

Diferentes fotoperíodos na germinação de semente do Agrião da Terra

Daniel Nolli^{1*}; Ellen Toews Doll Hojo²

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}dannoli09@gmail.com

Resumo: O agrião da terra (*Barbarea verna*) pertence à família das Brassicaceae, com origem no continente europeu e asiático, porém pode ser cultivada em qualquer local do mundo. Suas folhas têm leve amargor e agradável sabor, podendo ser consumidas cruas ou preparadas em receitas culinárias. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar qual foi o efeito do fotoperíodo na germinação de semente de agrião da terra. Fotoperíodo pode ser definido como a diferença de horas de luz em um período de 24 horas, de modo que no presente estudo foram avaliados os seguintes parâmetros: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de raiz, comprimento de parte aérea e tempo médio de germinação. As sementes foram depositadas em câmara de germinação com temperatura de 25° C, com 3 fotoperíodos diferentes: (1 - 24 horas com luz dia⁻¹; 2 - 12 horas com luz dia⁻¹ e 12 horas sem luz dia⁻¹; 3 - 24 horas sem luz dia⁻¹). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizados composto por três tratamentos e sete repetições, totalizando 40 sementes. Os resultados apresentam que para os parâmetros IVG, GER e TMG, não apresentaram diferença significativa estatisticamente. Conclui-se, portanto, que a presença ou não da luz não influencia na germinação das sementes, entretanto, a presença da luz favorece em um comprimento de raiz maior e menor comprimento de hipocótilo, e o mesmo tratamento apresentou maior porcentagem de germinação.

Palavras-chave: *Barbarea verna*; fotoperíodo; germinação.

Different photoperiods on the germination of Land Cress seed

Abstract: Land cress (*Barbarea verna*) belongs to the Brassicaceae family, with origins in Europe and Asia, but can be cultivated anywhere in the world. Its leaves are slightly bitter and have a pleasant flavor, and can be eaten raw or prepared in recipes. The present study aimed to evaluate the effect of the photoperiod on the germination of the seed of the culture in different controlled photoperiods, using BOD (BOD) incubators. Photoperiod can be defined as the difference of light hours in a 24-hour period, so in the present study the following parameters were evaluated: germination percentage, germination speed index, root length, part area length, and mean germination time. The seeds were placed in a germination chamber at a temperature of 25° C, with 3 different photoperiods: (1 - 24 hours with daylight; 2 - 12 hours with daylight and 12 hours without daylight; 3 - 24 hours without daylight). The experimental design was entirely randomized and consisted of three treatments and seven repetitions, totaling 40 seeds. The data were analyzed using the Tukey test at 5% probability for all variables and adjusted in regression equations for the germination variable, using the SISVAR program. The results show that for the parameters IVG, GER and TMG, there was no statistically significant difference. Regarding the factors TA and TR, a statistically relevant difference can be observed, which can be explained by the lack of light at T3.

Keywords: *Barbarea verna*; photoperiod; germination.

Introdução

O agrião da terra (*Barbarea verna*) é uma hortaliça de pequeno porte, consumida essencialmente *in natura*, com boa aceitação por todo o país. Sabe-se que, conforme Gomes (2009), desde os tempos da civilização romana tal planta apresenta diversas utilizações, se destacando no tratamento de tuberculose pulmonar e com função vermífuga, antidiabética, laxativa e desintoxicante.

Assim, os primeiros registros da utilização do agrião da terra (*Barbarea Verna*), são datados na Alemanha em meados de 1750 (BIODIVERSITY EXPLORER, 2002). Apresentando folhas pequenas e verde escuras, com baixo teor calórico e fonte de vitaminas A (principalmente betacaroteno), B, C e complexo minerais, e o talo apresentando alto teor de iodo, o agrião da terra se configura como uma oleícola de amplo valor nutricional. Ainda, suas folhas apresentam sabor picante, ainda que com suavidade, estimulando o consumo da mesma (BOITEUX e GIORDANO, 2013).

Segundo Piacentini (2012), a produção do agrião da terra é economicamente viável, podendo ser cultivado tanto da maneira convencional quanto em estufas, uma vez que não precisa de grandes áreas para se produzir e seu manejo é relativamente simples. Todavia, o cultivo de agrião tem suas características, sendo necessário o auxílio de um profissional capacitado, principalmente para controle de pragas e doença. Não somente, pode-se, por também ser possível sua produção em estufas de áreas urbanas, a cultura gera bons lucros, com benefícios socioeconômico e ambiental.

No que diz respeito ao seu cultivo, Filgueira (2013) descreve que esta é uma espécie semeada diretamente no canteiro, sendo conduzida assim até a colheita. Não somente, a mesma se desenvolve em temperaturas amenas, exigindo solos argilosos para melhor retenção de água, além de ser indicada a semeadura inicialmente em células e, após, transplante da mesma em canteiros devidamente preparados. Por isso, ainda para Filgueira (2013), é indicado a utilização de sementes com alta qualidade fisiológica, e capacidades que suportam também estresse térmico.

Devido à baixa quantidade de estudos com a semente do agrião, Silva *et al.* (2013), em seu trabalho com *barbareaverna*, objetivou avaliar a germinabilidade da mesma, buscando saber qual o melhor espectro de luz para esta espécie. Tal ideia vai de encontro ao descrito por Baskin e Baskin (1998), que afirmam que um fator fundamental para a germinação, que é um dos principais responsáveis pela quebra da dormência da semente de algumas espécies, é a luz. Os fatores ambientes mais comuns para a presença de germinação são: ausência de luz,

combinada com diferentes fatores ambientais, como a temperatura, água e com grande relevância nos micro sítios do solo, regulando a germinação (BAI e ROMO, 1995).

A luz é um fator de suma importância no momento da germinação das sementes, pois tem espécies que respondem de diferentes formas com relação a mesma, podendo ter mais ou menos sensibilidade, podendo assim existir sementes que responde de maneira diferente, respondendo de maneira benéfica ou maléfica perante a certos períodos de luz (BORGES e RENA, 1993). O efeito luz e temperatura, nas sementes varia muito entre diferentes espécies e populações para cada população de semente a uma faixa de temperatura ideal na qual a germinação vai ocorrer (OLIVEIRA e INNECO, 2012).

Desse modo, as sementes podem ser caracterizadas como fotoblásticas positivas, sendo que quando necessitam de luz para germinar, fotoblásticas negativas, quando não necessitam de luz e não fotoblásticas ou indiferentes, quando não há interferência de luz na germinação. Ainda, no caso das fotoblásticas positivas, a sensibilidade à luz é manifestada quando em sementes recém colhidas ou expostas a condições com adversidades (MARCOS FILHO, 2017).

Em estudos realizados por Garner e Allard (1920), foi observado que taxa de crescimento e fotoperíodo tem uma clara relação, sendo que taxa de crescimento é proporcional a quantidade de exposição de luz. Assim, Senra *et al.* (2009), em seu trabalho com o agrião (*Nasturtium officinale*), testando a germinação em canteiros com areia, obteve um percentual de germinação de 38,88 %. Relataram também que o agrião apresenta algumas dificuldades a campo como baixa porcentagem e velocidade de germinação e emergência, o que muitas vezes pode dificultar a implantação desta cultura a campo. Sendo assim necessário, mais estudos sobre uma possível interferência de luz na semente do agrião da terra.

Renó *et al.* (2017), em seu estudo com *barbarea verna*, utilizou 4 tratamentos sendo eles comprimento de luz vermelha longa, comprimento de luz vermelha curta, luz branca e ausência de luz. Os resultados foram que o tratamento com luz branca obteve maior comprimento de radícula, o tratamento com ausência de luz maior comprimento do hipocótilo, e o tratamento com maior germinação foi o de luz vermelha curta, sendo assim o autor concluiu que o agrião é possivelmente fotoblástico preferencial.

Bewley e Black (1994), relatam que o fitocromo ativo é o responsável pela resposta germinativa de espécies a luz. Silva *et al.* (2013), concluiu em seu trabalho com *barbarea verna*, utilizando dois tipos de luz branca e vermelha que a melhor germinação foi quando utilizou-se luz branca, seguida de vermelha e vermelha distante, podendo ser consideradas fotoblásticas preferenciais.

Kitaya *et al.* (1998), em seu estudo com alface (*Lactuca sativa L.*), cultivar Summer-green, conseguiu observar em um fluxo contínuo fotossintético de fótons, se aumentou o peso da matéria seca total em plantas de 25% para 100%, aumentando-se o fotoperíodo de 12 para 16 horas; a matéria seca e o número de folha também aumentaram de forma linear ao passo que se aumentou o fotoperíodo, e a matéria seca de raízes, área foliar específica e o comprimento do hipocótilo diminuíram, quando o fotoperíodo foi aumentado.

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar qual foi o efeito de fotoperíodo na germinação de semente de agrião da terra (*Barbarea Verna*).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado no município de Cascavel, PR, por um período de 8 dias. As sementes de agrião da terra foram adquiridas na agropecuária Agro Rincão localizada na Rua Rio da Paz no município de Cascavel – PR, sendo elas da empresa de sementes ISLA.

Para cada uma das repetições foi utilizado 40 sementes de agrião da terra (*Barbarea verna*), colocadas em fileiras paralelas entre si, de forma que o espaçamento entre cada semente ficasse padronizado, totalizando 840 sementes ao final do experimento. As sementes foram depositadas em caixas do tipo Gerbox com uma folha de papel Germitest. O papel Germitest foi umedecido com um volume de água destilada correspondente a 2 mL, e as caixas foram identificadas de acordo com cada repetição, onde foram colocadas 40 sementes de agrião da terra. Em seguida, as caixas Gerbox foram levadas para as B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand), na temperatura de 25°C com os seguintes fotoperíodos: BOD 1: 24 horas com luz dia⁻¹, BOD 2: de 12 horas com luz dia⁻¹ e 12 horas sem luz dia⁻¹, e BOD 3: 24 horas sem luz dia⁻¹.

De acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009), foram realizadas as avaliações de primeira contagem de germinação, germinação, índice de velocidade e tempo médio de germinação.

A primeira contagem é a determinação do número de sementes germinadas no segundo dia após início do experimento. Na avaliação da germinação, por sua vez, foi feita a cada contagem de plântulas germinadas durante cada período de armazenamento até o oitavo dia da semeadura, onde todas as plântulas eram normais.

O índice de velocidade de germinação foi calculado pela somatória do número de sementes germinadas por dia dividido pelo número de dias entre a semeadura e a germinação,

conforme Maguire (1962), dada pela fórmula 1, a qual contém as seguintes variáveis: IVG (índice de velocidade de germinação); G1 (número de plantas da primeira contagem); G2 (número de plantas da segunda contagem); GN (número de plantas da última contagem); N1 (número de dias da semeadura da primeira contagem); N2 (número de dias da semeadura da segunda contagem); Nn (número de dias da semeadura da última contagem).

Fórmula 1 – Índice de velocidade de germinação

$$IVG=(G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn)$$

Não somente, o tempo médio de germinação é obtido, conforme Labouriau (1983) quando se faz contagem diárias das sementes germinadas, dada pela fórmula 2, a qual contém as seguintes variáveis: TMG (tempo médio de germinação); CR (comprimento de raiz); CA (comprimento de parte aérea).

Fórmula 2 – Tempo médio de germinação

$$TMG=\sum (niti) / \sum ni$$

O experimento contou com três tratamentos e sete repetições para cada tratamento. Os tratamentos utilizados foram: T1 - 24 horas com luz dia⁻¹; T2 -12 horas com luz dia⁻¹ e 12 horas sem luz dia⁻¹; T3 - 24 horas sem luz dia⁻¹.

Os dados obtidos para variável germinação foram submetidos a análise de regressão e todas as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa Sisvar 5.8 (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Quanto à porcentagem de germinação, pode-se observar que o que apresentou maior foi o T1, com 72,61%, onde as sementes germinaram sob luz branca comum por 24 horas durante todo período avaliado. Ainda, o que apresentou menor porcentagem de germinação foi o T3, com 68% de sementes germinadas na ausência de luz. Entretanto, as diferenças não foram significativas estatisticamente pelo teste de Tukey (Tabela 1). Na análise de regressão todos os tratamentos apresentaram resposta quadrática para a germinação. Assim, de acordo com Marcos Filho (2005), quando não há interferência de luz na germinação é classificada como não fotoblásticas indiferentes.

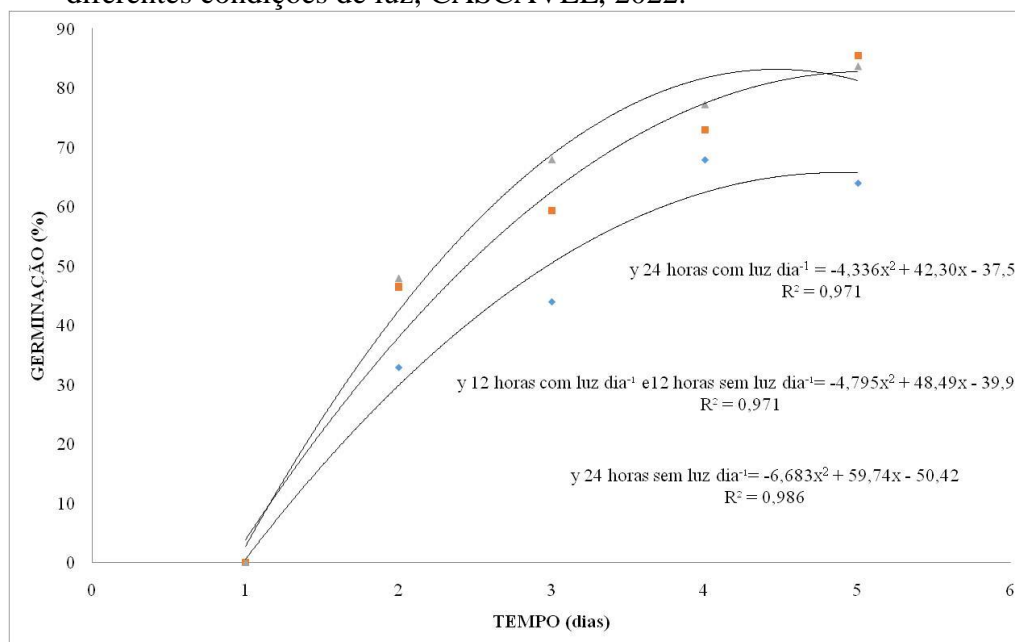
Tabela 1 – Resultados médios do índice de velocidade de germinação, porcentagem de germinação, tamanho de raiz, tamanho de parte aérea e tempo médio de germinação do agrião da terra (*Barbarea verna*). Cascavel, 2022.

Tratamentos	GER (%)	IVG (%)	CR (mm)	CA (mm)	TMG (dias)
T1 24h luz dia ⁻¹	72,61a	24,35a	1,96a	0,23b	3,78a
T2 12h luz dia ⁻¹	71,54a	29,34a	2,34a	0,60b	3,75a
T3 0h luz dia ⁻¹	68,00a	30,11a	1,32b	1,88a	3,71a
C. V. (%)	14,34	22,92	20,5	36,22	3,43
DMS	13,84	8,73	0,52	0,44	0,17

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferenciam estatisticamente entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey. C.V. = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. IVG= Índice de velocidade de germinação. GER= Porcentagem de germinação. CR= Comprimento de raiz. CA= Comprimento do hipocótilo. TMG= Tempo médio de germinação.

Oliveira e Inneco (2012) observaram em seu estudo com sementes de Jambu diferença significativa para a variável porcentagem de germinação, sendo que na luz constante e luz/escuro deferiu-se do tratamento escuro total, e a maior porcentagem de germinação foi se realizando alternância luz/escuro. Por outro lado, Dosseau *et al.* (2008), em seu estudo com Tanchagem (*Plantago tormentosa Lam*) não observou germinação no escuro, sendo que a luz foi colocada como um fator fundamental para a germinação da espécie testada. Ainda, no estudo de Velten e Garcia (2005) também não foi observada diferença estatística significativa com relação a germinação de *Eremanthus (Asteraceae)*, sendo elas obtidas na luz e no escuro o que corrobora com o resultado deste estudo (Figura 1).

Figura 1 - Valores médios de germinação (%) do agrião da terra (*Barbarea verna*) sob diferentes condições de luz, CASCVEL, 2022.



No índice de velocidade de germinação, pode-se observar que o que se obteve maior índice foi o T3, com 30,11%, no qual as sementes germinaram sob ausência de luz branca

comum por 24 horas durante todo o período avaliado. Ainda, o que menor apresentou velocidade de germinação, foi o T1, com 24,35%, no qual a semente germinou com 24 horas de luz branca. Todavia, tais tratamentos não apresentaram diferenças estatisticamente diferentes em seus resultados.

No que se refere ao IVG, Oliveira e Inneco (2012) observaram que o tratamento no escuro total apresentou menor taxa de índice de velocidade de germinação na semente de jambu (*Acmellaoleracea – Asteraceae*). Por outro lado, Guimarães (2000), em seu estudo com erva-de-touro (*Tridaxprocumbens - Asteraceae*), também obteve os mesmos resultados para o IVG. Outros autores, como Dosseau *et al.* (2008), não encontraram germinação no escuro sendo a luz um fator essencial para germinação de Tanchagem (*Plantago tomentosa Lam*). Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira e Garcia (2005), em sementes de capim dourado (*Syngonanthus elegantulus Ruhland*). De acordo com Menezes *et al.* 2004, o IVG em seu estudo aumentou com acréscimo de temperatura, contudo não houve diferença estatística encontrada nas temperaturas de 20 a 25° C em seu estudo com (*Salvia splendens Sellow*).

Para o tamanho ao comprimento da raiz, pode-se observar que o que teve maior média foi o T2, com 2,34 de média em milímetros, no qual as sementes foram submetidas em 12 horas com luz e 12 horas sem luz durante o período avaliado. Não somente, o que menor apresentou menor porcentagem em milímetros de média foi o T3, com 1,32 mm, tratamento no qual as sementes germinaram 24 horas sem luz no período avaliado. Nesta variável, entretanto, houve diferença estatística em comparação com os tratamentos 1 e 2, porém os tratamentos 1 e 2 não se diferiram entre si.

Já no comprimento do hipocótilo, pode se observar que o que apresentou a maior média foi o T3, com 1,88 de média em milímetros, no as sementes germinaram na ausência de luz num período de 24 horas. Ainda, o que menor apresentou porcentagem em milímetros foi o T1, com 0,23%, no qual as sementes germinaram na presença de luz comum num período de 24 horas. Nesta variável houve diferença estatística em comparação com o T3 com os tratamentos T1 e T2, de modo que o T3 teve maior comprimento de hipocótilo, pois na ausência de luz a planta produz mais auxina, apresentando crescimento do hipocótilo em busca da luz.

De acordo com Menezes *et al.* (2004), em seu estudo com *Salvia splendens sellow*, o mesmo também identificou diferença significativa com relação ao comprimento das plântulas, ainda que levando em consideração a luz branca, luz vermelha e ausência de luz. Isso se dá pelo fato de que, conforme Whatley e Whatley (1982), a luz vermelha extrema e a ausência de luz realizam estímulos no alongamento celular.

Quanto ao tempo de germinação pode se observar que o que teve maior média foi o T1 com 3,78 dias, nos quais as sementes germinaram sob luz branca comum por 24 horas durante todo período avaliado, e o que menor apresentou tempo médio de germinação foi o T3 com 3,71 dias, nos quais as sementes germinaram na ausência de luz. Entretanto as diferenças não foram significativas estatisticamente pelo teste de Tukey (Tabela 1).

Segundo Ferreira *et al.* (2001), o tempo médio de germinação é uma ótima ferramenta para se avaliar a rapidez da ocupação de uma espécie em determinado ambiente. Ainda, no trabalho de Oliveira e Inneco (2012) com sementes de jambu, as condições mais favoráveis para a germinação foram luz constante e alternância entre luz e escuro. Por fim, tem-se que a porcentagem de germinação geralmente é maior quando a temperatura e luminosidade são favoráveis para o crescimento da plântula (Baskin e Baskin 1988).

Conclusão

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise com relação a diferentes fotoperíodos na germinação da semente do agrião da terra, ressaltando a relevância da presença da luz no desenvolvimento da raiz, o que reflete na sua emergência a campo.

Conclui-se, portanto, que a presença ou não da luz não influencia na germinação das sementes, entretanto, a presença da luz favorece em um comprimento de raiz maior e menor comprimento de hipocótilo, e o mesmo tratamento apresentou maior porcentagem de germinação.

Referências

BAI, Y.; ROMO, J. T. Seed linge mergence of *Artemisia frigida* in relation to hydration-dehydration cycles and seed bed characteristics. **Journal of Arid Environments**, v. 30, p. 57-65, 1995.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. **Academic Press**, p. 666p, 1998.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Germination ecophysiology of herbaceous plants pecies in a temperate region. **American Journal of Botany**, p. 286-305, 1988.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Seeds: physiology of develop ment and germination. **Plenum Press**, 2 ed., p. 445, 1994.

BIODIVERSITY EXPLORER. **Nasturtium officinale (Watercress)**. Disponível em: <http://www.museums.org.za/bio/plants/brassicaceae/nasturtium_officinale.htm>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

BOITEUX, L.S.; GIORDANO, L.B. **Agrião** (2013). Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1582437-4529.html>>. Acesso em: 29 de abril de 2022.

BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. **Germinação de sementes**. In: AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOGLIA, M.B. Sementes florestais tropicais. Abrates, p. 83-135, 1993.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009.

DA SILVA, A.; FIGLIOLIA, M. B.; DE AGUIAR, I. B. Germinação de sementes de *Acacia polyphylla* dc.(monjoleiro) e de *Aspidosperma ramiflorum* Müll. Arg. (guatambu). **Floresta**, v. 37, n. 3, 2007.

DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A. A.; ARANTES, O. L.; OLIVEIRA, M. D.; NERY, F. C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, p. 438-443, 2008.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n. 6, p. 1039-1042, 2014.

FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; DA ROSA, S. G. T.; DA SILVEIRA, T. S.; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v.15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. **Viçosa: UFV**, 3 ed., 421 p., 2013.

GOMES, L. O. Resposta da cultura do agrião à salinidade utilizando um sistema hidropônico do tipo NFT. 2009.**Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

GUIMARÃES, S. C. **Biologia da erva-de-touro (*Tridaxprocumbens* L.): desenvolvimento, capacidade reprodutiva e germinação de sementes**. 2000. Dissertação (Mestrado em Agronomia /Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, MG, 2000

KITAYA, Y.; NIU, G.; KOZAI, T.; OHASHI, M. Photosynthetic photon flux, photoperiod, and CO₂ concentration affect growth and morphology of lettuce plug transplants. **HortScience**, v. 33, n. 6, p. 988-991, 1998.

LABOURIAU, L. G. A germinação das sementes. **Washington: Secretaria geral da Organização dos Estados Americanos**, p. 174,1983.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. **Piracicaba: Fealq**. 495 p., 2017.

MENEZES, L. N.; FRANZIN, M. S.; ROVERSI, T.; NUNES, P. E. Germinação de sementes de salvia splendense llo em diferentes temperaturas e qualidades de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 26, n. 1, p.32-37, 2004.

OLIVEIRA, S. A. M.; INNECO, R. Germinação de sementes de jambu (*Acmellaoleracea* – Asteraceae) sob influência de fotoperíodo e temperatura. **REB**, v. 5, 2012.

OLIVEIRA, P. G.; GARCIA, Q. S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira (*Eriocaulaceae*). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 639-645, 2005.

PIACENTINI, L. Estudo da viabilidade econômica do cultivar agrião na propriedade rural de Santa Terezinha de Itaipu – PR. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, v. 01, n. 5, 2012.

RENÓ, V. D.; SILVA, G. R.; CÂNDIDO, M.; PASIN, P. A. A. A influência da luz na germinação de sementes de agrião. **VIII Congresso de iniciação científica da FEPI**, 2017.

SENRA, B. F. J.; SOUZA, F. M.; SILVA, W.; PEREIRA, O. E.; FERREIRA, A.; LOPES, C. J. Avaliação da porcentagem da germinação e emergência de sementes de agrião (*Nasturtiumofficinale*). **XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação da Universidade do Vale do Paraíba**, 2009.

SILVA, M. S. A.; YAMASHITA, O. M.; FERREIRA, D. A. Tavares. Germinação de sementes de *barbarea verna* em função da qualidade de luz. **I seminário de biodiversidade e agroecossistemas amazônicos**. Alta Floresta - MT, 23 e 24 de setembro de 2013.

VELTEN, B. S.; GARCIA, S. Q. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (*Asteraceae*), ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta botânica brasilica**, v. 19, n. 4, p. 753-761, 2005

WHATLEY, F.H.; WHATLEY, F.R. **A luz e a vida das plantas**. São Paulo: EPU-EDUSP, 1982. V.30, 101p.