

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE CULTURA DA PALMA FORRAGEIRA CULTIVADA SEM E COM O USO DE COBERTURA MORTA

EVAPOTRANSPIRATION OF FORAGE CACTUS CROP CULTIVATED WITHOUT AND WITH THE USE OF MULCH

Alves, HKMN¹; Jardim, AMRF¹; Souza, MS¹; Alves, CP¹; Silva, TGF¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, CEP 56.900-000, Serra Talhada-PE. Brasil. hygorkristoph22@gmail.com; alexandremrfj@gmail.com; marcondes.sa33@gmail.com; cleberp.alves@hotmail.com; thigeoprofissional@hotmail.com

Resumo: As condições abióticas do Semiárido brasileiro afetam diretamente nos ambientes de cultivo, sendo necessário o uso de cobertura morta, onde exhibe potencial para a modificação do microclima local. Objetivou-se quantificar a evapotranspiração de cultivo da palma forrageira em dois sistemas sem e com o uso de cobertura morta sobre o solo no Semiárido pernambucano. O experimento foi realizado na Estação Experimental Lauro Ramos Bezerra, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, município de Serra Talhada-PE, no período de novembro de 2014 a novembro de 2015. O clone utilizado foi a *Opuntia stricta* (Haw.) Haw. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas no esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições sendo que as parcelas compostas por cinco lâminas de irrigação e as subparcelas pelo sistema de plantio (com e sem cobertura morta sobre o solo). A evapotranspiração da cultura foi calculada com base no balanço de água do solo, fazendo-se uso da lâmina que proporcionou o melhor desempenho da cultura, sendo separada em períodos de 14 dias. A evapotranspiração da cultura da palma forrageira apresentou mesmo comportamento para ambos os sistemas ($p > 0,05$), tendo apresentado menores valores para o sistema que se fez uso da cobertura morta na maior parte do período avaliado. No final do ciclo houve uma inversão nos valores de evapotranspiração da cultura. O uso de cobertura morta mostrou-se uma boa alternativa em ambiente semiárido, uma vez que contribuiu para a redução da evapotranspiração média da palma forrageira.

Palavras-chave: Irrigação; *Opuntia*; Semiárido.

Introdução: O Semiárido brasileiro apresenta condições deficitárias proveniente dos elementos climáticos, longos períodos de escassez hídrica, provocada principalmente pela irregularidade e má distribuição pluviométrica, apresentando em termos de evapotranspiração potencial (ETp) valores de até 2.000 mm ano⁻¹ (PEREIRA FILHO; SILVA; CÉZAR, 2013). De acordo com Alves et al. (2014) estas condições estão relacionadas à alta incidência de radiação solar nesta região, afetando diretamente sobre a temperatura do solo e na evapotranspiração, comprometendo o crescimento e desenvolvimento das plantas. Esses fatores geram desafios para produção agropecuária, uma vez, que as relações socioeconômicas da população rural desta região dependem estreitamente destas atividades, seguindo este que, na região, é atingida pelo déficit hídrico e conseqüentemente refletindo na produção de alimentos para os rebanhos (SOUZA et al., 2014; MARENGO et al., 2017). Assim, é de grande importância o uso de técnicas de manejo, especialmente no que concerne ao uso de espécies tolerantes ao déficit hídrico e de irrigação suplementar às culturas nos períodos de escassez hídrica.



Outra prática que apresenta grande importância neste cenário é o uso de cobertura morta, onde exibe potencial para a modificação do microclima, tendo efeito na conservação da umidade do solo, na temperatura, supressão de ervas daninhas, além de reduzir a evaporação e disponibilizar nutrientes às plantas (EL-MAGEED; SEMIDA; EL-WAHED, 2016; SAGLAM et al., 2017). A palma destaca-se como planta forrageira nesta região, devido ao seu elevado potencial de produção de fitomassa verde, quando comparada a outras forrageiras, em regiões áridas e semiáridas sob baixa disponibilidade hídrica. Essa cactácea xerófita tem características morfofisiológicas que permitem uma alta eficiência no uso da água, o que a torna amplamente utilizada dentro dos sistemas de produção desta região (RAMOS et al., 2014). Mesmo com essas características, estudos tem mostrado o bom desempenho desta cactácea em resposta ao uso da irrigação, onde são satisfatórios os resultados com o desenvolvimento e produtividade desta cultura (SILVA et al., 2017a). Porém, na utilização da irrigação é de grande importância o conhecimento das necessidades hídricas da cultura, como a evapotranspiração real e o coeficiente de cultivo, para um melhor planejamento do uso da água, visando economicidade e incrementos na produtividade (SILVA et al., 2017b). O balanço hídrico no solo é um recurso de baixo custo que pode subsidiar informações para a determinação destes parâmetros para o uso racional da água de irrigação, e assim um melhor entendimento da dinâmica de água no sistema solo-planta-atmosfera (MOTA et al., 2018), sendo este método de grande importância no estudo das relações hídricas entre ambiente e planta, sabendo-se assim, que esse tipo de método apresentam poucos estudos para as regiões semiáridas, principalmente envolvendo culturas como a palma forrageira, sendo a mesma de suma importância para a idealização de estudos nessa área (SILVA et al., 2015). Diante do exposto, objetivou-se quantificar a evapotranspiração de cultivo da palma forrageira em dois sistemas sem e com o uso de cobertura morta sobre o solo no Semiárido pernambucano.

Metodologia: O experimento foi conduzido na Estação Experimental Lauro Ramos Bezerra, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, localizado no município de Serra Talhada-PE. O clima segundo a classificação de Köopen, é do tipo BSw^h. O solo da área experimental foi classificado como sendo do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico de textura franco arenoso. Para o plantio da área foi utilizado o clone de palma forrageira: Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.), dispostos no espaçamento 1,60 x 0,40 m. O experimento foi conduzido entre os meses de novembro de 2014 e novembro de 2015, com as plantas de palma forrageira no seu quarto ciclo produtivo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC) com parcelas subdivididas no esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições, sendo que as parcelas foram compostas pelas diferentes disponibilidades hídricas (0%, 25%, 50%, 75% e 100% da evapotranspiração de referência) e as subparcelas por dois sistemas de plantio (com e sem cobertura morta sobre o solo). A irrigação foi realizada com base na evapotranspiração de referência (E_{To}), que foi estimada pelo método Penman-Monteith, parametrizado pelo Boletim FAO-56 (ALLEN et al., 1998). Para a aplicação das lâminas de água, o sistema de irrigação adotado foi o de gotejo, com fitas gotejadoras a 0,25 m de distância da planta (cladódio basal) e emissores espaçados a 0,40 m, onde operou em pressões que possibilitaram uma vazão de $1,32 \pm 0,12 \text{ L h}^{-1}$, e um coeficiente de distribuição de 93%. A cobertura morta utilizada nas subparcelas, foi composta de Capim corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy) e Malva branca (*Sida cordifolia* L.), obtidas através de capinas manuais realizadas na área experimental. Cerca de $8,2 \text{ t ha}^{-1}$ deste material foi colocado em cada subparcela, sem a posterior reposição durante o período experimental.



Na determinação do balanço de água no solo será utilizado o método proposto por Libardi (2005), que se baseia na conservação da massa da água em um volume conhecido de solo, descrito pela Equação 1:

$$- ET = P + I \pm R \pm Q \pm \Delta h \quad (1)$$

em que, ET – evapotranspiração real (mm); P – precipitação pluvial (mm); I – irrigação (mm); R – escoamento superficial (mm); Q – fluxo total de drenagem (mm); Δh – variação de armazenamento de água no solo (mm).

Para efeito de comparação foi usada como base a lâmina de irrigação que proporcionou o melhor desempenho da cultura em estudo, a partir da obtenção da evapotranspiração real, sendo organizados igualmente em intervalos de quatorze dias. Os dados foram submetidos a testes de normalidade, homocedasticidade, análise de variância e, quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão: Na Figura 1 são apresentados os dados de precipitação e irrigação durante o período avaliado, bem como o comportamento da evapotranspiração de referência e real para os dois sistemas avaliados, com e sem cobertura morta sobre o solo. A precipitação pluviométrica acumulada de todos os períodos foi de 351,4 mm. Os eventos de precipitação somados as lâminas de irrigação totalizaram 697,8 mm, quando submetido a lâminas de 50% da evapotranspiração de referência.

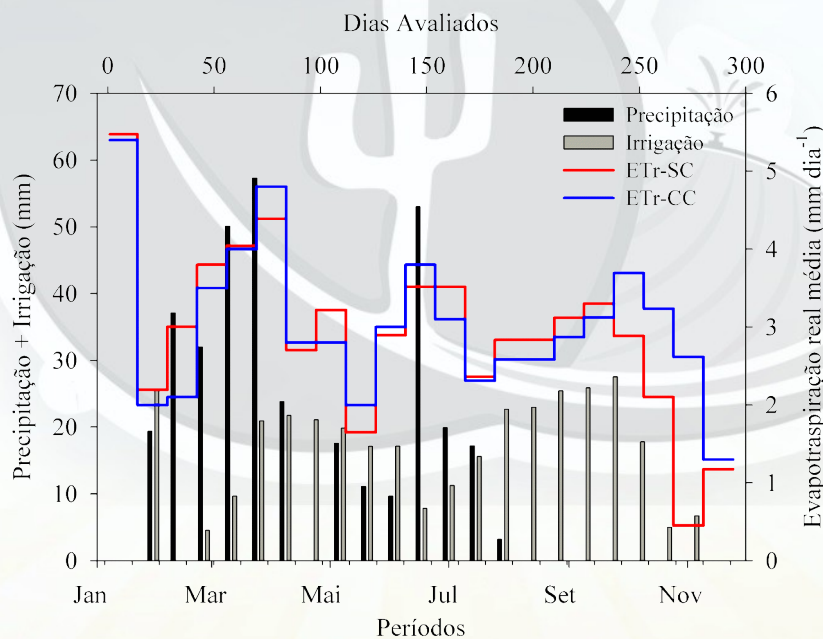
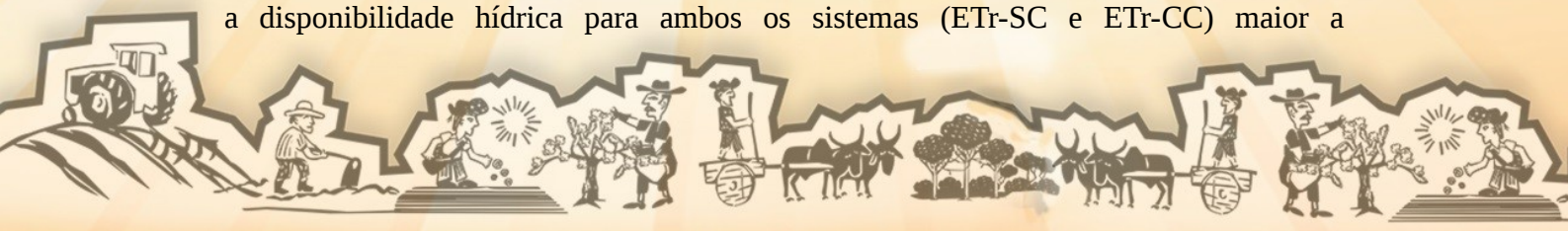


Figura 1. Condições meteorológicas e lâmina de irrigação ao longo do ciclo da palma forrageira em sistema de cultivo sem e com cobertura morta sobre o solo no município de Serra Talhada, PE, Semiárido brasileiro.

Os resultados de evapotranspiração de cultura da palma forrageira obtidos em condições de solo sem cobertura morta (ETr-SC) e em solo com cobertura morta (ETr-CC) apresentam mesma tendência de comportamento (Figura 1), porém não houveram diferença significativa. Essas tendências estão relacionadas a disponibilidade de água que o sistema recebeu, seja por precipitação pluvial ou via irrigação, onde quanto maior a disponibilidade hídrica para ambos os sistemas (ETr-SC e ETr-CC) maior a



evapotranspiração da cultura. Entretanto, os valores de ETr-CC mostraram-se inferiores aos valores do solo sem cobertura morta na maior parte do período avaliado, tendo um aumento mais acentuado no final do ciclo, próximo dos 240 dias de avaliação. Esses resultados estão atribuídos aos efeitos benéficos da palhada, onde supostamente a mesma promoveu uma barreira mecânica contra a incidência direta de radiação solar, promovendo menor amplitude térmica, assim propiciando uma maior conservação do conteúdo de água do solo, principalmente das camadas superficiais, reduzindo as perdas por evaporação do solo e, conseqüentemente menores valores de evapotranspiração real da cultura. De acordo com Wang et al. (2017), estudando a cultura trigo no Norte da China, com uso de cobertura morta, acharam resultados que mostraram a redução da evaporação do solo e conseqüentemente a evapotranspiração da cultura quando fizeram uso de cobertura morta em sistemas irrigado por gotejo. Corroborando com esses resultados, Murga-Orrillo et al. (2016), encontraram redução da evapotranspiração da cultura do milho nos tratamentos que receberam cobertura morta. Comprovando a importância da cobertura morta para a conservação de água no solo e diminuição da evapotranspiração real das culturas, principalmente em regiões semiáridas, onde a disponibilidade de água é limitada. Já para o final do ciclo avaliado, após os 240 dias, observou-se uma inversão no comportamento da evapotranspiração de cultura da palma forrageira, essas mudanças foram atribuídas ao processo de decomposição da cobertura morta, uma vez que não houve reposição da mesma durante o período avaliado, assim proporcionando uma maior exposição do solo aos fatores climáticos, acarretando em maior transpiração. Esse fator somado ao aumento da transpiração das plantas, por apresentarem mais desenvolvidas nos sistemas com cobertura morta sobre o solo, acarretaram em uma maior evapotranspiração ao final do ciclo.

Conclusões: O uso de cobertura morta sobre o solo proporcionou uma redução da evapotranspiração da cultura na maior parte do período avaliado, indicando que houve menos perda de água do sistema por evaporação.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) e ao Grupo de Agrometeorologia no Semiárido (GAS).

Referências

ALLEN, R. G. et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements.** Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, n.56).

ALVES, M. F. A. et al. Fatores climáticos limitantes para a palma forrageira no Semiárido: estudo de caso no município de São Bentinho-PB. **Revista Informativo Técnico do Semiárido**, Pombal, v. 8, n. 1, p. 15-18, 2014.

EL-MAGEED, T. A. A.; SEMIDA, W. M.; EL-WAHED, M. H. A. Effect of mulching on plant water status, soil salinity and yield of squash under summer-fall deficit irrigation in salt affected soil. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 173, n. 1, p. 1-12, 2016.

LIBARDI, P. L. **Dinâmica da Água no Solo.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, v. 61, 2005. 329 p.



MARENGO, J. A. et al. Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, n. AHEAD, p. 1-13, 2017.

MOTA, J. C. A. et al. Climatic and Soil Water Balances for the Melon Crop. **Journal of Agricultural Science**, Canadá, v. 10, n. 2, p. 116-129, 2018.

MURGA-ORRILLO, H. et al. Influência da cobertura morta na evapotranspiração, coeficiente de cultivo e eficiência de uso de água do milho cultivado em cerrado. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 2, p. 352-364, 2016.

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 77-90, 2013.

RAMOS, J. P. F. et al. Caracterização técnica dos sistemas de produção de palma forrageira em Soledade, PB. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 35, n. 1, p. 23-30, 2014.

SAGLAM, M. et al. Modeling the effect of biodegradable paper and plastic mulch on soil moisture dynamics. **Agricultural Water Management**, v. 193, p. 240-250, 2017.

SILVA, T. G. F. et al. Agrometeorological research on forage cactus and its advances in Brazil. **Amazonian Journal of Plant Research**, Altamira, v. 1, n. 2, p. 45-68, 2017a.

SILVA, T. G. F. et al. Soil water dynamics and evapotranspiration of forage cactus clones under rainfed conditions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 7, p. 515-525, 2015.

SILVA, W. A. et al. Regionalização de coeficiente de cultivo aplicado no planejamento da agricultura irrigada no Estado do Maranhão-Brasil. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 37, n. 5, p. 953-960, 2017b.

SOUZA, M. T. C. et al. Caracterização climática e o efeito do estresse hídrico sob as plantas nativas da caatinga. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 1-17, 2014.

WANG, J. et al. Evapotranspiration, crop coefficient and yield for drip-irrigated winter wheat with straw mulching in North China Plain. **Field Crops Research**, v. 214, n. 1, p. 218-228, 2017.

