QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ABÓBORA

Andréia da Silva Almeida[1], Cristiane Deuner[2], Carolina Terra Borges[2], Geri Eduardo Meneghello[3] e Francisco Amaral Villela[4]

1. Dra. bolsista PNPD – CAPES Programa de Pós-Graduação em Ciência & Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas (andreiasalmeida@yahoo.com.br). Caixa postal 354, Pelotas – Brasil
2. Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência & Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas. Caixa postal 354, Pelotas – Brasil
3. Eng. Agr. Dr. Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciência & Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas. Caixa postal 354 Pelotas – Brasil
5. Dr. Professor do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas.
Caixa postal 354, Pelotas – Brasil

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar testes de vigor promissores na avaliação da qualidade de lotes de sementes de abóbora. Utilizaram-se sementes das cultivares Tetsukabuto e Moranga, cada uma representada por quatro lotes. As sementes foram submetidas aos testes de germinação (25℃); primeira contagem de germinação; classificação do vigor de plântulas (duas categorias: normais fortes e normais fracas); envelhecimento acelerado (41℃ durante 48h) e emergência em casa de vegetação (contagem aos oito dias após semeadura). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, comparando os lotes por meio do teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. A análise dos resultados permite afirmar que o teste de primeira contagem de germinação pode ser indicado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de abóbora em laboratório, visto que é simples e eficiente.

PALAVRAS-CHAVE: *Curcubita moschata* L., germinação, envelhecimento acelerado, vigor.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SQUASH SEEDS

ABSTRACT

This work was aimed to identify promising vigor tests to evaluate the physiological quality of squash seeds lots. Four lots of variety Moranga and Tetsukabuto were tested. The seeds were submitted at germination test (25℃); the first count germination; classification of seedlings vigor (two categories: normal strong and normal weak); accelerated aging (41℃ for 48h) and greenhouse emergency (count to 8 days after sowing). A completely randomized design was used, with four

repetitions. The average was compared by Duncan test, at 5% of probability. The first count test can be indicated for the physiological assessment of squash seeds in laboratory, since it is simple and efficient.
KEYWORDS: *Curcubita moschata* L., germination, accelerated aging, vigor.

INTRODUÇÃO

A abóbora (*Cucurbita moschata*) pertence à família Cucurbitaceae e tem como centro de origem a região central do México (FILGUEIRA, 2008) se estendendo desde a Colômbia até a Venezuela (SASAKI et al., 2006). É uma das hortaliças de grande importância no Brasil, destacando-se pelo seu valor comercial (CASAROLI et al., 2009).

Sabe-se que a qualidade fisiológica das sementes é de vital importância para que se obtenha sucesso em uma lavoura e as sementes de abóbora não fogem dessa realidade. Sementes com alto potencial fisiológico são necessárias para que ocorra germinação rápida e uniforme, uma vez que o vigor das sementes influencia o desenvolvimento inicial das plantas. Porém, esse efeito pode ser reduzido com a evolução do crescimento, afetando ou não a produção, dependendo do órgão da planta explorado comercialmente e do estádio em que é efetuada a colheita (DEMIR, 2008).

Atualmente, um dos aspectos de maior interesse quando se avalia a qualidade fisiológica das sementes, refere-se à obtenção de resultados confiáveis em período de tempo relativamente curto (BITTENCOURT et al., 2012). Assim, é crescente o interesse na utilização de testes de vigor no controle interno da qualidade, completando as informações do teste de germinação, com objetivo de obter parâmetros mais sensíveis para seleção dos melhores lotes (RODO e MARCOS FILHO, 2003).

A avaliação do vigor, apesar de fundamental para caracterizar a qualidade fisiológica das sementes, ainda necessita avançar, principalmente, em termos de padronização dos procedimentos para os testes utilizados (PÁDUA, 1998). Os testes de vigor têm sido mais estudados para grandes culturas, permanecendo a necessidade de seleção de métodos adequados para estimativa do vigor em sementes de hortaliças que tem sua qualidade fisiológica rotineiramente avaliada pelo teste de germinação, que apresenta limitações, principalmente em termos de estratificações dos lotes e relação com os resultados em campo (MARCOS FILHO, 2001; CASAROLI et al., 2006).

Alguns testes de vigor podem ser realizados conjuntamente com o teste de germinação. A primeira contagem de germinação feita para facilitar a condução deste teste, pode ser considerada um teste de vigor porque mede a energia germinativa da semente, como foi observado por SILVA (2011) em sementes de cenoura.

A avaliação do vigor de sementes tem evoluído à medida que os testes vêm sendo aperfeiçoados, ganhando precisão e reprodutibilidade de seus resultados, o que é de fundamental importância nas decisões que devem ser tomadas nas fases de produção e comercialização dos lotes, evitando o beneficiamento, transporte, comercialização e semeadura de lotes de sementes de qualidade inadequada (MARTINS et al., 2002). Segundo NASCIMENTO et al. (2006), os testes de vigor são componentes essenciais de programas de controle de qualidade objetivando evitar o manuseio e a comercialização de sementes de baixa qualidade.

Ainda conforme LOPES & ALEXANDRE (2010), sob condições de campo pode ocorrer grande variação quanto à percentagem de germinação, onde se destaca a utilização de testes de vigor para obtenção de resultados mais consistentes na condução da semeadura.

Assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar testes de vigor promissores na avaliação da qualidade de lotes de sementes de abóbora.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas-RS.

Utilizaram-se sementes de duas cultivares: Tetsukabuto e Moranga, cada uma representada por quatro lotes.

Para avaliação da qualidade fisiológica das sementes foram conduzidos os seguintes testes: **germinação**: utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes de cada lote, distribuídas em rolo de papel "germitest" umedecido 2,5 vezes o peso do papel, colocadas em um germinador regulado à temperatura constante de 25ºC. As contagens foram efetuadas no quarto e oitavo dia após a semeadura, e as avaliações, efetuadas de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análises de Sementes-RAS (BRASIL, 2009), computando-se a porcentagem de plântulas normais para cada repetição; **primeira contagem de germinação**: realizada conjuntamente com o teste de germinação, consistiu do registro da porcentagem de plântulas normais verificadas na primeira contagem do teste de germinação, realizada no quarto dia após a semeadura, seguindo as recomendações das RAS (BRASIL, 2009); **classificação de vigor plântulas:** conduzido juntamente com teste de germinação, pela classificação das plântulas normais em duas categorias, normais fortes (vigorosas) e normais fracas (pouco vigorosas); **envelhecimento acelerado:** conduzido com 4,0 g de sementes, distribuídas em tela de arame suspensa e colocadas no interior de caixas plásticas, tipo gerbox (mini-câmara). No interior do gerbox foram colocados 40 mL de água e, em seguida, as caixas foram levadas a uma incubadora regulada à temperatura constante de 41ºC, durante 48 h e posteriormente, submetidas ao teste de germinação, conforme descrito anteriormente. A avaliação foi realizada no quarto dia após a semeadura, computando-se a porcentagem de plântulas normais; **emergência de plântulas em casa de vegetação:** quatro repetições de 50 sementes foram distribuídas em vasos individuais, contendo substrato comercial Plantimax®. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação e as avaliações foram realizadas ao oitavo dia após a semeadura, computando-se as plântulas de comprimento igual ou superior a 1,0 cm. Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas emergidas para cada lote.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, comparando os lotes através do teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados dos testes de germinação e de vigor, aplicados às sementes de abóbora de ambas cultivares apontaram diferenças significativas entre os lotes. Observando-se os resultados para a cv. Moranga (Tabela 1) constata-se que

os dados de germinação indicaram diferenças de qualidade entre os lotes, variando de 90 a 97%, sendo que os lotes 4 e 2 apresentaram a maior e menor germinação, respectivamente. Estes resultados corroboram com os encontrados por BARROS et al. (2002) e CARDOSO (2003) em lotes de sementes de abobrinha e por BHERING et al. (2000) em pepino, onde o teste de germinação detectou diferentes níveis de potencial fisiológico. Porém, esse teste não garantiu maior emergência em campo de lotes com maior germinação (BHERING et al., 2000).

TABELA 1. Germinação (G), Primeira contagem de germinação (PCG), Classificação do vigor de plântulas (CVP), Envelhecimento acelerado (EA), Emergência em casa de vegetação (ECV) de sementes de abóbora cultivar Moranga.

Lotes	G	PCG	CVP	EA	ECV
1	95 ab	84 b	82 a	81 a	83 a
2	90 c	79 c	69 b	71 c	77 b
3	93 b	80 c	72 b	71 c	73 c
4	97 a	87 a	80 a	77 b	83 a
CV(%)	1,8	1,6	2,4	1,5	2,6

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5%.

Os testes de vigor, primeira contagem da germinação, classificação do vigor de plântulas, envelhecimento acelerado e emergência em casa de vegetação, permitiram classificar os lotes em três níveis de qualidade fisiológica. Conforme a primeira contagem de germinação, o lote 4 foi o que apresentou melhor desempenho, por apresentar maior percentagem de plântulas normais formadas aos quatro dias, enquanto o lote 1 caracterizou-se como intermediário e os lotes 2 e 3 apresentaram desempenho inferior. De acordo com MALONE et al. (2008), a primeira contagem da germinação, realizada normalmente para facilitar a condução do teste de germinação, pode ser considerada um teste de vigor, pois no processo de deterioração, a velocidade da germinação decai antes da porcentagem de germinação. Confirmando que os lotes que germinam mais rápido, apresentam valores mais elevados de germinação na primeira contagem, são considerados mais vigorosos (MALONE et al., 2008). Esse teste, também foi capaz de diferenciar lotes em função do vigor em sementes de pepino (BHERING et al., 2000) e de alface (FRANZIN et al., 2005).

No teste de envelhecimento acelerado, o lote 1 apresentou-se superior aos demais e os lotes 2 e 3 com qualidade fisiológica inferior. Este teste é bastante utilizado para diversas culturas e segundo MALONE et al. (2008) é eficiente para classificar lotes de acordo com sua capacidade de estabelecimento no campo. Nesse teste, a velocidade dos processos deteriorativos é acelerado, expondo-se as sementes a níveis elevados de temperatura e umidade relativa do ar (SPINOLA et al., 1998; MALONE et al., 2008). O teste de envelhecimento acelerado também foi eficiente para avaliar o vigor de sementes de quiabo (Lopes et al., 2010), couve-brócolis (TUNES et al., 2012), alface (SANTOS et al., 2011), couve-flor (KIKUTI & MARCOS FILHO, 2007), melancia (ALMEIDA et al., 2010).

Para a variável classificação do vigor de plântulas e emergência em casa de vegetação novamente os lotes 1 e 4 apresentaram resultados superiores, havendo estratificação dos lotes em diferentes potenciais fisiológicos. Estes resultados discordam dos encontrados por CARDOSO (2003), que avaliando a velocidade de

emergência de sementes de abobrinha não encontrou sensibilidade para estratificação dos lotes.

O teste de emergência a campo é importante para avaliação da qualidade fisiológica de sementes para fins de semeadura e comercialização, a qual tem sido fundamentalmente baseada no teste de germinação. Lotes com alta homogeneidade são bem avaliados através do teste de germinação, entretanto se o grau de heterogeneidade for elevado os testes de vigor irão avaliar melhor o desempenho destes lotes em nível de campo (SPINA & CARVALHO, 1986).

De acordo com CHACHALIS et al. (2008) a emergência em campo pode variar amplamente em função das condições edafoclimáticas, mesmo para lotes de sementes que apresentem alta capacidade de germinação. O atraso e a desuniformidade de desenvolvimento podem se refletir na qualidade do produto e redução do valor comercial como em alface, repolho, cenoura, couve-flor, berinjela e cebola (KIKUTI & MARCOS FILHO, 2007).

Na cultivar Tetsukabuta (Tabela 2), em todos os testes avaliados, o lote 5 apresentou-se com potencial maior. Os resultados dos testes de vigor corroboram com o teste de germinação, onde o lote 7 apresentou valores inferiores, os lotes 6 e 8 intermediários e o lote 5 superiores. Assim, constata-se que os resultados obtidos nos distintos testes mostraram diferenças evidentes entre os lotes.

Em geral, o teste de germinação tem sido a base fundamental para verificação da qualidade fisiológica de sementes comerciais (SILVA et al., 2008). No entanto, além da demora na obtenção dos resultados (CUSTÓDIO, 2005), existindo um alto grau de heterogeneidade entre os lotes avaliados, este teste se torna ineficaz, e muitas vezes não reflete a porcentagem de emergência a campo (BHERING et al., 2000). Nestes casos os testes que avaliam o vigor das sementes são opções mais adequadas para verificar a qualidade das sementes e estratificar os lotes em níveis de vigor, bem como, selecionar os melhores para comercialização (DIAS et al., 2006).

Conforme DINALLI et al. (2010) a taxa de germinação está relacionada a capacidade da semente originar uma plântula normal, em condições ideais de temperatura e umidade. Desta forma, a porcentagem de germinação obtida em teste padrão de germinação expressa o máximo potencial que um lote de sementes pode oferecer, e nem sempre reflete o seu desempenho a campo. Sendo assim, determinação do potencial fisiológico das sementes somente é consistente quando as informações fornecidas pelo teste de germinação são confirmadas pela avaliação do vigor (BHERING et al., 2004).

TABELA 2. Germinação (G), Primeira contagem de germinação (PCG), Classificação do vigor de plântulas (CVP), Envelhecimento acelerado (EA), Emergência em casa de vegetação (ECV) de sementes de abóbora cultivar Tetsukabuto.

Lotes	G	PCG	CVP	EA	ECV
5	97 a	93 a	89 a	86 a	89 a
6	96 a	92 a	82 b	82 b	88 a
7	84 c	80 c	72 c	72 c	77 c
8	89 b	82 b	74 c	74 c	79 b
CV(%)	1,3	1,9	2	1,9	1,2

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5%.

A eficiência do período de 48 horas de exposição à temperatura de 41 ℃, para estratificação de lotes de sementes, em função do potencial fisiológico, também foi verificado em pepino (BHERING et al., 2000). Nascimento e Pereira (2007) trabalhando com sementes de alface concluíram que o teste de envelhecimento acelerado é o mais indicado para estratificação de lotes com diferentes níveis de vigor. Em contrapartida, em sementes de tomate este procedimento não apresentou eficiência na estratificação de lotes de sementes (BARROS et al., 2002). Torres e Marcos Filho (2001) trabalhando com sementes de maxixe e Alves e Sá (2012) com sementes de rúcula, constataram que o período de 48 horas, a 41 ºC se mostrou pouco sensível para estimar o potencial fisiológico das sementes.

CONCLUSÕES

O teste de primeira contagem da germinação pode ser indicado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de abóbora em laboratório.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.S.; PINTO, J.F.; DEUNER, C.; VILLELA, F.A. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de melancia. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.17, n.1, p.68-77, 2010.

ALVES, C.Z.; SÁ, M.E. Adequação da metodologia do teste de envelhecimento acelerado em sementes de rúcula. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, suplemento 1, p.2789-2798, 2012.

BARROS, D. I.; DIAS, D. C. F. S.; BHERING, M. C.; DIAS, L.A.S. Avaliação do vigor de sementes de abobrinha (*Cucurbita pepo*) pelo teste de tetrazólio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.1-5, 2002. Suplemento 2. 1 CD-ROM.

BITTENCOURT, S.R.M.; GRZYBOWSKI, C.R.S.; PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R.D. Metodologia alternativa para condução do teste de envelhecimento acelerado em sementes de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.8, p.1360-1365, 2012.

BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; GOMES, J. M.;BARROS, D.I. Métodos para avaliação do vigor de sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.22, n.2, p.171-175, 2000.

BHERING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; TOKUHISA, D.; DIAS, L.A.S. Avaliação do vigor de sementes de melão pelo teste de deterioração controlada. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.26, n.1, p.125-129, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARDOSO, A. I. I. Produção e qualidade de sementes de abobrinha 'Piramoita' em resposta à quantidade de pólen. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, p.47-52, 2003.

CASAROLI, D.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; MUNI, M.F.B.; BAHRY, C.A. Teste de Envelhecimento Acelerado em Sementes de Abóbora. **Revista FZVA**, Uruguaiana, v.13, n.2, p.97-107, 2006.

CASAROLI, D.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; MUNIZ, M.F.B.;MANFRON, P.A. Testes para determinação do potencial fisiológico de sementes de abóbora abóbora. **Acta Scientiarum. Agronomy,** Maringá, v.31, n.2, p.337-343, 2009.

CHACHALIS, D.; Darawsheh, M.K.; Khah, E.M. Effects of initial seed moisture content, imbibition temperature and seed vigour on germination, electrolyte leakage and seedling growth in plum tomatoes. **Journal of Food Agriculture and Environment,** Ottawa, v.6, n.3, p.299-304, 2008.

CUSTODIO, C. C. Testes rápidos para avaliação do vigor de sementes: Uma Revisão. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v.1, n.1, p.29-41, 2005.

DEMIR, I.; Mavi, K.; Kenanoglu, B.B.; Mathews, S. Prediction of germination and vigour in naturally aged commercially available seed lots of cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata) using the bulk conductivity method. **Seed Science and Technology**, Basersdorf, v.36, n.3, p.509-523, 2008.

DIAS, D.C.F.S.; BHERING, M.C.; TOKUHISA, D.; HILST, P.C. Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.28, n.1, p.154-162, 2006.

DINALLI, R. P.; Chaves, D.C.D.; Gazola, R.N.; Castilho, R.M.M. Germinação de Espécies Ornamentais e Medicinais. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.17, n.2, p.53-59, dez, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de olericultura** - agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças 3. ed. Viçosa: UFV 2008. 421 p.

FRANZIN, S. M.; MENEZES, N. L.; GARCIA, D.C.; SANTOS. Efeito da qualidade das sementes sobre a formação de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.193-197, 2005.

KIKUTI, A.L.P.; MARCOS FILHO, J. Potencial fisiológico de sementes de couve-flor e desempenho das plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.29, n.1, p.107-113, 2007.

LOPES M. M.; SADER, R.S.; PAIVA, A.S.; FERNANDES, A.C. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de quiabo. **Bioscience Journal,** Uberlândia, v.26, n.4, p.491-501, 2010.

LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S. Germinação de sementes de espécies florestais. In: José Franklim Chichorro; Giovanni de Oliveira Garcia; Maristela de Oliveira Bauer; Marcos Vinícius Winckler Caldeira. (Org.). **Tópicos em Ciências Florestais**. 1 ed. Visconde do Rio Branco-MG: Suprema, 2010, v.1, p.21-56.

MALONE, P.F.V.A.; VILELLA, F.A.; MAUCH, C.R. Potencial fisiológico de sementes de mogango e desempenho das plantas no campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.30, n.2, p.123-120, 2008.

MARCOS FILHO, J. Pesquisa sobre vigor de sementes de hortaliça. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.3, p.63-75, 2001.

MARTINS, C.C.; SENEME, A.M.; CASTRO, M.M.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANE,C. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de lotes de sementes de couve-brocolos (*Brassica oleracea* L. var.*italica* PLENK). **Revista Brasileira de Sementes,** Londrina, v.24, n.2, p.96-101, 2002.

NASCIMENTO, W. M.; DIAS, D.C.F.S.; FREITAS, R.A. Produção de sementes de pimenta. **Informe Agropecuário**: cultivo da pimenta, Belo Horizonte, v.27, n.235, p.30-39, 2006.

NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R. S. Testes para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface e sua relação com a germinação sob temperaturas adversas. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.3, p.175-179, 2007.

PÁDUA, G.P. de. Vigor de sementes e seus possíveis efeitos sobre a emergência em campo e produtividade**. Informativo ABRATES**, Londrina, v.8, n.1/2/3, p.46-49, 1998.

RODO, A.B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging and controlled deterioration for the determinetion of the physiological potential of onion seeds. **Scientia Agrícola,** Piracicaba, v.60, n.2, p.465-469, 2003.

SANTOS, F.; TRANI, P.E.; MEDINA, P.F.; PARISI, J.J.D. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação da qualidade de sementes de alface e almeirão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.2, p.322-323, 2011.

SASAKI, F.F.; Aguila, J.S.; Gallo, C.R.; Ortega, E.M.M.; Jacomino, A.P.; Kluge, R.A. Alterações fisiológicas, qualitativas e microbiológicas durante o armazenamento de abóbora minimamente processada em diferentes tipos de corte. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, p.170-174, 2006.

SILVA, J. I.; GARCIA, S.M.; SILVA, V.N.; NOBRE, F.L.M.; ZAMBIASI, C.A.; LUCCA FILHO, O.A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de tomate. In: **Congresso de Iniciação Científica**, 17, 2008, Pelotas. Anais... Pelotas: UFPel, 2008.

SILVA, M.C.C.; MEDEIROS, A.F.A.; DIAS, D.C.F.S.; ALVARENGA, E.M.; COELHO, F.S.; BRAUM, H. Efeito do estresse hídrico e térmico na germinação e no vigor de sementes de cenoura. **Idesia,** Arica, v.29, n.3, p.30-44, 2011.

SPINA, A.A.T; CARVALHO, N.M. Testes de vigor para selecionar lotes de amendoim antes do beneficiamento. **Ciência Agronômica**, Jaboticabal, v.1, n.1, p.10, 1986.

SPINOLA, M.C.M.; CALIARI, M.F.; MARTINS, L.; TESSAROLI-NETO, J. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.20, n.2, p.301-305, 1998.

TORRES, S. B.; MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p.108-112, 2001.

TUNES, L.M.; TAVARES, L.C.; RUFINO, C.A.; BARROS,A.C.S.A.; MUNIZ,M.F.B.; DUARTE, V.B. Envelhecimento acelerado em sementes de brócolis (*Brassica oleracea* l. var. *italica plenk*). **Bioscience. Journal,** Uberlândia, v.28, n.2, p.173-179, 2012.