

**EVAPOTRANSPIRAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUA NO SOLO EM CULTIVO DE *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU UTILIZANDO O MODELO SIMDUALKC, SOB LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO.**

**WENDERSON NONATO FERREIRA DA CONCEIÇÃO<sup>1</sup>, ROGÉRIO TEIXEIRA DE FARIA<sup>2</sup>, MIQUÉIAS GOMES DOS SANTOS<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup> Mestrando em Agronomia, PPGCS - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 91 987321085, Wenderson.ferreira@unesp.br

<sup>2</sup> Professor Doutor, Departamento de Engenharia Rural - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 16 981256514, rogeriofaria@fcav.unesp.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP.

Apresentado no  
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021  
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

**RESUMO:** O Brasil tem um dos maiores rebanhos comerciais bovinos do mundo, majoritariamente alimentados por pasto, o que resulta em menores custos de produção. Todavia, essa vantagem é diminuída pela falta de planejamento agrônômico na maioria das explorações pecuárias brasileiras. Os modelos de balanço hídrico, ao relacionarem os componentes do sistema solo-água-planta-atmosfera, possibilitam racionalizar o uso desses recursos, a fim de minimizar os riscos de deficiência hídrica e melhorar o manejo de irrigação. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a capacidade do modelo SIMDualKc para estimar os componentes do balanço hídrico de *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, durante as quatro estações do ano em dois anos, na região nordeste paulista. O modelo foi calibrado e testado com dados de um experimento com três lâminas de irrigação, L1, L2 e L3, correspondentes às reposições de 12, 69 e 115% da evapotranspiração de referência. Os resultados simulados de evapotranspiração da cultura e de armazenamento de água no solo seguiram o curso de variação dos dados de campo, tanto para o tratamento com irrigação plena (L3), quanto para os tratamentos com irrigação deficitária (L1 e L2). Concluiu-se que o modelo é adequado para simulação de componentes do balanço hídrico de *Brachiaria*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelagem, Evapotranspiração, Coeficiente de cultura.

**EVAPOTRANSPIRATION AND SOIL WATER STORAGE IN CULTIVATION OF *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU USING THE SIMDUALKC MODEL, UNDER IRRIGATION DEPTHS.**

**ABSTRACT:** Brazil has one of the largest commercial bovine herds in the world, mostly fed by pasture, which leads to low production costs. However, this advantage is diminished by the lack of agronomic planning in most Brazilian cattle farms. The water balance models, by relating the components of the soil-water-plant-atmosphere system, make it possible to rationalize the use of these resources, to minimize the risks of water deficit and improve irrigation management. This work aimed to evaluate the performance of the SIMDualKc model to estimate the components of the water balance of *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, during the four seasons in two years, in the Northeast region of the State of São Paulo. The

model was calibrated and tested with data from an experiment with three irrigation depths, L1, L2 and L3, corresponding to the replenishment of 12, 69 and 115% of the reference evapotranspiration. The simulated results of crop evapotranspiration and soil water storage followed the course of variation of field data, either for the treatment with full irrigation (L3) or the treatments with deficit irrigation (L1 and L2). It was concluded that the model is suitable for simulating *Brachiaria* water balance components.

**KEYWORDS:** Modeling, Evapotranspiration, Crop Coefficient.

**INTRODUÇÃO:** O Brasil tem um dos maiores rebanhos comerciais bovinos do mundo com 214 milhões de cabeças de gado, com maioria alimentada via pasto. *Brachiaria* é explorada na maior parte dos pastos pela boa adaptação edafoclimática, além da tolerância ao pastejo, destacando-se a cultivar Marandu com prevalência em mais de 50% das pastagens da região centro-oeste (IBGE, 2019). O suprimento hídrico é o principal fator de grande impacto nas funções fisiológicas dos vegetais, resultando um fator limitante para o crescimento e produção de forrageiras no Brasil, principalmente no inverno. O modelo SIMDualKc (Rosa et al., 2012), faz uso do método FAO-56 (Allen et al., 1998) para o cálculo da evapotranspiração da cultura (ETc) e a separação do coeficiente de cultivo em dois componentes, o coeficiente de transpiração da cultura (Kcb) e o de evaporação do solo (Ke). O objetivo deste trabalho foi avaliar a capacidade do modelo SIMDualKc para estimar os componentes do balanço hídrico de cultivo de *Brachiaria brizantha*. cv. Marandu, durante dois anos, na região noroeste do estado de São Paulo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento conduzido na FCAV-UNESP, em Jaboticabal, SP (latitude 21°14'41,9"S e longitude 48°16'25,2"O), durante agosto de 2015 e julho de 2017 (Santos, 2018). A região apresenta clima tropical, do tipo Aw, segundo a classificação climática de Köppen, a (ALVARES et al., 2013). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico típico, com textura muito argilosa, A moderado, caulínítico, relevo suave ondulado e ondulado (EMBRAPA, 2013). Os tratamentos consistiram de três lâminas de irrigação (L1, L2, L3), com quatro repetições, calculadas em função de frações da evapotranspiração de referência (ETo), correspondentes a 12, 69 e 115%, aplicadas com turno de rega de dois dias. A evapotranspiração de referência foi calculada pelo método Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998), com dados meteorológicos diários coletados na estação agroclimatológica da FCAV-UNESP. O pasto foi formado em março de 2015 com *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, e manejado com altura de corte a 30 cm e resíduo de 15 cm. A umidade do solo foi determinada com sonda de nêutrons (CPN, modelo 503 DR Hydroprobe), previamente calibrada para o local, nas profundidades de 0-20, 20-40, 40-60, 60-80- 80-100 cm. O modelo SIMDualKc (Rosa et al., 2012) foi usado para simular o conteúdo de água no solo, evapotranspiração e evaporação do solo. O software utiliza como entrada dados meteorológicos, do solo e de manejo da cultura (datas de plantio e irrigação aplicada). A capacidade de água disponível do solo (TAW = 120 mm) e água facilmente disponível para a planta (RAW = 72 mm) para a profundidade de 1m foi calculada pela diferença da umidade na capacidade de campo ( $0,45 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ ) e no ponto de murcha permanente ( $0,33 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$ ), adotando o fator de depleção de 40%. A lâmina total e facilmente evaporável na profundidade de 10 cm (TEW = 10 mm, REW = 3 mm) foram obtidas em tabelas fornecidas no software, considerando a textura argilosa do solo. Os valores medidos de água armazenada no solo foram utilizados para calibrar o modelo, ajustando-se os coeficientes do modelo para minimizar os erros pela comparação dos dados simulados com os observados.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** O modelo reproduziu os dados de campo para os três tratamentos, uma vez que a variação de armazenamento de água no solo (ASW) simulada seguiu de perto o curso dos dados medidos ao longo das quatro estações, durante os dois anos do experimento (Figura 1). No tratamento L1, a cultura consumiu o limite crítico estabelecido (RAW) no período outono - inverno 2016 e primavera-verão 2016, indicando déficit hídrico no período. Nos demais tratamentos, observou-se que o as lâminas L2 e L3 suprimam a demanda hídrica, evitando situações de estresse para a planta. O indicador estatístico  $R^2$  apresentou valor de 0.88 considerado bom, demonstrando que os dados de ASW simulados se aproximaram daqueles observados, com ligeiras diferenças.

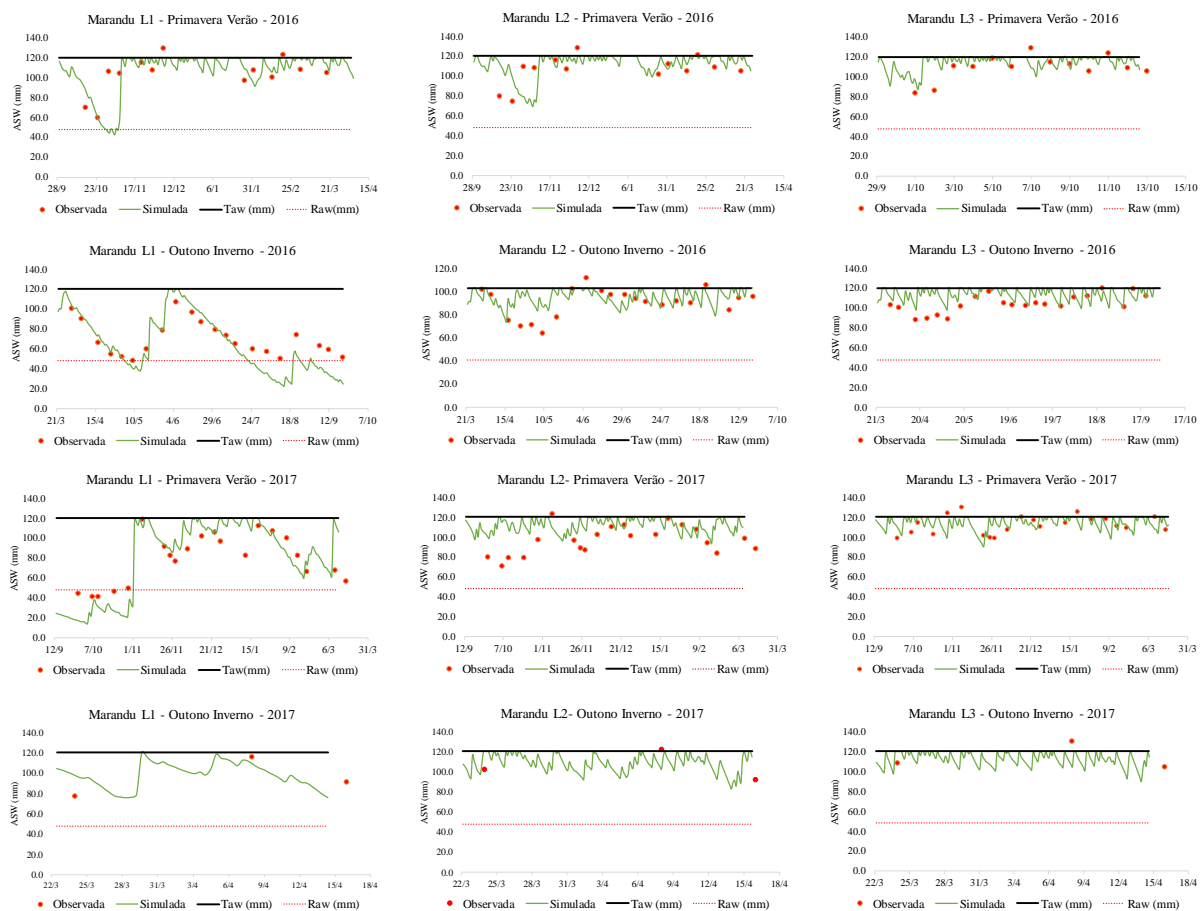


FIGURA 1. Armazenamento de água no solo (ASW) simulado e observado pelo modelo SIMDualKc para os tratamentos L1 (12% da ETo) , L2 (69% da ETo) e L3 (115% da ETo) sob *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, durante quatro estações do ano em 2015 e 2017 em Jaboticabal – SP. TAW – capacidade de água disponível no solo RAW - água facilmente disponível do solo.

Os valores de evapotranspiração da máxima da cultura (ETmax) e a evapotranspiração real (ETact) foram simuladas pelo modelo foram semelhantes para os tratamentos L2 e L3, uma vez que a irrigação supriu o armazenamento de água no solo e, conseqüentemente, possibilitou manter a transpiração da cultura em condições ideais. Entretanto, no tratamento L1 houve menor disponibilidade de água no solo, especialmente no período outono/inverno 2016 e início do período primavera/verão 2017, resultando em períodos de déficit hídrico, tornando o solo mais seco, e conseqüentemente diminuição da ETact com a cultura transpirando menos, assim também como uma menor evaporação no solo.

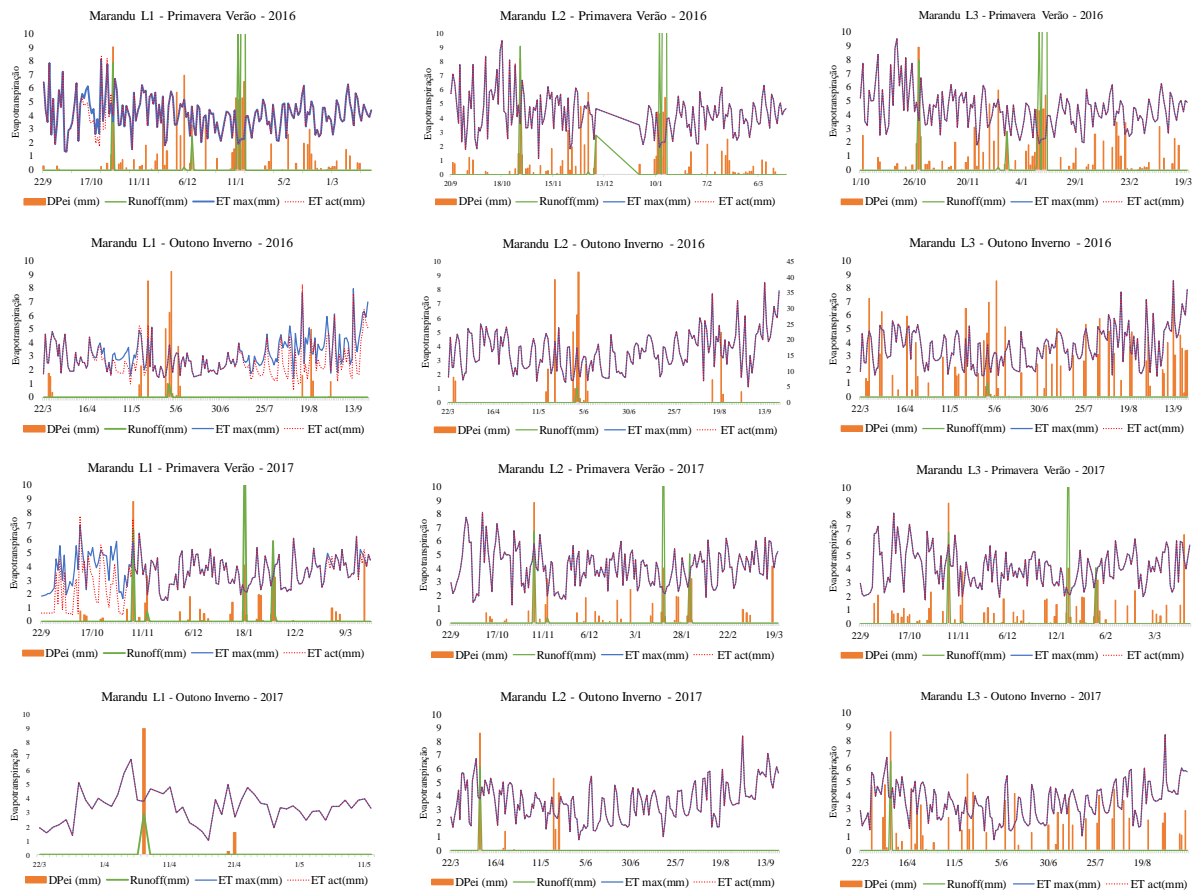


FIGURA 2. Evapotranspiração real da cultura (ETact) e evapotranspiração máxima (ETtmax) simulado pelo modelo SIMDualKc para os tratamentos L1 (12% da ETo) , L2 (69% da ETo) e L3 (115% da ETo) sob *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, durante quatro estações do ano em 2015 e 2017 em Jaboticabal – SP.

**CONCLUSÕES:** Os resultados simulados de evapotranspiração e de armazenamento de água no solo sob a cultura de *Brachiaria* pelo modelo SimdualKc seguiram o curso de variação dos dados de campo, tanto para o tratamento com irrigação plena (L3), quanto para os tratamentos com irrigação deficitária (L1 e L2). Concluiu-se que o modelo é adequado para simular o balanço hídrico de solo com a forrageira e para programar manejo de irrigação de cultivos com essa gramínea.

## REFERÊNCIAS:

- ALLEN, R. G. et al. **Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO. 1998. 300p. (FAO Irrigation and Drainage Paper 56).
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- IBGE. **Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária**. 4. ed. Brasília: Ibge, 2019. 81 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, 2013. 353 p.
- ROSA, R. D. et al. Implementing the dual crop coefficient approach in interactive software. 1. Background and computational strategy. *Agricultural Water Management*, [S.L.], v. 103, p. 8-24, jan. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2011.10.013>.
- SANTOS, Miquéias Gomes dos. **Capim marandu sob lâminas de irrigação e doses de nitrogênio: resposta agrônômica e simulação do rendimento de forragem usando o modelo CROPGRO perennial forage**. 2015. 115 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2018.