



Qualidade fisiológica e sanitária de sementes comerciais de alface e repolho

Cleyton Teles Contreiras Paiva¹, Josué Bispo da Silva¹, Eleandro Candido Dapont², Charline Zaratín Alves² e Marco Antônio Camillo de Carvalho³

¹Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC. E-mail: cleytonteles@hotmail.com (Autor correspondente).

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Chapadão do Sul, MS.

³Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT.

Palavras-chave:

Lactuca sativa L.
Brassica oleracea var.
capitata
Microorganismos
vigor

RESUMO

A qualidade fisiológica e sanitária de sementes é fundamental para o estabelecimento rápido e uniforme de uma cultura no campo, um dos fatores que contribui para garantir o sucesso da produção olerícola. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de alface e repolho procedentes de três lotes adquiridos no comércio. A qualidade fisiológica foi determinada por meio dos testes de germinação e índice de velocidade de germinação. O estado sanitário foi avaliado por meio do teste de sanidade em placas de *Petri* contendo o meio BDA. O delineamento utilizado foi em DIC, com quatro repetições, e as médias de cada lote comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. No teste de sanidade não foram realizadas análises estatísticas e as amostras foram avaliadas quanto à presença de microorganismos nas placas. Em sementes de repolho foram encontrados *Aspergillus* spp. e bactérias dos tipos cocos e bacilos, e em sementes de alface, além desses microorganismos, verificou-se a presença de *Rhizopus* spp., porém este fator não interferiu no desempenho germinativo em laboratório. As informações quanto à germinação contidas na embalagem não coincidiram com aquelas verificados *in loco*. A sanidade dos lotes de sementes de alface e repolho avaliados não foi satisfatória.

Key words:

Lactuca sativa L.
Brassica oleracea var.
capitata
microorganism
vigor

Physiological and health quality of commercial lettuce and cabbage seed

ABSTRACT

Physiological and sanitary seed quality is essential for rapid and uniform crop establishment at field, a factor which contributes to vegetable crop production success. The aim was to evaluate physiological and sanitary quality of lettuce and cabbage seeds coming three lots acquired in trade. Physiological quality was determined by means of germination test and index of speed germination. Health status was assessed through sanity test in *Petri* dishes containing BDA medium. The experimental design was completely randomized with four replications and the averages of each lot compared among themselves by Tukey test (5%). No statistical analyzes were performed to health test and samples were evaluated for presence of microorganisms on the plates. *Aspergillus* spp., *Rhizopus* spp., cocci and bacillus are associated with lettuce seeds, and *Aspergillus* spp., cocci and bacillus are associated with cabbage seeds, but this association can not interfere with germination performance at laboratory. Information about germination contained in the package do not always coincide with those examined *in situ*. Lettuce and cabbage seeds are being marketed carrying pathogens.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas amplamente cultivadas em diversos países, sendo considerada a mais importante na alimentação do brasileiro, o que assegura expressiva importância econômica (Lopes et al., 2005). Já o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), entre as variedades botânicas da espécie *Brassica oleracea*, é considerado o de maior

importância mundial e, no Brasil, um dos mais proeminentes. Segundo Carvalho et al. (2013) em 2011 essas duas culturas produziram 1.276.000 e 1.313.000 t, respectivamente.

As culturas de alface e repolho são propagadas por meio de sementes, cuja qualidade, principalmente fisiológica e sanitária, é fundamental para o estabelecimento rápido e uniforme no campo, sendo um dos fatores condicionantes do sucesso da produção destas olerícolas, principalmente porque

apresentam ciclo curto e o produto final a ser comercializado é a parte aérea (Nascimento et al., 2011).

Os trabalhos de Franzin et al. (2005) demonstraram que a qualidade fisiológica das sementes exerceu influência significativa na formação das mudas de alface e que lotes de sementes com maior qualidade inicial produzem respostas melhores às condições do ambiente. Powell et al. (1991) também mostraram que sementes de repolho de baixo vigor emergiram lentamente e produziram plantas menores e de porte desuniforme.

A qualidade sanitária também assume papel relevante para o êxito da produção de hortaliças porque a presença de patógenos exerce efeitos diretos sobre o vigor, estabelecimento das plântulas e rendimento em campo, podendo provocar consideráveis danos no sistema de produção (Nascimento et al., 2011)

A presença de fungos como *Alternaria alternata*, *A. radicina* e *A. dauci* com altos índices de associação foram determinantes para a diminuição da qualidade fisiológica das sementes de coentro (Pereira et al., 2005). Torres e Bringel (2005) também observaram que os lotes de sementes de feijão-massacar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) com menor incidência de *Aspergillus niger* e *A. flavus* tiveram maior índice de germinação. Nas culturas de alface e repolho, assim como em outras, os patógenos transportados pelas sementes podem provocar danos durante a germinação e estabelecimento das plântulas ou, posteriormente, durante o desenvolvimento das plantas (Machado, 2012) em casas de vegetação ou no campo. Considerando, ainda, que as sementes são comercializadas sem comprovação de seu perfil sanitário, nunca se tem garantia total de sua sanidade, razão pela qual devem ser sempre consideradas potencial fonte inicial de inóculo (Lopes et al., 2005; Machado & Souza, 2009).

Os crescentes investimentos em novas e modernas tecnologias de produção de hortaliças, como a semeadura de precisão, cultivo protegido, sistemas computadorizados, fertirrigação, hidroponia, manejo integrado de pragas e doenças, associadas ao alto custo de aquisição de sementes de

cultivares geneticamente melhoradas, tornam altamente relevante a realização de análises visando aferir a qualidade fisiológica e sanitária. Recomenda-se, ainda, uma integração entre os testes de qualidade fisiológica e sanidade (Casaroli et al., 2006; Nascimento et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes comerciais de alface (*Lactuca sativa* L.) e repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*).

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Fundação de Tecnologia do Acre e no Laboratório de Fitossanidade da Universidade Federal do Acre, com três lotes de sementes de alface, cultivar Simpson Semente Preta, e três lotes de sementes de repolho, cultivar Chato de Quintal, adquiridas no comércio de Rio Branco, AC, acondicionadas em embalagens herméticas até o início dos trabalhos e não submetidas a tratamento químico.

Na avaliação da germinação, quatro repetições de 50 sementes de cada espécie e lote foram colocadas em caixas plásticas de germinação tipo 'gerbox' (11 cm x 11 cm x 3 cm), sobre duas folhas de papel de filtro autoclavadas (120 °C/1 atm/30 minutos) e umedecidas com água destilada e autoclavada. Essas caixas foram mantidas em câmara de germinação tipo B.O.D. (20 °C, com oito horas de luz e 16 de escuro). A contagem das plântulas normais ocorreu aos quatro e sete dias após a instalação do teste e os dados foram expressos em porcentagem média de germinação. Foram consideradas normais as plântulas que apresentaram todas as estruturas essenciais (sistema radicular e o primeiro par de folhas desenvolvidos) no momento da avaliação, segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Foram computadas também as plântulas anormais e as sementes não germinadas.

A velocidade de germinação foi avaliada juntamente com o teste de germinação, por meio da contagem diária das plântulas normais em cada dia, dividida pelo número de dias decorridos entre a

instalação do teste e a respectiva contagem. Esses dados geraram um índice de vigor, conforme proposto por Maguire (1962).

O teste de sanidade foi realizado em placas de *Petri* contendo meio BDA (batata-dextrose-ágar), onde foram dispostas oito repetições de 25 sementes de cada espécie e lote, vedadas com filme transparente de PVC e incubadas em câmara de germinação (B.O.D. a 25 °C em luz alternada 12/12 horas) durante sete dias. Após a incubação, a presença ou ausência de colônias de fungos e bactérias em desenvolvimento foi verificada por meio de análises visuais com o auxílio de uma lupa. Fragmentos das colônias encontradas foram transferidos para placas contendo meio BDA, para purificação e confecção de lâminas visando a observação das estruturas em microscópio óptico. A identificação dos fungos ocorreu por meio de comparação das estruturas encontradas com as características descritas em literatura específica (Barnett & Hunter, 1998). As colônias de bactérias foram submetidas à coloração de gram e também observadas em microscópio óptico. Os resultados foram expressos em porcentagem de placas contaminadas.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, e as médias de plântulas normais, plântulas anormais, sementes não germinadas e índice de velocidade de germinação de cada lote foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. No teste de sanidade não foram realizadas análises estatísticas e as amostras foram avaliadas quanto à presença ou não de microrganismos nas sementes.

Resultados e Discussão

Os resultados do teste de germinação, avaliado pela porcentagem de plântulas normais, anormais, sementes não germinadas e velocidade de germinação de sementes de alface e repolho são apresentados na Tabela 1. As plântulas normais formadas a partir de sementes de alface do lote 1 (64%) foi significativamente inferior à dos lotes 2 (87%) e 3 (89%), e esses dois últimos lotes não

diferiram entre si e proporcionaram valores próximos ao encontrado por Nascimento et al. (2012) em sementes de alface da mesma cultivar (86%), apresentando valores acima do mínimo de 80%, considerado aceitável para esta espécie. Embora as sementes do lote 1 germinaram abaixo do recomendado, estas foram mantidas no trabalho por terem sido adquiridas no comércio local, em embalagem fechada, dentro do prazo de validade, assim como para a averiguação do estado sanitário.

A porcentagem de plântulas anormais do lote 1 no teste de germinação foi significativamente superior à dos outros dois lotes, mas o percentual de sementes não germinadas não diferiu entre os três lotes.

Um fator que merece ser destacado refere-se ao percentual de germinação das sementes informado na embalagem. Os lotes 2 e 3, conforme a empresa produtora, deveriam ter 92% de germinação, e os valores alcançados foram inferiores apenas em 5 e 3 pontos percentuais, mas o lote 1, que deveria ter 90% de germinação, alcançou 26 pontos percentuais a menos que o informado na embalagem.

O desempenho germinativo das sementes de repolho do lote 1 (80%) foi estatisticamente superior à dos lotes 2 (54%) e 3 (nula), dentro do padrão de comercialização. Nos trabalhos de Martin et al. (2011), a germinação de sementes de repolho da mesma cultivar foi de 84%, valor próximo ao do lote 1. Apesar dessa diferença entre os lotes 1 e 2, o percentual de plântulas anormais não diferiu entre eles; assim, a diferença entre esses dois lotes no teste de germinação ocorreu devido à maior porcentagem de sementes não germinadas do lote 2.

As embalagens originais traziam informações dos fabricantes de que a germinação potencial era de 92, 90 e 85%, para os lotes 1, 2 e 3, respectivamente, abaixo do que foi realmente encontrado no teste de germinação, principalmente dos lotes 2 e 3. Esse último lote não produziu nenhuma plântula, tanto normal como anormal.

O índice de velocidade de germinação de sementes das duas espécies classificou os lotes do mesmo modo que ocorreu no teste de germinação (Tabela 1), ou seja, evidenciou a superioridade dos

lotes 2 e 3 de alface e do lote 1 de repolho. Esse resultado era esperado, considerando a grande diferença entre os lotes no teste de germinação.

No teste de sanidade com sementes de alface, todas as placas apresentaram contaminação, tendo sido identificados fungos dos gêneros *Aspergillus* spp.

e *Rhizopus* spp. e bactérias dos tipos morfológicos cocos (gram negativa) e bacilos (gram positiva), e em sementes de repolho foram detectados *Aspergillus* spp. no lote 1 e bactérias do tipo morfológico cocos (gram negativa) e do tipo bacilos (gram positiva) nos lotes 1, 2 e 3 (Tabela 2).

Tabela 1. Plântulas normais (PN %), anormais (PA %), sementes não germinadas (SNG %) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Simpson Semente Preta e repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata*), cultivar Chato de Quintal.

Lote	Alface				Repolho			
	PN	PA	SNG	IVG	PN	PA	SNG	IVG
 % %			
1*	64b	26a	10a	3,3b	82a	16a	2c	4,7a
2	87a	9b	4a	4,4a	58b	22a	20b	3,2b
3	89a	8b	3a	4,4a	0c	0b	100a	0,0c

*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 2. Microrganismos detectados em sementes de alface (*Lactuca sativa* L.), cultivar Simpson Semente Preta e repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata*), cultivar Chato de Quintal.

Microrganismo	Alface			Repolho		
	1	2	3	1	2	3
 %					
<i>Aspergillus</i> spp.	100	100	100	100	0	0
<i>Rhizopus</i> spp.	100	100	100	0	0	0
Cocos (gram negativa)	100	100	100	100	100	100
Bacilos (gram positiva)	100	100	100	100	100	100

Esses e outros patógenos foram detectados em sementes de outras espécies olerícolas, como *Aspergillus* spp. em canola (Migliorini et al., 2012), *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Quetomio* sp., *Phoma* sp. e, principalmente, *Rhizopus* sp. em pepino, *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp. e *Rhizopus* sp. em repolho (Mota et al, 2010), *Rhizopus* sp. e outros fungos de armazenamento em pepino (Oliveira et al., 2011) e bactérias do tipo morfológico bacilos (gram positivas) (*Xanthomonas compestris*) em repolho (Galli et al., 2001).

Apesar das sementes dos três lotes de alface avaliados serem portadores de todos os patógenos identificados no trabalho, os lotes 2 e 3 apresentam desempenho satisfatório no teste de germinação, ao passo que os lotes 2 e 3 de repolho tiveram desempenho insatisfatório (Tabela 1), mesmo não tendo sido detectados *Aspergillus* e *Rhizopus*.

Nem sempre a associação de microrganismos patogênicos com sementes significa que haverá redução na qualidade fisiológica. Por exemplo, os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Nigrospora*, *Colletotrichum* e *Fusarium* colonizaram tecidos vivos de plântulas de leucena, mas não causaram sintomas de doenças e não influenciaram na germinação (Mendes et al., 2011). Em feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*), a presença de *Cladosporium* sp., mesmo sob alta incidência, não influenciou a qualidade fisiológica de sementes de diferentes lotes (Brito et al., 2013). Da mesma forma, Casaroli et al. (2006) observaram que várias espécies de fungos, inclusive *Aspergillus niger* e *Rhizopus stolonifer*, infectaram sementes de abóbora mas não interferiram na sua qualidade fisiológica; os autores explicam que, muitas vezes, os resultados são divergentes porque se trabalha com organismos vivos, que dependem da associação de fatores

intrínsecos e extrínsecos na expressão do efeito causado.

Patógenos como *Aspergillus* e *Rhizopus*, embora estejam associados à deterioração das sementes, sua ação depende das condições físicas e fisiológicas das mesmas por ocasião do início da armazenagem e dos fatores ambientais predominantes no decorrer desse período (Ruiz Filho et al., 2004).

Os gêneros *Aspergillus* sp. e *Rhizopus* sp., mesmo não sendo considerados patogênicos primários e ocorram tipicamente em ambiente de armazenamento, podem contaminar as sementes logo após a colheita (Machado, 2012) e causar-lhes o apodrecimento no laboratório, em casa de vegetação ou no campo, levando à deficiência na formação do estande, em especial se as sementes permanecerem longo tempo no solo após a semeadura, devido a condições ambientais inadequadas para o início do processo germinativo, situação em que os patógenos infectantes terão a oportunidade de se desenvolver e causar a morte das sementes antes mesmo da germinação.

No presente trabalho, no entanto, as condições ideais do teste em laboratório promoveram a rápida germinação das sementes, em especial dos lotes 2 e 3 de alface e lote 1 de repolho, conforme dados do IVG (Tabela 1), fato que não permitiu a ocorrência dos danos citados na literatura.

Além do potencial de fungos fitopatogênicos para induzir a doenças e causar prejuízos aos produtores, Mendonça et al. (2009) explicam que espécies micotoxigênicas podem ser encontradas em todos os principais grupos de fungos, com destaque para o gênero *Aspergillus*. Apesar das sementes não serem comestíveis, esses fungos podem causar outros tipos de toxidez ao serem manuseadas as sementes contaminadas.

A diferença na germinação e vigor entre lotes pode ser explicada pela origem das sementes, ou seja, não obstante os lotes de sementes de cada espécie pertencerem à mesma cultivar, estarem adequadamente acondicionadas e armazenadas e terem sido produzidas pela mesma empresa, elas pertencem a lotes diferentes, o que significa que podem ter sido produzidas em locais ou épocas

distintas e, portanto, terem sido submetidas a condições ambientais e de manejo diferentes, fatores capazes de influenciar sensivelmente a resposta germinativa.

Dentre os fatores que atuam na pré e pós-colheita e que podem influenciar o desempenho germinativo das sementes, Marcos Filho (2005) destaca as condições climáticas vigentes no local de produção, ou seja, durante o desenvolvimento das plantas e maturação das sementes, fertilidade do solo, adubação, momento e método de colheita, ocorrência de injúrias mecânicas, procedimentos adotados durante a secagem, beneficiamento e armazenamento e, também, presença de patógenos.

Os resultados desse trabalho indicam que em sementes de alface e repolho, a presença dos patógenos encontrados pode não causar problemas nos testes de laboratório. No entanto, a associação patógeno-semente é capaz de favorecer a sobrevivência do fungo, sua disseminação e a ocorrência de problemas no campo (Marino & Mesquita, 2009).

Em relação aos grupos de bactérias encontrados, embora o teste de coloração de gram não identifica se são fitopatogênicas ou não, mostra a presença desses agentes associados a sementes que, por serem comerciais, não poderiam apresentá-los. Bactérias do tipo morfológico bacilos (gram positivas), como *Xanthomonas campestris*, causam podridão negra das crucíferas em repolho e outras Brassicas e são a principal doença da cultura, podendo ser transmitida pela semente (Galli et al., 2001).

Portanto, é extremamente importante a realização de testes de germinação antes do início da semeadura, com o objetivo de se conhecer o potencial germinativo exato das sementes e, desta forma, semear em quantidade suficiente para obter uma população de plantas desejada, capaz de propiciar o máximo rendimento da atividade olerícola.

A avaliação da qualidade de sementes de hortaliças é importante não só quando realizada pelo programa de controle de qualidade de uma determinada empresa, como também para a aferição da veracidade das informações contidas nas etiquetas

das embalagens (Nascimento & Pereira, 2007), podendo ser feita na propriedade agrícola, por meio de metodologia simples, conforme foi sugerido e explicado por Nascimento (2005).

O monitoramento da qualidade sanitária das sementes durante o período de comercialização, que deve ser feito pelos órgãos responsáveis pelo controle dos programas de certificação e defesa fitossanitária, poderá impedir o uso de lotes contaminados com patógenos, uma vez que eles podem não só comprometer a semeadura no ano em que esses lotes estão sendo utilizados, como também futuros cultivos, inclusive de outras espécies (Machado, 2012). Para Oliveira et al. (2012), as condições benéficas aos fungos, como as verificadas em locais de clima quente e úmido, exigem cuidados constantes no sentido de se reduzir ou eliminar decréscimos na qualidade sanitária das sementes. Dapont et al. (2013) complementam que a avaliação precisa do estado sanitário das sementes permite a obtenção de resultados confiáveis nos testes de germinação e de vigor, evitando, deste modo, a subestimação do potencial de germinação de um lote de sementes, o que pode levar ao seu descarte, ou superestimar, resultado que permitirá o uso de sementes para formação de mudas em viveiro ou semeadura direta no campo e, conseqüentemente, o transporte de patógenos para estes locais.

Os resultados reforçam a necessidade do uso de sementes de qualidade, pois elas são componentes fundamentais dos sistemas de produção, podendo contribuir significativa e decisivamente para a manifestação do potencial produtivo de uma determinada espécie e/ou cultivar. Portanto, é fundamental que os agentes envolvidos na produção destas hortaliças evitem produzir suas próprias sementes ou adquiri-las de outros produtores.

Conclusões

Em sementes de repolho foram encontrados *Aspergillus* spp. e bactérias dos tipos cocos e bacilos, e em sementes de alface, além desses microrganismos, verificou-se a presença de *Rhizopus* spp., porém este

fator não interferiu no desempenho germinativo em laboratório;

As informações quanto à germinação contidas na embalagem não coincidiram com aquelas verificados *in loco*;

A sanidade dos lotes de sementes de alface e repolho avaliados não foi satisfatória.

Referências

- BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 4.ed. The American Phytopathological Society, Saint Paul, 1998. 218p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- BRITO, R.; LOPES, H.M.; FERNANDES, M.C.A.; AGUIAR, L.A.; CEARÁ, P.S. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*) produzidas sob manejo orgânico e submetidas ao congelamento. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Seropédica, v.8, n.3, p.131-140, 2013.
- CARVALHO, C.; KIST, B.B.; POLL, H. **Anuário brasileiro de hortaliças 2013**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 88p.
- CASAROLI, D.; GARCIA, D.C.; MUNIZ, M.F.B.; MENEZES, N.L. Qualidade Sanitária e Fisiológica de Sementes de Abóbora variedade Menina Brasileira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.31, n.2, p.158-163, 2006.
- DAPONT, E.C.; SILVA, J.B.; SOUZA, L.M.S.; CARVALHO, M.A.C., ALVES, C.Z. Qualidade sanitária de sementes de maçaranduba. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v.11, n.2, p.173-176, 2013
- FRANZIN, S.M.; MENEZES, N.L.; GARCIA, D.C.; SANTOS, O.S. Efeito da qualidade das sementes sobre a formação de mudas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.193-197, 2005.
- GALLI, J.A.; PANIZZI, R.C.; SADER, R.; CAMARGO, M. Efeito de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* na germinação de sementes de couve-flor e eficiência de meios de cultura na detecção do patógeno em sementes de repolho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.2, p.171-176, 2001.
- LOPES, C.A.; MAFFIA, L.A.; REIS, A.; COSTA, H. Danos causados por patógenos a sementes de hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005. p.163-182.
- MACHADO, J.C. Patologia de sementes: significado e atribuições. In: CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. (Eds.). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2012. p.524-590.

- MACHADO, J.C.; SOUZA, R.M. Tratamento de sementes de hortaliças para controle de patógenos: princípios e aplicações. In: NASCIMENTO, W.M. (Org.). **Tecnologia de Sementes de Hortaliças**. Brasília: EMBRAPA, 2009. p.247-272.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.
- MARINO, R.H.; MESQUITA, J.B. Micoflora de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do Estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.3, p.252-256, 2009.
- MARTIN, T.N.; UZZO, R.P.; PILAU, F.G.; BONNECARRÈRE, R.A.G.; ESPINDOLA, M.C.G.; WEILLER, C.A.A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de repolho cv. Chato de Quintal e Coração de Boi. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.18, n.1, p.8-17, 2011.
- MENDES, S.S.; MESQUITA, J.B.; MARINO, R.H. Qualidade sanitária de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wilt. armazenadas em câmara fria. **Natural Resources**, Aquidabã, v.1, n.1, p.15-22, 2011.
- MENDONÇA, M.B.; HIDALGO, A.F.; CHAVES, F.C.M. Isolamento e identificação de fungos com potencial patogênico para a saúde humana em material vegetal de uso medicinal comercializado em Manaus. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.27, p.1208-1214, 2009.
- MIGLIORINI, P.; MUNIZ, M.; MULLER, J.; NOAL, G.; POLLET, C.S.; BASTOS, B.O.; SILVA, T.A.; SUZANA, C.S. Qualidade sanitária de sementes de *Brassica napus* produzidas no estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE ENSINO E EXTENSÃO, 16, 2012. Disponível em: <http://www.unifra.br/eventos/sepe2012/Trabalhos/5616.pdf>. Acesso em: 05 maio 2014.
- MOTA, A.P.S.; LEÃO, E.F.; JUNQUEIRA, L.A.; GONÇALVES, L.E.N.; REY, M.S. Patologia de sementes olerícolas. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2010. Ipameri. **Anais...** Ipameri: Universidade Estadual de Goiás, 2010. p.1-7.
- NASCIMENTO, W.M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. 16p. (Circular técnica, 35)
- NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R.S. Controle de qualidade de sementes de hortaliças. 2007. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Warley-2_Controlo_qual_sem_%20hort.pdf. Acesso em: 10 maio 2014.
- NASCIMENTO, W.M.; DIAS, D.C.F.S.; SILVA, P.P. Qualidade da semente e estabelecimento de plantas de hortaliças no campo. In: NASCIMENTO, W.M. (Ed.). **Hortaliças: tecnologia de produção de sementes**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. p.79-106.
- NASCIMENTO, W.M.; CRODA, M.D.; LOPES, A.C.A. Produção de sementes, qualidade fisiológica e identificação de genótipos de alface termotolerantes. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.34, n.3, p.510-517, 2012.
- OLIVEIRA, C.S.; GONÇALVES, L.E.N.; MOTA, A.P.S.; BORIN, M.S.R.; OLIVEIRA JUNIOR, R.J. Patologia de sementes olerícolas. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9., 2011. Ipameri. **Anais...** Ipameri: Universidade Estadual de Goiás, 2011. p.1-3.
- OLIVEIRA, J.D.; SILVA, J.B.; DAPONT, E.C.; SOUZA, L.M.S.; RIBEIRO, S.A.L. Métodos para detecção de fungos e assepsia de sementes de *Schizolobium amazonicum* (CAESALPINIOIDEAE). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.28, n.6, p.945-953, 2012.
- PEREIRA, R.S.; MUNIZ, M.F.B.; NASCIMENTO, W.M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, 2005.
- POWELL, A.A.; THORNTON, J.M.; MITCHELL, A. Vigour differences in brassica seed and their significance to emergence and seedling variability. **Journal of Agricultural Science**, New York, v.116, n.3, p.369-373, 1991.
- RUIZ FILHO, R.R.R.; SANTOS, A.F.; MEDEIROS, A.C.S.; FILHO, D.S.J. Fungos associados às sementes de cedro. **Summa Phytopatologica**, Botucatu, v.30, n.4, p.494-496, 2004.
- TORRES, S.B.; BRINGEL, J.M.M. Avaliação da qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão massacar. **Caatinga**, Mossoró, v.18, n.2, p.88-92, 2005.