IX SINMCA
IX Simpósio do Noroeste Mineiro de Ciências Agrárias e
VIII Semana Acadêmica
25 a 27 de novembro de 2025

Monitoramento de atributos hídricos e propriedades elétricas do solo em sistema de cultivo de Macaúba (*Acrocomia aculeata*) consorciado com *Brachiaria brizantha*

Thales Miguel da Consolação Brandão [1,*], Jéssica Piedade Alves de Almeida [1], Guilherme Gomes Alves[1], Victor Daniel Mendes do Carmo [1], Stéfany Suaris Campos [1], Everton Ernani Klassmann Ribeiro [1], Anderson Barbosa Evaristo [2], Miria Grasiele Casado da Silva [3], Mauricio Cezar Rezende Leite Júnior [2]

[1] *Graduando em Agronomia - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Unaí-MG*
[2] *Professor adjunto, UFVJM, Unaí/MG*
[3] *Pós-doutoranda, UFVJM, Unaí/MG*

***E-mail do autor principal:** thales.brandao@ufvjm.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

INTRODUÇÃO

O manejo adequado da água no solo e o uso eficiente dos recursos hídricos são aspectos fundamentais para a sustentabilidade de sistemas agropecuários. A estimativa da umidade do solo constitui uma ferramenta indispensável em diversas aplicações, como no manejo da irrigação e em estudos sobre a dinâmica e o armazenamento de água no solo (GARG et al., 2016).

A macaúba (*Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.*) é uma palmeira oleaginosa nativa da América Neotropical, com grande potencial agroindustrial. Destaca-se pelo alto rendimento de óleo, utilizado na alimentação, na formulação de cosméticos, a partir do óleo da amêndoa, rico em ácido láurico e na produção de biocombustíveis, especialmente biodiesel, obtido do óleo da polpa, rico em ácido oleico (HIANE et al., 2005). Embora seja caracterizada como espécie rústica e adaptável às condições do Cerrado brasileiro (MOTTA et al., 2002; CHAGAS et al., 2019), ainda são escassos os estudos voltados ao entendimento do consumo hídrico da palmeira, da dinâmica da umidade e temperatura do solo em seu entorno, bem como das propriedades elétricas do solo que influenciam sua produtividade.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo monitorar a umidade, a temperatura e a condutividade elétrica do solo em um sistema de cultivo de macaúba consorciado com *Brachiaria brizantha*, buscando compreender a variabilidade espacial e temporal desses atributos em diferentes profundidades e posições no sistema. As informações obtidas contribuirão para aprimorar o manejo hídrico e orientar estratégias de uso sustentável da água em sistemas agroflorestais envolvendo a macaúba.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Aprendizado Tecnológico em Sistemas Integrados de Produção (UAT-SIP), localizada na Fazenda Santa Paula, vinculada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), no município de Unaí-MG. A área experimental é composta por plantios de Macaúba, dispostos em espaçamento de 6 m entre plantas e 4 m entre fileiras, sendo que, no espaço entre fileiras, há o cultivo de *B. brizantha* com a finalidade de promover a cobertura do solo e a supressão de plantas daninhas.

As medições foram realizadas em pontos aleatórios nas fileiras de macaúba (FM) e nos espaços entre fileiras (EF), utilizando o sensor METER TEROS 12, capaz de mensurar umidade, temperatura e condutividade elétrica do solo.

Antes do início das avaliações, foi elaborada uma curva de calibração específica para o solo da área e para as profundidades analisadas, a fim de converter os valores brutos do sensor em umidade volumétrica.

A quantidade de água armazenada no solo foi estimada multiplicando-se a umidade volumétrica pela espessura da camada de solo (0-20 e 0-40 cm). Para a camada 0-40 cm, utilizou-se a média das subcamadas 0-20 e 20-40 cm antes da multiplicação pela profundidade total. Os valores foram posteriormente convertidos para mm de água, permitindo avaliar a disponibilidade hídrica em diferentes profundidades e posições no sistema de cultivo.

O período de monitoramento ocorreu entre 17 de janeiro e 18 de fevereiro de 2025, sob condições exclusivamente de precipitação natural, sem o uso de irrigação.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em blocos (DBC), constituído por quatro blocos e quatro tratamentos, correspondentes às profundidades avaliadas, com uma repetição por tratamento em cada bloco. As avaliações foram realizadas ao longo do período experimental, permitindo o acompanhamento das variações de umidade, temperatura e condutividade elétrica do solo em função da profundidade, posição no sistema e tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados revelaram variabilidade temporal da umidade, com maior tendência de declínio entre 17/01/2025 e 18/02/2025. A umidade média na FM (0 – 20) caiu de 0,317% para 0,1855%, as camadas mais profundas (20 – 40) tenderam a reter maior umidade do que as camadas superficiais, o que pode ser explicado pela maior perda de água devido a evaporação superficial.

Resultados semelhantes foram encontrados por (Lara, 2021) ao avaliarem a umidade do solo na cultura da soja sob cobertura de palhada de restos culturais, tais resultados corroboram com os encontrados no presente estudo onde a presença de cobertura no solo proporciona maior teor de umidade e menores temperaturas.

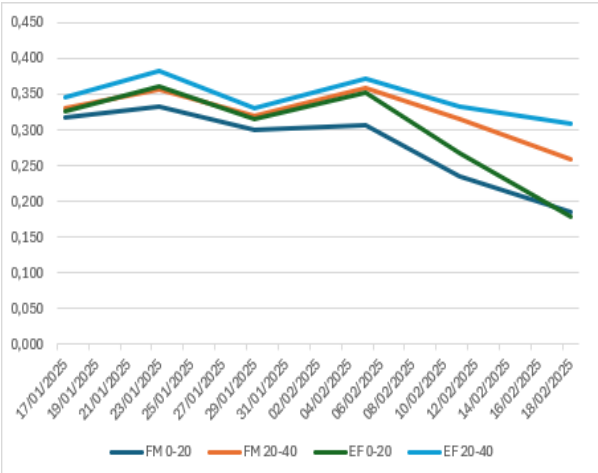

Figura 01. Comparação temporal da umidade do solo FM (0 - 20), FM (20-40), EF (0- 20) e EF (20 - 40)

Fonte: Os autores.

Os dados de água armazenada mostraram maior disponibilidade em EF 0-40 cm, com pico em 23/01/2025, em relação a FM 0-40 cm. A camada superficial (0-20 cm) apresentou a mesma tendência. A diferença entre posições se deve ao maior consumo de água pelas plantas na fileira, aliado à falta de cobertura do solo. Por outro lado, a presença de palhada de braquiária entre fileiras diminui as perdas por evaporação, ampliando a reserva de água disponível.

Esses resultados sugerem que a dinâmica da água armazenada é afetada ao mesmo tempo pela localização no sistema de cultivo, pela presença de cobertura do solo e pela profundidade do solo, ressaltando a relevância desses elementos para o planejamento e manejo da água em cultivos de macaúba.

Após 23/01/2025, observou-se uma redução significativa e constante no volume de água armazenada em todas as posições e profundidades, o que indica que a evaporação e o consumo de água pelo sistema Macaúba/Brachiaria superaram a precipitação natural. Na data final (18/02/2025), o valor de 37,1 mm (FM 0-20) é consideravelmente baixo, indicando que a umidade superficial foi rapidamente absorvida ou evaporada, o que é previsto em monitoramentos realizados sob condições de precipitação natural.

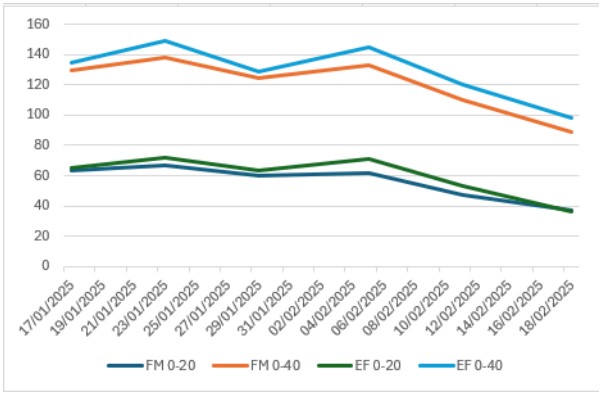

Figura 02- Comparação temporal da água armazenada no solo em (mm), FM (0-20), FM (0-40), EF(0-20) e EF(0-40).

Fonte: Os autores.

A temperatura do solo apresentou médias que oscilaram entre 24,6ºC e 31,9ºC. O manejo do solo com a *Brachiaria brizantha,* influenciou positivamente a termodinâmica do sistema, uma vez que com a palhada é possível aumentar a capacidade de armazenamento de água no solo. Isso afeta diretamente na determinação de constância da temperatura.

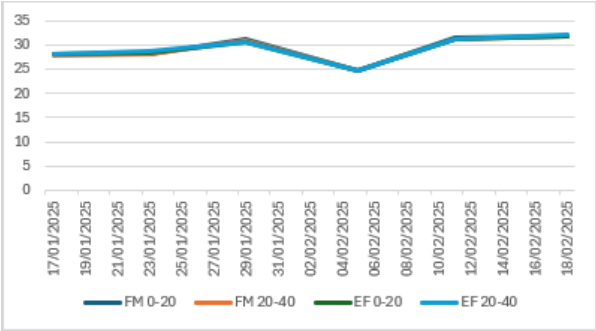

Figura 03. Comparação temporal da temperatura do solo FM (0 - 20), FM (20-40), EF (0- 20) e EF (20 - 40)

Fonte: Os autores.

Vieira,et al., 2020. e Barbieiri et. al. 2022, relataram que, o uso de cobertura no solo influenciou na redução de temperatura do solo e na diminuição da amplitude térmica na cultura do milho. Tais fatos evidenciam a maior resiliência dos sistemas com palhada frente a estresses hídricos, o que consequentemente reduz os impactos negativos dos períodos secos.

A condutividade elétrica é um indicador que correlaciona o teor de argila com o teor de água. no solo. Os valores de CE observados no experimento variaram de 0, 022 a 0,07 ms/cm. Tal fato é decorrente da textura do solo. Estudos afirmam que solos argilosos conduzem mais eletricidade do que aqueles de textura argilosa (Machado et. al., 2004).

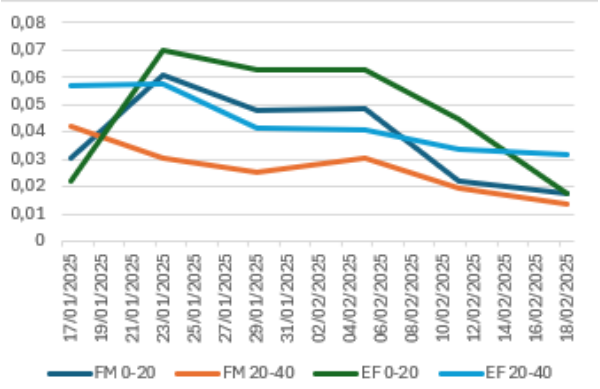

Figura 04. Comparação temporal da condutividade elétrica do solo em mS/cm nas FM (0 - 20), FM (20-40), EF (0- 20) e EF (20 - 40)

Fonte: Os autores.

A condutividade elétrica de e 1,9 a 13,7 mS m-1, com valor médio de 5,2 mS m-1 e alto coeficiente de variação (48%), foi encontrada por (Machado et. al., 2006) ao estudarem condutividade elétrica e relação com a argila de Latossolo sob plantio direto. Tais achados são pertinentes ao compararmos com o presente resultado, reforçando que como a condutividade elétrica é fortemente relacionada com a umidade e capacidade daquele solo reter água de acordo com sua textura.

CONCLUSÃO

O monitoramento da umidade, água armazenada, temperatura e condutividade elétrica do solo no sistema de cultivo de macaúba consorciado com Brachiaria brizantha evidenciou que a disponibilidade hídrica varia em função da posição no sistema, profundidade do solo e presença de cobertura vegetal. As áreas entre fileiras (EF) apresentaram maior retenção de água, especialmente na camada 0-40 cm. Em contrapartida, nas fileiras de macaúba (FM) a água disponível foi relativamente menor, o que pode ser atribuído à falta de cobertura do solo e ao maior consumo hídrico potencial das plantas.

A diminuição da água armazenada durante o período de monitoramento indica alterações na disponibilidade hídrica do solo. No entanto, com os dados disponíveis, não é possível quantificar separadamente os efeitos do consumo da cultura, da evaporação ou da precipitação natural.

A presença de palhada de *B. brizantha* contribuiu para a conservação de água no solo, reduzindo perdas por evaporação e promovendo maior estabilidade térmica, enquanto a condutividade elétrica do solo mostrou-se coerente com a textura e umidade, confirmando sua relevância como indicador da capacidade de retenção hídrica.

Estes resultados reforçam a importância de estratégias de manejo da cobertura do solo e do monitoramento hídrico para otimizar a eficiência no uso da água e aumentar a resiliência de sistemas de cultivo de macaúba em condições de precipitação natural.

AGRADECIMENTOS

Agricerrado , Cnpq, UFVJM

REFERÊNCIAS

BARBIERI, JOAO DANILO, et al. TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO EM SISTEMAS DE MILHO CONSORCIADO E EM MONOCULTIVO COM E SEM IRRIGAÇÃO. *IRRIGA*, v. 27, n. 2, p. 221-241, 2022.

BENÍTEZ, JULIANA SÁNCHEZ. *Sensores de baixo custo para monitoramento continuo da umidade do solo e radiação solar*. Dissertação (Mestrado) – [Instituição não especificada nos excertos], 2021.

CHAGAS, K. P. T. et al. Fenologia do dendezeiro e correlações com variáveis climáticas. *Ciência Florestal*, v. 29, n. 4, p. 1701–1711, 2019.

GARG et al. [Referência completa não disponível nos excertos]. 2016.

HIANE, P. A. et al. Óleo da polpa e amêndoa de bocaiúva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. caracterização e composição em ácido graxos. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 8, n. 3, p. 256–259, 2005.

LARA, RÚBEN FERNANDO de. *Resposta da soja a ausência e a presença de cobertura morta*. Dissertação (Mestrado) – [Instituição não especificada nos excertos], 2021.

MACHADO, P. L. O. A., et al. Mapeamento da condutividade eletrica do solo e relação com os teores de argila de um latossolo vermelho sob plantio direto de grãos no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO, Piracicaba. Anais..., Piracicaba, 2004.

MACHADO, P. L. O. A., et al. Mapeamento da condutividade elétrica e relação com a argila de Latossolo sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, p. 1023-1031, 2006.

MOTTA, P. E. F. da et al. Ocorrência da macaúba em Minas Gerais: Relação com atributos climáticos, pedológicos e vegetacionais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 7, p. 1023–1031, 2002.

VIDAL, VITOR MARQUES, et al. Monitorização da umidade do solo para manejo racional da irrigação por pivô central. *Caderno Pedagógico*, v. 22, n. 11, p. e19693-e19693, 2025.

VIEIRA, FRANCIELLE FREITAS, et al. Temperatura e umidade do solo em função do uso de cobertura morta no cultivo de milho. *Científica*, v. 48, n. 3, p. 188-199, 2020.