



Análise morfológica e bromatológica de major-gomes (*Talinum fruticosum*) (L.) Juss. sob sombreamento em malhas coloridas

Gabrielly de Paula Alves¹, Antônio Carnaúba de Aragão Júnior^{2*}, Natália Souza Torres², Matheus Matos do Nascimento², Rayane Silva dos Santos², Aldenice Santos de Lima Souza², Almecina Balbino Ferreira³

¹Discente da Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. ²Discente da Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, Acre, Brasil. ³Professora da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. *carnaubaa@outlook.com

Recebido em: 04/08/2023

Aceito em: 17/05/2024

Publicado em: 31/07/2024

<https://doi.org/10.29327/269504.6.1-12>

RESUMO

O major-gomes (*Talinum fruticosum* (L.) Juss.) é uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) com grande potencial econômico e agrônômico, devido sua rusticidade e riqueza em nutrientes, contudo, são escassos os estudos referentes ao seu manejo. Portanto, o objetivo foi avaliar as características e respostas morfológicas e bromatológicas de major-gomes sob sombreamento com telas coloridas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e cinco repetições: pleno sol (T1), telas de sombreamento de 50% nas cores azul (T2), vermelho (T3), aluminet (T4) e preta (T5). Aos 32 dias após o transplântio das mudas, foram realizadas as avaliações das seguintes variáveis: altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), área foliar (AF), número de ramos laterais (NRL), massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) e massa seca da raiz (MSR), teores de proteína (PT), cinzas (CZ) e lipídeos (LP), todos os dados foram processados e comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Houve efeito significativo para todas as variáveis, exceto para altura de plantas (AP) e número de ramos laterais (NRL). A espécie se destacou positivamente sob o sombreamento da malha vermelha, tanto morfológicamente, quanto bromatologicamente, sendo esse o ambiente indicado para cultivo.

Palavras-chave: PANC. Malha colorida. Sombreamento.

Morphological and bromatological analysis of major-gomes (*Talinum fruticosum*) (L.) Juss. under shading with colored screens

ABSTRACT

The major-gomes (*Talinum fruticosum* (L.) Juss.) is a Neglected Plants with great economic and agronomic potential, due to its rusticity and nutrient richness, being a good food alternative, however, studies are scarce regarding its management. In this context, the objective of this work was to evaluate the characteristics and morphological and chemical responses of major-gomes under shading with colored screens. The design used was completely randomized (DIC), with five treatments and five replications: full sun control (T1), and 50% shading screens in blue (T2), red (T3), aluminet (T4) and black (T5). At 32 days after transplanting the seedlings, the following variables were evaluated: plant height (PH), number of leaves (NF), stem diameter (SD), leaf area (LA), number of lateral branches (NLB), fresh mass of shoot (FMS), shoot dry mass (SDM) and root dry mass (RDM), protein (PT), ash (AH) and lipid (LP) contents, all data were processed and compared by the test Tukey's ($p < 0.05$). There was a significant effect for all variables, except for plant height (PH) and number of lateral branches (NLB). The species stood out positively under the shade of the red net, both morphologically and chemically, which is the ideal environment for cultivation.

Keywords: Neglected plants. Colored shadow. Shading.

INTRODUÇÃO

As mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares das pessoas estão atreladas, principalmente, a globalização e ao uso de alimentos industrializados. Resultando na diminuição da diversificação e no consumo de hortaliças, ocasionando em redução do cultivo de alimentos regionais, perdas históricas e referências socioculturais (MADEIRA et al., 2013). Além disso, esses novos hábitos alimentares acabam por trazer uma série de prejuízos para a saúde como a baixa imunidade, desregulação do metabolismo e hormônios, perda da capacidade cognitiva, obesidade e dentre outros (CASTRO et al., 2020).

Segundo Wang et al. (2008), em média, mais da metade da população mundial não consome a quantidade necessária de nutrientes, o que prejudica diretamente a saúde, principalmente de pessoas em situação de maior vulnerabilidade, sendo necessário a introdução de alimentos com capacidade de suprir a demanda de macro e micronutrientes. Uma alternativa para diminuir esses problemas e obter uma alimentação mais saudável, é consumindo alimentos ricos em vitaminas, fibras, minerais, carboidratos, proteínas, gorduras, dentre outros.

Contudo, no Brasil o cultivo dessas plantas é realizado principalmente pelos agricultores familiares, para consumo próprio, apresentando diminuição ou ausência do apelo comercial (MAPA, 2010). Este fator, está atrelado, principalmente, a grande produção de monoculturas, que possuem maior demanda e consumo por parte da população (SILVA et al., 2017).

Apesar da crescente produção de hortaliças no Acre, o mesmo não consegue suprir a demanda interna, tendo que importar os produtos dos demais estados brasileiros, isso porque muitas dessas hortaliças não são adaptas a região, dificultando e aumentando o seu custo de produção. Diante esse enquadramento, se faz necessário o uso de alternativas alimentares que consigam suprir a demanda nutricional do corpo que sejam adaptadas a região, além de serem de baixo custo.

Nesse contexto, o uso de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), se demonstra como uma forte aliada, uma vez que fornecem esses nutrientes (MADEIRA et al., 2013), podendo compor e complementar a alimentação humana. O major-gomes (*T. fruticosum*), é uma PANC com potencial econômico e agrônômico, que pode ser utilizada como uma boa alternativa alimentar, devido a sua riqueza em carboidratos, fibras, proteína e alguns minerais, como o ferro (ALEXANDRE et al., 2018). Além do

mais, é uma espécie rústica, que contribuiria tanto no quesito nutricional, quanto fomentaria o mercado local. Porém, como diversas culturas, a parte de maior importância comercial do major-gomes são as folhas frescas, que carecem de atratividade e ganho de biomassa para sua maior potencialização, e a recepção luminosa, está entre os fatores que mais influenciam esse ganho.

A luz possui ligação direta com o desenvolvimento vegetativo e crescimento das plantas, podendo alterar suas características morfológicas, fisiológicas, anatômicas e bioquímicas. Porém, o desenvolver dessas características não dependem apenas da ausência, presença ou quantidade dessa luz, mas também da qualidade espectral que incide sob a planta (KLEIN et al., 2016). Como observado por Taiz et al. (2017), onde as plantas sob os comprimentos de onda de 380 nm (azul) e 670 nm (vermelho), possuem grandes diferenças morfológicas, isso porque os pigmentos fotossintetizantes das plantas possuem diferentes respostas em diferentes comprimentos de onda.

Porém, como boa parte das PANCs, o major-gomes é visto como “mato”, e poucos são os estudos referente ao desenvolvimento vegetativo dessa cultura, principalmente em relação a qualidade da luz espectral, e no estado do Acre, não há nenhum relacionado ao uso de telas coloridas nessa cultura. Sendo assim, se faz necessário estudos que possam identificar as características e recomendações técnicas para sua produção.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características e respostas morfológicas e bromatológicas de major-gomes sob sombreamento com telas coloridas. A fim de identificar em qual dessas condições a planta possui um melhor desempenho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Área Experimental do Grupo PANC da Universidade Federal do Acre (UFAC), nas coordenadas de latitude - 09° 58' 29'' e longitude - 67° 48' 36'' e altitude de 164 m, no município de Rio Branco – AC, de abril a junho de 2022. Para produção das mudas, foi utilizando material proveniente do banco de germoplasma do Grupo de pesquisa PANC, sendo estes, clones provenientes de dois genótipos de major-gomes. As mesmas foram plantadas em copos plásticos descartáveis, contendo substrato comercial e ficaram dispostas em bancadas do viveiro, com tela sombrite preta (50% de sombreamento), para e missão de folhas e raízes.

Aos 31 dias após a produção das mudas, foram selecionadas as mais vigorosas visualmente, transplantadas para vasos de 12 L, contendo 50% de terra vegetal + 25% de composto vegetal + 25% de substrato comercial. O delineamento utilizado foi o

Inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos: controle a pleno sol (T1), e telas de sombreamento de 50% nas cores azul (T2), vermelho (T3), aluminet (T4) e preta (T5). Foram 5 repetições por tratamento, totalizando 25 unidades experimentais.

Aos 32 dias após o transplântio das mudas para os vasos de 12 L, avaliou-se as seguintes características morfológicas: altura da planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro do caule, área foliar (AF), número de ramos laterais (NRL), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).

Após a obtenção das MSPA, o material foi utilizado nas análises bromatológicas, realizadas na Unidade de Tecnologia de Alimentos (UTAL), localizada na Universidade Federal do Acre (UFAC). Para tais análises seguiu as normas analíticas descritas no livro Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises de proteínas bruta, cinzas e lipídeos, foram realizadas em base seca, com o material já triturado, da seguinte forma:

Para a determinação do teor de proteínas se utilizou a porcentagem de nitrogênio total presente na amostra, conforme o método de Kjeldahl. Consistiu em pesar 0,25 g da amostra em papel de seda, ao qual foi colocado em tubo de ensaio, adicionado 25 mL de ácido sulfúrico e cerca de 6 g da mistura catalítica. Em seguida, o material foi aquecido em chapa elétrica, até a solução se transformar em uma coloração esverdeada e livre de material não digerido. Após a solução esfriar, o tubo foi acoplado ao destilador e adicionado 50 mL de ácido sulfúrico 0,05 M + 50 mL de água destilada, onde foi aquecido até se obter 100 mL do destilado, posteriormente se fez a titulação, utilizando hidróxido de sódio 0,1 M. Para o cálculo da proteína, se utilizou a seguinte fórmula:

$$Proteína = \frac{V \times f \times 0,857}{P}$$

V = volume do hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação.

f = fator de conversão (0,952135)

P = massa (g) da amostra.

O teor de cinzas (compostos inorgânicos) foi obtido através da carbonização, se utilizou 3 g da amostra, que foram acondicionadas em cadinhos de porcelana, incinerados, e levados a forno mufla regulado a uma temperatura de 605 °C, após período de aproximadamente 7 horas, se fez a pesagem de todo o material em balança analítica de precisão.

Para quantificação do teor de lipídeos, foram pesados 3 g da amostra em cartucho de Soxhlet, em seguida o cartucho foi transferido para o aparelho extrator tipo Soxhlet, acoplado ao balão contendo 250 mL de Éter de petróleo e colocado sobre uma chapa elétrica, onde foi aquecido por 24 horas. Posteriormente, o cartucho foi retirado, o éter destilado e o balão transferido para o dessecador até ficar em temperatura ambiente, em seguida se fez a pesagem da massa no balão. O cálculo do teor de lipídeo e cinzas foram obtidos através da diferença entre a massa inicial e a final dos recipientes utilizados.

Para análise estatísticas, os dados foram processados em planilhas eletrônicas (Excel) e submetidos primeiramente à detecção de dados discrepantes pelo teste de Grubbs (1969), em seguida verificou-se a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk (1965), fez-se o teste de Cochran (1941) para detectar a homogeneidade das variâncias, e submetidos a Análise de Variância (ANOVA). Após verificação de diferença significativa ($p < 0,05$) ou não ($p > 0,05$) entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (1953) ao nível de 5% de probabilidade. O processamento dos dados se deu por meio do software estatísticos Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($p < 0,01$) para as variáveis diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), proteína bruta (PB) e cinzas (CZ). Nas variáveis massa fresta da parte aérea (MFPA) e lipídeos (LP) a diferença significativa foi a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Para altura de planta (AP) e número de ramos laterais (NRL) não houve efeito significativo ($p < 0,05$) de acordo com as análises de variância.

Foi observado que, para a característica altura de planta (cm) e número de ramos laterais, não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados (Tabela 1). Corroborando com os resultados obtidos por Silva et al. (2016), onde ao trabalharem com *P. peruviana* e *P. pubescens* submetidas a diferentes malhas coloridas, não tiveram incremento na altura.

Tabela 1 - Valores médios para as variáveis altura de plantas (AP) (cm), diâmetro do caule (DC) (mm), número de folhas (NF) (un), área foliar (AF) (cm²), número de ramos laterais (NRL) (un) do major-gomes avaliados 32 dias após o transplântio. Rio Branco, Acre, 2022.

Tratamentos	AP (cm)	DC (mm)	NF (un)	AF (cm ²)	NRL (un)
Tela Azul	29,1a	13,88b	231a	66,79a	10,6a

Tela Vermelha	31,9a	15,53ab	203,2ab	70,23a	11,6a
Tela Aluminet	30,6a	14,26b	157,8b	60,11a	10a
Tela Preta	30,8a	13,94b	208,8ab	59,35a	11,6a
Pleno sol	25,4a	16,68a	254,6a	40,92b	10,4a
CV (%)	11,81	6,44	14,95	10,79	26,96

Médias seguidas de mesma letra, em uma mesma coluna, não apresentam diferenças significantes, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.

Contudo, alguns autores, como Costa et al. (2019) e Almeida (2016), ao trabalharem com moringa (*Moringa oleifera*) e lisianthus (*Eustoma grandiflorum*), respectivamente, sob telados de diferentes cores, observou que a tela vermelha proporcionou maiores médias de altura em ambas as espécies, enquanto o controle (pleno sol), menores médias. Apesar dos dados aqui observados para a variável AP não terem diferido estatisticamente entre os tratamentos ($p > 0,05$), tanto visivelmente em campo, quanto nas médias obtidas, as de tela vermelha foram 20,4% maiores quando comparadas as de pleno sol (31,9 e 25,4 cm, respectivamente).

Podendo ser explicado devido a ativação da síntese de auxinas pelos comprimentos de onda do espectro vermelho e vermelho distante, que acabam por serem intensificados no telado vermelho, promovendo assim um maior incremento na altura das plantas (SAMPAIO, 2018).

Apesar de não diferir estatisticamente da tela vermelha, as plantas submetidas a pleno sol, obtiveram médias maiores quanto a variável diâmetro do caule (15,53 e 16,68 mm respectivamente). As demais telas tiveram um desempenho inferior e não diferiram da tela vermelha, indicando que independente da qualidade espectral, a redução na intensidade luminosa proporciona um menor diâmetro do caule. Contudo, é possível que o aumento no diâmetro da tela vermelha, apesar de sombreada, tenha sido um mecanismo da planta de sustentação, já que para a variável AP apresentou maiores médias.

Souza et al., (2014) ao trabalharem com alecrim cultivados sob diferentes telas coloridas (azul e vermelha) com 50% de sombreamento, também obtiveram um maior diâmetro do colo nas plantas cultivadas a pleno sol, no entanto, a tela vermelha teve um pior desempenho. O caule do major-gomes é carnoso, ou seja, macio e suculento (CORDEIRO, 2019). Sendo assim, é desejável que seu diâmetro seja maior, pois garantirá uma melhor sustentação da parte aérea diminuindo a probabilidade de quebra ou tombamento (OLIVEIRA et al., 2009).

Quanto ao número de folhas (NF), as plantas a pleno sol e na tela azul se sobressaíram, com em média 254,6 e 231 folhas, porém não diferiram estatisticamente das telas vermelha (203,2 folhas) e preta (208,8 folhas). A tela aluminet foi a que proporcionou menor NF, com apenas 157 folhas em média, sendo bem inferior as demais. Para área foliar (AF), os tratamentos com telados se apresentaram superiores em relação ao pleno sol, representando mais de 45% de acréscimo de área foliar em relação ao pleno sol.

As folhas são os órgãos fotossintetizantes, que irão atuar na produção biológica vegetativa, sendo assim, quanto maior a AF, maior será a capacidade de absorção de energia luminosa da planta, ocasionando em um maior desenvolvimento vegetativo (SOUZA et al., 2014). Dessa forma, as variáveis que envolve as folhas, representa um índice de produtividade, principalmente para o major-gomes, em que sua comercialização se dá por meio de suas folhas.

Henrique et al., (2011) relata maior área foliar em mudas de café sob a malha vermelha, seguida da azul, preta e cinza. Em discordância, Oliveira et al. (2009) obteve maiores valores em plantas de *Artemisia vulgaris* sob tela azul, enquanto os demais tratamentos não diferiram entre si, indicando que nessa espécie a qualidade da luz modulou está variável e não a intensidade luminosa.

Tanto para a massa fresca e seca da parte área (MFPA e MSPA) e a massa seca da raiz (MSR), as plantas a pleno sol tiveram melhores resultados estatisticamente, com aumento de mais de 15,4% para MFPA, 48% para MSPA e 126,4% para MSR (Tabela 2). Apenas na variável MFPA, que as cultivada em tela vermelha (218,67 g) não diferiram do pleno sol (252,52 g). Indicando que as plantas de *T. fruticosum*, foram influenciadas negativamente pela diminuição na intensidade luminosa, independente da qualidade espectral, para as variáveis de massa fresca e seca da parte aérea e massa seca da raiz.

Tabela 2 - Valores médios para as variáveis matéria fresca da parte aérea (MFPA) (g), matéria seca da parte aérea (MSPA) (g), matéria seca da raiz (MSR) (g) do major-gomes avaliado aos 32 dias após o transplântio. Rio Branco, Acre, 2022.

Tratamentos	MFPA (g)	MSPA (g)	MSR (g)
Tela Azul	184,27b	11,27b	0,81b
Tela Vermelha	218,67ab	12,51b	0,98b
Tela Aluminet	189,42b	10,45b	1,02b
Tela Preta	178,92b	11,24b	0,89b
Pleno sol	252,52a	18,56a	2,31a

CV (%)	14,64	7,00	30,51
---------------	-------	------	-------

Médias seguidas de mesma letra, em uma mesma coluna, não apresentam diferenças significantes, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.

Ao trabalhar com mudas de café sob diferentes colorações de telas, Henrique et al., (2011) identificou que as sombreadas com telas vermelhas e pretas apresentaram maior massa de matéria das folhas, a tela vermelha também se destacou para massa de matéria seca das folhas, indicando que a qualidade espectral influenciou nos parâmetros avaliados.

Em discordância, Oliveira et al., (2009) obteve maiores valores em plantas de *Artemisia vulgaris* sob tela azul, enquanto os demais tratamentos não diferiram entre si, indicando que nessa espécie a qualidade da luz modulou está variável e não a intensidade luminosa. Souza et al., (2014) encontrou valores semelhantes ao trabalhar com alecrim, onde houve maior incremento na biomassa seca das folhas sob malha azul e pleno sol.

Já Pinto et al. (2014) ao trabalhar com plantas de mil folhas cultivada sob telas coloridas, observou que os cultivos a pleno sol e tela vermelha promoveram maior acúmulo de biomassa seca da raiz, sendo semelhante aos dados aqui obtidos. Dessa forma, é possível observar que uma maior intensidade luminosa, colaborou para um maior acúmulo de fotossíntese tanto na parte aérea, quanto para as raízes. Walters et al. (1993) sugerem que plantas submetidas a baixa luminosidade tendem a ter uma menor distribuição de massa seca para as raízes, como uma forma adaptativa de proporcionar maiores ganhos de carbono, aumentando a área foliar, como no caso deste trabalho.

Quanto a variável proteína bruta, as plantas cultivadas sob telado azul obtiveram um melhor desempenho ($p < 0,05$), que proporcionou 24,04% de teores de PB. Seguidas da vermelha (22,88%), preta (22,86%) e aluminet (22,5%), que não diferiram estatisticamente entre si, e se sobressaíram ao tratamento a pleno sol (16,1%), sendo este, entre 28% a 33% inferior aos demais tratamentos (Tabela 3). Esse resultado indica que a qualidade espectral da luz e o sombreamento influenciam nos teores de proteína em plantas de major-gomes.

Tabela 3 - Valores médios para as variáveis proteína bruta (PB) (%), cinzas (CZ) (%), lipídeos (LP) (%) do major-gomes avaliado aos 32 dias após o transplante. Rio Branco, Acre. 2022.

Tratamentos	PB (%)	CZ (%)	LP (%)
Tela Azul	24,04a	27,32a	5,86ab
Tela Vermelha	22,88b	26,84ab	4,88ab

Tela Aluminet	22,5b	26,53b	4,73b
Tela Preta	22,86b	25,31c	6,52a
Pleno sol	16,1c	22,57d	5,89ab
CV (%)	2,04	1,25	15,82

Médias seguidas de mesma letra, em uma mesma coluna, não apresentam diferenças significantes, a nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.

Em seu trabalho com cultivo de ora-pro-nóbis sob diferentes condições de luminosidade, Vieira et al. (2019), obtiveram menor média de proteína na tela vermelha, na amostragem aos 80 dias após o transplante. Por sua vez, Bertoncelli et al. (2015), ao estudar os aspectos bioquímicos do desenvolvimento inicial de fisalis em diferentes condições de luminosidade, obteve maior concentração de proteínas em plantas crescidas sob luz ambiente, fator que pode estar ligado ao hábito de crescimento da planta ser a pleno sol.

Estatisticamente, para o acúmulo de cinzas, o telado azul obteve melhores resultados, com teores de 27,32%, seguido do vermelho (26,84%), aluminet (26,53%) e preto (25,31%), respectivamente (Tabela 3). Plantas a pleno sol apresentaram desempenho inferior as outras variáveis, com apenas de 22,27%, com um acúmulo lipídico inferior de no mínimo 10%, com relação aos demais tratamentos. Esses dados indicam que os diferentes comprimentos de ondas de luz que incide sob a planta, devido ao uso das malhas coloridas, influenciam diretamente no acúmulo de compostos inorgânicos da planta.

Além disso, o sombreamento também pode ter influenciado, Poorter et al. (2006), observou um aumento de 30 a 41% de minerais, em folhas de plantas cultivadas em condições sombreadas, indicando uma possível redução na formação de fotossintatos, quando se compara plantas crescidas em sombra com relação às em pleno sol. Podendo justificar as médias aqui obtidas para as plantas a pleno sol, que se destacaram negativamente.

Quanto aos teores de lipídeos, a tela preta possui as melhores médias (6,52%), apesar de não diferir estatisticamente dos demais tratamentos, exceto para as de telado aluminet (4,73%), tratamento com baixo acúmulo de lipídeos. Segundo Meletiou-Chistou et al. (1994), é comum um maior acúmulo de lipídios em folhas cultivadas a pleno sol, quando comparada as desenvolvidas em sombras. Poorter et al., (2006) observou que, em plantas caducifólias, submetidas a baixa intensidade de radiação solar, aumenta os teores de lipídeos de 4-30% a mais em comparação as de alta radiação. Contudo, neste trabalho

não foi observado esse comportamento, podendo indicar que essa espécie possui uma alta plasticidade fotossintética, tanto em condições a pleno sol quanto sombreadas, para o acúmulo de lipídios.

CONCLUSÃO

Diante dos parâmetros analisados neste trabalho, é possível inferir, que o uso de tela vermelha é a melhor opção para o cultivo de *Talinum fruticosum*.

A tela de sombreamento azul, promove maiores teores de proteínas e cinzas minerais nesta espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao grupo de pesquisa PANC e a Universidade Federal do Acre, por todo apoio e espaço concedido para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, E. C. F.; ANDRADE, J. W. de S.; JAKELAITIS, A.; PEREIRA, L. S.; SOUSA, G. D. de; OLIVEIRA, G. S. de. Composição mineral e bromatológica de *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd cultivada sob sombreamento. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 40-51, 2018.
- ALMEIDA, J. M.; CALABONI, C. RODRUGUES P.H.V. *Lisianthus* cultivation using differentiated light transmission nets. **Ornamental Horticulture**, v. 22, n.2, p. 143-146, 2016.
- BERTONCELLI, D. J.; ALAMINO, D. A.; OLIVEIRA, M. de C.; MARCHESAN, E. D.; LOSS, E. M. S. Aspectos bioquímicos do desenvolvimento inicial de plantas de fisális sob diferentes condições luminosas. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, v. 8, n. 1, p. 37-46, 2015.
- CASTRO, M. G. L. de; SOUZA, E. M. de; Biazatti NETTO, L. D.; LUBIANA, L. A. M.; PIGNATON, L. M. P.; SILVA, M. S. Consumo alimentar, percepção de estresse e IMC dos estudantes do IFES campus Colatina. **Ifes Ciência**, v. 6, n. 4, p. 215-227, 2020.
- COCHRAN, W. G. The distribution of the largest of a set of estimated variances as a fraction of their total. **Annals of Human Genetics**, v. 11, n. 1, p. 47-52, 1941.
- COCHRAN, W. G. The distribution of the largest of a set of estimated variances as a fraction of their total. **Annals of Human Genetics**, v. 11, n. 1, p. 47-52, 1941.
- CORDEIRO, S. Z. *Talinum fruticosum* (L.) Juss. 2019. Disponível em: <http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/pdfs/pdf-da-etiqueta-talinum-fruticosum> . Acesso em: 23 jan. 2023.
- COSTA, A. F. da; CORDEIRO, K. S.; ANDRADE, H. M. de; UCHOA, K. S. A. Efeito da qualidade de luz no desenvolvimento da moringa sob telado de diferentes cores. **Revista Internacional de Ciências**, v. 9, n. 2, p. 103-114, 2019.
- GRUBBS, F. E. Procedures for the detection of atypical observations on samples. **Technometrics**, Princeton, v. 11, n. 1, p. 01-21, 1969.

HENRIQUE, P. de C.; ALVES, J. D.; DEUNER, S.; GOULART, P. de F. P.; LIVRAMENTO, D. E. do. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 5, p. 458-465, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1. ed. 2008, 1020p.

KLEIN, J.; RAMPIM, L.; KESTRING, D.; GUIMARÃES, V. F.; RODRIGUES, J. D. Influência de protetores físicos coloridos nas trocas gasosas em mudas de Canafístula [*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.]. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, p. 797-809, 2016.

MADEIRA, N. R.; SILVA, P. C.; BOTREL, N.; MENDONÇA, J. L. de; SILVEIRA, G. S. R.; WOODS, M. **Manual de produção de hortaliças tradicionais**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 159 p.

MAPA. **Manual de hortaliças não-convencionais**. 1. ed. Brasília: Mapa, 2010. 94 p.

MELETIOU-CHRISTOU, M.; RHIZOPOULOU, S.; DIAMANTOGLU, S. Seasonal changes of carbohydrates, lipids and nitrogen content in sun and shade leaves from four mediterranean evergreen sclerophylls. **Environmental and Experimental Botany**, v. 34, p. 129-140, 1994.

OLIVEIRA, M. I.; CASTRO, E. M.; COSTA, L. C. B.; OLIVEIRA, C. Características biométricas, anatômicas e fisiológicas de *Artemisia vulgaris* L. cultivada sob telas coloridas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 11, n. 1, 2009.

PINTO, J. E. B. P.; FERRAZ, E. O.; BERTOLUCCI, S. K. V.; SILVEIRA, H. R. O.; SANTOS, A. R.; SILVA, G. M. Produção de biomassa e óleo essencial em mil folhas cultivada sob telas coloridas. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 3, 2014.

POORTER, H.; PEPIN, S.; KIJKERS, T.; JONG, Y.; EVANS, J.; KORNER, C. Construction costs, chemical composition and payback time of high- and lowirradiance leaves. **Journal of Experimental Botany**, v. 57, n. 2, p. 355-371, 2006.

SAMPAIO, P. R. F. **Malhas fotoconversoras e concentrações de potássio via fertirrigação no cultivo de *Costus lasius* Loes. em ambiente protegido**. 2018 - Tese (Doutorado em Ciências: Engenharia de sistemas agrícolas) Piracicaba, São Paulo, 2018.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete examples). **Biometrika**, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, 1965.

SILVA, D. F. da; PIO, R.; SOARES, J. D. R.; ELIAS, H. H. de S.; VILLA, F.; BOAS, E. V. de B. V. Light spectrum on the quality of fruits of *physalis* species in subtropical area. **Agrometeorology**, v. 75, n. 3, 2016.

SILVA, L. F. L.; TECHIO, V. H.; RESENDE, L. V.; BRAZ, G. T.; RESENDE, K. F. M. de; SAMARTINI, C. Q. Unconventional vegetables collected in Brazil: chromosome number and description of nuclear DNA content. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, n. 4, p. 320-326, 2017.

SOUZA, G. S. de; SILVA, J. dos S.; OLIVEIRA, U. C. de; SANTOS NETO, R. B. dos; SANTOS, A. R. dos. Crescimento vegetativo e produção de óleo essencial de plantas de alecrim cultivadas sob telas coloridas. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 232-239, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017.

VIEIRA, J. S.; MEGGUER, C. A.; CAVALCANTE, U. R.; PEREIRA, F. D.; VILARINHO, M. S. Desenvolvimento e teor de proteína em ora-pro-nóbis influenciados por diferentes condições de luminosidade. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 27-33, 2019.

WALTERS, M.; KRUGER, E. L.; REICH, P. B. Growth, biomass distribution and CO₂ exchange of northern hardwood seedlings in high and low light: relationships with successional status and shade tolerance. *Oecologia*, v. 94, n. 1, p. 7-16. 1993.

WANG, Z. H.; LI, S. X.; MALHI, S. Effects of fertilization and other agronomic measures on nutritional quality of crops. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 88, n. 1, p. 7-23, 2008.