



**CONDIÇÕES TÉRMICA E LUMINOSA EM CONSÓRCIO DE CAPIM-BUFFEL E  
MORINGA EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS**

Rodrigo da Silva SANTOS<sup>\*1</sup>, João Virgílio EMERENCIANO NETO<sup>1</sup>, David Ramos da ROCHA<sup>1</sup>, Vanessa Alexandre VIEIRA<sup>1</sup>, Lucas Gabriel Pinheiro Maciel PESSOA<sup>1</sup>, Milenna Alves dos SANTOS<sup>1</sup>

\*autor para correspondência: rodrigosilva1509@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Pernambuco, Brasil

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of tree spacing on the thermal conditions of buffel grass and moringa cultivated in a consortium. The experimental design was randomized block with four treatments (0.5 x 2.0 m, 0.83 x 2.0 m, 1.25 x 2.0 m and 1.66 x 2.0 m). The evaluations were done through a digital luxmeter and an infrared thermal imager, twice a day (12 and 14 h). The results indicated that tree spacing had an effect ( $P<0.05$ ) on shading, temperatures and reduction in temperature. A reduction of up to 22.5% in the shading level was observed for the largest spacing in relation to the least spaced. The moringa and buffel temperatures under the canopy decreased as the spacing decreased, with reductions of up to 1.29 and 0.71 °C, respectively. The smaller spacing provided milder temperatures in both species, but increased the level of shading.

**Palavras-chave:** *Cenchrus ciliaris*, *Moringa oleifera* Lam., sombreamento, termografia

Realização:



## 1. Introdução

A moringa (*Moringa oleifera* Lam.) é uma planta arbórea, nativa da Índia e adaptada a diversas condições climáticas, além disso, possui alta capacidade de rebrota e elevado teor de proteína nas folhas. Por esses motivos, essa espécie tem sido introduzida no Nordeste brasileiro com o intuito de melhorar a qualidade da alimentação animal (Farias et al., 2008).

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) é uma gramínea originária da África, Índia e Indonésia, que foi inserida no Nordeste do Brasil por ser bem adaptada ao clima semiárido, tornando-se uma forrageira relevante para a região (Santos et al., 2011). Consorciá-lo com a moringa pode ser uma ótima estratégia para suprir a deficiência proteica dessa gramínea. No entanto, nesses sistemas, o nível de radiação que adentra no sub-bosque determina o desenvolvimento das espécies que constituem o estrato herbáceo. Esse fato reforça a necessidade de se adotar um espaçamento entre árvores que permita um nível de sombreamento adequado, a fim de proporcionar um crescimento equilibrado entre as arbóreas e a pastagem (Soares et al., 2009).

Nessa perspectiva, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito do espaçamento arbóreo sobre as condições térmica e luminosa do capim-buffel cultivado em consórcio com a moringa.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi realizado no campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina – PE ( $9^{\circ} 09' S$ ,  $40^{\circ} 22' W$ ), no período de abril a maio de 2019. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é BShw com chuvas concentradas de verão, baixa precipitação anual (435 mm), elevadas taxas de evapotranspiração potencial (1520,9 mm) e temperatura mínima de  $22^{\circ}C$  e máxima de  $33^{\circ}C$ , médias anuais (Jatobá et al. 2017).

Realização:



Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram quatro espaçamentos entre árvores: 0,5; 0,83; 1,25 e 2,66 m. Cada unidade experimental foi composta por duas linhas de 5 m de moringa, espaçadas a 2 m entre si, com o capim-buffel cultivado nas entrelinhas das árvores.

As avaliações foram feitas duas vezes ao dia (12 e 14 h). As temperaturas (°C) da copa da moringa, do capim-buffel sob a copa da moringa e no centro da entrelinha foram determinadas a partir de imagens termográficas, obtidas por meio de um termovisor de infravermelho (FLIR® Systems E6, USA) e analisadas pelo aplicativo FLIR Tools®. A diferença na temperatura foi dada pela diferença entre as temperaturas do capim-buffel no centro das entrelinhas e sob a copa da moriga. Para determinar o nível de sombreamento (%) sobre o capim-buffel, foram feitas avaliações de intensidade de luz sobre e sob a copa das árvores, com o auxílio de um luxímetro digital (Light Meter®).

Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito dos tratamentos avaliados por análise de regressão ( $P<0,05$ ). Os modelos que melhor explicaram os resultados foram escolhidos com base no coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

### 3. Resultados e Discussão

O nível de sombreamento teve resposta linear e negativa ( $P<0,05$ ) ao espaçamento arbóreo (Tabela 1). Isso deveu-se ao fato de que a interceptação de luz pelas árvores foi menor conforme o número de plantas por unidade de área diminuiu, resultando em menor sombreamento. Segundo Andrade et al. (2015), o sombreamento tem grande influência sobre a capacidade fotossintética do capim-buffel em cultivo consorciado, onde a partir de 30% de sombreamento já ocorre redução no perfilhamento e na produção de matéria seca dessa gramínea.

A temperatura da copa da moringa foi afetada ( $P<0,05$ ) pelo espaçamento, sendo observada uma redução na temperatura na copa de até 1,29 °C para o menor

Realização:



espaçamento, quando comparado ao maior espaçamento. Esse comportamento pode ser explicado pela maior sobreposição da copa das árvores no espaçamento mais adensado (0,5 x 2,0 m), que contribuiu para menor temperatura da moringa.

Tabela 1. Temperaturas das plantas e nível de sombreamento de capim-buffel em consórcio com moringa sob diferentes espaçamentos

Variável	Espaçamento da moringa (m)				Equação
	0,50	0,83	1,25	1,66	
Sombreamento (%)	84,8	83,2	81,9	63,4	$y = 96,45 - 17,06x^*$ ( $R^2=73,6$ )
Temperatura da Moringa (°C)	31,6	32,3	32,7	32,5	$y = 31,47 + 0,78x^*$ ( $R^2=62,7$ )
Temperatura do Buffel SC (°C)	32,6	33,0	33,4	33,3	$y = 32,45 + 0,61x^*$ ( $R^2=75,8$ )
Temperatura do Buffel CE (°C)	34,1	34,3	34,2	34,0	$\hat{y} = 34,15^{ns}$
Diferença de temperatura (°C)	1,5	1,3	0,8	0,7	$y = 1,835 - 0,705x^*$ ( $R^2=92,8$ )

SB, sob a copa; CE, centro da entrelinha; <sup>ns</sup>,  $p > 0,05$ ;  $^*$ ,  $p < 0,05$ , pelo teste F.

A temperatura do capim-buffel sob a copa seguiu a mesma tendência da temperatura da copa das árvores, respondendo linear e positivamente ( $P<0,05$ ) ao espaçamento. Enquanto que a diferença entre as temperaturas no CE e SB teve resposta linear e negativa ( $P<0,05$ ) aos espaçamentos. Estes resultados podem ser justificados pelo menor nível de sombreamento conforme o espaçamento foi aumentado, refletindo em maior temperatura sobre o capim. De acordo com Soares et al. (2009), plantas que recebem menor radiação e temperatura têm a fenologia e a morfogênese afetada, pois o menor acúmulo de graus-dias é desfavorável ao crescimento vegetal.

A temperatura do capim-buffel no centro das entrelinhas não foi influenciada ( $P>0,05$ ) pelo espaçamento da moringa, com média de 34,15 °C. Resultado que pode ser explicado pela ausência de sombreamento da copa das árvores nesta área. As temperaturas observadas no capim-buffel foram considerada satisfatórias,

Realização:



pois segundo Santos et al. (2011), a temperatura máxima ideal para o capim-buffel encontra-se entre 30,1°C e 33°C.

#### 4. Conclusão

O espaçamento teve efeito sobre as condições térmica e luminosa da moringa e do capim-buffel cultivados em consórcio. O espaçamento de 0,5 x 2,0 m proporcionou temperaturas menores temperaturas para ambas as espécies, entretanto aumentou o nível de sombreamento pelas árvores.

#### Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisa em Bioclimatologia e Ambiência Animal pelo auxílio na execução do experimento, à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

#### Referências

- Andrade, W. R.; Alves, D. D. e Rocha, H. C. M. 2015. Características morfológicas e produtivas do capim-buffel submetido ao sombreamento artificial. p.1-3. In: Anais do IX Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão. Unimontes, Montes Claros.
- Farias, S. G. G.; Freire, A. L. O.; Santos, D. R.; Silva, R. B. e Freire, J. L. O. 2008. Respostas de plantas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) inoculadas com fungos micorrízicos e submetidas ao estresse hídrico. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia 5:36-46.
- Jatobá, L.; Silva, A. F. e Galvíncio, J. D. 2017. A dinâmica climática do semiárido em Petrolina - PE. Revista Brasileira de Geografia Física 10:136-149.
- Santos, R. M.; Voltolini, T. V.; Angelotti, F.; Moura, M. S. B. e Santos, I. G. 2011. Aptidão climática do capim-búffel. Revista Científica de Produção Animal 13:23-27.
- Soares, A. B.; Sartor, L. R.; Adami, P. F.; Varella, A. C.; Fonseca, L. e Mezzalira, J. C. 2009. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. Revista Brasileira de Zootecnia 38:443-451.

Realização: