

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 1 – Número 3 – Set/Out (2018)

doi: 10.32406/v1n32018/65-75/agrariacad

Qualidade fisiológica e fitossanitária de sementes tratadas de *Eugenia dysenterica* DC. durante armazenamento

Physiological and phytosanitary quality of treated seeds of *Eugenia dysenterica* during storage

Évelin Cristiane Castro Silva¹, José Carlos Moraes Rufini², Nádia Nardely Lacerda Durães Parrella³, Wânia dos Santos Neves⁴

¹- Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias – PPGCA/ Universidade Federal de São João del Rei UFSJ – Sete Lagoas, MG, Brasil. E-mail: evelinfloresta@gmail.com

²- Fruticultura/ Universidade Federal de São João del Rei UFSJ – Sete Lagoas, MG, Brasil. E-mail: rufini@ufs.edu.br

³- Produção e Tecnologia de Sementes/ Universidade Federal de São João del Rei UFSJ – Sete Lagoas, MG, Brasil. E-mail: nadia@ufs.edu.br

⁴- Fitopatologia/Nematologia/ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG/ Unidade Regional Centro-Oeste, MG, Brasil. E-mail: wanianeves@epamig.br

Resumo

Este trabalho analisou a qualidade fisiológica e fitossanitária nas sementes de *Eugenia dysenterica* DC. Os tratamentos utilizados foram testemunha, secagem, fungicida Cercobin® e termoterapia. Foram identificados os gêneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizopus* associadas às sementes no tratamento usado como testemunha. A secagem não foi eficiente no controle fitossanitário e causou danos na qualidade fisiológica das sementes. A aplicação de fungicida foi mais eficiente nas sementes antes do armazenamento. O tratamento com termoterapia anulou a presença dos gêneros *Aspergillus* e *Rhizopus* aos 100 dias de armazenamento e não causou perdas significativas na qualidade fisiológica das sementes quando comparadas com a aplicação de fungicida e à testemunha.

Palavras-chave: Cagaiteira, fungicida, termoterapia

Abstract

This study analyzed the physiological quality and plant in *Eugenia dysenterica* DC seeds. The treatments were control, drying, fungicide Cercobin® and thermotherapy. It was identified the genus *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* and *Rhizopus* associated with seed treatment used as a witness. Drying was not an effective phytosanitary control and caused damage to the physiological quality of seeds. The fungicide was more efficient in the seeds prior to storage. Treatment with thermotherapy annulled the presence of *Aspergillus* and *Rhizopus* after 100 days of storage and did not cause significant losses in seed quality when compared with fungicide and witness.

Keywords: cagaiteira, fungicide, thermotherapy

Introdução

Devido à intensa degradação ambiental do bioma Cerrado, cada vez mais são escassas as áreas de preservação nativa. Espera-se que em um futuro breve a demanda por sementes de espécies florestais nativas do Cerrado seja ainda mais elevada, visando a atender os programas de compensação florestal.

A cagaiteira, *Eugenia dysenterica* DC, é uma espécie nativa do Cerrado brasileiro. Possui frutos saborosos, que são utilizados na culinária pela população local. Sua cor amarelada e abundante frutificação tornam-se atrativos para insetos e animais. Por ser típica do Cerrado, é resistente a condições de estresse ambiental e possui germinação relativamente rápida. Suas mudas desenvolvem-se melhor em áreas de pleno sol (SANO *et al.*, 1995), possuem preferência por substratos à base de areia e argila (NIETSCHKE *et al.*, 2004), tem crescimento em altura e diâmetro lento (SOUSA *et al.*, 2002) e possuem características interessantes na seleção de espécies usadas em programas de recuperação ambiental. Porém, suas sementes têm caráter recalcitrante (ANDRADE *et al.*, 2003), o que torna difícil o armazenamento. Estas necessitam de técnicas de armazenamento apropriadas, pois são sensíveis à dessecação e a baixas temperaturas (BARBEDO; MARCOS FILHO, 1998).

A qualidade das sementes é determinada por fatores genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (MARCOS FILHO, 2005). O armazenamento visa a manter ao máximo a qualidade fisiológica das sementes, de modo que ainda tenha um bom desempenho no campo, após o armazenamento (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Porém condições inapropriadas de armazenagem, como alta umidade relativa do ar e temperatura favorecem a proliferação de patógenos nas sementes. Entre os microrganismos encontrados associados às sementes, os fungos representam o maior grupo e podem interferir negativamente na germinação das sementes e na qualidade final das mudas (MACHADO, 1988). Esses patógenos normalmente causam a deterioração, o que leva a perda de vigor e queda na germinação da semente. Além disso, tornam a semente um eficiente veículo de disseminação de patógenos para diferentes regiões.

A falta de fungicidas registrados para as espécies florestais requer estudos sobre métodos de controles fitossanitários alternativos. O mercado de produção de mudas nativas encontra-se em plena expansão. A crescente necessidade de mudas, para fins de recuperação de áreas degradadas, encontra sérias dificuldades devido à falta de sementes de espécies florestais nativas. Aliado a isso, existe a insegurança sobre a qualidade fisiológica e sanitária dos lotes de sementes florestais, o que prejudica o bom desenvolvimento da cadeia de produção de mudas. São importantes estudos que avaliem a qualidade sanitária e fisiológica das sementes de espécies florestais nativas, durante o armazenamento, bem como o comportamento dessas, diante de tratamentos alternativos de patógenos.

Os principais gêneros de fungos encontrados associados às sementes de espécies florestais são *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium* (GALLO *et al.*, 2013; NASCIMENTO *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2009; SANTOS *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2011). Os fungos *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp.* são fungos de armazenamento, xerofíticos e não se desenvolvem no campo, pois perdem na competição por outros fungos que atacam as sementes com altos teores de umidade. Eles podem causar o enfraquecimento e morte do embrião, descoloração da semente, bolor e apodrecimento, o que leva a perda da viabilidade das sementes (DHINGRA, 1985).

Embora existam na literatura trabalhos sobre a eficiência dos diferentes métodos de controle fitossanitário, faltam evidências dos efeitos de cada técnica em relação a alterações fisiológicas nas sementes. Aliado a isso, não existem informações sobre o emprego do tratamento de secagem e termoterapia quanto à qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *E. dysenterica*. Sendo assim, o

objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes tratamentos fitossanitários na qualidade fisiológica das sementes de *E. dysenterica* durante o armazenamento.

Material e Métodos

Frutos maduros de *E. dysenterica* foram coletados no chão no campus da Universidade Federal de São João Del Rei no município de Sete Lagoas - MG (UFSJ/CSL), localizada a 761 m de altitude e coordenadas geográficas de 19° 27' 57" de latitude e 44° 14' 48" de longitude. A coleta ocorreu durante o mês de outubro de 2014. O clima da região é do tipo Cwa (mesotérmico úmido) segundo classificação de Köppen. A precipitação média anual é de 1.367 mm. O período chuvoso tem início em outubro e o seco em abril. A temperatura média anual é de 21°C (PANOSO *et al.*, 2002).

Após coleta dos frutos, as sementes foram extraídas manualmente com auxílio de peneira e água corrente, e armazenadas em câmara fria a 10±2°C até o início dos experimentos, não excedendo sete dias.

As sementes foram divididas em quatro sublotes utilizando-se quatro tratamentos para controle fitossanitário. Os tratamentos foram: Testemunha (sementes não tratadas); Secagem (sementes secas durante 40 horas a 40±2°C em estufa de ventilação forçada); Fungicida (sementes imersas em calda fúngica de Cercobin®, na concentração de 5% por um período de 10 minutos). Como não há fungicidas recomendados para espécies florestais, foi utilizada a concentração de fungicida recomendada por Gomide *et al.* (1994); e Termoterapia (sementes acondicionadas em um béquer com água aquecida à temperatura de 60° C imersas por 20 minutos em banho maria (OLIVEIRA *et al.*, 2011). Os sublotos foram armazenados durante 120 dias em câmara fria e seca (7±1°C e 45 ± 7% UR). As sementes foram mantidas em sacos plásticos de polietileno (espessura 2 mm) perfurados (10 furos de, aproximadamente, 1 mm) e fechados. Aos 0, 60, 80, 100 e 120 dias foram realizadas avaliações da qualidade fisiológica das sementes (adaptado de BARBEDO *et al.*, 1998).

Os testes de germinação foram realizados no Laboratório de Análises de Sementes da UFSJ/CSL. Estes foram conduzidos em rolos de papel previamente umedecidos até a saturação, com duas folhas de papel de germinação na base e uma de cobertura, em estufa incubadora BOD, no escuro e na temperatura de 24±1°C (ANDRADE *et al.*, 2003). Utilizaram-se cinco repetições de 20 sementes, por tratamento. As leituras da germinação foram realizadas a cada dois dias no período de 30 dias. O critério utilizado para germinação foi a emergência do epicótilo (DUARTE *et al.*, 2006).

Os dados foram utilizados para cálculo da porcentagem (%) e do tempo médio de germinação (TMG) mediante fórmula: $\sum ni / \sum ti$, onde n_i = número de sementes germinadas por dia, e t_i = tempo de incubação (dias). O cálculo de primeira contagem de germinação foi realizado com o número de plântulas normais obtidos aos 30 dias e da porcentagem final de germinação aos 50 dias. Após este período, foram medidos o comprimento da parte aérea e raiz das plântulas, com o auxílio de um paquímetro digital.

Para o teste de fitossanidade, amostras de cada tratamento foram levadas antes e após 100 dias de armazenamento, para o Laboratório de Fitopatologia da Unidade Regional EPAMIG Centro – Oeste, na Fazenda Experimental de Santa Rita, localizada na cidade de Prudente de Moraes – MG. O método aplicado para análise foi o de incubação em substrato de papel filtro (*Blotter Test*). Para a realização desse teste foi utilizado, como substrato, uma folha de papel filtro previamente esterilizada. As sementes foram acondicionadas em caixas de acrílico tipo “gerbox”, previamente desinfestadas com álcool 70%, distribuídas uniformemente sobre o substrato de papel, em quatro repetições sendo cada repetição representada por uma caixa com 25 sementes, totalizando 100 sementes sem desinfestação

superficial. As sementes foram submetidas à lavagem com água destilada esterilizada e semeadas sobre papel filtro. Após a semeadura, as caixas de acrílico foram tampadas e distribuídas, aleatoriamente, na câmara de incubação com temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ e mantidas por sete dias sob regime alternado de 12 h de luz e 12 h de escuro. Após esse período, foram realizadas as avaliações examinando individualmente as sementes ao microscópio estereoscópico, para identificação morfológica de estruturas fúngicas em nível de gênero. O resultado foi expresso em porcentagem de sementes infectadas para cada tempo de armazenamento.

O delineamento experimental utilizado em ambos os experimentos foi o inteiramente casualizado. Para avaliação da qualidade fisiológica, foi utilizado esquema fatorial associando-se tratamento fitossanitário e o armazenamento (4 x 5). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e análise de regressão polinomial. Para avaliação dos tratamentos fitossanitários, foi utilizado esquema fatorial associando-se tratamento, os gêneros de fungos e os tempos de armazenamento (4x4x2). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott Knott. Para ambos os experimentos, utilizou-se nível de 5% de probabilidade de erro e o software Sisvar versão 5.3 para a realização das análises (FERREIRA, 2010).

Resultados e Discussão

A análise de variância demonstrou efeitos significativos dos diferentes tratamentos fitossanitários na qualidade fisiológica das sementes de *E. dysenterica* para todas as variáveis analisadas (Tabela 1). Aparentemente as porcentagens de incidência do fungo *Aspergillus sp.* e do fungo *Penicillium sp.*, não prejudicaram o vigor das sementes ao longo do tempo no tratamento testemunha. A porcentagem de germinação e de primeira contagem de germinação, o tempo médio de germinação, e os comprimentos da parte aérea e raiz das plântulas, sofreram leves alterações ao longo dos 120 dias de armazenamento para esse tratamento (Figura 1). Foram identificados os gêneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizopus* associadas às sementes de cagaiteira no tratamento usado como testemunha (Tabela 2).

A secagem das sementes de *E. dysenterica* causou prejuízos significativos em sua qualidade fisiológica. Foi observada uma queda constante nas curvas de germinação, primeira contagem de germinação, e comprimento da parte aérea e raiz das plântulas, bem como o aumento do tempo médio de germinação dessas sementes (Figura 1). Houve semelhança nos valores de incidência de fungos entre a testemunha e a secagem (Tabela 2). O que indica ineficiência deste tratamento no controle fitossanitário das sementes.

Com a aplicação de fungicida, foi observada queda na porcentagem de germinação e no vigor nas sementes após os 60 dias de armazenamento, medido pelo teste de primeira contagem de germinação e pelos valores dos comprimentos da parte aérea e raiz das plântulas (Figura 1). A aplicação de fungicida foi mais eficiente no controle dos fungos *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp.* antes do armazenamento das sementes. Na análise aos 100 dias o fungo *Fusarium sp.* apresentou incidência estatisticamente igual aos fungo *Asperillus sp.* e não foi observada a presença do fungo *Rhizopus sp.* (Tabela 2).

No tratamento com termoterapia foi observada uma melhora na germinação e qualidade fisiológica das sementes após os 60 dias de armazenamento, sendo que o valor de porcentagem de germinação foi muito próximo ao valor encontrado na testemunha, ao final de 120 dias de armazenamento (Figura 1). O que mostra que a termoterapia, com imersão das sementes de *E.*

dysenterica em água quente a 60°C durante 20 minutos, não causou prejuízos à qualidade fisiológica destas sementes ao final de 120 dias de armazenamento.

A termoterapia não promoveu diferenças na porcentagem de incidência entre os gêneros de fungos ao zero dia de armazenamento, contrário aos resultados de 100 dias, em que houve aumento da incidência do gênero *Penicillium* e o gênero *Fusarium* manteve incidência próxima às iniciais. Esse tratamento foi eficiente no controle dos gêneros *Aspergillus* e *Rhizopus*, os quais não foram encontrados nas sementes de *E. dysenterica* aos 100 dias de armazenamento (Tabela 2).

Os resultados sugerem que as condições de armazenamento das sementes de *E. dysenterica* (7°C e 45%UR) foram eficientes em manter a qualidade fisiológica dessas sementes durante o armazenamento. De acordo com resultados encontrados por Neto *et al.* (1991), a melhor forma para o armazenamento de sementes de *E. dysenterica* é em câmara fria a 10°C/60% UR, porém foi observada queda acentuada na germinação e vigor das sementes nos primeiros 100 dias, chegando ao final destes com apenas 30% de germinação. Andrade *et al.* (2003) armazenaram sementes de *E. dysenterica* no estado hidratado (45% UR), e observaram que houve perda da viabilidade após 150 dias, independente da temperatura durante o armazenamento.

Resultados fitossanitários divergentes ao deste trabalho foram encontrados por Gomide *et al.* (1994) em sementes de *E. dysenterica*, nos quais os gêneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Helminthosporium*, *Mucor*, *Nigrospora*, *Penicillium* e *Rhizopus* foram identificados pelo método de incubação das sementes em meio BDA, após 50 dias de armazenamento em câmara fria.

É possível que a maior quantidade de gêneros encontrados por Gomide *et al.* (1994), comparada com este trabalho, seja devido à diferença entre os métodos de identificação utilizados. A competição entre fungos também é uma possível explicação. A incidência de fungos secundários e saprófitos podem ter inibido o desenvolvimento de outros fungos e assim, mascarado os resultados neste trabalho. A coleta dos frutos de *E. dysenterica* do solo, como recomendado por Duarte *et al.* (2006), pode ter favorecido a contaminação das sementes. Não foi relatado por Gomide *et al.* (1994) o modo como as sementes foram coletadas.

Sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii*), oriundas de coleta do solo tiveram maior contaminação por fungos, quando comparada a outros tipos de colheita (SANTOS *et al.*, 2001). Sugerem-se estudos que comparem diferentes métodos de identificação dos fungos associados às sementes de *E. dysenterica*, bem como, sobre a qualidade sanitária destas sementes oriundas de frutos em diferentes estágios de maturação, o que pode permitir a coleta dos frutos na árvore. Isso minimizaria as chances de infecção inicial por fungos de armazenamento, que estão altamente relacionados com a perda de viabilidade das sementes (DHINGRA, 1985).

Os resultados da secagem foram semelhantes aos encontrados em sementes de *Eugenia brasiliensis*, quando submetidas à secagem durante 40 horas a 36°C em estufa. Estas diminuíram seu teor de água inicial de 48,9% para 35%, e tiveram elevada queda de vigor, medido pela primeira contagem de germinação (KOHAMA *et al.*, 2006). Não houve alterações na sensibilidade a dessecação dos diásporos de *Eugenia involucrata* submetidas à secagem controlada de 30 ou 40°C (MALUF *et al.*, 2003), o que indica que provavelmente a temperatura elevada em si não influenciou a queda na qualidade fisiológica de sementes de *E. dysenterica*, mas sim o tempo em que estas ficaram submetidas às elevadas temperaturas.

Percebe-se que a secagem das sementes de *E. dysenterica* em estufa de ventilação forçada a 40°C durante 40 horas não foi eficaz no controle dos fungos. Lopes *et al.* (2004), observou a ineficiência do tratamento térmico para eliminar patógenos em sementes de tomate expostas a 70°C

durante 48 horas em estufa de ventilação forçada, além de ter causado danos na germinação das sementes de algumas cultivares. Porém o controle de patógenos em sementes de cedro (*Cedrela fissilis*) via calor seco a 70°C durante 48 horas é recomendado e não causou danos na germinação (LAZAROTTO *et al.*, 2009).

Provavelmente a temperatura de 40°C não foi suficiente para causar a morte significativa dos fungos. Carvalho e Nakagawa (2000) comentam que os tratamentos fitossanitários que usam calor seco encontram maior dificuldade para entrar em contato com os tecidos mais internos das sementes. Isso ocorre devido à má condutividade térmica desses tecidos que exige maiores valores de energia do calor seco quando comparado com a mesma temperatura, porém oriunda de calor úmido.

Pode-se sugerir que nos tecidos mais internos existam fungos que não são afetados pelo calor seco. Dhingra (1985) corrobora com essa hipótese, ao afirmar que os fungos das espécies de *Aspergillus* são os principais fungos de armazenamento, e que estes atacam preferencialmente o embrião.

Contrário aos resultados da aplicação de fungicida deste trabalho, Gomide *et al.* (1994) observou que sementes de *E. dysenterica* armazenadas durante 50 dias em câmara fria apresentaram melhores índices de germinação, vigor e controle dos fungos, através do tratamento com solução de fungicida Benomil® na concentração de 5% durante dez minutos, quando comparados à aplicação de outros tipos de fungicida e à aplicação de hipoclorito de sódio. Para fins de comparação, o fungicida Cercobin®, utilizado neste trabalho apresenta a mesma natureza química (Benzimidazol) do fungicida Benomil®.

Apesar da comprovada eficiência da aplicação de fungicidas, o uso contínuo pode desencadear o surgimento de formas resistentes de patógenos. Além disso, o efeito residual de alguns fungicidas pode provocar alterações fisiológicas nas sementes. Deuner *et al.* (2014) mostraram que a redução da germinação e do vigor de sementes de milho, condicionada por inseticidas e fungicida utilizados no tratamento das sementes, variou em função do produto e do tempo em que as sementes permaneceram armazenadas.

A resposta ao tratamento com fungicida também pode variar de acordo com a espécie florestal, como o que ocorreu com as sementes de Jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*) e Ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*) que responderam melhor ao tratamento com fungicidas do que as espécies de Angico Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) e Cássia-do-sultão (*Senna siamea*), relatado por Silva *et al.* (2011). Sementes de Peroba-mica (*Aspidosperma desmanthum*) tiveram baixos índices de germinação, o que foi justificado devido à fitotoxicidade dos fungicidas utilizados (GALLO *et al.*, 2013).

Pode-se deduzir que o fungicida possui maior eficiência no controle dos fungos antes do armazenamento. Resultados semelhantes foram encontrados em sementes de espécies florestais da Mata Atlântica nas quais foram detectados os gêneros *Fusarium*, *Aspergillus* e *Penicillium* nas sementes tratadas com diferentes fungicidas, sendo que o gênero *Aspergillus* foi o que apresentou menor incidência (SILVA *et al.*, 2011).

O tratamento de termoterapia pode ser interessante do ponto de vista econômico, pois além de não causar grandes prejuízos à qualidade fisiológica das sementes, apresenta simplicidade de operação, baixo custo e não causa danos ambientais. O tratamento térmico com imersão de sementes de *Eugenia brasiliensis* (grumixameira), *E. pyriformis* (uvaieira) e *E. uniflora* (pitangueira), em água quente a 65°C durante 30 minutos não afetou a germinação dessas sementes, porém também ocorreu o aumento na incidência do fungos do gênero *Penicillium* (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Sementes de mulungu (*Erythrina velutina*), espécie florestal nativa do semi-árido, submetidas à

imersão em água quente a 60°C durante 20 minutos, não tiveram bons resultados, pois houve redução na germinação e primeira contagem de germinação (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

A termoterapia com a imersão de sementes em água quente a 60°C durante 20 minutos foram eficientes em sementes de milho, porém causaram danos na qualidade fisiológica dessas sementes, devido a possíveis danos no sistema de suas membranas (COUTINHO *et al.*, 2007).

A termoterapia com a imersão das sementes de pinhão manso, em água quente nas temperaturas de 45°C, 50°C e 55°C durante 15 minutos, após 0, 90, 180, 270 e 360 dias de armazenamento em câmara fria, contribuiu para a conservação do vigor destas sementes. Nessas temperaturas houve o controle do fungo *Penicillium sp.* e na temperatura de 55°C o controle do fungo *Aspergillus sp.* nos períodos de armazenamento de 180 e 270 dias (SCHNEIDER *et al.*, 2015).

Sugerem-se novos estudos com tratamentos térmicos em sementes de *E. dysenterica*, com reaplicação da termoterapia durante o armazenamento, já que esse tratamento não possui efeito residual como o tratamento com fungicida.

Tabela 1. Análise de variância para porcentagem de germinação (% G), porcentagem da primeira contagem de germinação (% PC), tempo médio de germinação em dias (TMG), tamanho da parte aérea das plântulas em centímetros – PA (cm), e tamanho da raiz das plântulas em centímetros – R (cm) de sementes de *E. dysenterica*, submetidas a quatro tratamentos fitossanitários e a cinco tempos de armazenamento.

FV	GL	Quadrado Médio				
		% G	% PC	TMG	PA (cm)	R (cm)
Tratamento	3	3890,2**	7376,3**	335,7**	36,8**	43,1**
Tempo	4	769,4**	1119,0**	174,9**	6,7**	15,2**
Tratamento*Tempo	12	995,0**	1303,8**	29,4**	11,2**	16,5**
Erro	80	57,2	61,25	1,63	0,3	0,4
Total	99					
CV(%)		8,77	9,70	11,17	11,44	9,2
Média Geral		86,2	80,7	11,4	4,7	7,12

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F

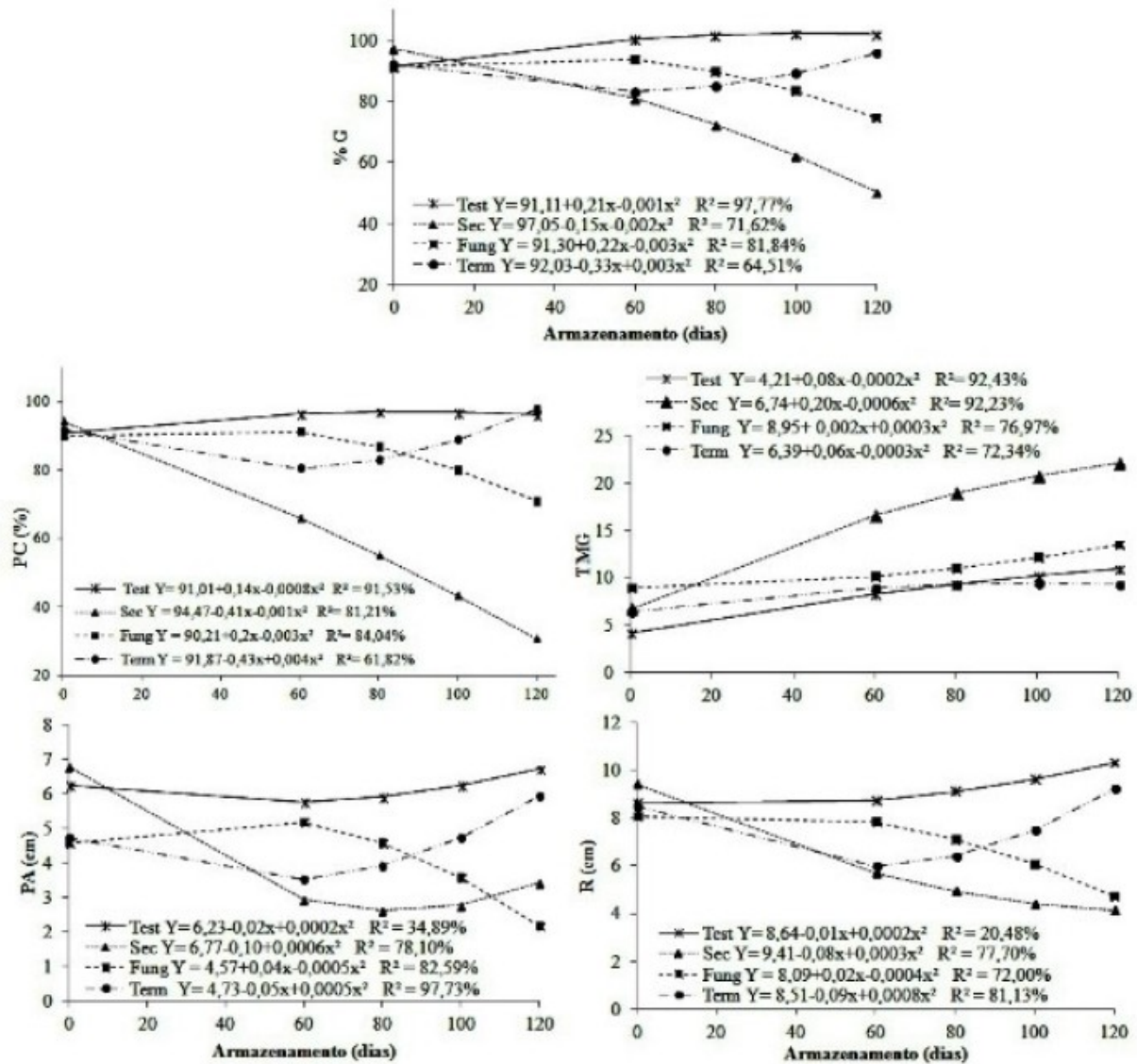


Figura 1. Equações representativas das modificações ocorridas durante 120 dias de armazenamento das sementes de *E. dysenterica*. Porcentagem de germinação (%G), porcentagem de primeira contagem de germinação (%PC), tempo médio de germinação em dias (TMG (dias)), comprimento em centímetros da parte aérea (PA(cm)) e raiz (R (cm)) das plântulas de cagaiteira após 50 dias de semeio.

Tabela 2. Porcentagem de incidência aos 0 e 100 dias de armazenamento, por diferentes gêneros de fungos em sementes de *E. dysenterica*, submetidas a quatro tratamentos fitossanitários (Testemunha, secagem, fungicida e termoterapia).

DIAS	0	100		0	100
<i>Aspergillus</i>			Testemunha		
Testemunha	97 a A	98 a A	<i>Aspergillus sp.</i>	97 a	98 a
Secagem	98 a A	100 a A	<i>Fusarium sp.</i>	23 b	34 b
Fungicida	0 c B	42 b A	<i>Penicillium sp.</i>	93 a	98 a
Termoterapia	64 b A	0 c B	<i>Rhizopus sp.</i>	14 b	0 c
<i>Fusarium</i>			Secagem		
Testemunha	23 b A	34 a A	<i>Aspergillus sp.</i>	98 a	100 a
Secagem	18 b A	30 a A	<i>Fusarium sp.</i>	18 b	30 b
Fungicida	13 b A	24 a A	<i>Penicillium sp.</i>	98 a	100 a
Termoterapia	52 a A	50 a A	<i>Rhizopus sp.</i>	0 b	0 c
<i>Penicillium</i>			Fungicida		
Testemunha	93 a A	98 a A	<i>Aspergillus sp.</i>	0 a	42 b
Secagem	98 a A	100 a A	<i>Fusarium sp.</i>	13 a	24 b
Fungicida	10 c B	98 a A	<i>Penicillium sp.</i>	10 a	98 a
Termoterapia	44 b B	96 a A	<i>Rhizopus sp.</i>	1 a	0 c
<i>Rhizopus</i>			Termoterapia		
Testemunha	14 b A	0 a A	<i>Aspergillus sp.</i>	64 a	0 c
Secagem	0 b A	0 a A	<i>Fusarium sp.</i>	52 a	50 b
Fungicida	1 b A	0 a A	<i>Penicillium sp.</i>	44 a	96 a
Termoterapia	47 a A	0 a B	<i>Rhizopus sp.</i>	47 a	0 c

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Scott Knott, ao nível de significância 5%.

Considerações finais

A secagem não é eficiente no controle fitossanitário e causa danos na qualidade fisiológica das sementes de cagaiteira. A aplicação de fungicida é mais eficiente no controle fitossanitário das sementes antes do armazenamento. O tratamento de termoterapia anula a presença dos gêneros *Aspergillus* e *Rhizopus* aos 100 dias de armazenamento e não causa perdas significativas na qualidade fisiológica das sementes, quando comparadas com a aplicação de fungicida e à testemunha.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, A.C.S.; CUNHA, R.; SOUZA, A.F.; REIS, R.B.; ALMEIDA, K.J. Physiological and morphological aspects of seed viability of a neotropical savannah tree, *Eugenia dysenterica* DC. **Seed Science & Technology**, v.31, n.1, p.125-137, 2003.
- BARBEDO, C.J.; MARCOS FILHO, J. Tolerância à dessecação em sementes. **Acta Botânica Brasílica**, v.12, n.2, p.145-164, 1998.

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes – Ciência e tecnologia de produção**. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.
- COUTINHO, W.M.; MANN, R.S.; 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.
- DEUNER, C.; ROSA, K.C.; MENEGHELLO, G.E.; BORGES, C.T.; ALMEIDA, A.S.; BOHN, A. Physiological performance during storage of corn seed treated with insecticides and fungicide. **Journal of Seed Science**, v.36, n.2, p.204-212, 2014.
- DRINGRA, O.D. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.7, n.1, p.139-145, 1985.
- DUARTE, E.F.; NAVES, R.V.; BORGES, J.D.; GUIMARÃES, N.N.R. Germinação e vigor de sementes de cagaíta (*Eugenia dysenterica* Mart. ex DC) em função de seu tamanho e tipo de coleta. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.36, n.3, p.173-179, 2006.
- FERREIRA, D.F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.
- GALLO, R.; NETO, R.M.R.; EBURNEO, L.; NASCIMENTO, H.R.; Eficiências de fungicidas em sementes de Perobamica (*Aspidosperma desmanthum*) e seus efeitos na germinação. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.7, n.2, p.111-121, 2013.
- GOMIDE, C.C.C.; FONSECA, C.E.L.; NASSER, L.C.H.; CHARCHAR, M.J.A.; NETO, A.L.F. Identificação e controle de fungos associados às sementes armazenadas de cagaíta (*Eugenia dysenterica* DC). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.6, p.885-890, 1994.
- KOHAMA, S.; MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Secagem e armazenamento de sementes de *Eugenia brasiliensis* LAM. (Grumixameira). **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.72-78, 2006.
- LAZAROTTO, M.; MEZZOMO, R.; GIRARDI, L.B.; MACIEL, C.G.; MUNIZ, M.F.B. Termoterapia via calor seco no tratamento de sementes de *Cedrella fissilis* – Meliaceae. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.730-733, 2009.
- LOPES, F.S. e 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.
- MACHADO, J.C. **Patologia de sementes fundamentos e aplicações**. Brasília: MEC-ESAL-FAEPE, 1988. 106p.
- MALUF, A.M.; BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J. Drying and storage of *Eugenia involucrata* DC. seeds. **Scientia Agricola**, v.60, n.3, p.471-475, 2003.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- NASCIMENTO, W.M.O.; CRUZ, E.D.; MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* TULL. (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.149-153, 2006.
- NETO, A.L.F.; FONSECA, C.E.L.; GOMIDE, C.C.C.; SILVA, J.A. Armazenamento de sementes de cagaíta (*Eugenia dysenterica* DC.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.2, p.55-62, 1991.
- NIETSCHKE, S.; GONÇALVES, V.D.; PEREIRA, M.C.T.; SANTOS, F.A.; ABREU, S.C.; MOTA, W.F. Tamanho da semente e substrato na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. **Ciência Agrotécnica**, v.28, n.6, p.1321-1325, 2004.
- OLIVEIRA, M.D.M.; NASCIMENTO, L.C.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E.P.; GUEDES, R.S. Tratamento térmico e químico em sementes de mulungu e efeitos sobre a qualidade sanitária e fisiológica. **Revista Caatinga**, v.22, n.3, p.150-155, 2009.
- OLIVEIRA, M.D.M.; NASCIMENTO, L.C.; ALVES, E.U.; GONÇALVES, E.P.; GUEDES, R.S.; NETO, J.J.S. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *Amburana cearensis* A.C. Smith submetidas à termoterapia e tratamento químico. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.33, n.1, p.45-50, 2011.

PANOSO L.A.A.; RAMOS, D.P.; BRANDÃO, M. Solos do campo experimental da Embrapa Milho e Sorgo: suas características e classificação no novo sistema brasileiro. In: Embrapa Solos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 5. Rio de Janeiro, 2002. (Embrapa Solos).

SANO, S.M.; FONSECA, C.E.L.; RIBEIRO, J.F.; OGA, F.M.; LUIZ, A.J.B. Folhagem, floração, frutificação e crescimento inicial da cagaiteira em Planaltina, DF. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.1, p.5-14, 1995.

SANTOS, F.E.M.; SOBROSA, R.C.; COSTA, I.F.D.; CORDER, M.P.M. Detecção de fungos patogênicos em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild). **Ciência Florestal**, v.11, n.1, p.13-20, 2001.

SCHNEIDER, C.F.; GUSATTO, F.B.; MALAVASI, M.M.; STANGARLIN, R.R.; MALAVASI, U.C. Termoterapia na qualidade fisiológica e sanitária de sementes armazenadas de pinhão-mansão. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.47-56, 2015.

SILVA, L.G.; COSMI, F.C.; JUNIOR, W.C.J.; SOUZA, A.F.; MORAES, W.B. Efeito do tratamento químico na sanidade de sementes de espécies florestais. **Ciência Florestal**, v.21, n.3, p.473-478, 2011.

SOUSA, E.R.B.; NAVES, R.V.; CARNEIRO, I.R.; LEANDRO, W.M.; BORGES, J.D. Crescimento e sobrevivência de mudas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC) nas condições do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.2, p.491-495, 2002.

Recebido em 04/06/2018

Aceito em 25/06/2018