídrico crescente. Em junho, o déficit hídrico atinge -71,9 mm, e o ARM começa a cair significativamente, refletindo a falta de reposição hídrica no solo. O solo, portanto, começa a perder sua capacidade de sustentar as plantas medicinais alecrim e hortelã, levando a uma situação crítica para estas culturas, que podem sofrer estresse hídrico severo.

Tabela 1. Balanço hídrico climatológico para o município de Itapuranga em Goiás.

Decêndios	Num de dias	ND A	T oC	P mm	N horas	I	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	NEG-AC	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	31	1	24,1	147,0	12,9	10,8	113,28	33,7	0,0	70,0	28,20	113,3	0,0	5,5
Fev	28	32	24,2	257,0	12,7	10,9	102,19	154,8	0,0	70,0	0,00	102,2	0,0	154,8
Mar	31	60	24,4	148,0	12,3	11,0	113,05	35,0	0,0	70,0	0,00	113,0	0,0	35,0
Abr	30	91	24,1	128,0	11,9	10,8	101,69	26,3	0,0	70,0	0,00	101,7	0,0	26,3
Mai	31	121	22,6	73,0	11,4	9,8	82,71	-9,7	-9,7	60,9	-9,06	82,1	0,6	0,0
Jun	30	152	22,0	0,0	11,2	9,4	71,87	-71,9	-81,6	21,8	-	39,1	32,8	0,0
Jul	31	182	22,3	0,0	11,1	9,6	77,22	-77,2	-158,8	7,24	14,58	14,6	62,6	0,0
Ago	31	213	23,9	0,0	11,3	10,7	97,13	-97,1	-255,9	1,81	-5,43	5,4	91,7	0,0
Set	30	244	26,2	8,0	11,7	12,3	128,79	-120,8	-376,7	0,32	-1,49	9,5	3	0,0
Out	31	274	26,7	28,0	12,2	12,6	146,03	-118,0	-494,8	0,06	-0,26	28,3	8	0,0
Nov	30	305	25,3	144,0	12,6	11,6	124,25	19,8	-88,4	19,8	19,75	2	0,0	0,0
Dez	31	335	24,3	138,0	12,9	10,9	116,01	22,0	-36,1	41,8	21,99	116,0	0,0	0,0
TOTAIS			289,9	1071,0	144,0	130,5	1274,22	-203,2		434	0,00	849,4	424,8	221,6
MÉDIAS			24,2	89,3	12,0	10,9	106,18	-16,9		36,2		70,8	35,4	18,5

O coeficiente de cultura Kc (meia-estação) para *Mentha spicata* é de 1,15, de acordo com Penman-Monteith (FAO, 1998). E para *Rosmarinus officinalis* (alecrim), o Kc é de 1,52 (Lopes, 2010). A Tabela 2 mostra os decêndios anuais e os déficits hídricos para o clima de Itapuranga para estas culturas.

Tabela 2. Déficit hídrico para as culturas do Alecrim e Hortelã para o clima de Itapuranga em Goiás.

	Kc 1,52 Alecrim	Kc 1,15 Hortelã		Kc 1,52 Alecrim	Kc 1,15 Hortelã
Tempo	DEF	DEF	Tempo	DEF	DEF
DECENDIOS	mm	mm	DECENDIOS	mm	mm
J1	0,00	0,00	J1	2,46	0,00
J2	0,00	0,00	J2	11,87	3,79
J3	0,00	0,00	J3	23,28	10,56
F1	0,22	0,00	A1	22,86	11,71
F2	0,00	0,00	A2	15,77	6,95
F3	3,40	0,87	A3	14,75	5,10
M1	0,00	0,00	S1	18,18	7,89

M2	1,31	0,00	S2	10,53	1,72
M3	5,09	0,38	S3	17,22	6,30
A1	3,30	0,00	O1	12,10	1,73
A2	7,21	0,79	O2	9,70	0,00
A3	15,62	4,16	O3	11,66	0,00
M1	13,55	4,27	N1	21,11	6,82
M2	0,00	0,00	N2	6,53	0,00
M3	15,55	4,98	N3	0,00	0,00
J1	7,28	1,43	D1	5,26	0,00
J2	1,64	0,00	D2	0,00	0,00
J3	12,08	4,06	D3	0,00	0,00

Mentha spicata (hortelã) é uma planta que, apesar de tolerar condições relativamente secas, ainda requer um suprimento hídrico consistente para manter seu vigor e produtividade. Durante os meses críticos de seca (junho a novembro), a drástica redução no ARM e o elevado déficit hídrico colocam essas culturas em risco de estresse hídrico severo, comprometendo seu crescimento e desenvolvimento. Portanto, para essas plantas, recomenda-se a adoção de irrigação suplementar durante esses períodos secos, a fim de garantir que as necessidades hídricas sejam atendidas. *Rosmarinus officinalis* (alecrim) também é uma planta que se adapta bem a condições de seca, mas como a maioria das plantas perenes, sua produtividade e vigor podem ser afetados por déficits hídricos prolongados. Durante os meses de déficit acentuado, a suplementação hídrica pode ser uma estratégia útil para manter a saúde da planta e garantir uma boa produção.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O balanço hídrico climatológico de Itapuranga, realizado com uma Capacidade de Armazenamento de Água no Solo (CAD) de 70 mm, revelou a necessidade crucial de irrigação suplementar para as plantas medicinais *Mentha spicata* (hortelã) e *Rosmarinus officinalis* (alecrim) durante os períodos secos do ano. Os resultados mostraram que, embora haja uma oferta adequada de água nos meses iniciais do ano, os déficits hídricos acentuados durante os meses de seca comprometem o desenvolvimento das culturas, levando a um estresse hídrico significativo. Portanto, é essencial implementar estratégias de irrigação adequadas para garantir que essas plantas mantenham a saúde e a produtividade, especialmente nos períodos críticos de baixa precipitação. A aplicação prática dos resultados deste

estudo pode contribuir para uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos e para a otimização das práticas agrícolas nas regiões de clima sazonal como Itapuranga.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer o apoio financeiro dos Colégios Tecnológicos do Estado de Goiás (COTEC), Universidade Federal de Goiás (UFG), Centro de Educação, Trabalho e Tecnologia (CETT) da UFG, Fundação Rádio e Televisão Educativa e Cultural (FRTVE), em parceria com a Secretaria de Estado da Retomada (SER) e Governo do Estado de Goiás, através do Convênio no 01/2021 - SER (Processo nº. 202119222000153) por meio do Edital de Pesquisa COTEC/CETT/SER Nº 03/2023.

REFERÊNCIAS

LOPES, Otávio Diniz. **Desenvolvimento, determinação do coeficiente de cultura (kc) e da eficiência do uso de água do alecrim pimenta (Lippia Stoides Cham.) na região de Montes Claros, MG.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, 2010.

Ometto, J. C. (1981). **Bioclimatologia vegetal.** São Paulo: Ceres, 425p

PARREIRA, A. G. B.; MARASCA, I.; SOLINO, A. J. S.; SANTOS, G. O. Water balance climatological to the county of Rio Verde, Goiás. **Científica Multidisciplinary Journal**, v. 6, n. 1, p. 16-33, 2019.

Rodrigues, Vanda Gorete Souza. **Cultivo, uso e manipulação de plantas medicinais.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 25 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865).

ROLIM, G. de S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de culturas e produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.