

PRODUÇÃO MASSA SECA E CONFORTO TÉRMICO AMBIENTAL COM A UTILIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR NO CULTIVO DE FORRAGENS

ROBERTO TORRES MACHADO¹, ALBERTO EDUARDO KNIES², ZANANDRA BOFF DE OLIVEIRA³

¹ Estudantes do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Unidade em Cachoeira do Sul. Fone: 55-999822989, e-mail: robertotorresmachado@gmail.com.

² Eng. Agrônomo, Dr. em Engenharia agrícola, Prof. da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Unidade em Cachoeira do Sul. Fone: 55-999226613

³ Eng. Agrícola, Dra. em Engenharia agrícola, Profa. da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul. Fone: 55-999514231

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

RESUMO: o presente estudo tem como objetivo avaliar a produção de massa seca (MS) do milho e do capim- sudão e as condições ambientais para o conforto térmico de vacas leiteiras com a irrigação suplementar na região central do RS. O experimento de campo foi conduzido no ano agrícola 2020/21 em área da Uergs - unidade de Cachoeira do Sul. As forrageiras foram cultivadas em dois regimes hídricos: irrigado e não irrigado. Durante o ciclo foram realizados seis cortes, em intervalos de aproximadamente 15 dias, para a determinação da MS e, procedeu-se a coleta de dados ambientais para a caracterização do ambiente térmico antes, durante e após as irrigações. A produção de MS teve incremento significativo com a irrigação e foi similar para o milho e o capim-sudão, sendo está de 14631,3 e de 8439,7 kg ha⁻¹, irrigada e não irrigada, respectivamente. A irrigação promoveu melhoria no ambiente térmico, sobretudo, quando realizada de manhã, com redução de até 5°C na temperatura e de até 6,3 unidades de índice de temperatura e umidade (ITU), essa melhoria permaneceu até 2 h após o término da irrigação. A análise bioclimática indicou que o estresse é mitigado com a utilização da irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: ambiência, produção zootécnica, irrigação.

DRY MASS PRODUCTION AND ENVIRONMENTAL THERMAL COMFORT WITH THE USE OF SUPPLEMENTARY IRRIGATION IN FORAGE CULTIVATION

ABSTRACT: the present study aims to evaluate the production of dry mass (DM) of millet and Sudan grass and the environmental conditions for the thermal comfort of dairy cows with supplementary irrigation in the central region of RS. The field experiment was carried out in the agricultural year 2020/21 in an area of the Uergs - unit of Cachoeira do Sul. The forages were cultivated in two water regimes: irrigated and non-irrigated. During the cycle, six cuts were made, at intervals of approximately 15 days, to determine the DM, and environmental data were collected to characterize the thermal environment before, during and after irrigation. DM production had a significant increase with irrigation and was similar for millet and Sudan grass, being 14631.3 and 8439.7 kg ha⁻¹, irrigated and non-irrigated, respectively. Irrigation promoted an improvement in the thermal environment, especially when performed

in the morning, with a reduction of up to 5°C in temperature and up to 6.3 units of temperature and humidity index (ITU), this improvement remained until 2 h after the end of irrigation. Bioclimatic analysis indicated that heat stress is mitigated with the use of irrigation.

KEYWORDS: ambience, zootechnical production, irrigation.

INTRODUÇÃO: No RS, a produção de leite está presente em 99,3% dos municípios do estado (EMATER, 2019). Nesse sentido, tem-se a importância do planejamento forrageiro para atender a demanda nutricional das vacas leiteiras. Entretanto, o potencial do crescimento das pastagens cultivadas no RS pode ser limitado pelas recorrentes estiagens de verão. Segundo Bergamaschi et al. (2004), o déficit hídrico é o maior causador da redução na produção das culturas de primavera-verão no RS, sendo causado pela distribuição irregular das chuvas e elevada demanda evaporativa da atmosfera. Com isso, a irrigação suplementar é uma estratégia que pode contribuir no aumento de produção e na melhoria da qualidade de forragens no verão do RS. Ademais, a irrigação proporcionar melhoria das condições ambientais para o conforto térmico dos animais sob pastejo. Em ambientes tropicais o efeito combinado de alta temperatura e umidade relativa do ar, a elevada incidência de radiação solar e a baixa velocidade do vento, reduzem a eficiência da perda de calor (DIKMEN & HANSEN, 2009) limitando o desenvolvimento, a produção e a reprodução dos animais (AVENDANO et al., 2006; BAËTA & SOUZA, 2010). Assim, objetivou-se avaliar a produção de MS do milho e do capim-sudão e as condições ambientais para o conforto térmico de vacas leiteiras com a irrigação suplementar na região central do RS.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento de campo foi conduzido no ano agrícola 2020/21 em área da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, no município de Cachoeira do Sul - RS (29°53' S e 53°00' W, altitude de 125 m). O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho. O experimento foi instalado no delineamento experimental em faixas com 5 repetições, em esquema fatorial (2x2). Sendo o fator "A" as forragens: milho e capim-sudão e, o fator "B" dois regimes hídricos: irrigado e não irrigado. A semeadura foi realizada no dia 5 de novembro de 2020 em sistema de cultivo convencional a lanço com densidade de 33,33 kg ha⁻¹ de sementes. A adubação de base e de cobertura foi realizada conforme a análise de solo e recomendações técnicas para as culturas. A irrigação foi realizada por aspersores convencionais (12 mm h⁻¹) sempre que a água disponível no solo foi esgotada a 40% da capacidade total de água disponível (CAD), na camada de 0-40 cm do perfil do solo. A estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc) baseou-se na metodologia proposta por Allen et al. (1998). Os cortes foram realizados em intervalos de aproximadamente 15 dias, totalizando 6 cortes. Utilizou-se uma área fixa de 1 m² por parcela da qual retirava-se a massa verde e procedia-se a pesagem. Essas amostras foram levadas a estufa (aproximadamente 65°C) até massa constante para a obtenção da massa seca (MS), que foi extrapolada para kg ha⁻¹. Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram coletados por meio de *datalogger* (modelo EZTEMP-10 MINIPA) em dias de céu límpido característicos do período, durante a irrigação nos dias 10/12 (10:30 h às 12 h) e 17/12 (15:30 às 17:30 h) e, antes (10 às 12 h), durante (12 às 13 h) e após a irrigação (13 às 15 h) no dia 21/01. De posse desses dados calculou-se o índice de temperatura e umidade (ITU) conforme Buffington et al. (1982). Para a análise bioclimática os resultados obtidos (temperatura, umidade e ITU) foram confrontados com os disponíveis na literatura. Os resultados da MS foram submetidos a análise da variância (teste F) e quando significativo a análise complementar (teste Tukey), ambos a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Durante o ciclo de produção das forragens totalizaram-se 523 mm de chuvas, sendo necessárias 12 irrigações (155 mm) para suplementar as chuvas e manter o armazenamento de água no solo em níveis desejados. As irrigações proporcionaram incrementos significativos na produção de MS total, em torno de 6000 kg ha⁻¹ a mais. Não houve interação entre os fatores, sendo similar a produção de MS para o milho e o capim-sudão de 14631, 3 e de 8439,7 kg ha⁻¹, irrigado e não irrigado, respectivamente (Figura 1).

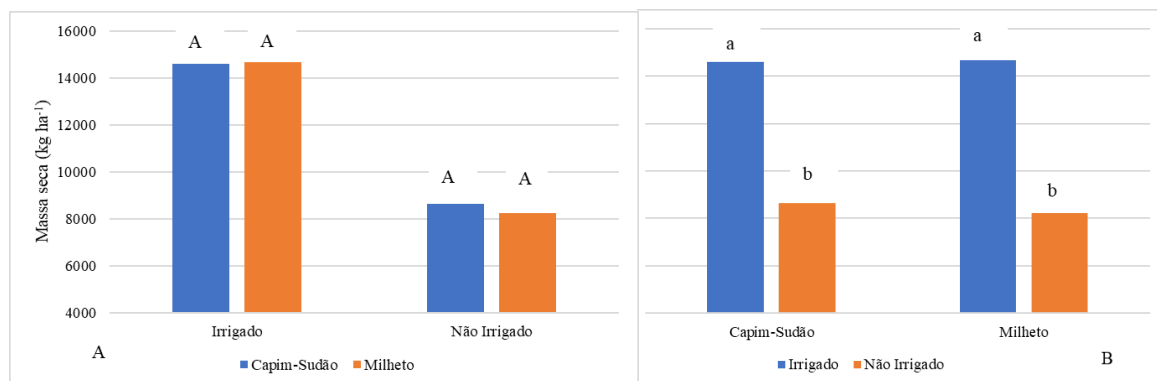


FIGURA 1. Produção de MS do capim-sudão e do milho irrigado e não irrigado. Letras maiúsculas comparam a produção de MS entre as forragens para um mesmo regime hídrico (A) e letras minúsculas comparam a produção de MS entre os regimes hídricos para uma mesma forragem (B). Cachoeira do Sul, RS, 2021.

A irrigação promoveu melhoria no ambiente térmico (Tabelas 1 e 2), sobretudo, quando realizada de manhã, com redução de até 5°C na temperatura e de até 6,3 unidades de ITU. Essa melhoria nas condições do ambiente térmico permaneceu após o término da irrigação (Tabela 2). Nesse estudo foi identificado até duas horas após a irrigação, a redução média de 3°C na temperatura, a elevação da umidade relativa em torno de 5%, impactando na diminuição do ITU de 84,4 para 81,3, média para esse intervalo de tempo (2 h).

TABELA 1. Resultados das variáveis ambientais obtidas durante as irrigações nos dias 10 e 17 de dezembro de 2020. Cachoeira do Sul, RS, 2021.

	10/12 (10:30 às 12 h)	17/12 (15:30 às 17:30 h)
	Temperatura do ar (°C)	
Irrigado	31,0	39,0
Não irrigado	36,0	43,4
Umidade relativa do ar (%)		
Irrigado	61,9	50,0
Não irrigado	58,7	41,4
ITU		
Irrigado	81,5	89,9
Não irrigado	87,8	93,1

A temperatura do ar é superior a 30°C em todas as situações analisadas, com valores extremos de até 43,4°C (sem a utilização da irrigação na parte da tarde). De acordo com Broucek et al. (2009), a temperatura máxima crítica para vacas leiteiras fica entre 24-27 °C. Os valores de ITU obtidos nesse estudo, também, são indicativos de estresse calórico para vacas leiteiras (SILVA JUNIOR, 2001). Sendo que, para a situação de sequeiro, o índice foi indicativo de estado de emergência nos três dias avaliados (ITU>82). Já, com a utilização da irrigação, mesmo o ITU não ficando na faixa ideal para conforto térmico dos animais, cai para uma faixa mais branda (ITU <82), indicativa de redução na produção de leite. Herbut e Angrecka

(2012), avaliando o ITU em sistema Free Stall na Polônia, verificaram a diminuição de até 0,36 kg de leite por unidade de ITU (para ITU>72) para grupos de animais mais produtivos e de 0,18 kg de leite por unidade de ITU para grupos de animais menos produtivos.

TABELA 2. Resultados das variáveis ambientais obtidas antes, durante e após a irrigação no dia 21 de janeiro de 2021. Cachoeira do Sul, RS, 2021.

	Intervalo de tempo em relação a irrigação		
	Antes	Durante	Após
	Irigado		
Temperatura (°C)	30,3	30,5	32,3
Umidade relativa (%)	57,1	57,8	54,5
ITU	79,7	80,1	81,3
	Não irrigado		
Temperatura (°C)	30,2	33,2	35,5
Umidade relativa (%)	55,3	53,0	49,6
ITU	79,5	82,9	84,4

CONCLUSÕES: A irrigação aumentou a produção de massa seca do capim-sudão e do milho em torno de 6000 kg ha⁻¹ a mais que a área de sequeiro e mitigou o estresse calórico, demonstrando ser estratégia para a produção forrageira e para o acondicionamento térmico de vacas leiteiras à pasto, para o verão na região central do RS.

REFERÊNCIAS: ALLEN, R. G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998, 300p. (Irrigation and Drainage Paper, 56). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>>. Acesso em: 06 jun. 2018.

AVENDANO, R. L.; ALVAREZ, V. F. D.; CORREA, C. A.; SAUCEDO, Q. J. S.; ROBINSON, P. H.; FADEL, J. G. **Effect of cooling Holstein cows during the dry period on pósiparium performance under heat stress conditions**. *Livestock Production Science*, v.105, p.198-206, 2006.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: Conforto animal**. 2.Ed. Viçosa: EDUFV, 2010, 269p.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; BERGONCI, J.I.; BIANCHI, C.A.M.; MÜLLER, A.G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B.M.M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.831-839, 2004.

BROUČEK, J.; NOVÁK, P.; VOKŘÁLOVÁ, J.; ŠOCH, M.; KIŠAC, P.; UHRINČAŤ, M. Effect of high temperature on milk production of cows from free-stall housing with natural ventilation. **Slovak Journal of Animal Science**, v. 42, p. 167-173, 2009.

BUFFINGTON, D. E.; COLLIER, R. J.; CANTON, G. H. Shede management systems to reduce heat stress for dairy cows. St. Joseph: **American Society of Agricultural engineers**, p. 16 (PAPER 82-4061), 1982.

EMATER-RS. **Bovicultura de Leite**. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/area-tecnica/sistema-de-producao-animal/bovinos-de-leite.php#.X_YNKthKgdU. Acesso em: 21 Abr. 2021.

HERBUT, P.; ANGRECKA, S. Forming of temperature-humidity index (THI) and milk production of cows in the free-stall barn. **Animal Science Papers and Reports**, v. 30 n. 4, p. 363-372, 2012.

SILVA JÚNIOR, J. L. C. Zoneamento da região sudeste do Brasil, utilizando o índice de temperatura e umidade, para o gado leiteiro. Universidade Federal de Viçosa. **Tese**. Programa de Pós – Graduação Meteorologia Agrícola. 73 pg, 2001.