

Tratamentos pré-germinativos em couve-flor

Juliane Malaggi¹, Clair Aparecida Viecelli¹ e Claudia Tatiana Araújo da Cruz Silva.¹

¹Bióloga, Curso de Agronomia e Ciências Biológicas, da Faculdade Assis Gurgacz (FAG). Av. das Torres, 500-Bairro FAG, CEP 85806-095 Cascavel – PR.

jumalaggi@yahoo.com.br, clairviecelli@yahoo.com.br e claudiacruz@fag.edu.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi testar diferentes tratamentos pré-germinativos para avaliar a germinação de sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* hid. *casablanca x mejorado*), visando aumentar a produtividade. As sementes foram submetidas aos tratamentos controle, imersão em água de coco, hipoclorito de sódio, ácido giberélico, nitrato de potássio, água quente a 70°C e escarificação mecânica com lixa. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Após 10 dias de cultivo os resultados demonstraram que os tratamentos utilizados inibiram a germinação e o crescimento radicular das plântulas comparado com o controle e a água de coco. O crescimento da parte aérea foi inibido nos tratamentos com hipoclorito de sódio e escarificação mecânica. Esta semente apresenta baixo índice de germinação a campo, mas observa-se que o controle atingiu um percentual de 100% em laboratório, superior a todos os outros tratamentos testados. Assim sugerem-se novos estudos a campo com os mesmos padrões para uma avaliação nas possíveis interferências germinativas.

Palavras-chave: *Brassica oleracea* var. *botrytis*, crescimento, germinação, produtividade, sementes.

Pre-germination treatments in cauliflower

Abstract: The objective of this study was to test different pre-germination treatments to assess the germination of cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* hib. *casablanca x mejorado*), to increase productivity. The seeds were treated as follows: control, immersion in coconut water, sodium hypochlorite, gibberellic acid, potassium nitrate, water at 70 ° C and mechanical scarification with sandpaper. The data were submitted to the Tukey test at 5% probability. After 10 days of culture the results showed that the treatments inhibited germination and seedling root growth compared with the control and coconut water. The shoot growth was inhibited in the treatments with sodium hypochlorite and mechanical scarification. This seed has low germination rate of the field, but it is observed that a percentage of controls was 100% in the laboratory, more than all other treatments. Thus, we suggest new studies in the field with the same standards for evaluating a possible interference in the germination.

Key-words: *Brassica oleracea* var. *botrytis*, growth, germination, productivity, seed.

Introdução

Nos últimos anos, a produção de sementes de hortaliças, no Brasil, teve uma demanda crescente por materiais de melhor qualidade, em consequência do aprimoramento dos sistemas de produção comercial. Apesar dos avanços, muito ainda há por fazer, não só para

alcançar a auto-suficiência em relação à produção, mas também em relação à obtenção de sementes de qualidade superior. A alta qualidade de sementes se reveste de grande importância, principalmente quanto à necessidade de garantir um estande ideal de plantas. Neste contexto, a semente de alto vigor constitui elemento básico e fundamental (Mello *et al.*, 1999; Lopes e Macedo, 2008).

Entre as plantas cultivadas, as hortaliças representam o maior grupo, com mais de 100 espécies, a maioria delas essenciais à alimentação humana por serem importantes fontes de vitaminas e sais minerais (Cobbe e Jabuonski, 1993). Além da sua relevante importância, algumas brassicáceas também são utilizadas como adubos verdes, forragem, condimento, fonte de óleo e na fabricação de picles e chucrutes (Vilella, 1983).

Das espécies oleráceas cultivadas no Brasil, as da família Brassicaceae constituem as mais numerosas, compostas por 350 gêneros e 3200 espécies, que devido ao alto percentual de consumo, geram a cada ano um rendimento elevado para os diversos tipos de propriedade agrícola (Oliveira *et al.*, 1989). As mais cultivadas são o repolho, a couve-flor, a couve-manteiga e o brócolis (Filgueira, 1982).

A dormência de sementes é uma forma natural de distribuir a germinação no tempo e no espaço e de permitir que a semente inicie a germinação quando as condições ambientais vierem a favorecer a sobrevivência das plântulas (Perez, 2004). Embora se reconheçam algumas de suas causas, ainda não há uma definição precisa de dormência em sementes, tendo em vista o pouco de conhecimento a respeito dos mecanismos envolvidos (Cardoso, 2004).

De uma forma simples a dormência pode ser interpretada como uma falha de uma semente intacta e viável em germinar sob condições aparentemente favoráveis à germinação, como por exemplo, o suprimento de água, oxigênio e temperaturas adequadas ao alongamento embrionário. A quebra de dormência envolve a redução nos tecidos embrionários da concentração de inibidores da germinação, como a ABA (ácido abscísico), quanto à síntese de fitorreguladores promotores da germinação (Borghetti, 2004).

A agricultura tradicional atual é facilitada quando práticas culturais podem ser aplicadas de forma contínua e uniforme. O atraso na germinação, algumas vezes, pode resultar em falhas na produção agrícola (Zaidan e Barbedo, 2004).

Há diversas maneiras de acelerar e uniformizar a germinação das sementes. Uma delas seria o uso de tratamentos pré-germinativos, como: imersão em água, escarificação química e mecânica, reguladores de crescimento, entre outras (Lopes *et al.*, 2009). A imersão em hipoclorito de sódio, ácido nítrico, nitrato de potássio, etanol ou água oxigenada é prática comum, usada para superar a dormência. Os reguladores do crescimento exercem papel

primordial na eliminação da dormência, sendo as giberelinas, as citocininas e o etileno os mais relacionados a esse processo (Zaidan e Barbedo, 2004).

Desta forma o trabalho teve como objetivo buscar o tratamento mais eficiente na germinação e desenvolvimento de plântulas de couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* hib. *casablanca* x *mejorado*), que a campo apresenta baixa germinabilidade, não havendo registro de pesquisa com esta espécie.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no laboratório de Botânica da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, PR. Utilizaram-se sementes de couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* hib. *casablanca* x *mejorado*), doadas pela Cooperativa Agroindustrial Lar, provenientes do laboratório Seminis Vegetable Seeds (USA). Sendo o peso líquido de 1000 sementes de 4 gramas, lote com 99% de pureza e 96% de germinabilidade e tratadas com 0,22% de Thiram.

As sementes foram acondicionadas em caixas plásticas do tipo “gerbox”, forradas com duas folhas de papel filtro, sendo distribuídas as sementes de couve-flor que foram submetidas aos tratamentos: controle, substrato umedecido com 0,02% de ácido giberélico (GA_3), nitrato de potássio (KNO_3) a 0,2%, hipoclorito de sódio ($NaOCl$) com 0,14% de cloro ativo, água de coco a 10% por 24 horas, escarificação mecânica com lixa nº100 e água a 70°C por 1 minuto. Foram mantidas em câmara de germinação a uma temperatura de 20°C±1°C, com fotoperíodo de 16 horas luz. Após 10 dias foram avaliadas para as seguintes variáveis: porcentagem de germinação, comprimento da raiz (mm), comprimento da parte aérea (mm) e formação de plântulas anormais.

O experimento foi realizado com 7 tratamentos, com 4 repetições com 25 sementes cada, totalizando 100 sementes por tratamento.

As análises estatísticas foram realizadas através do programa estatístico JMP (“Statistical analysis system” SAS Institute Inc. EUA, 1989-2000 versão 4.0.0), as quais foram submetidas à comparação entre médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Nos resultados demonstrados na Tabela 1, pode-se verificar que houve diferença estatística significativa com inibição da germinação para os tratamentos testados quando

comparados ao controle e ao tratamento com água de coco, que apresentaram 100 e 96% de sementes germinadas, respectivamente.

Diferente do observado neste trabalho a embebição em água de coco influenciou negativamente a germinação de sementes não-escarificadas de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.) (Júnior *et al.*, 2005).

Tabela 1. Efeito de tratamentos pré-germinativos na germinação e desenvolvimento de plântulas de couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* hib. *casablanca* x *mejorado*).

Tratamentos	G (%)	CR (mm)	CPA (mm)	PA (%)
Controle	100 a	60 a	17 abc	1 a
Água de coco	96 a	58 a	19 ab	0 a
Hipoclorito de sódio	79 b	5,6 c	10 d	0 a
Ácido giberélico	59 c	4,3 c	17 ab	6,3 b
Nitrato de Potássio	78 b	39 b	19 a	0 a
Água 70°C	70 bc	32 b	15 bc	0 a
Escarificação	17 d	8,8 c	11 cd	0 a
C.V. (%)	10,18	29,04	14,74	80,92
Média Geral	71,28	29,67	15,43	1,04

As médias seguidas de letras diferentes em cada coluna diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. G: porcentagem de germinação, CR: comprimento da raiz (mm), CPA: comprimento da parte aérea, PA: porcentagem de plântulas anormais, C. V.: coeficiente de variação.

Soares *et al.* (2011) em testes *in vitro* com embriões de palmeira macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Martius) verificaram que independente da concentração de água de coco não houve efeito significativo sobre o índice de velocidade de germinação. Em testes para a superação de dormência *in vitro* de embriões de porta-enxerto de macieira M9 (*Malus pumilla* Mill.) o meio de cultura MS/2 suplementado com caseína hidrolisada e água de coco isento de fitorreguladores, resultaram nas menores porcentagens de germinação (25%) (Dantas *et al.*, 2002).

O tratamento de escarificação mecânica com lixa nas sementes de couve-flor apresentou o índice mais baixo de germinação com apenas 17% das sementes germinadas, diferindo ($p < 0,05$) de todos os outros tratamentos testados. Ao contrário dos resultados obtidos neste experimento, a escarificação mecânica geralmente é um dos métodos mais eficientes na superação da dormência das sementes de várias espécies com impermeabilidade do tegumento a água (Zaidan e Barbedo, 2004). As sementes de couve-flor são bastante

pequenas podendo ter ocorrido o que sugere McDonald e Copeland (1997) a escarificação excessiva pode causar danos ao tegumento e diminuir a germinação.

Lopes *et al.* (2009) avaliando métodos para superação de dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) verificaram que o tratamento com escarificação mecânica foi o que apresentou o melhor resultado como método para superar a dormência em todas as épocas avaliadas, seguido das sementes tratadas com ácido giberélico. Esse comportamento superior das sementes escarificadas mecanicamente também foi verificado para o índice de velocidade de germinação (IVG) aos 60 dias pós-plantio.

Ferraresi *et al.* (2009) testando vários métodos para superação da dormência das sementes de trapoerabinha (*Murdannia nudiflora* (L.) Brenans) encontraram maior porcentagem de germinação utilizando a escarificação mecânica (lixa) (84%), seguido da escarificação química com ácido sulfúrico por 1 minuto (74%), hipoclorito de sódio por 24 horas (46%) e hidróxido de sódio por 25 minutos (26%).

Os tratamentos pré-germinativos com hipoclorito de sódio, giberelina, nitrato de potássio e água a 70°C para sementes de couve-flor se apresentaram como tratamentos com resultados intermediários perfazendo percentuais de germinação entre 59 e 79%, sendo superiores a escarificação mecânica.

Com relação ao tratamento com hipoclorito os resultados obtidos nesse trabalho não acentuam o padrão relatado por Bewley e Black (1994) que indicam que o uso do hipoclorito de sódio atua na quebra da dormência ou estímulo da germinação por este aumentar a permeabilidade do tegumento ao oxigênio, água e solutos.

Diferente do observado para couve-flor Ferreira e Ranal (1999) em testes em laboratório com couve-da-malásia (*Brassica chinensis* var. *parachinensis* Bailey), espécie do mesmo gênero das sementes testadas neste trabalho, as sementes mostraram baixa sensibilidade à ação escarificante do hipoclorito de sódio, que apresentou a menor porcentagem de germinação. Demais tratamentos com ácido giberélico, nitrato de potássio, escarificação e estratificação não modificaram sua germinabilidade (96-100%) em relação ao controle, diferente do padrão de resposta encontrado neste trabalho para o ácido giberélico, nitrato de potássio e escarificação.

Há relatos que o uso de hipoclorito de sódio pode interferir na qualidade fisiológica induzindo a dormência da semente dependendo da concentração e do tempo de exposição a estas substâncias (Borges *et al.*, 2005).

Os nitratos e giberelinas são utilizados em sementes de algumas espécies para estimular a germinação ou como tratamentos químicos para quebra de dormência, podendo

substituir o efeito da luz ou da estratificação (Bewley e Black, 1994). Embora neste trabalho as sementes tratadas com essas substâncias apresentaram um menor desempenho quando comparadas ao controle e água de coco.

Segundo Tomaz *et al.* (2010) o teste de germinação do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) conduzido na alternância de temperatura de 15-35 °C em substrato umedecido com nitrato de potássio foi o mais indicado por permitir máxima porcentagem de germinação (89%) em menor tempo (quatro dias). Na alternância de temperatura de 20-30 °C as taxas de germinação atingem valores de 81 a 83% no período de cinco a seis dias.

Estudos feitos por Garcia e Cícero (1992) constataram que o melhor tratamento para superação da dormência das sementes de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf) foi a associação de ácido sulfúrico concentrado com nitrato de potássio (0,2%) por 15 min.

Para germinação de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) os tratamentos mais eficientes foram o umedecimento do substrato ou a imersão das sementes em solução de GA₃ e a imersão das sementes em nitrato de potássio (Tokuhisa *et al.*, 2007).

As giberelinas são consideradas o grupo de reguladores de crescimento vegetal que tem o mais amplo espectro de ação em relação a quebra de dormência em sementes (Zaidan e Barbedo, 2004). Fato este, não evidenciado neste trabalho, onde as sementes submetidas a ação das giberelinas apresentaram um percentual de sementes germinadas de 59%, sendo superiores apenas a escarificação mecânica.

Em sementes de melissa (*Melissa officinalis* L.) a presença de ácido giberélico aumentou o índice de velocidade de germinação das sementes, porém não influenciou a taxa de germinação (Brant *et al.*, 2008). O umedecimento do substrato com ácido giberélico (GA₃) incrementou a germinação das sementes de *Passiflora alata* Curtis (Ferreira *et al.*, 2005).

O uso de bioestimulante contendo os fitorreguladores auxina, citocinina e giberelina promoveu maior porcentagem de germinação de sementes de estrelícia (*Strelitzia reginae*), quando as sementes foram tratadas previamente a semeadura (Garcia *et al.*, 2006). Em sementes de lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller) tratadas com ácido giberélico em conjunto ou não com pré-resfriamento, aumentaram significativamente a porcentagem de germinação, além de acelerar tal processo (Aoyama *et al.*, 1996).

O tratamento com água quente a 70°C não foi o mais efetivo pra germinação de sementes de couve-flor, perfazendo um percentual de germinação de 70%. Em testes realizados por Lacerda *et al.* (2010) com sementes de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*) foi verificado que os tratamentos mais efetivos na superação da dormência foram

aqueles que utilizaram água fervente, independentemente do tempo de imersão, onde foi constatado maior percentual de germinação, não sendo observada eficácia dos tratamentos com ácido giberélico e ácido sulfúrico, já que os mesmos não diferiram do tratamento testemunha.

Para o desenvolvimento da raiz as plântulas de couve-flor que demonstraram maior nível de inibição do crescimento comparadas aos demais tratamentos, foram às tratadas com giberelina, hipoclorito de sódio e escarificação, com médias de 4,3; 5,6 e 8,8 mm de comprimento de raiz, respectivamente. Os tratamentos com hipoclorito de sódio e escarificação mecânica também inibiram o desenvolvimento da parte aérea quando comparados aos demais tratamentos, com médias de 9,6 e 11 mm de comprimento, respectivamente.

Em testes realizados por Ferreira e Ranal (1999) com couve-da-malásia, o comprimento do hipocótilo e da raiz primária de plântulas oriundas de sementes tratadas com solução de hipoclorito de sódio também foram significativamente menores que nos demais tratamentos testados, em condições de laboratório.

As raízes de couve-flor também tiveram seu desenvolvimento inibido em menor grau pelos tratamentos com nitrato de potássio e água a 70°C quando comparadas ao controle e ao tratamento com água de coco.

Pulverizações com os reguladores vegetais contendo giberelina e com o nitrato de potássio, não tiveram efeito na diminuição do tempo de formação das plantas jovens de limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck), tendo inclusive, o tratamento com nitrato de potássio 0,2%, exercido efeito depressivo no desenvolvimento das mesmas (Leonel e Rodrigues, 1996).

De acordo com Soares *et al.* (2011) para a porcentagem de plântulas normais em macaúba, houve efeito significativo na interação entre os fatores concentração de sais no meio de cultura MS e água de coco. Registrou-se aumento nessa porcentagem quando se utilizou 50% do meio MS e concentração de água de coco até 50 mL L⁻¹ (83%). Em concentrações superiores tanto de água de coco (100 e 150 mL L⁻¹) quanto de meio MS 100%, foram obtidas porcentagens de germinação em ordem decrescente (41 e 6%; 64 e 37%, respectivamente).

Nunes *et al.* (2008) no cultivo *in vitro* de embriões de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) verificaram um aumento linear do número de folhas por plântula, em relação a concentrações crescentes de água de coco, independentemente da suplementação com carvão ativado. Segundo os autores o efeito estimulatório da água de coco pode ser explicado pelos elevados teores de glicose, frutose e sais minerais, além de hormônios vegetais, necessários ao

processo de formação e desenvolvimento de plântulas. No entanto, o efeito da concentração de água de coco, no meio de cultura, parece estar relacionado também ao genótipo em questão.

Apenas no teste realizado com ácido giberélico constatou-se o aparecimento significativo de 6,3% de plântulas anormais, com necroses na raiz. Esse resultado discorda dos encontrados por Metivier (1986) que cita os reguladores vegetais como as giberelinas, como reguladores relacionados ao alongamento celular e com isso, apresentando efeitos fisiológicos sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Segundo Castro *et al.* (1985) a imersão de sementes em soluções com reguladores vegetais pode possibilitar a quebra de dormência e melhor desenvolvimento da plântula. Foi possivelmente o que ocorreu nos testes realizados com água de coco que possui citocinina como um dos seus componentes (Caldas *et al.*, 1998), o tratamento mostrou resultados significativos tanto na germinação como no crescimento da parte aérea, semelhante ao controle.

Conclusões

Nas condições em que foi realizado o trabalho, os resultados expressam que não há necessidade de tratamentos pré-germinativos nas sementes de couve-flor, em laboratório. Entretanto, essa semente apresenta baixa germinabilidade a campo, sugerindo dessa forma novos estudos em condições de casa de vegetação para verificar as possíveis interferências no padrão germinativo e de desenvolvimento.

Referências Bibliográficas

AOYAMA, E. M.; ONO, E. O.; FURLAN, M. R. Estudo da germinação de sementes de lavanda (*Lavandula angustifolia* Miller). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n.2-3, p. 267-272, 1996.

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

BORGES, C. S.; CATTELAN, L. V.; VARGAS, D. P.; BOBROWSKI, V. L. Avaliação citotóxica de formol e hipoclorito de sódio utilizados na desinfestação de sementes em cultura de tecidos de plantas. In: XIV Congresso de Iniciação Científica, Universidade Federal de Pelotas, 2005, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas RS, 2005.

BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A.G; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 109-124.

BRANT, R. S.; CARVALHO, M. L. M.; PINHO, E. V. R. V.; GUIMARÃES, R.M.; OLIVEIRA, J.A.; PINTO, J.E.B.P.; ALBUQUERQUE, C.J.B.; ROSAL, L.F.; CORREA, R.M. Temperatura e giberelina na germinação e vigor de sementes de *Melissa officinalis* L. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2 (Suplemento - CD Rom), 2008.

CALDAS, L. S.; HARIDASAN, P.; FERREIRA, M. E. Meios nutritivos. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. **Cultura de tecidos vegetais e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.87-132.

CASTRO, P. R. C.; GONÇALVES, M. B.; DEMÊTRIO, C. G. B. Efeito de reguladores vegetais na germinação de sementes. **Anais da Esalq**, v.2, p. 449-468, 1985.

COBBE, R. V.; JABUONSKI, R. E. A importância econômica e social das plantas olerícolas. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. (Eds.). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.1-14.

CORREA, R.M. Temperatura e giberelina na germinação e vigor de sementes de *Melissa officinalis* L. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2 (Suplemento - CD Rom), 2008.

DANTAS, A. C. M.; MORAES, L. K. A.; PEDROTTI, E. L.; NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Superação *in vitro* da dormência de embriões do porta-enxerto de macieira M9 (*Malus pumilla* Mill.). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 010-014, 2002.

FERRARESI, D. A.; YAMASHITA, O. M.; CARVALHO, M. A. C. Superação da dormência e qualidade de luz na germinação de sementes de *Murdannia nudiflora* (L.) Brenans. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 4, p.126-132, 2009.

FERREIRA, W. R.; RANAL M. A. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de *Brassica chinensis* L. var. *parachinensis* (Bailey) sinskaja (couve-da-malásia). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, p.353-361, 1999.

FERREIRA, G.; OLIVEIRA, A.; RODRIGUES, J. D.; DIAS, G. B.; DETONI, A. M.; TESSER, S. M.; ANTUNES, A. M. Efeito de arilo na germinação de sementes de *Passiflora alata* Curtis em diferentes substratos e submetidas a tratamentos com giberelina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 277-280, 2005.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. Olericultura Especial**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v.2, 357p.

GARCIA J.; CICERO, S. M. Superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 49, n.1, p. 9-13, 1992.

GARCIA, A. S.; BRANQUINHO, E. G. A.; MENUCHI, A. C. T. P.; ERLACHER, K. C.; DOMINGUES, M. C. S. Efeito de reguladores vegetais na germinação e desenvolvimento da semente *strelitzia reginae*. **Thesis**, São Paulo, ano III, v. 5, p. 161-176, 1º Semestre, 2006

JMP (Statistical Analysis System SAS Institute Inc. EUA, 1989 – 2000 versão 4.0.0).

JUNIOR, A. W.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIROS, J. R. S.; PARIZOTTO, A.; BRUCKNER, C. H. Influência da escarificação e do tempo de embebição das sementes sobre a germinação de maracujazeiro (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Degener). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 301, p. 369-378, 2005.

LACERDA, M. J. R.; CABRAL, J. S. R.; SALES, J. F.; FREITAS, K. R.; FONTES, A. J. Superação da dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. “Marandu”. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 823-828, 2010.

LEONEL, S.; RODRIGUES, J.D. Efeitos de giberilinas, citocininas e do nitrato de potássio no crescimento e desenvolvimento do porta-enxerto de limoeiro “cravo”. **Scientia agrícola**, Piracicaba, v. 53, n. 2-3, p. 262-266, 1996.

LOPES, P. S. N.; MAGALHAES, J. M.; GOMES, J. G.; JUNIOR, D. S. B.; ARAUJO, V. D. Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câm.) utilizando diferentes métodos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 872-880, 2009

LOPES, J. C.; MACEDO, C. M. P. Germinação de sementes de couve chinesa sob influência do teor de água, substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 79-85, 2008.

METIVIER, J. R. Citocininas e giberelinas. In: FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. 2ed. São Paulo: EDUSP, 1986. v.2, p.93-162.

MELLO, S. C; SPINOLA, M. C. M.; MINAMI, K.; Métodos de Avaliação da Qualidade Fisiológica de Sementes de Brócolos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.4, p.1151-1155, 1999.

MCDONALD, M.B.; L. COPELAND. **Seed Production: Principles and Practices**. Chapman and Hall: New York, NY. 249 p., 1997.

NUNES, C. F.; PASQUAL, M.; SANTOS, D. N.; CUSTODIO, T. N.; ARAUJO, A. G. Diferentes suplementos no cultivo in vitro de embriões de pinhão-mansão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.9-14, 2008.

OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C.M.; FIGLIOLIA, M. B. Propostas para a padronização de metodologias em análise de sementes florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 11, n. 1, p.1-42, 1989.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 125-134

SOARES, J. D. R.; RODRIGUES, F. A.; PASQUAL, M.; NUNES, C. F.; ARAUJO, A. G. Germinação de embriões e crescimento inicial in vitro de macaúba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.5, p.1-6, 2011.

TOKUHISA, D.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M.; DIAS, L. A. S.; MARIN, S. L. D. Tratamentos para superação da dormência em sementes de mamão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 1, p.131-139, 2007.

TOMAZ, C. A.; MARTINS, C. C.; CARVALHO, L. R.; NAKAGAWA, J. Duração do teste de germinação do capim-tanzânia. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n.4, p. 80-87, 2010.

VILELLA, M.R. Brássicas, hortaliças de alto valor alimentício. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.98, p.1, 1983.

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 135-148.