

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.4, n.4, p.430-434, out.-dez., 2009

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 606 - 29/05/2009 • Aprovado em 01/10/2009

Fábio Steiner^{1,2}

Artur S. Pinto Junior^{1,2}

Tiago Zoz¹

Vandeir F. Guimarães¹

João A. L. Dranski^{1,3}

Ana R. Rheinheimer^{1,2}

Germinação de sementes de rabanete sob temperaturas adversas

RESUMO

A temperatura influencia de forma acentuada a germinação das sementes e a emergência de plântulas das espécies cultivadas. Assim, conduziu-se um experimento com o objetivo avaliar o efeito de temperaturas adversas sobre a germinação de sementes de rabanete (*Raphanus sativus* L.). Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 3 + 1, composto por cinco cultivares, três temperaturas e um tratamento adicional com emergência em substrato, sob condições de casa de vegetação, com quatro repetições de 50 sementes. Foram utilizadas sementes das cultivares 'Sparkler', 'Saxa', 'Branco Comprido', 'Gigante Siculo' e 'Vermelho Comprido'. As sementes foram avaliadas quanto ao grau de umidade, primeira contagem de germinação, comprimento da raiz primária, germinação a 20 °C e sob temperaturas adversas de 10 e 35 °C, e emergência das plântulas. As sementes de rabanete não foram afetadas por temperaturas adversas e apresentaram germinação satisfatória (superior a 90%) em temperaturas variando de 10 a 35 °C. Entretanto, as altas temperaturas (35 °C) influenciaram negativamente a germinação das cultivares 'Branco Comprido' e 'Vermelho Comprido', e afetaram o desenvolvimento do sistema radicular das plântulas. As sementes semeadas em substrato, sob condições de casa de vegetação com temperatura média de 25 °C, apresentaram germinação superior a 93%, evidenciando o vigor dos lotes das cultivares utilizadas no estudo.

Palavras-chave: *Raphanus sativus* L., Brassicaceae, germinação, vigor, estresse térmico

Germination of radish seeds under adverse temperatures

ABSTRACT

The temperature markedly influences seed germination and seedlings emergence of cultivated species. Thus, an experiment was carried out aiming to evaluate the adverse effect of temperature on the germination of radish seeds (*Raphanus sativus* L.). A completely randomized design was used, with a factorial scheme 5 x 3 + 1, consisting of five cultivars, three temperatures and an additional treatment with emergency in substrate under greenhouse conditions, with four replications of 50 seeds. Seeds of the cultivars 'Sparkler', 'Saxa', 'Branco Comprido', 'Gigante Siculo' e 'Vermelho Comprido' were used. The seeds were evaluated in relation to moisture content, first count germination, primary root length, germination at 20 °C and under adverse conditions of 10 and 35 °C, and seedlings emergence. The radish seeds were not affected by adverse temperatures and showed satisfactory germination (above 90%) at temperatures ranging from 10 to 35 °C. However, high temperatures (35 °C) negatively influenced the germination of the cultivars 'Branco Comprido' and 'Vermelho Comprido', and affected the root system development of seedlings. The seeds planted in substrate under greenhouse conditions, at average temperature of 25 °C, showed germination greater than 93%, reflecting the vigour of the cultivars lots used in the study.

Key words: *Raphanus sativus* L., Brassicaceae, germination, vigor, thermal stress

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, Rua Pernambuco, 1777. Caixa Postal 91, CEP 85.960-000. Marechal Cândido Rondon/PR. Fone: (45) 3284-7878. Fax: (45) 3284-7879. E-mail: fsteiner_agro@yahoo.com.br, pitaspj@yahoo.com.br, tiago_zoz@hotmail.com, vandeirfg@yahoo.com.br, joaodranski@yahoo.com.br, anaraquel_bio@hotmail.com

² Bolsista Capes

³ Bolsista CNPq

INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), pertencente à numerosa família das Brassicáceas, é uma hortaliça anual de porte baixo, originária da Europa, sendo considerada uma opção para o produtor rural, por ser uma das culturas de ciclo mais curto dentre as hortaliças. Apesar de ser uma cultura de pequena importância, em termos da área plantada, é cultivada em grande número por pequenas propriedades dos cinturões verdes das regiões metropolitanas (Cardoso & Hiraki, 2001).

De acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), a temperatura de 20 °C é recomendada para ser utilizada no teste de germinação de sementes de rabanete. Sabe-se que no teste de germinação, a temperatura atua sobre a velocidade de absorção de água e também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo e, em consequência, afeta tanto a velocidade e uniformidade da germinação, como a germinação total (Carvalho & Nakagawa, 2000).

A germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, nos quais existe uma temperatura ótima, ou faixa de temperaturas, na qual o processo ocorre com a máxima eficiência (Popinigis, 1985; Carvalho & Nakagawa, 2000). Geralmente, três pontos críticos podem ser observados: temperatura mínima e máxima, que são aquelas abaixo e acima das quais não ocorre germinação, e a temperatura ótima, aquela na qual o número máximo de sementes germina em um período de tempo mínimo (Floss, 2004). Segundo Marcos Filho (2005) as variações de temperatura afetam a velocidade, a percentagem e a uniformidade de germinação, sendo, portanto considerada ótima, a temperatura que possibilita a combinação mais eficiente entre a percentagem e a velocidade de germinação.

Como o rabanete se desenvolve melhor em clima ameno ou frio, com temperaturas variando entre 7 e 30 °C (ISLA Sementes, 2006), pode-se inferir que a germinação do rabanete é favorecida por temperaturas mais amenas. Entretanto, até o momento não existem relatos na literatura que demonstrem o comportamento da germinação de sementes de rabanete em temperaturas adversas.

Em sementes de hortaliças como o tomate, recomenda-se a temperatura constante de 25 ou 30 °C (Oliveira et al., 2001). Para sementes de beterraba, rúcula e salsa, Gomes et al. (2005) verificaram que baixas temperaturas (10-15 °C) reduziram a velocidade de germinação, enquanto a temperatura de 25 °C proporcionou uma maior velocidade e germinação total. Em rúcula, Ferreira et al. (2008) verificaram maior velocidade de germinação das sementes em temperaturas variando de 25 a 30 °C. Em cenoura, altas temperaturas (35-40 °C), por exemplo, podem atrasar ou inibir a germinação das sementes e comprometer o seu estabelecimento no campo (Pereira et al., 2007; Nascimento & Pereira, 2007).

Efeitos significativos da temperatura têm sido relatados na germinação de sementes de diferentes espécies (Carvalho et al., 2005; Andrade et al., 2006; Azerêdo et al., 2006; Oliveira & Medeiros Filho, 2007; Lone et al., 2007; Yamashita et al., 2008). Assim, o presente trabalho teve por objetivo estudar o efeito de temperaturas adversas sobre a germinação de diferentes cultivares de rabanete.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Tecnologia em Sementes e Mudanças da UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon/PR, no período de março a abril de 2009. Foram utilizadas sementes de cinco cultivares de rabanete ('Sparkler', 'Saxa', 'Branco comprido', 'Gigante siculo' e 'Vermelho comprido') da empresa Isla Sementes.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 3 + 1, constituído por cinco cultivares e três temperaturas (10, 20 e 35 °C) e mais um tratamento testemunha com emergência de plântulas em substrato sob condições de casa de vegetação.

As sementes foram submetidas aos testes e determinações descritas a seguir:

Determinação do grau de umidade – em estufa de circulação de ar forçado a 105 ± 3 °C por 24 h, de acordo com as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 1992), utilizando-se duas amostras de aproximadamente 2 g de semente para cada cultivar. Os resultados foram expressos em percentagem média (base úmida) por cultivar.

Teste de germinação – A germinação foi avaliada com quatro repetições de 50 sementes para cada cultivar. As sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel mata-borrão, previamente umedecidas com água destilada, em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel, e colocadas no interior de caixas plásticas transparentes (11,5x11,5x3,5 cm) com tampas. Em seguida, estas foram mantidas em germinador do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) regulado a 10, 20 e 35 °C e sob fotoperíodo de 12 h. As avaliações foram efetuadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), aos quatro e oito dias após a semeadura, sendo os resultados expressos em percentagem média de plântulas normais para cada cultivar.

Primeira contagem da germinação – Foi avaliada conjuntamente com o teste de germinação, contabilizando-se a percentagem de plântulas normais ao quarto dia após a semeadura e, os resultados, expressos em percentagem de plântulas normais (Nakagawa, 1999).

Comprimento da raiz primária – As raízes primárias de 10 plântulas normais do teste de germinação, de cada repetição, foram medidas com auxílio de um paquímetro aos oito dias após a semeadura, com os valores expressos em mm/plântula.

Emergência de plântulas – Conduzida em casa de vegetação, em quatro subamostras de 50 sementes por cultivar, distribuídas em bandejas de poliestireno expandido (isopor) com 200 células preenchidas com substrato comercial Plantmax® HA. A temperatura ambiente observada foi de, aproximadamente, 25 °C, em casa de vegetação com cobertura plástica dotada de nebulização intermitente de modo a manter a UR do ar próximo a 80%. As avaliações foram realizadas aos oito dias após a semeadura, computando-se as plântulas normais (tamanho igual ou superior a 1,0 cm) e os resultados expressos em percentagem de plântulas normais emergidas.

Para a análise estatística, os dados de percentagem do teste de primeira contagem e germinação, foram transformados em

arco seno raiz quadrada de $x/100$. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR versão 5.1 (Ferreira, 2007) para o processamento dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao teor de água, os valores foram semelhantes entre as cultivares, variando de 6,4% a 7,8%, nas sementes de 'Saxa' e 'Gigante vermelho', respectivamente, possibilitando assim, a obtenção de resultados mais consistentes. Os resultados evidenciaram efeitos significativos da interação ($p < 0,01$) entre cultivar e temperatura, para todas as variáveis analisadas.

Todas as cultivares apresentaram o mesmo comportamento pelo teste de primeira contagem (Tabela 1) quando as sementes foram submetidas à temperatura de 20 °C, com valores de germinação ao quarto dia superior a 96%. Entretanto, em temperaturas adversas (10 e 35 °C) as cultivares apresentaram comportamento diferente. Verifica-se que, por exemplo, a cv. Gigante Siculo foi favorecida pela alta temperatura (35 °C), com um percentual de germinação ao quarto dia de 94,5%, percentual este que em temperatura de 10 °C foi reduzido para 45,5% (Tabela 1). Comportamento este também observado para as cultivares 'Sparkler' e 'Branco comprido'. Por sua vez, para a cv. Vermelho comprido estes resultados foram os opostos, ou seja, esta cultivar apresentou melhor germinação na primeira contagem (84,5%) em temperatura de 10 °C, e quando submetida à alta temperatura (35 °C) a germinação foi reduzida para 73,5% (Tabela 1).

Tabela 1. Primeira contagem de germinação (%) de sementes de rabanete submetidas a temperaturas adversas. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

Table 1. First germination count (%) of radish seeds submitted to adverse temperatures UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

Cultivar	Temperatura			Média
	10°C	20°C	35°C	
'Sparkler'	65 bB	98 aA	95 aA	86 ab
'Saxa'	84 aB	99 aA	88 abAB	91 a
'Branco comprido'	62 bC	100 aA	77 bcB	80 bc
'Gigante siculo'	45 cB	96 aA	94 aA	79 c
'Vermelho comprido'	84 aB	99 aA	73 cB	85 ab
Média	68 C	98 A	86 B	
CV (%)	4,30			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

O teste de primeira contagem, geralmente tem sido utilizado como um teste de vigor, devido à sua simplicidade e por ser conduzido juntamente com o teste de germinação. A velocidade de germinação pode ser utilizada para identificar cultivares com emergência mais rápida em campo ou em estufa, minimizando assim as condições adversas que ocorrem durante a germinação e estabelecimento de plântulas. Portanto, pode-se inferir que a cultivar 'Saxa', foi a menos afetada por condições adversas durante os primeiros dias de germi-

nação, pois apresentou pelo teste de primeira contagem germinação superior a 84% em todas as temperaturas (Tabela 1).

As cultivares de rabanete apresentaram comportamento bem distinto quanto ao comprimento da raiz primária (Tabela 2). Resultados estes já esperados tendo em vista que esta variável é uma característica da própria cultivar, além de que, no presente estudo, foram utilizadas cultivares de raízes compridas e curtas ou redondas. Em temperaturas mais amenas (10 e 20 °C) o crescimento da raiz das cultivares 'Sparkler', 'Saxa' e 'Branco comprido' não foi afetado, apresentando os maiores comprimento de raiz (entre 35 e 49 mm) e diferindo da temperatura de 35 °C. A cv. Gigante Siculo apresentou maior comprimento de raiz (45,7 mm) na temperatura de 20 °C enquanto que a cv. Vermelho comprido apresentou maior comprimento (60,6 mm) na temperatura de 10 °C. Todas as cultivares de rabanete apresentaram menor comprimento da raiz primária quando submetidas à temperatura de 35 °C (Tabela 2). Nesta temperatura verifica-se que houve emissão de raiz primária, mas o desenvolvimento subsequente foi limitado, sendo observada a deterioração das sementes, a liberação de exsudados no meio germinativo e o desenvolvimento de fungos na superfície das sementes. Este fato pode ser explicado pelas temperaturas elevadas que favorecem a deterioração das sementes, como verificado por Silva Bello et al. (2008) em sementes de cerejeira à 40 °C. Resultados diferentes foram obtidos por Ferreira et al. (2008), os quais verificaram que as sementes de rúcula 'Cultivada' quando submetidas à temperatura constante de 30 °C e a alternada de 20-35 °C originaram plântulas com maior comprimento radicular. De acordo com Nakagawa (1999), a diferença de 1 °C na temperatura durante o teste de germinação terá, provavelmente, efeito desprezível na porcentagem de germinação, mas esta mesma diferença proporcionará considerável efeito no comprimento da raiz das plântulas. Estes resultados foram evidenciados no presente estudo, onde observa-se que o comprimento da raiz (Tabela 2) foi mais influenciado pela elevação da temperatura do que a porcentagem de germinação total (Tabela 3).

Tabela 2. Comprimento de raiz primária (mm) de plântulas de rabanete submetidas a temperaturas adversas. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

Table 2. Primary root length (mm) of seedlings of radish submitted to adverse temperatures. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

Cultivar	Temperatura			Média
	10°C	20°C	35°C	
'Sparkler'	40,4 bcA	35,7 cA	23,2 aB	33,1 b
'Saxa'	44,0 bA	49,8 aA	14,0 bB	35,9 ab
'Branco comprido'	41,2 bcA	37,3 cA	17,5 abB	32,0 b
'Gigante siculo'	34,7 cB	45,7 abA	18,9 abC	33,1 b
'Vermelho comprido'	60,6 aA	38,5 bcB	17,8 abC	38,9 a
Média	44,2 A	41,4 B	18,3 C	
CV (%)	10,88			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

A germinação total de todas as cultivares de rabanete, em todas as temperaturas, foi superior a 83% (Tabela 3), ou seja, superior ao padrão estabelecido para comercialização de sementes de olerícolas (80%). Estes resultados demonstram a

Tabela 3. Germinação de sementes (%) de rabanete submetidas a temperaturas adversas. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

Table 3. Seeds germination (%) of radish submitted to adverse temperatures. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

Cultivar	Temperatura			Média
	10°C	20°C	35°C	
'Sparkler'	92 bB	98 aA	96 aAB	95 ab
'Saxa'	98 aA	99 aA	92 aB	96 a
'Branco comprido'	97 aA	98 aA	86 bB	94 ab
'Gigante sículo'	96 abA	97 aA	95 aA	96 a
'Vermelho comprido'	98 aA	98 aA	83 bB	93 b
Média	96 A	98 A	90 B	
CV (%)	1,30			

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

alta qualidade das sementes dessas cultivares, que mesmo submetidas a temperaturas adversas (estresse térmico) manteve a germinação em níveis excelentes, ou seja, possuem boa germinação na faixa de temperatura variando de 10 a 35 °C. Entretanto, deve-se ressaltar que ao se analisar a média obtida para as diferentes temperaturas, a germinação foi negativamente afetada em alta temperatura (35 °C) (Tabela 3).

Em beterraba, rúcula e salsa Gomes et al. (2005), verificaram que baixas temperaturas (10-15 °C) reduziram a germinação das sementes, enquanto a temperatura de 20 a 30 °C proporcionaram uma melhor germinação. Estes resultados também foram evidenciados por Ferreira et al. (2008) para as sementes de rúcula.

A emergência de plântulas em casa de vegetação demonstrou que todas as cultivares de rabanete, utilizadas neste experimento, apresentaram excelentes níveis de germinação, com percentual de emergência e estabelecimento superior a 93%, indicando a alta qualidade das sementes testadas. Este teste tem sido utilizado pelas empresas e produtores de sementes na época de comercialização dos lotes. A visualização dos estandes de campo permite ao comprador uma seleção mais adequada dos lotes e cultivares, bem como maior confiança no produto adquirido. É o teste de referência quando se pro-

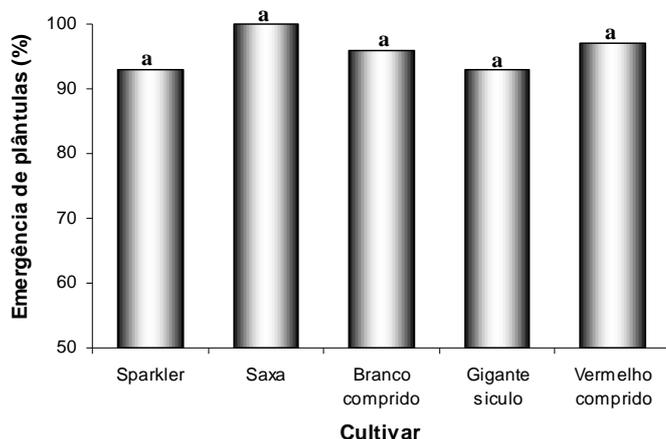


Figura 1. Emergência de plântulas (%) de rabanete em substrato em condições de casa de vegetação. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

Figure 1. Seedlings emergency (%) of radish in substrate under greenhouse conditions. UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, PR, 2009

cure através da pesquisa avaliar a germinação de sementes em diferentes temperaturas.

CONCLUSÃO

As sementes de rabanete 'Sparkler', 'Saxa' e 'Gigante Sículo' não foram afetadas por diferentes temperaturas e germinaram adequadamente em temperaturas variando de 10 a 35 °C.

Sementes de rabanete 'Branco Comprido' e 'Vermelho Comprido' tiveram sua máxima germinação em temperaturas variando de 10 a 20 °C, e a temperatura de 35 °C afetou negativamente a germinação.

O desenvolvimento do sistema radicular de plântulas de rabanete foi favorecido em temperaturas amenas (10 a 20 °C) e as altas temperaturas (35 °C) afetaram negativamente o crescimento das raízes, por promover a deterioração das sementes.

Todas as cultivares de rabanete apresentaram níveis satisfatórios de emergência das plântulas em substrato sob condições de casa de vegetação com temperatura média de 25 °C.

LITERATURA CITADA

- Andrade, A. C. S.; Pereira, T. S.; Fernandes, M. J.; Cruz, A. P. M.; Carvalho, A. S. R. Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 41, n. 3, p. 517-523, 2006.
- Azerêdo, G. A.; Matos, V. P.; Lima, A. A. L.; Silva, A.; Guedes, A. M. Viabilidade de sementes de acerola (*Malpighia puniceifolia* DC) influenciada pelo substrato, temperatura e coloração de frutos. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 36, n. 1, p. 7-11, 2006.
- Brasil. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- Cardoso, A. I. I.; Hiraki, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. Horticultura Brasileira, v. 19, n. 3, p. 328-331. 2001.
- Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- Carvalho, R. I. N.; Giublin, L. M.; Ripka, M.; Wachowicz, C. M.; Nolasco, M. A.; Scheffer, M. C.; Radomski, M. I. Pré-esfriamento e temperatura para germinação de sementes de carqueja. Scientia Agraria, v. 6, n. 1-2, p. 79-85, 2005.
- Ferreira, D. F. Sistemas para análise de variância para dados balanceados. SISVAR versão 5.1. Lavras: UFLA, 2007. (Software).
- Ferreira, E. G. B. S.; Matos, V. P.; Sales, A. G. A.; Pacheco, M. V. Influência da temperatura e do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de rúcula (*Eruca sativa* Mill.). Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 3, n. 3, p.209-212, 2008.

- Floss, E. L. Fisiologia das plantas cultivadas: O estudo que está por trás do que se vê. Passo Fundo: UPF, 2004. 536p
- Gomes, E. M. L.; Nascimento, W. M.; Freitas, R. A. Germinação de sementes de beterraba, rúcula e salsa sob diferentes temperaturas. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 2, Suplemento, 2005. CD Rom.
- ISLA Sementes. Rabanetes variados para colorir a mesa. Sementito, n. 38, p. 7-8, 2006. (Informativo da ISLA Sementes).
- Lone, A. B.; Takahashi, L. S. A.; Faria, R. T.; Unemoto, L. K. Germinação de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) em diferentes substratos e temperaturas. Scientia Agraria, v. 8, n. 4, p. 365-369, 2007.
- Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba, SP: FEALQ, 2005. 495p.
- Nakagawa, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; França Neto, J. B. (Ed.). Vigor de sementes: Conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-24.
- Nascimento, W. M.; Pereira, R. S. Preventing thermo-inhibition in carrot by seed priming. Seed Science & Technology, v. 35, n. 3, p. 503-506. 2007.
- Oliveira, A. P.; Bruno, R. L. A.; Alves, E. U. Influência do substrato e da temperatura na germinação de sementes peletizadas de tomate. Revista Brasileira de Sementes, v. 23, n. 2, p. 72-77, 2001.
- Oliveira, A. B.; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 2, n. 4, p. 268-274, 2007.
- Pereira, R. S.; Nascimento, W. M.; Vieira, J. V. Germinação e vigor de sementes de cenoura sob condições de altas temperaturas. Horticultura Brasileira, v. 25, n. 2, p. 215-219. 2007.
- Popinigis, F. Fisiologia de Sementes. 2. ed. Brasília: ABRATES, 1985. 298 p.
- Silva Bello, E. P. B. C.; Albuquerque, M. C. F.; Guimarães, S. C.; Mendonça, E. A. F. Germinação de sementes de *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm. submetidas a diferentes condições de temperatura e de estresse hídrico. Revista Brasileira de Sementes, v. 30, n. 3, p.16-24, 2008.
- Yamashita, O. M.; Albuquerque, M. C. F.; Guimarães, S. C.; Silva, J. L.; Carvalho, M. A. C. Influência da temperatura e da luz na germinação de sementes de couve-cravinho (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.). Revista Brasileira de Sementes, v. 30, n. 3, p. 202-206, 2008.