



Pré-tratamento com luz e fitoquímicos na germinação de sementes e emergência de plântulas de *moringa oleifera* lam.

Pre-treatment with light and phytochemicals in seed germination and moringa oleifera lam. Seedling emergency

MARTINS, Vivineide Diniz¹; BRANDÃO, Gabriela Henrique¹; LUNA, Clara Luana Alves¹; COSTA, Patrícia da Silva², LIRA, Kleber Cardoso¹; FERRAZ, Rener Luciano de Souza¹

¹ Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, e-mail: deinevi@hotmail.com; gabriellabrandao77@gmail.com; clara.luana.luna@gmail.com; kleberclira@gmail.com; ferragroestat@gmail.com; ² Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, e-mail: patriciagroambiental@gmail.com

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de base ecológica

Resumo: Maior demanda por alimentos para garantia de segurança alimentar da população impulsionam o cultivo de plantas com potencial para múltiplos usos. Assim, objetivou-se avaliar o pré-tratamento com luz e fitoquímicos na germinação de sementes e emergência de plântulas de *Moringa oleifera*. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, sendo quatro condições de luminosidade (luz branca, azul, vermelha e vermelho extremo) e quatro concentrações de extrato aquoso de tubérculos de tiririca (0, 25, 50 e 100%). Foram avaliados o percentual de plântulas emergidas, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência. O pré-tratamento com luz vermelha reduziu o tempo médio de emergência da *Moringa oleifera*. Nas condições estudadas, os fitoquímicos não influenciaram a germinação de sementes e emergência de plântulas de *Moringa oleifera*.

Palavras-chave: Seed priming; Espectro luminoso; Hormônios vegetais.

Keywords: Seed priming; Light spectrum; Planthormones.

Introdução

Com o crescimento populacional, a segurança alimentar caracteriza-se como um desafio global. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), estima-se que 815 milhões de pessoas sofram atualmente de desnutrição (CICERI; ALLANORE, 2019). Nesse sentido, a *Moringa oleifera* Lamark desempenha papel estratégico na indústria de alimentos, devido ao seu alto potencial nutritivo, além de possuir aminoácidos essenciais e se destacar como fonte de ferro (PÁRAMO-CALDERÓN et al., 2019).

A *M. oleifera* é uma espécie da família Moringaceae, nativa da Índia e do Paquistão (DOMENICO; LINA; FRANCESCA, 2019), sendo bastante cultivada em regiões áridas e semiáridas, caracterizando-se em uma alternativa para alimentação humana e animal nestas regiões (KARTHICKEYAN, 2019). Neste sentido, um aspecto a ser considerado no manejo dessa planta é a



disponibilidade de luz, isso porque as plantas só crescem sob luz azul e vermelha, notadamente, devido ao fato das clorofilas absorverem a luz nos comprimentos de onda de 450 nm (região do azul) e 660 nm (região do vermelho) do espectro visível (SILVA et al., 2018).

A intensidade e a qualidade da luz são importantes fatores para o crescimento e desenvolvimento das plantas. De fato, a ênfase dada à necessidade de produção orgânica e proteção ambiental tem impulsionado o uso de luz para manejo de plantas cultivadas (LIRA et al., 2018).

De acordo com Cavalcante et al. (2018), o extrato aquoso de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) apresenta grande nível do fitorregulador ácido-3-indolbutírico (AIB), resultando na efetiva promoção de germinação de sementes. Assim, objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o pré-tratamento com luz e fitoquímicos na germinação de sementes e emergência de plântulas de *M. oleifera*.

Metodologia

A pesquisa foi realizada entre os meses de outubro e dezembro de 2018, no Laboratório de Fitopatologia e em ambiente telado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), localizado no município de Lagoa Seca – PB, nas coordenadas de Latitude 7° 09' S, Longitude 35° 52' W e altitude de 634 m (SOARES et al., 2017). Para aplicação do *priming*, foram utilizadas sementes comerciais de *Moringa oleifera* Lamarck, obtidas da safra 2018, lote 00016 da empresa Arbocenter, o decorrer do processo seguiu metodologia de (PEREIRA et al., 2011).

A aplicação do *priming* foi conduzida em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições de 24 sementes (PEREIRA et al., 2015). Os fatores consistiram de quatro condições de luminosidade (LBR = luz branca com emissão de $10 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, LAZ = luz azul com comprimentos de onda de 400 a 485 nm, LVE = luz vermelha com comprimento de onda de 600 a 680 nm e LVX = luz vermelho extremo com comprimento de onda de 680 a 720 nm), sendo estas condições obtidas pelo envolvimento de caixas gerbox® com papel celofane; e quatro concentrações de extrato aquoso de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) (EAT₀ = controle 0%, EAT₂₅ = 25%, EAT₅₀ = 50% e EAT₁₀₀ = 100%) oriundas da solução estoque.

Para o preparo da solução, tubérculos de *C. rotundus* foram obtidos no Campo Experimental do CCAA/UEPB em uma área com infestação severa. As concentrações correspondentes a cada tratamento foram obtidas por diluição da solução estoque em água destilada (SCARIOT et al., 2017). O substrato foi constituído de duas camadas de folha de papel 'germitex' (FERREIRA et al., 2017).



As caixas contendo as sementes foram acondicionadas em câmara germinadora tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), regulada na temperatura de 30 ± 5 °C, com fotoperíodo de 8 horas (PEREIRA et al., 2015). O tempo de aplicação do *priming* foi de 24 h, período necessário para embebição das sementes (fase II) sem que haja a conclusão do processo de germinação (GUIMARÃES et al., 2008).

As avaliações consistiram na quantificação de porcentagem de plântulas emergidas (PPE, %), índice de velocidade de emergência (IVE, adimensional), e tempo médio de emergência (TME, em dias) (FERRAZ et al., 2017).

Os dados das variáveis de resposta foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (SHAPIRO; WILK, 1965) e análise de variância pelo teste F. Para o desdobramento dos graus de liberdade das condições de luminosidade foi aplicado teste de Tukey a 5% de probabilidade, enquanto que para as concentrações de extrato aquoso de *C. rotundus*, quando significativo, foi realizada análise de regressão polinomial e a escolha dos modelos determinada pela significância dos parâmetros de regressão (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2015). Para realização das análises foi utilizado o *software* Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Verificou-se que as condições de luminosidade promoveram diferença significativa no tempo médio de emergência (TME), enquanto que porcentagem de plântulas emergidas (PPE), índice de velocidade de emergência (IVE) não foram influenciados significativamente pela luz. Os fitoquímicos contidos no extrato aquoso de tubérculos de tiririca não tiveram efeito nas variáveis PPE, IVE, TME, como também não houve interação entre luz e fitoquímicos (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo das análises de variância para germinação e crescimento inicial de *Moringa oleifera* sob variação espectral de luz e extrato aquoso de tubérculos de tiririca.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios		
		PPE	IVE	TME
Luz (L)	3	1,44 ^{ns}	0,44 ^{ns}	36e-4 ^{**}
Fitoquímicos (F)	(3)	249,55 ^{ns}	1,82 ^{ns}	77e-5 ^{ns}
Regressão Linear	1	160,70 ^{ns}	1,52 ^{ns}	4e-6 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	362,95 ^{ns}	1,95 ^{ns}	17e-4 ^{ns}
Desvio da Regressão	1	224,98 ^{ns}	1,98 ^{ns}	55e-5 ^{ns}
Interação L x F	9	50,87 ^{ns}	0,55 ^{ns}	29e-5 ^{ns}
Resíduo	48	120,08	1,00	77e-5
CV (%)		31,64	31,44	9,44

** e ^{ns}: significativo a 1% e não significativo pelo teste F. GL: graus de liberdade, CV: coeficiente de variação.

Verificou-se que plântulas de *M. oleifera* tiveram menor tempo médio de emergência (0,086 dias) quando as sementes foram submetidas ao pré-



tratamento (*priming*) com luz vermelha, diferindo significativamente dos TMEs registrados em plântulas oriundas de sementes submetidas ao *priming* com luz azul (0,095 dias) e vermelho extremo (0,095 dias), enquanto sob luz branca foi verificado valor intermediário de 0,092 dias (Figura 1).

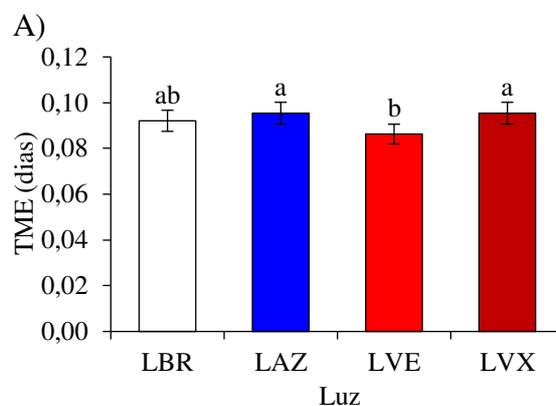


Figura 1. Tempo médio de emergência (TME) de plântulas de *M. oleifera* em função de condições de luminosidade.

A redução do TME sob luz vermelha (LVE) evidencia o papel fundamental da luz no processo de germinação e crescimento inicial de *M. oleifera*, isso sugere que a fotomorfogênese desta espécie é regulada por um conjunto de fotorreceptores para percepção do sinal luminoso, os fitocromos (NEFF, 2012). De fato, menor TME e conseqüente maior velocidade de emergência se deve ao fato do *priming* com LVE ter ativado os fitocromos phyA, phyB, phyC, phyD e phyE, pois estes fotorreceptores são responsáveis pela percepção e modulação da luz e a expressão gênica por meio de sistemas de transdução de sinais (OKA; YAMAMOTO, 2019).

Conclusões

O pré-tratamento com luz vermelha reduziu o tempo médio de emergência da *Moringa oleifera*. Nas condições estudadas, os fitoquímicos não influenciaram a germinação de sementes e emergência de plântulas de *Moringa oleifera*.

Referências bibliográficas

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação Agronômica & AgroEstat**- Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos. Funep, 2015.

CAVALCANTE, J. A. et al. Extrato aquoso de bulbos de tiririca sobre a germinação e crescimento inicial de plântulas de rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 13, n. 1, p. 39-44, 2018.



CICERI, D.; ALLANORE, A. Local fertilizers to achieve food self-sufficiency in Africa. **Science of The Total Environment**, Amsterdã, v. 648, p. 669-680, 2019.

DOMENICO, M. et al. Sustainable Crops for Food Security: Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). **Encyclopedia of Food Security and Sustainability**, Amsterdã, v. 1, p. 409-415, 2019.

FERRAZ, R. L. S. et al. Atributos qualitativos de sementes de algodoeiro hidrocondicionadas em soluções de silício. **Científica**, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 85-94, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, D. T. R. G. et al. Germinação de três Euphorbiaceae influenciada pela luz e níveis de palhada. **Revista Agro@ambiente On-line**, Cauamé, v. 11, n. 3, p. 215-222, 2017.

GUIMARÃES, M. A. et al. Hidratação de sementes. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadinha, v. 2, n. 1, p. 31-39, 2008.

KARTHICKEYAN, V. Effect of cetane enhancer on *Moringa oleifera* biodiesel in a thermal coated direct injection diesel engine. **Fuel**, London, v. 235, p. 538-550, 2019.

LIRA, K. C. et al. Alelopatia da Mamoneira e qualidade de Luz na Brotação e Emergência de Tiririca – IX encontro de extensão pesquisa inovação em Agroecologia, artigo, p.7, 2018.

NEFF, M. M. Light-Mediated Seed Germination: Connecting Phytochrome B to Gibberellic Acid. **Developmental Cell**, Cambridge, v. 22, n. 4, p. 687-688, 2012.

OKA, Y.; YAMAMOTO, K. Photoreceptor-Mediated Plant Development. In: ANPO, M.; FUKUDA, H.; WADA, T. (Ed.). **Plant Factory Using Artificial Light: Adapting to Environmental Disruption and Clues to Agricultural Innovation**. Elsevier: Amsterdã, 2019. 111-117p.

PÁRAMO-CALDERÓN, D. E. et al. Tortilla added with *Moringa oleifera* flour: Physicochemical, texture properties and antioxidant capacity. **LWT**, v. 100, p. 409-415, 2019.

PEREIRA, K. T. O. et al. Germinação e vigor de sementes de *Moringa oleifera* Lam. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 2, p. 92-99, 2015.

PEREIRA, M. C. et al. Germinação de sementes de melão-de-são-caetano sob variação de água, luz e temperatura. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 363-370, 2011.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.



SCARIOT, E. et al. Extrato aquoso de *Cyperus rotundus* no enraizamento de estacas lenhosas de *Prunus persica* cv. 'Chimarrita'. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 16, n. 2, p. 195-200, 2017.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). **Biometrika Trust**, v. 52, p. 591-609, 1965.

SILVA, J. R. et al. Acúmulo de Fitomassa da Tiririca sob Alelopatia da Mamoneira e variação do Espectro de Luz- Ecologia e Agrobiodiversidade-IX encontro de extensão pesquisa inovação em Agroecologia, art. p.7, 2018.

SOARES, C. S. et al. Produção de coentro em diferentes espaçamentos dos canais hidropônicos. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 22, p. 1-5, 2017.