

Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* A.C. Smith submetidas à termoterapia e tratamento químico

Mônica Danielly de Mello Oliveira^{1*}, Luciana Cordeiro do Nascimento¹, Edna Ursulino Alves¹, Edilma Pereira Gonçalves², Roberta Sales Guedes¹ e João José da Silva Neto³

¹Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, PB75, Km 1, 58397-000, Areia, Paraíba, Brasil. ²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brasil. ³Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: monicadimportella@hotmail.com

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da termoterapia no controle de fungos associados a sementes de cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith) de duas localidades, após tratamento térmico e químico. A avaliação da sanidade foi realizada pelo método de incubação em papel filtro (*Blotter Test*) e a qualidade fisiológica das sementes pelos testes de germinação e condutividade elétrica. O tratamento térmico utilizado foi por imersão em água aquecida a 60°C por 0, 5, 10 e 20 min. e o tratamento químico foi feito com o fungicida Captan. Utilizaram-se 100 sementes por tratamento (dez sementes por placa de Petri), as quais foram incubadas, por sete dias, à temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12h. A avaliação qualitativa e quantitativa (expressa em porcentagem) dos fungos associados às sementes foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico. Nas amostras examinadas, constatou-se apenas a incidência do fungo *Aspergillus niger*. Houve maior incidência de *A. niger* no lote da localidade Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, sendo a incidência do fungo muito baixa na localidade Petrolina, Estado do Pernambuco. Os tratamentos que apresentaram melhor resultado foram o fungicida e a termoterapia por 20 min.

Palavras-chave: *Aspergillus niger*, cumaru, tratamento de sementes.

ABSTRACT. Health and physiological quality of *Amburana cearensis* A.C. Smith seeds subjected to thermotherapy and chemical treatment. The objective of this work was to evaluate the effectiveness of thermotherapy in the control of fungi associated with seeds of cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith) from two localities, after thermal and chemical treatment. The health assessment was conducted by the method of incubation on paper filter (*Blotter Test*) and physiological quality seeds was determined by germination tests and electrical conductivity. The thermal treatment was used by immersion in water heated to 60 degrees for 5, 10 and 20 minutes. The chemical treatment was done with Captan fungicide. The study used 100 seeds per treatment (10 seeds per petri dish), which were incubated for seven days, at a temperature of $22 \pm 2^\circ\text{C}$ and 12-hour photoperiod. The qualitative and quantitative assessment (expressed in percentage) of the fungi associated with the seeds was done with the help of a stereoscope. In the examined samples, only the *Aspergillus niger* fungus was found. There was a higher incidence of *A. niger* in the lot from the town of Catolé Rocha, Paraíba State, with very low incidence of the fungus in the town Petrolina, Pernambuco State. The treatments with the best results were fungicide and thermotherapy for 20 minutes.

Keywords: *Aspergillus niger*, cumaru, seed treatment.

Introdução

O semi-árido nordestino apresenta grandes potencialidades econômicas de desenvolvimento sustentável, constituindo-se em bioma rico e diversificado, onde cerca de 30% da área da caatinga corre risco de desertificação pelos impactos antrópicos, em função da ocupação agrícola, urbana e, sobretudo, da pobreza acentuada de boa parte da população que busca sua fonte de alimentação e de renda nos recursos naturais ali existentes, como: determinadas espécies da

flora nativa (umbuzeiro, baraúna, aroeira, caatingueira, jurema-preta e outros).

Por conseguinte, o povoamento do semi-árido foi feito graças ao aproveitamento, pelo ser humano, destes recursos que ainda hoje são utilizados para os mais diversos fins (ALVES et al., 2008). Assim, o estudo das essências florestais nativas do bioma Caatinga, da região semi-árida nordestina, é de grande importância para silvicultura e, no que se refere às sementes dessas espécies, deparamo-nos com grande

escassez de informações sobre a sanidade, principalmente no que diz respeito ao efeito da associação de fungos com sementes.

Dentre essas espécies se encontra a *Amburana cearensis* A.C. Smith, Leguminosae-Papilionoideae (Fabaceae), conhecida popularmente no Brasil como cumaru, amburana, cerejeira, cumaru-do-Ceará, umburana, entre outras (LORENZI; MATOS, 2002). As cascas do caule possuem cheiro característico, pela presença de cumarina, o que facilita a identificação da espécie. No Brasil, ocorre do Nordeste até as regiões mais áridas de São Paulo (LEAL et al., 2005).

Suas sementes fornecem aproximadamente 23% de óleo fixo constituído principalmente dos glicerídeos dos ácidos: palmítico (18,6%), linoleico (7,1%), oleico (53,1%) e esteárico (8,0%) (MATOS et al., 1992). Contêm ainda uma proteína inibidora da tripsina e do fator de coagulação XII (TANAKA et al., 1989). A referida proteína constitui-se numa ferramenta útil para o estudo da fase de contato da coagulação sanguínea (SAMPAIO et al., 1992).

Diversos microrganismos patogênicos podem estar associados às sementes de espécies florestais, cujos danos mais frequentes causados por fungos aparecem na forma de manchas necróticas, descolorações de cascas, deformações, apodrecimentos e têm, como consequência, diminuição do vigor, perda do poder germinativo, problemas na formação das mudas, além de se constituírem em focos primários de infecção no viveiro e no campo. A eliminação ou redução do inóculo de fungos em sementes tem sido eficientemente alcançada por tratamentos químicos, biológicos e físicos.

Dentre os métodos físicos, a eficácia da termoterapia, que consiste na exposição das sementes à ação do calor em combinação com o tempo de tratamento, tem sido demonstrada em vários estudos (TRIGO et al., 1998; MACHADO, 2000). É oportuno ressaltar que, para culturas de produção mais extensiva, esse tipo de tratamento de sementes não é comumente recomendável, salvo situações de pequenos volumes, geralmente com finalidade de pesquisa ou para uso em programas de melhoramento em fase inicial. Embora eficiente no controle de patógenos associados a sementes, a termoterapia pode causar danos à sua qualidade fisiológica, principalmente pelo rompimento das membranas celulares ou desnaturação de proteínas dos tecidos externos, os quais podem ocasionar a perda de metabólitos que podem ser utilizados na germinação e no crescimento da plântula (MACHADO, 2000). Em trabalhos encontrados na literatura, com outras culturas, o uso da termoterapia foi eficaz no controle de

alguns patógenos, não evidenciando implicações negativas (ERDEY et al., 1997).

Não existem informações sobre o emprego do tratamento termoterápico e do químico em sementes de cumaru. Diante do exposto, objetivou-se, neste trabalho, avaliar os efeitos da termoterapia e do tratamento químico sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de cumaru.

Material e métodos

Os ensaios foram conduzidos nos Laboratórios de Fitopatologia e de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), com sementes de *Amburana cearensis*, das localidades Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, e Petrolina, Estado do Pernambuco. A viabilidade das sementes foi determinada por meio do teste de germinação (BRASIL, 1992). O tratamento térmico empregado foi por imersão em água aquecida à temperatura de 60°C por 5, 10 e 20 min. As sementes foram acondicionadas em sacos de tecido perfurados, os quais foram dispostos aleatoriamente em banho-maria à temperatura e tempos de tratamento anteriormente determinados. Previamente aos tratamentos térmicos, as sementes foram embebidas em água não-aquecida, durante 1h, para eliminar bolsões de ar entre os tecidos mortos superficiais e facilitar a condução do calor nos tecidos das sementes. O tratamento químico foi feito por meio de embebição das sementes em calda fúngica (Captan TS), na concentração recomendada pelo fabricante.

Após os tratamentos, as sementes foram postas para secar sobre papel toalha à temperatura ambiente. A qualidade sanitária das mesmas foi avaliada pelo teste de incubação em papel filtro (Blotter test), enquanto a qualidade fisiológica pelos testes de germinação, primeira contagem e condutividade elétrica.

O teste de sanidade foi realizado pelo método de incubação em substrato de papel filtro, utilizando-se 100 sementes (dez repetições de dez sementes) para cada tratamento. As sementes foram distribuídas em placas de Petri, contendo duas folhas de papel de filtro (80 g m⁻²) previamente esterilizadas e umedecidas com água destilada e esterilizada (ADE).

As placas foram incubadas à temperatura de 20 ± 2°C e fotoperíodo de 12h. As avaliações quantitativa e qualitativa dos fungos associados às sementes foram realizadas após oito dias de incubação, examinando-se, individualmente, as sementes ao microscópio estereoscópico. Em alguns casos, a identificação foi confirmada pela visualização das estruturas morfológicas dos fungos ao microscópio óptico (COUTINHO et al., 2007).

Para o teste de germinação foram utilizadas 100 sementes (quatro repetições de 25 sementes) para cada tratamento, distribuídas em rolos de papel *germitest* previamente esterilizados e colocadas para germinar em câmara de germinação com temperatura constante de 30°C e fotoperíodo de 8h. O substrato foi umedecido com água destilada na quantidade equivalente a três vezes o peso do papel seco. As contagens foram realizadas diariamente até o 21º dia após a semeadura, sendo consideradas germinadas as sementes que originaram plântulas normais (BRASIL, 1992), e o resultado expresso em porcentagem.

A primeira contagem foi realizada conjuntamente com o teste de germinação e correspondeu ao número de plântulas normais computadas no décimo dia, sendo os dados expressos em porcentagem.

Para o teste de condutividade elétrica foram utilizadas 100 sementes (quatro repetições de 25 sementes), as quais foram previamente pesadas em balança analítica de precisão 0,001 g e acondicionadas em copos plásticos descartáveis contendo 75 mL de água deionizada, sendo mantidos em uma câmara com temperatura de 25°C por 24h (VIEIRA; KRZYŻANOWSKI, 1999). Após o período de embebição, foram realizadas, com condutímetro, as leituras cujos valores determinados foram divididos pelas massas relativas às 25 sementes e expressos em $\mu S\ cm^{-1}\ g^{-1}$.

O delineamento experimental utilizado nos testes de avaliação da qualidade fisiológica (germinação, primeira contagem e condutividade elétrica) foi o inteiramente casualizado, enquanto na avaliação da sanidade se adotou o de blocos ao acaso, ambos em esquema fatorial 2×5 , duas localidades e cinco tratamentos. As médias do teste de sanidade e da qualidade fisiológica foram comparadas pelos testes de Tukey e Scott-Knott, respectivamente, ambos a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados da porcentagem de sementes de *A. cearensis* com *Aspergillus niger* após termoterapia e quimioterapia estão na Figura 1, pelos quais se observou que houve diferença significativa com relação à incidência de fungos nas sementes das duas localidades, onde se constatou baixa incidência de *A. niger* nas sementes providas de Petrolina, Estado do Pernambuco. Estando esta espécie ausente nos tratamentos químico e térmico, comprovou-se, assim, a eficácia dos mesmos com relação ao fungo nesta localidade.

Na análise sanitária de sementes de cumaru, oriundas de duas diferentes localidades, observou-se

que apenas o fungo *Aspergillus niger* apresentou-se incidente sobre as sementes. Os resultados referentes à incidência (porcentagem de sementes com fungos) de *A. niger* em sementes de cumaru submetidas à termoterapia (60°C) por diferentes períodos de tempo, e à quimioterapia, das duas localidades, são apresentados na Figura 1.

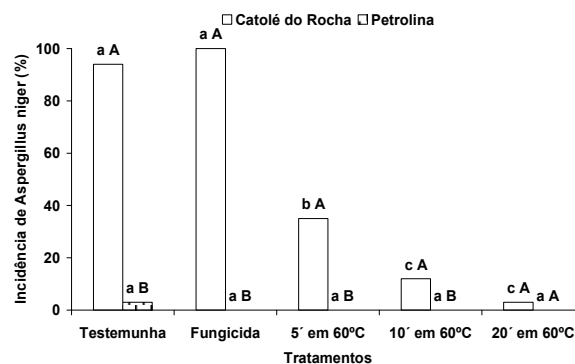


Figura 1. Incidência de *Aspergillus niger* em sementes de *Amburana cearensis* oriundas de duas localidades, após tratamento térmico e químico.

Colunas seguidas de mesma letra minúscula (tratamento em cada localidade) e maiúscula (localidade em cada tratamento) não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. O fungicida utilizado foi o Captan. A testemunha não foi tratada.

Vale ressaltar que o gênero *Aspergillus* sp. é considerado um dos principais fungos de armazenamento (CHRISTENSEN; KAUFMANN, 1969), sendo *A. niger* um fungo saprófito cosmopolita, que causa problemas apenas na degradação dos órgãos vegetais armazenados. Em sementes, este é prejudicial quando lotes são armazenados com umidade elevada.

Em relação à duração do tratamento térmico, foram observados efeitos significativos, quando, à medida que se aumentou o tempo do tratamento, constatou-se redução significativa da ocorrência do fungo, principalmente nos tempos de 10 e 20 min., nas sementes da localidade Catolé do Rocha, Estado da Paraíba, as quais demonstraram maior incidência de *A. niger*, chegando a uma incidência de 100% no tratamento químico realizado, o qual foi ineficaz no controle do referido fungo. Martins-Corder e Borges Junior (1999) também observaram ausência de microrganismos patogênicos em sementes de *Acacia mearnsii* De Wild., submetidas a tratamento químico em autoclave por 20 min.

Resultados semelhantes foram obtidos por Lopes e Rossetto (2004) com *Lycopersicon esculentum* L. ao constatarem que, após exposição ao calor seco por 48h, houve redução da porcentagem de fungos, principalmente, de *Aspergillus* spp., nas sementes das cultivares Quadrado Mix e Topmec, que foram tratadas a 70; 72,5 e 75°C e, nas da cultivar Calmec VFN, que foram expostas a 72,5 e 75°C.

Estudando o patossistema *Phaseolus* sp. x *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* (Cff), Estefani et al. (2007) observaram resultados semelhantes no uso do tratamento térmico e químico das sementes.

Os resultados referentes aos testes de germinação, primeira contagem e condutividade elétrica de sementes de cumaru submetidas aos tratamentos testados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Germinação de sementes de *Amburana cearensis* de duas localidades, após tratamento térmico e químico.

Tratamentos	Germinação (%)	Primeira contagem de germinação (%)	Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$)
TESTP	7 g	0 g	0,189 c
P5	42 e	5 f	0,218 b
P10	50 d	10 d	0,227 b
P20	55 c	17 b	0,274 a
PFUNG	46 e	9 d	0,064 g
TESTCR	11 f	3 f	0,076 f
CR5	44 e	6 e	0,085 e
CR10	54 c	13 c	0,099 d
CR20	83 a	22 a	-
CRFUNG	64 b	14 c	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott. Tratamentos: TESTP = testemunha Pocinhos; P5 = Pocinhos tempo cinco min.; P10 = Pocinhos tempo 10 min.; P20 = Pocinhos tempo 20 min.; TESTCR = testemunha Catolé do Rocha; CR5 = Catolé do Rocha tempo cinco min.; CR10 = Catolé do Rocha tempo 10 min.; CR20 = Catolé do Rocha tempo 20 min. OBS: Não foi realizada a condutividade elétrica do tratamento químico, nem foi realizado outro teste de vigor baseado no desenvolvimento de plântulas, apenas a primeira contagem.

O tratamento térmico não afetou a germinação das sementes (Tabela 1), pois o percentual de germinação das mesmas foi superior ao daquelas da testemunha de ambas as localidades. A maior porcentagem de germinação foi obtida com as sementes de Catolé do Rocha submetidas ao tratamento térmico por 20 min. Martins-Corder e Borges Junior (1999) constataram que o tratamento térmico de sementes de *Acacia mearnsii* em autoclave por 20 min., além de eliminar os microrganismos patogênicos, proporcionou aumento na porcentagem de plântulas normais. Santos et al. (2001) também verificaram que sementes de *Acacia mearnsii*, provenientes de coleta no solo, as quais portavam maior diversidade de fungos, responderam com eficácia ao tratamento térmico em autoclave, tendo apresentado porcentagem de germinação entre 42 e 80%.

Utilizando tratamento térmico úmido, térmico seco e químico em sementes de alfafa na erradicação de *F. oxysporum*, Mendes et al. (2001) constataram que o tratamento térmico úmido, 40°C por 20 min., seguido de 50°C por 20 min., erradicou o patógeno *F. oxysporum*, mas reduziu significativamente a germinação das sementes. O tratamento térmico seco a 60°C por 3h, seguido de 90°C por 3 ou 6h de exposição, erradicou *F. oxysporum* sem alterar significativamente a germinação das sementes. Benomyl foi o mais eficiente dos produtos químicos

testados, erradicando *F. oxysporum* sem afetar a germinação das sementes de alfafa.

Silva et al. (2002), trabalhando com termoterapia via calor seco no tratamento de sementes de tomate na erradicação de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, observaram eficiência de 100 e 99,96% na erradicação da bactéria no primeiro e segundo ensaios, respectivamente. Não houve nenhum efeito do tratamento térmico sobre a germinação.

Oliveira et al. (2003) observaram que não houve efeito significativo do pré-tratamento das sementes de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. na porcentagem de germinação, ao longo do tempo de armazenamento, sendo, portanto, desnecessário o emprego da imersão das sementes em água a 52°C por 10 min., uma vez que o uso exclusivo do tratamento químico foi suficiente para controlar o desenvolvimento de microrganismos.

As sementes de três cultivares de *Lycopersicon esculentum* L. mantiveram a germinação após tratamento térmico (70; 72,5 e 75°C por 48h); no entanto, a exposição a estas temperaturas por 96h causou redução acentuada da germinação das sementes das três cultivares (LOPES; ROSSETTO, 2004).

A exemplo do que ocorreu com a porcentagem de germinação, no teste de primeira contagem, todos os tratamentos foram superiores às testemunhas, cujo melhor desempenho foi registrado com as sementes da localidade Catolé do Rocha, expostas ao tratamento térmico por 20 min. (Tabela 1). Não se constatou, entretanto, diferença estatística entre os tratamentos fungicida e termoterapia por 10 min. para as sementes da localidade Catolé do Rocha, Estado da Paraíba.

Quando as sementes de três cultivares de *Lycopersicon esculentum* foram submetidas a tratamento térmico (70; 72,5 e 75°C por 48h) houve queda do vigor, avaliado pela maior lixiviação de exsudados e pela redução na porcentagem de plântulas normais na primeira contagem (LOPES; ROSSETTO, 2004).

Tanto na avaliação da germinação como na da primeira contagem (Tabela 1), à medida que se aumentou o tempo de tratamento térmico, aumentou-se a porcentagem de plântulas normais de *A. cearensis*, diferente do relatado por Coutinho et al. (2007), segundo os quais, à medida que se aumentou o tempo de tratamento térmico em semente de feijoeiro, houve diminuição da porcentagem de plântulas normais, culminando com a perda total da capacidade germinativa das sementes no tempo de 20 min.

Com relação aos dados da condutividade elétrica (Tabela 1), observou-se que as sementes submetidas

ao tratamento TESTCR foram as mais vigorosas. Tais resultados devem-se, provavelmente, ao fato de haver interferência dos outros tratamentos na quantidade de lixiviados.

De acordo com os dados obtidos, os tratamentos térmico e químico utilizados não influenciaram na qualidade fisiológica das sementes de cumaru. Pelo teste de condutividade elétrica, que avalia a permeabilidade seletiva de membranas celulares, não se verificou o aumento da lixiviação de exsudatos das sementes com o aumento do período de duração do tratamento térmico. Este foi apenas observado no tratamento térmico por 20 min. das sementes oriundas de Petrolina, Estado do Pernambuco, não afetando a percentagem de germinação do mesmo.

Binotti et al. (2008) constataram que o aumento das quantidades de lixiviados em sementes de feijão está relacionado com a queda na germinação e o vigor das mesmas, evidenciando a eficiência do teste de condutividade elétrica como método de avaliação do vigor.

Em estudo semelhante, Coutinho et al. (2007) verificaram redução na qualidade fisiológica de sementes de milho, resultante do aumento do tempo de tratamento, observada principalmente nos tempos de 10 e 20 min. a 60°C.

Conclusão

Os resultados do presente trabalho indicaram boas perspectivas de utilização dos tratamentos térmico e químico, na erradicação de *Aspergillus niger* em sementes de cumaru, não influenciando na qualidade fisiológica das mesmas. Do ponto de vista ambiental, é um método não-poluente ou sem efeito residual e deve ser recomendado para erradicação de patógenos.

Referências

- ALVES, L. I. F.; SILVA, M. M. P.; VASCONCELOS, K. J. C. Visão de comunidades rurais em Juazeirinho/PB referente à extinção da biodiversidade da caatinga. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 57-63, 2008.
- BINOTTI, F. F. S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992.
- CHRISTENSEN, C. M.; KAUFMANN, H. H. **Grain storage: the role of fungi in quality loss**. Minneapolis: University of Minnesota, 1969.
- COUTINHO, W. M.; SILVA-MANN, R.; VIEIRA, M. G. G. C.; MACHADO, C. F.; MACHADO, J. C. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas a termoterapia e condicionamento fisiológico. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 6, p. 458-464, 2007.
- ERDEY, D. P.; MYCOCK, D. J.; BERJAK, P. The elimination of *Fusarium moniliforme* (Sheldon) infection in maize caryopses by hot water treatment. **Seed Science and Technology**, v. 25, n. 3, p. 485-501, 1997.
- ESTEFANI, R. C. C.; MIRANDA FILHO, R. J.; UESUGI, C. H. Tratamentos térmico e químico de sementes de feijoeiro: eficiência na erradicação de *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* e efeitos na qualidade fisiológica das sementes. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 6, p. 434-438, 2007.
- LEAL, L. K. A. M.; NOBRE JÚNIOR, G. M. A.; MORAES, M. O.; PESSOA, C.; OLIVEIRA, R. A.; SILVEIRA, G. R.; CANUTO, K. M.; VIANA, G. S. B. Amburoside A, a glucoside from *Amburana cearensis*, protects mesencephalic cells against 6-hydroxydopamine-induced neurotoxicity. **Neuroscience Letters**, v. 388, n. 2, p. 86-90, 2005.
- LOPES, F. S.; ROSSETTO, C. A. V. Qualidade de sementes de tomate influenciada pelos tratamentos térmico e osmótico. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 642-646, 2004.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: UFLA, 2000.
- MARTINS-CORDER, M. P.; BORGES JÚNIOR, N. Desinfestação e quebra de dormência de sementes de *Acacia mearnsii* De Wild. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 2, p. 1-7, 1999.
- MATOS, F. J. A.; CRAVEIRO, A. A.; ALENCAR, J. W. Ácidos graxos de algumas oleaginosas tropicais em ocorrência no Nordeste do Brasil. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 181-185, 1992.
- MENDES, M. A. S.; LIMA, P. M. M. P.; FONSECA, J. N. L.; SANTOS, M. F. Erradicação de *Fusarium oxysporum* em sementes de alfafa utilizando termo e quimioterapia. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 148-152, 2001.
- OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; RADMANN, E. B. Procedimentos para o armazenamento de sementes de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 461-463, 2003.
- SAMPAIO, C. A. M.; MOTA, G.; SAMPAIO, M. V. Action of plant proteinase inhibitors on enzymes of the kaleikrein kinin system. **Agents and Actions. Supplements**, v. 36, p. 191-199, 1992.
- SANTOS, F. E. M.; SOBROSA, R. C.; COSTA, I. F. D.; MARTINS-CORDER, M. P. Detecção de fungos patogênicos em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). **Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 13-20, 2001.
- SILVA, A. M. S.; CARMO, M. G. F.; OLIVARES, F. L.; PEREIRA, A. J. Termoterapia via calor seco no tratamento de sementes de tomate: eficiência na erradicação de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* e efeitos sobre a semente. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 6, p. 586-593, 2002.

TANAKA, A. S.; SAMPAIO, M. U.; SAMPAIO, M. V. Purification and preliminary characterization of *Torresea cearensis* trypsin inhibitor. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 22, n. 9, p. 1069-1071, 1989.

TRIGO, M. F. O.; PIEROBOM, C. R.; NEDEL, J. L.; TRIGO, L. F. N. Tratamento térmico em sementes de cenoura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 357-361, 1998.

VIEIRA, R.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.;

VIEIRA, R. D.; FRANCA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. p. 1-4.

Received on October 30, 2008.

Accepted on April 9, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.