

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE NIGER APÓS A SECAGEM

Autores: Celizangela Gonçalves Pereira¹; Valdiney Cambuy Siqueira¹; Wellytton Darci Quequeto¹; Fernanda Pimentel da Silva¹; Rafael Araujo Leite¹.

¹Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo: Objetivou-se com o presente trabalho estudar a qualidade fisiológica das sementes de niger após a secagem em diferentes condições de temperatura do ar. O experimento de secagem foi realizado com diferentes temperaturas: 40, 50, 60 e 70 °C, até o teor de água de $8,5 \pm 1\%$ (b.u.). As propriedades fisiológicas das sementes de niger, foram determinadas por meio dos seguintes testes: germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação, frio, envelhecimento acelerado com solução saturada, emergência e índice de velocidade de emergência. Conclui-se que as temperaturas do ar de secagem de 40 e 50 °C não comprometem a qualidade fisiológica das sementes de niger. A temperatura de 70 °C prejudica seriamente a qualidade das sementes.

Palavras-chave: *Guizotia abyssinica* Cass.; pós-colheita; oleaginosa

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF NIGER SEEDS AFTER DRYING

Abstract: The objective of this work was to study the physiological quality of Niger seeds after drying in different air temperature conditions. The drying experiment was performed at different temperatures: 40, 50, 60 and 70°C until the water content was $8.5 \pm 1\%$ (b.u.). The physiological properties of niger seeds were determined by means of the following tests: germination, germination rate, mean germination time, cold, accelerated aging with saturated solution, emergence and emergency speed index. It was concluded that drying air temperatures of 40 and 50 °C did not compromise the physiological quality of niger seeds. The temperature of 70 °C seriously impairs seed quality.

Keywords: *Guizotia abyssinica* Cass .; post-harvest; oleaginous

INTRODUÇÃO

O niger se destaca no cenário nacional, pois pode ser utilizado na alimentação de ovinos, enquanto aos bovinos é fornecida como silagem (Getinet & Sharma, 1996). Uma espécie promissora para a produção de fitomassa quando usada como cobertura do solo (Carneiro et al., 2008). Sendo uma boa opção tanto para o solo, não deixando o mesmo desprotegido e melhorando suas propriedades, quanto para o produtor sendo uma renda extra.

Assim, como as demais culturas o niger necessita passar pelo processo de secagem, com vista, a reduzir seu teor de água e garantir a segurança do armazenamento.

Posterior ao processo de secagem é necessário realizar alguns testes para avaliar a qualidade das sementes e verificar se estas sofreram algum tipo de alteração fisiológica, sendo um dos principais, o teste de germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000). No entanto, segundo Coimbra et al. (2009), o teste de germinação é, isoladamente, pouco eficiente para detectar diferenças na qualidade fisiológica entre lotes de sementes, mas essa discriminação pode ser facilmente observada pela utilização de testes de vigor, como o de índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação, envelhecimento acelerado, frio, emergência em campo e outros. Que são importantes ferramentas na análise de sementes e obtenção de mudas de qualidade.

A redução do teor de água por ocasião da secagem pode alterar, de forma significativa, a qualidade e as propriedades físicas, fisiológicas e químicas das sementes, dependendo do método e das condições de secagem em que ele seja submetido. Inúmeros trabalhos têm sido realizados com o objetivo de analisar a secagem de sementes de diversas oleaginosas como, por exemplo: soja (Silva et al., 2007); pequi (Aquino et al., 2009); crambe (Costa et al., 2012); girassol (Sacilik et al., 2007).

Diante da importância do processo de secagem dentre as etapas pós-colheita, do reflexo deste processo na qualidade fisiológica das sementes. Objetivou-se com o presente trabalho estudar a sua qualidade fisiológica após a secagem em diferentes condições de temperatura do ar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Propriedades Físicas de Produtos Agrícolas, Laboratório de Pré-processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, Laboratório de Sementes da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados – MS.

Para a realização dos experimentos, foram utilizadas sementes de niger (*Guizotia abyssinica* Cass) cultivado na fazenda experimental de ciências agrárias (FAECA) da UFGD, Dourados.

Para o procedimento de secagem foi utilizado um secador experimental de camada fixa. O secador é dotado de um sistema que controla com precisão o fluxo de ar e a temperatura do ar de secagem, e dispõe de uma série de sensores conectados a um painel de controle, visando à obtenção de um ajuste fino e o monitoramento das condições do ar de secagem.

Foram utilizadas sementes de niger colhidos manualmente com teor de água inicial de, aproximadamente, 19% em base úmida (b.u.). As sementes foram processadas com o auxílio de peneiras metálicas para a retirada de impurezas e matérias estranhas à cultura. Após a remoção das impurezas, as sementes foram submetidas à secagem no secador experimental, nas temperaturas de 40, 50, 60 e 70 °C.

Durante o processo de secagem, as bandejas contendo em cada uma 0,200 kg de amostras foram pesadas, periodicamente, até o ponto final da secagem, que correspondeu ao teor de água de $8,5\% \pm 1$ (b.u.).

O teor de água do niger foi determinado por gravimetria, utilizando-se a estufa a 105 ± 1 °C, durante 24 horas, em três repetições (Brasil, 2009).

Efeito da temperatura do ar de secagem sobre a qualidade fisiológica das sementes

Anteriormente a cada teste fisiológico, as sementes foram tratadas com fungicida (Maxim®), buscando assim, minimizar possíveis erros devido alguma contaminação de patógenos e o produto poder expressar seu potencial dentro das condições estabelecidas.

As propriedades fisiológicas das sementes de niger, em cada temperatura de secagem, foram determinadas por meio dos seguintes testes:

Teste de germinação

O teste foi realizado utilizando caixa tipo gerbox, onde 50 sementes foram acondicionadas sobre papel Germitest® umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco, o processo foi desenvolvido em câmara de germinação do tipo B.O.D. regulada a temperatura de 25 °C com luz contínua e reproduzido quatro vezes, totalizando uma amostra de 200 sementes, em 3 repetições (Brasil, 2009). As avaliações foram realizadas aos sete dias após a semeadura, registrando-se a porcentagem de germinação, levando-se em consideração a formação de plântulas normais. Juntamente com o teste de germinação, foi realizado o índice de velocidade de germinação (IVG), conforme a Equação 3, o resultado foi expresso em sementes.dia⁻¹, seguindo a metodologia de Maguirre (1962). Também foi determinado o tempo médio de germinação (TMG), conforme fórmula proposta por Edmond & Drapalla (1958).

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn} \quad (3)$$

$$TMG = \frac{[(N1 \cdot G1) + (N2 \cdot G2) + \dots + (Nn \cdot Gn)]}{(G1 + G2 + \dots + Gn)} \quad (4)$$

Em que,

G1, G2, Gn = número de sementes germinadas computadas no determinado dia de contagem;
e

N1, N2, Nn = número de dias da semeadura.

Teste de Frio

Foi realizado em rolo de papel, umedecido ao equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco, utilizando-se duas folhas de papel Germitest® para a semeadura e uma folha sobre as sementes. Após a semeadura, os rolos de papel foram envoltos com saco plástico e transferidos para câmaras de germinação reguladas a 5 °C por cinco dias. Após este período de resfriamento, as bandejas e os rolos foram transferidos para câmara de germinação regulada a 25 °C em presença de luz, onde utilizou-se a mesma metodologia do teste de germinação inicial (Gordin et al., 2012) e determinou-se, ao final de sete dias, a porcentagem de plântulas normais.

Teste de envelhecimento acelerado com solução saturada

Foi realizado para cada tratamento em câmaras individuais constituídas de tela metálica suspensa em seu interior, onde foi distribuída uma camada uniforme de sementes de niger (1 g). Dentro de cada compartimento individual foram adicionados 100 mL de água destilada e 20 g de cloreto de sódio (NaCl) correspondentes a 76% de umidade relativa, em seguida as caixas foram acondicionadas em estufa a 41 °C por 24 horas (Gordin et al., 2015). Após esses períodos as sementes foram submetidas ao teste de germinação.

Emergência de plântulas em campo

Obtida da semeadura em bandejas plásticas preenchidas com Latossolo Vermelho Distroférrico e areia lavada, na proporção volumétrica de 1:1, sendo umedecido sempre que necessário. Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por tratamento, acondicionadas em casa de vegetação revestida com Sombrite®, com redução da luminosidade de 30%, em área experimental da FCA/UFGD. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais, finalizando a avaliação assim que estabilizado a emergência das plântulas. Concomitante ao teste de emergência foi realizado o índice de velocidade de emergência (IVE), computando-se diariamente o número de plântulas emergidas, calculado pela fórmula proposta por Maguire (1962).

O experimento de avaliação da fisiologia das sementes de niger após a secagem foi montado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro condições de secagem (40, 50, 60 e 70 °C) em três repetições. Para os dados quantitativos foi realizada a análise de regressão. Para seleção dos modelos fundamentou-se na significância da equação, no coeficiente de determinação (R^2) e na compreensão do desenvolvimento do fenômeno biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Qualidade fisiológica das sementes de niger Análise estatística

As temperaturas de 40, 50 e 60 °C proporcionam maiores valores médios de germinação das sementes de niger (Figura 1). Em contrapartida, para a temperatura de 70 °C, o valor médio foi inferior as demais. Provavelmente em função do rompimento das membranas celulares das sementes. Segundo Marcos Filho (2005) dependendo das condições de secagem pode haver redução da qualidade fisiológica das sementes, pela intensificação do fenômeno da deterioração. Isso ocorre, em função das tensões exercidas nas camadas mais superficiais das sementes, onde altas temperaturas causam elevadas taxas de secagem, assim forçando a rápida remoção de água do produto.

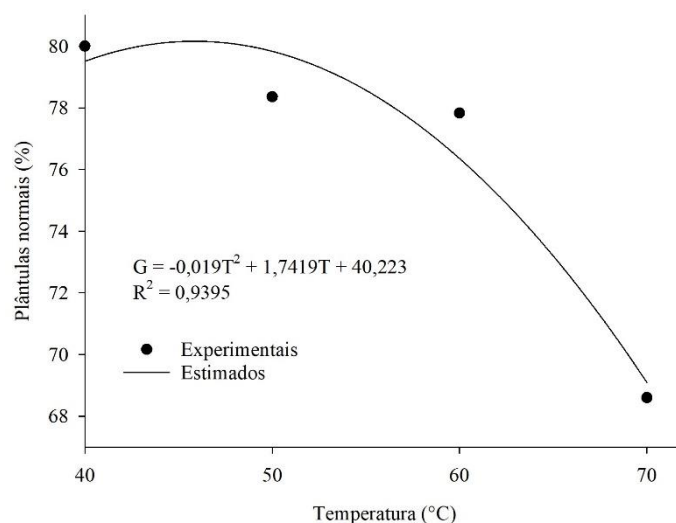


Figura 1 - Porcentagem de plântulas normais da contagem final do teste de germinação (G) das sementes de niger em função da temperatura de secagem

Costa et al. (2012) também verificaram o mesmo comportamento na germinação de sementes de crambe, sendo reduzida com aumento da temperatura do ar de secagem.

Assim como observado para germinação das sementes de niger (Figura 1), o índice de velocidade de germinação foi maior para as temperaturas de 40, 50 e 60 °C (Figura 2). A temperatura de 70 °C proporciona às sementes de niger menor IVG. Menores valores de IVG estão associados a sementes menos vigorosas (Nakagawa, 1994). Menezes et al. (2012) relatam que o aumento nas temperaturas de secagem resulta em aumento na porcentagem de sementes com fissuras, que, associado a outros efeitos de secagem, afetam, negativamente o índice de velocidade de germinação.

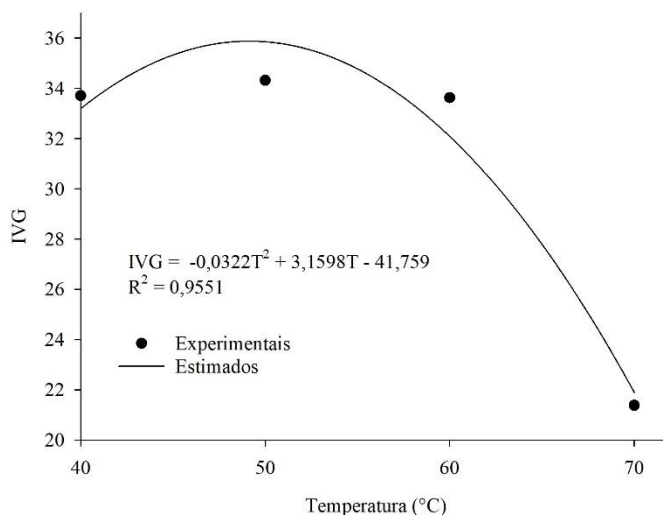


Figura 2 – Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de niger em função da temperatura de secagem

Para o tempo médio de germinação (Figura 3), as sementes submetidas ao ar de secagem na temperatura de 70 °C obteve os maiores resultados médios. Sendo que, quanto maior esse valor, maior foi o tempo necessário para que ocorresse o processo de germinação. Essa elevada

temperatura pode ter causado a diminuição da velocidade das reações metabólicas, afetando os processos essenciais para o início da germinação (Carvalho & Nakagawa, 2000), assim, retardando a velocidade de germinação, a porcentagem e também aumentando o tempo médio de germinação.

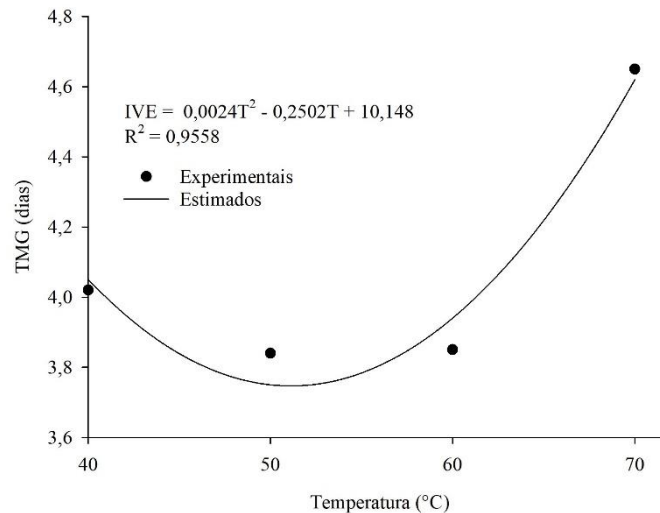


Figura 3 – Tempo Médio de Germinação (TMG) de sementes de niger em função da temperatura de secagem

As temperaturas baixas, de 40 e 50 °C, proporcionam porcentagem de plântulas normais superiores as demais (Figura 4), em que os maiores valores médios são provenientes da temperatura de 50 °C. As temperaturas elevadas, provocaram danificações mais acentuadas às sementes do que as menores temperaturas, sendo este comportamento semelhante ao verificado por Saravia et al. (2007), destacando eficiência neste teste de avaliação fisiológica como um parâmetro auxiliar na seleção da qualidade de sementes.

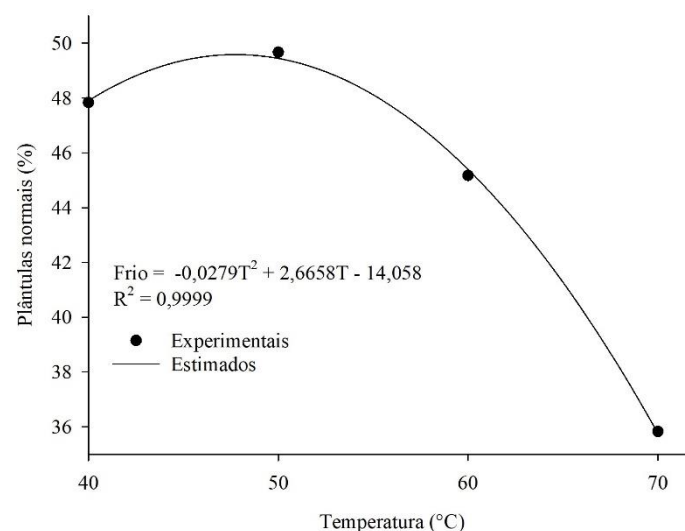


Figura 4 – Porcentagem de plântulas normais do Teste de Frio de sementes de niger em função da temperatura de secagem

Conforme o aumento da temperatura do ar de secagem, ocorre decréscimo imediato no vigor das sementes submetidas ao teste de envelhecimento acelerado (Figura 5).

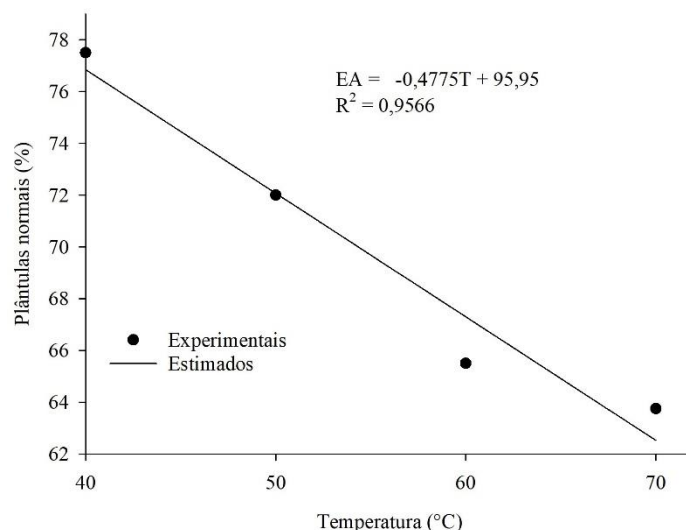


Figura 5 – Porcentagem de plântulas normais do Teste de Envelhecimento Acelerado (EA) de sementes de niger em função da temperatura de secagem

O teste de envelhecimento acelerado, bem como o teste de frio, apresentou porcentagens médias de plântulas normais inferiores às verificadas para a germinação. Assim, é possível presumir que por consequência da integridade das sementes ter sido prejudicada, ocorreu uma diminuição na sua capacidade em resistir as condições adversas aplicadas pelo teste.

As temperaturas mais baixas proporcionaram maiores médias para a porcentagem de plântulas normais emergidas (Figura 6), comparativamente aos demais tratamentos. Evidenciando assim, que não ocorreu danos ao sistema de membranas das células das sementes de niger. O teste de emergência tem mostrado resultados satisfatórios também em outros trabalhos com a finalidade de avaliar o vigor de sementes (Silva et al., 2007; Santos et al., 2010; Ullmann et al., 2015).

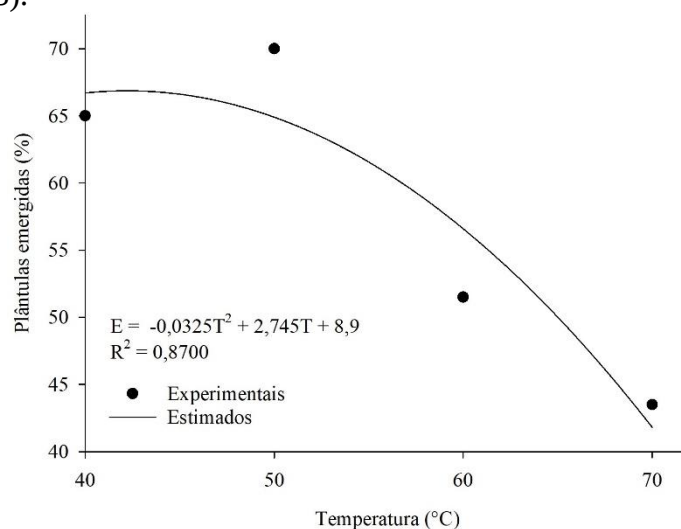


Figura 6 – Porcentagem de plântulas emergidas do teste de Emergência (E) de niger em função da temperatura de secagem.z'

Na média as temperaturas de 40 e 50 °C proporcionam maior índice de velocidade de emergência (Figura 7), com destaque para a temperatura de 50 °C, enfatizando os resultados comparado aos demais testes fisiológicos. Já as temperaturas de 60 e 70 °C apresentam valores reduzidos com pouca variação entre elas. Não houve efeito significativo para os resultados, impossibilitando o ajuste de um modelo que representasse o comportamento de maneira satisfatória.

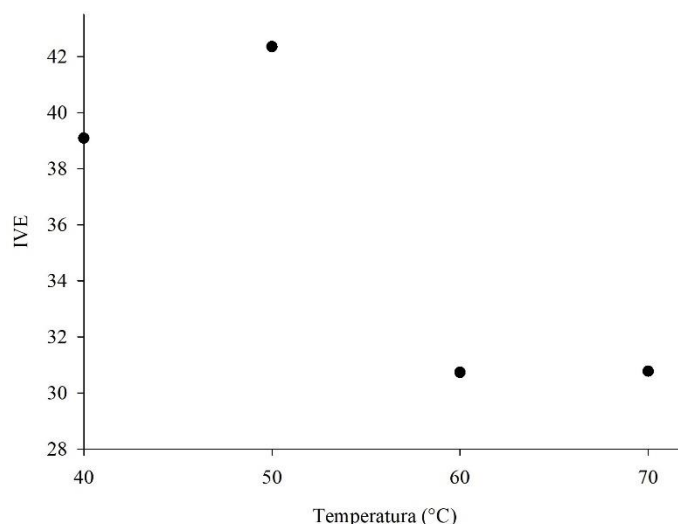


Figura 7 – Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de plântulas de niger em função da temperatura de secagem

Nota-se que os testes de Porcentagem de plântulas emergidas (Figura 6) e Índice de velocidade de emergência (Figura 7) são um pouco mais sensíveis que os demais, pois a diferença entre o dano causado pela temperatura de secagem de 50 e 60 °C não foi tão evidente nas outras avaliações. Esses testes são de grande importância para o produtor, pois visa reproduzir o comportamento da semente a nível de campo.

CONCLUSÕES

As temperaturas do ar de secagem de 40 e 50 °C não comprometem a qualidade fisiológica das sementes de niger. Sendo que a temperatura de 70 °C prejudica seriamente a qualidade das sementes.

AGRADECIMENTOS

A Fundect (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul), pela bolsa concedida ao estudante de pós-graduação e incentivo a pesquisa científica.

LITERATURA CITADA

Aquino, L. P.; Ferrua, F. Q.; Borges, S. V.; Antoniassi, R.; Correa, J. L. G.; Cirillo, M. A. Influência da secagem do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) na qualidade do óleo extraído. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 29, n. 2, 2009.

Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP. 588 p. 2000.

Carneiro, M. A. C.; Cordeiro, M. A. S.; Assis, P. C. R.; Moraes, E. S.; Pereira, H. S.; Paulino, H. B.; Souza, E. D. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado. *Bragantia*, v.67, n.2, p.455-462, 2008.

Costa, L. M.; Resende, O.; Gonçalves, D. N.; Souza, K. A. D.; Sales, J. D. F.; Donadon, J. R. The influence of drying on the physiological quality of crambe fruits. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 34, n. 2, p. 213-218, 2012.

Coimbra, R. de A.; Martins, C. C.; Tomaz, C. de A.; Nakagawa, J. Testes de vigor utilizados na avaliação da qualidade fisiológica de lotes de sementes de milho-doce (*sh2*). *Ciência Rural*, v. 39, n. 9, 2009.

Edmond, J. B.; Drapalla, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination on okra seeds. *Proceedings of the American Society Horticultural Science*, Alexandria, s. v., n. 71, p. 428-34, 1958.

Getinet, A.; Sharma, S. M. Niger, *Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass. Rome: IPGRI, p. 59, 1996.

Gordin, C. R. B.; Marques, R. F.; Masetto, T. E.; Scalón, S. P. Q. Germinação, biometria de sementes e morfologia de plântulas de *Guizotia abyssinica* Cass. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 34, n. 4, p. 619-627, 2012.

Gordin, C. R. B.; Scalón, S. D. P. Q.; Masetto, T. E. Accelerated aging test in niger seeds. *Journal of Seed Science*, v. 37, n. 3, p. 234-240, 2015.

Maguire, J. B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

Menezes, N. L.; Cicero, S. M.; Villela, F. A.; Bortolotto, R. P. Using X-Rays to evaluate fissures in rice seeds dried artificially. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 34, n. 1, p. 70-77, 2012.

Nakagawa, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: Vieira, R. D.; Carvalho, N. M. (Ed). *Testes de vigor em sementes*. p.49-85. 1994.

Santos, P. C. G. dos; Alves, E. U.; Guedes, R. S.; Silva, K. B.; Cardoso, E. de A.; Lima, C. R. de. Qualidade de sementes de *Hancornia speciosa* Gomes em função do tempo de secagem. Semina: Ciências Agrárias, v. 31, n. 2, 2010.

Sacilik, K.; Tarimci, C.; Colak A. Moisture content and bulk density dependence of dielectric properties of safflower seed in the radio frequency range. Journal of Food Engineering, v. 78, n. 04, p. 1111-1116, 2007.

Saravia, C. T.; Peres, W. B.; Risso, J. Manejo da temperatura do ar na secagem intermitente de sementes de arroz irrigado. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n. 2, p. 23-27, 2007.

Silva, P. D. A.; Diniz, K. A.; Oliveira, J. A.; Von Pinho, E. D. R. Análise fisiológica e ultra-estrutural durante o desenvolvimento e a secagem de sementes de soja. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n. 2, p. 15-22, 2007.

Ullmann, R.; Resende, O.; Chaves, T. H.; De Oliveira, D. E.; Costa, L. M. Qualidade fisiológica das sementes de sorgo sacarino submetidas à secagem em diferentes condições de ar. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 1, 2015.