



ISSN: 2230-9926

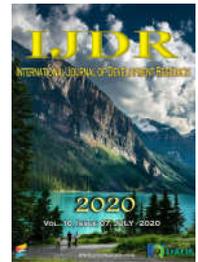
Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 10, Issue, 07, pp. 37742-37745, July, 2020

<https://doi.org/10.37118/ijdr.19205.07.2020>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## SANITIZAÇÃO DE SEMENTES DE *DELONIX REGIA* (HOOK.) RAF

Thaise Cristina dos Santos Padilha<sup>1</sup>, Monica Cardoso de Sousa<sup>2</sup>, Olívia Domingues Ribeiro<sup>3</sup>, Elaine Maria Silva Guedes Lobato<sup>4</sup>, Alessandra Epifanio Rodrigues<sup>4</sup>, Marcelo Pires Saraiva<sup>4</sup>, Vanessa Mayara Souza Pamplona<sup>4\*</sup> e Bárbara Rodrigues de Quadros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>2</sup>Engenheira Agrônoma da Secretaria Municipal e Meio Ambiente de Paragominas; <sup>3</sup>Doutoranda em Ciências Biológicas-Botânica Tropical-Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>4</sup>Docente da Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 19<sup>th</sup> April, 2020  
Received in revised form  
20<sup>th</sup> May, 2020  
Accepted 03<sup>rd</sup> June, 2020  
Published online 25<sup>th</sup> July, 2020

#### Palavras Chaves:

Assepsia, Flamboyant,  
Desinfestação.

#### \*Corresponding author:

Vanessa Mayara Souza Pamplona

### RESUMO

**Objetivou-se** analisar a influência da sanitização de sementes com hipoclorito de sódio (NaClO) na germinação de sementes e qualidade de mudas de *Delonix regia*. O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado, com os parâmetros analisados por meio do arranjo fatorial 2 x 2 + 1 tratamento adicional, sendo duas doses de NaClO (2,5% e 5,0%) combinadas com dois tempos (5 min e 10 min) mais o tratamento controle. Dentre os principais resultados, se pode citar que não houve efeito do NaClO nas variáveis analisadas para as plântulas em laboratório, enquanto que as mudas considerando variáveis, velocidade de emergência de plântulas, primeira contagem, comprimento da parte aérea e comprimento total, obteve-se melhores resultados quando utilizou-se o NaClO no tempo de 10 min.

Copyright © 2020, Thaise Cristina dos Santos Padilha et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Citation:** Thaise Cristina dos Santos Padilha, Monica Cardoso de Sousa, Olívia Domingues Ribeiro, et al. "Parameters of sagittal and spinopelvic alignment in young adult, adult and elderly asymptomatic: a radiographic analysis", *International Journal of Development Research*, 10, (07), 37742-37745.

## INTRODUÇÃO

A *Delonix regia* (Bojerex Hook.) Raf., conhecida popularmente por Flamboyant é uma espécie arbórea, amplamente utilizada no Brasil e de alto valor ornamental (ATAIDE, 2013), pertencente à família Fabaceae, nativa de Madagascar (ABDI; HEDAYAT, 2011). A qualidade da semente está ligada diretamente a produção de mudas saudáveis e a contaminação dessas sementes por fungos, bactérias ou vírus podem ocasionar perdas na germinação e na viabilidade durante o armazenamento, assim como, transferir doenças para as mudas (MITTAL; MATHUR, 2003). As espécies florestais possuem baixas porcentagens de germinação e a presença de microorganismos podem causar anomalias e lesões nas plântulas, bem como a deterioração dessas sementes, afetando a qualidade sanitária, fisiológica e física das sementes. Deste modo, a qualidade sanitária assume um papel importante, pois reflete na produção de mudas de boa qualidade (VECHIATO; PARISI, 2013).

Segundo Coutinho et al. (2000) o tratamento químico é uma medida de controle eficaz que visa à redução de doenças futuras em espécies florestais e o uso de hipoclorito de sódio (NaClO) apresenta eficiência na assepsia de sementes, podendo ser comumente usados para eliminação de contaminantes superficiais de material vegetal e de ambientes, assim como no controle de organismos patogênicos. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a influência da sanitização das sementes com hipoclorito de sódio na germinação de sementes e qualidade de mudas de *Delonix regia*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos, em que o primeiro foi conduzido no laboratório e o segundo foi conduzido no viveiro de produção de mudas, ambas na Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Paragominas, nos experimentos foram utilizadas sementes de *Delonix regia* obtidas a partir de coleta de frutos (vagens marrom escuro) de cinco matrizes localizadas no município de Paragominas, Pará. Para tanto,

foram considerados os seguintes tratamentos de sanitização: T1 - as sementes foram imersas em NaClO a 2,5% por 5 min, T2 - NaClO a 2,5% por 10 min, T3 - NaClO a 5% por 5 min, T4 - NaClO a 5% por 10 min e T0 - sem sanitização das sementes (controle). O primeiro experimento foi instalado no laboratório usando germinador tipo Mangerdolf regulado para o regime de temperatura constante de 25 °C (BRASIL, 2013), onde foram colocadas 4 repetições de 25 sementes, distribuídas sobre papel germiteste, umedecidos com água destilada na proporção de 3x o peso do papel desidratado, acondicionados em sacos plásticos, com duração de 28 dias, sendo consideradas germinadas as sementes que apresentaram extensão radicular igual ou superior a 2 mm (REHMAN et al., 1996). No laboratório foram avaliados as seguintes variáveis: Índice de Velocidade de Germinação (IVG) - conforme a Fórmula proposta por Maguire (1962); Primeira contagem da germinação (PC) - realizada sete dias após a semeadura das sementes (Brasil, 2013); Comprimento de parte aérea (CPA), da raiz principal (CR) e total (CT), aos 28 dias após a semeadura foram medidas as plântulas normais em centímetros com auxílio de régua graduada; Massa fresca (MF) e Seca (MS) - para a MF, foi feita a pesagem com balança analítica de 0,001 g de precisão. Para a realização da MS, as massas frescas das mudas foram levadas à estufa de ventilação forçada, reguladas a 80°C por 24 h, posteriormente, pesadas (NAKAGAWA, 1999). O segundo experimento foi instalado em viveiro desprovido de controle de temperatura e umidade relativa. A semeadura foi efetuada em sacos de polietileno com capacidade de 2,4 L, contendo uma semente por saco, semeadas a dois cm de profundidade. Os resultados obtidos aos 28 dias após a semeadura foram expressos em porcentagem de plântulas normais. As contagens foram semanais e considerou-se como emersa a partir da emissão da alça do hipocótilo.

auxílio de régua graduada; Diâmetro do coleto medido utilizando-se um paquímetro mecânico com precisão de 0,01 mm; e Número de folhas. O delineamento foi inteiramente casualizado, em que os parâmetros avaliados foram analisados seguindo o arranjo fatorial 2 x 2 + 1 tratamento adicional, com os experimentos avaliados de forma independentes, o que possibilitou a partir da análise de variância (ANAVA) investigar a influência dos fatores estudados em cada parâmetro. Os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences* versão 20.0 (Spss Inc, 2001) e *AgroEstat* (2015) (BARBOSA; MALDONADO, 2015)..

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a média ± desvio-padrão das doses de NaClO combinadas com dois tempos para as variáveis em estudo no experimento realizado em laboratório. A partir da Tabela 2 pode-se observar que não houve interação significativa entre as doses de NaClO e o tempo para todas as variáveis em estudo no experimento em laboratório. Entretanto, todos os tratamentos com hipoclorito superaram o tratamento controle, que apresentou o menor índice de germinação (Tabela 1). Houve diferença significativa na variável comprimento da raiz principal onde foram comparados tratamentos de sanitização com NaClO com dois tempos 5 e 10 minutos com o tratamento controle, onde a média e o desvio-padrão do tratamento controle (7,56 ± 1,13) foi maior que o comprimento de raiz dos demais tratamentos (Tabela 1). Essa diminuição no comprimento da raiz, pode ser explicada pelo efeito tóxico por sais que o NaClO pode ocasionar nas plântulas. Nobre et al. (2010) indica altos níveis salinos podem gerar mudanças na capacidade da planta em absorver, transportar e utilizar os nutrientes necessários ao seu

**Tabela 1. Média ± Desvio-padrão das doses de NaClO, 2,5% e 5% combinadas com dois Tempos de 5 e 10 minutos para as variáveis germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem (PC), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), comprimento total (CT), Massa fresca (MF) e Massa seca (MS) em estudo no laboratório.**

Variáveis	Controle	2,5% 5min.	2,5% 10min.	5% 5min.	5% 10min.
G(%)	79,00 ± 8,25	84,00 ± 11,78	91,00 ± 8,25	87,00 ± 8,25	81,00 ± 7,57
IVG	1,86 ± 0,23	2,05 ± 0,42	2,09 ± 0,57	1,88 ± 0,18	1,79 ± 0,24
PC(%)	39,00 ± 13,61	35,00 ± 23,41	39,00 ± 11,94	30,00 ± 6,93	26,00 ± 5,16
CPA(cm)	13,93 ± 3,63	10,20 ± 6,80	21,10 ± 24,50	11,16 ± 7,67	10,94 ± 7,34
CR(cm)	7,56 ± 1,13	4,00 ± 2,74	4,76 ± 3,59	3,88 ± 2,68	3,82 ± 2,84
CT(cm)	21,49 ± 3,29	14,20 ± 9,50	25,86 ± 25,22	15,04 ± 10,10	14,76 ± 9,89
MF(g)	4,56 ± 1,84	3,08 ± 2,06	3,88 ± 2,86	3,53 ± 2,60	3,61 ± 3,05
MS(g)	0,51 ± 0,20	0,35 ± 0,24	0,46 ± 0,33	0,44 ± 0,35	0,47 ± 0,41

**Tabela 2. Resultado do teste F da análise de variância para as variáveis germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem (PC), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), comprimento total (CT), Massa fresca (MF) e Massa seca (MS) em estudo no laboratório**

Causas de variação	GL	G(%)	IVG	PC(%)	CPA(cm)	CR(cm)	CT(cm)	MF(g)	MS(g)
NaClO	1	0,61 <sup>NS</sup>	1,83 <sup>NS</sup>	1,70 <sup>NS</sup>	0,55 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,56 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>
Tempo	1	0,01 <sup>NS</sup>	0,02 <sup>NS</sup>	-	0,74 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>	0,69 <sup>NS</sup>	0,12 <sup>NS</sup>	0,19 <sup>NS</sup>
NaClO x Tempo	1	2,11 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>	0,34 <sup>NS</sup>	0,80 <sup>NS</sup>	0,09 <sup>NS</sup>	0,76 <sup>NS</sup>	0,08 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>
Controle vs. Fatorial	1	1,82 <sup>NS</sup>	0,21 <sup>NS</sup>	0,71 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	5,16*	0,28 <sup>NS</sup>	0,54 <sup>NS</sup>	0,20 <sup>NS</sup>
(Tratamentos)	4	1,14 <sup>NS</sup>	0,55 <sup>NS</sup>	0,69 <sup>NS</sup>	0,52 <sup>NS</sup>	1,37 <sup>NS</sup>	0,57 <sup>NS</sup>	0,19 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>
Resíduo	15	-	-	-	-	-	-	-	-

No viveiro também foram avaliados as seguintes variáveis: Índice de Velocidade de emergência (IVE), PC e MF e MS foram obtidos utilizando a mesma metodologia do experimento em laboratório; CPA, CR e CT aos 60 dias após a semeadura, medidas as plântulas normais em centímetros com

crescimento, além de ter reduzida sua taxa de assimilação metabólica, respiração celular e fotossíntese, restringindo a obtenção de energia para o crescimento. As sementes de *Delonix regia* possuem dormência tegumentar, que caracteriza-se pela dureza do tecido que envolve o embrião.

**Tabela 3. Média ± Desvio-padrão das doses de NaClO, 2,5% e 5% combinadas com dois Tempos de 5 e 10 minutos para as variáveis emergência de plântulas (E), índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), primeira contagem (PC), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), comprimento total (CT), diâmetro do coleto (DC), número de folhas (NF), Massa fresca (MF) e Massa seca (MS) em estudo no viveiro**

Variáveis	Controle	2,5% 5min.	2,5% 10min.	5% 5min.	5% 10min.
E(%)	25,00 ± 0,00	25,00 ± 0,00	25,00 ± 0,00	25,00 ± 0,00	25,00 ± 0,00
IVE	0,12 ± 0,04	0,09 ± 0,04	0,14 ± 0,00	0,11 ± 0,04	0,12 ± 0,04
PC(%)	18,75 ± 12,5	6,25 ± 12,5	25,00 ± 0,00	12,5 ± 14,43	18,75 ± 12,5
CPA(cm)	22,50 ± 5,07	19,75 ± 2,22	21,50 ± 2,89	18,75 ± 3,30	22,00 ± 3,74
CR(cm)	14,38 ± 1,80	17,38 ± 2,43	21,95 ± 3,74	19,50 ± 3,87	22,88 ± 4,25
CT(cm)	36,88 ± 4,91	37,13 ± 3,75	43,45 ± 3,10	38,25 ± 5,91	44,88 ± 3,07
DC(mm)	4,16 ± 0,53	4,40 ± 1,19	4,79 ± 0,52	4,02 ± 0,47	4,50 ± 1,05
NF	8,00 ± 0,82	8,75 ± 0,96	8,50 ± 0,58	10,50 ± 0,58	8,75 ± 1,50
MF(g)	17,67 ± 7,17	16,80 ± 6,77	19,85 ± 6,72	11,71 ± 2,77	17,16 ± 6,52
MS(g)	3,45 ± 1,59	2,98 ± 1,49	4,70 ± 1,68	2,86 ± 0,70	4,16 ± 1,76

**Tabela 4. Resultado do teste F da análise de variância para as variáveis germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), primeira contagem (PC), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), comprimento total (CT), diâmetro do coleto (DC), número de folhas (NF), Massa fresca (MF) e Massa seca (MS) em estudo no viveiro**

Causas de variação	GL	IVE	PC(%)	CPA(cm)	CR(cm)	CT(cm)	DC(mm)	NF	MF(g)	MS(g)
NaClO	1	<0,001 <sup>NS</sup>	-	0,83 <sup>NS</sup>	0,02 <sup>NS</sup>	0,35 <sup>NS</sup>	0,67 <sup>NS</sup>	4,44 <sup>NS</sup>	1,57 <sup>NS</sup>	0,20 <sup>NS</sup>
Tempo	1	4,62*	4,62*	5,62*	1,96 <sup>NS</sup>	9,11**	1,18 <sup>NS</sup>	4,44 <sup>NS</sup>	1,88 <sup>NS</sup>	4,08 <sup>NS</sup>
NaClO x Tempo	1	1,15 <sup>NS</sup>	1,15 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>	0,18 <sup>NS</sup>	0,00 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	2,50 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,08 <sup>NS</sup>
Controle vs. Fatorial	1	0,23 <sup>NS</sup>	0,23 <sup>NS</sup>	10,42**	1,00 <sup>NS</sup>	2,85 <sup>NS</sup>	0,36 <sup>NS</sup>	4,50 <sup>NS</sup>	0,14 <sup>NS</sup>	0,07 <sup>NS</sup>
Tratamentos	4	1,50 <sup>NS</sup>	1,50 <sup>NS</sup>	4,25*	0,79 <sup>NS</sup>	3,08*	0,56 <sup>NS</sup>	3,97*	0,94 <sup>NS</sup>	1,11 <sup>NS</sup>
Resíduo	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GL: Grau de liberdade; \* e \*\* significativo ao nível de 5 e 1% de probabilidade pelo teste F respectivamente; <sup>NS</sup> não significativo.

**Tabela 5. Média ± desvio-padrão obtidos para as variáveis índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), primeira contagem (PC), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento total (CT)**

Variáveis	5 minutos	10 minutos
IVE	0,10 ± 0,04 b	0,13 ± 0,03 a
PC(%)	9,38 ± 12,94 b	21,88 ± 8,84 a
CPA(cm)	18,44 ± 3,20 b	22,41 ± 3,74 a
CT(cm)	37,69 ± 4,62 b	44,16 ± 2,95 a

\*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para cada variável.

Esse mesmo mecanismo que bloqueia o processo de germinação e impede a entrada de água e O<sub>2</sub>, também funciona como uma barreira de proteção contra o ataque de agentes patogênicos. Dessa forma, a ausência de efeito dos tratamentos de sanitização nesse experimento (Tabela 2), pode ter ocorrido em função da proteção natural (dureza tegumentar) que as sementes de *D. regia* possuem. Outro ponto a discutir é que os fitopatógenos podem estar associados às sementes na sua superfície, no seu interior ou misturados às mesmas. Eles se apresentam nas mais variadas formas de propagação, desde o esporo até estruturas de resistência, o micélio, e outras estruturas específicas dos diversos grupos de fungos, bactérias, nematoides e vírus (SANTOS et al., 2011; HARMON; PFLEGER, 1974). Assim, as concentrações de hipoclorito de sódio e o tempo de desinfestação podem não ter sido adequados ou a localização dos patógenos não possibilitou efeito dos tratamentos, pois conforme Muniz et. al. (2007), a assepsia das sementes com hipoclorito de sódio reduz a incidência de fungos associados às sementes de espécies florestais. Segundo Carmelo e Cardoso (2018), NaClO, proveniente de água sanitária comercial, pode controlar fitopatógenos de forma eficiente. As principais vantagens de usar este produto é sua alta eficiência na inibição de fungos, baixo custo da concentração usada (5%), facilidade na preparação, e uma capacidade de ser aplicado para o tratamento de sementes sem fitotoxicidade de plântulas. Mesmo que o exato mecanismo de ação antimicrobiana do NaClO ainda não tenha sido descoberto, acredita-se que o

cloro pode se ligar a componentes citoplasmáticos e formar compostos altamente tóxicos de N-cloro que podem destruir microorganismos (FUKUZAKI, 2006; CARDOSO; TEIXEIRA, 2012). A Tabela 3 apresenta a média ± desvio-padrão das doses de NaClO combinadas com dois tempos para as variáveis em estudo. A partir da Tabela 4 pode-se observar que não houve interação significativa entre as doses de NaClO e o Tempo para todas as variáveis analisadas no experimento em viveiro. Quando analisadas as variáveis independentemente foi verificada diferença significativa entre os tempos de 5 e 10 minutos nas variáveis IVE, primeira contagem, comprimento da parte aérea e comprimento total, com destaque para o tempo de 10 minutos que apresentou maiores valores médios nas referidas variáveis (Tabelas 3 e 5). Os resultados Varasteh et al. (2015), mostraram que a germinação de sementes da planta medicinal *D. Moldavica*, foi melhorada com aumento da concentração de hipoclorito de sódio (4%) pelo tempo mínimo de 8 minutos. Muniz (2007), em um estudo que avaliou a sanitização de sementes florestais das espécies canafistula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.), timbaúva (*Entereolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong), angicovermelho (*Parapiptadenea rígida* (Benth.) Brenan), com 1% de NaClO durante cinco minutos, observou influência da sanitização na fase inicial do desenvolvimento das mudas reduzindo a incidência de patógenos associados à sementes. Ainda na Tabela 4 é possível verificar que não houve interação da sanitização com os parâmetros pós-germinação: diâmetro do coleto, número de folhas, massa fresca e massa seca. Esses parâmetros (fase de muda) podem não ter sofrido influência

dos tratamentos, pois nessa fase as plantas não dependem mais das reservas da semente para o seu crescimento. Na Tabela 5 observar-se que o tempo de 10 minutos apresentou melhor resultado para as variáveis IVE, primeira contagem, comprimento da parte aérea e comprimento total. Conforme Nakagawa (2012), por meio do IVE e primeira contagem, é possíveis distinguir lotes com diferentes velocidades de germinação, com relação direta entre a velocidade e o vigor das sementes. Assim, quanto maior o valor desse índice e a porcentagem de sementes germinadas em menor tempo, maior o vigor das sementes analisadas ou melhores condições são oferecidas em determinado meio para que a semente germine. Nesse sentido, observa-se que entre os tratamentos utilizados com o hipoclorito de sódio, método de assepsia aceito por Brasil (2009) e Brasil (2013), não inibem o vigor de sementes de *Delonix regia*, ao contrário, favorece esse processo. Os fungos presentes nas sementes de espécies nativas devem ser objeto de maior atenção, devido ao fato de alguns desses microrganismos causarem danos à qualidade e à produção de mudas de espécies florestais nativas. O tratamento químico de sementes é uma medida de controle eficiente que visa à redução de doenças futuras em espécies florestais, uma vez que há muitas espécies de valor econômico que ainda são escassas de informações quanto à sanidade de suas sementes (SILVA et al., 2011). Assim, o hipoclorito de sódio é uma alternativa para obtenção de sementes com qualidade sanitária, pois apresenta eficiência na assepsia de sementes, tem baixo custo e é de fácil manipulação, o que torna seu uso acessível a produtores de mudas de espécies florestais.

## CONCLUSÃO

Em laboratório não houve efeito do NaClO e dos tempos na germinação e no crescimento das plântulas de *Delonix regia* em função da sanitização das sementes. Enquanto que no viveiro para as variáveis índice de emergência das plântulas, primeira contagem, comprimento da parte aérea e comprimento total, obtiveram melhores resultados nas concentrações de NaClO testadas no tempo de 10 minutos.

## REFERÊNCIAS

ABDI G. H.; HEDAYAT, M. Induction of Somatic Embryogenesis from Immature Zygotic Embryo and Immature Seed of Royal Poinciana (*Delonix regia*). World Applied Sciences Journal, Dubai, v. 13, n. 3, p. 391-395, 2011.

ATAIDE G.M. et al. Superação da dormência das sementes de *Delonix regia* (bojer ex Hook.) Raf. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.37, n.6, p.1145-1152, 2013.

BARBOSA, J. C., MALDORADO JÚNIOR, W. (2015). Experimentação Agronômica; AgroEstat: Sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos. Jaboticabal: Gráfica Multipress LTDA.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instruções para análise de sementes florestais. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

CARDOSO, J.C.; TEIXEIRA, J.A.S., 2012. Micropropagation of gerbera using chlorine dioxide (ClO<sub>2</sub>) to sterilize the culture media. In Vitro Cell. Dev. Biol. - Plant 48 (3), 362–368.

CARMELLO, C.R.; CARDOSO, J.C. Effects of plant extracts and sodium hypochlorite on lettuce germination and inhibition of *Cercospora longissima* in vitro. Scientia Horticulturae 234 (2018) 245–249.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 2012. 424 p.

COUTINHO, W. M. et al. Efeitos de hipoclorito de sódio na germinação de conídios de alguns fungos transmitidos por sementes. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 25, n. 3, p. 552-555, 2000.

FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. Embrapa Florestas. Documento 40 ISSN 1517-536X. Colombo, 2000.

FRANÇA NETO, J. B. et al. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. Informativo Abrates, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 37-38, 2010. Disponível em <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSo/2596/1/ciectec27.pdf>> Acesso em: 21 agosto. 2016.

FUKUZAKI, S., 2006. Mechanisms of actions of sodium hypochlorite in cleaning and disinfection processes. Biocontrol Sci. 11 (4), 147–157.

HARMON, G. G.; Pflieger, F. L. Pathogenicity and infection sites of *Aspergillus* species in stored seeds. Phytopathology, St. Paul, v. 64, n. 10, p. 1339-1344, 1974.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science, v. 2, p. 176-177, 1962.

MITTAL, R. K.; MATHUR, S. B. Pathology. Tropical tree seed manual. Washington: United States Department of Agriculture/Forest Service. 2003. p. 177-190.

MUNIZ M. F. B. et al. Influência da assepsia e do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. Revista Brasileira de Sementes, vol. 29, nº 1, p.140-146, 2007

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. Campinas: Fundação Cargill, 1999. p. 21-24.

NOBRE, R. G. et al. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 358-365, 2010

REHMAN, S. et al. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. Seed Science and Technology, v.25, n.1, p.45-57, 1996.

SANTOS, A. F. et al. (Ed.). Patologia de sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 236 p.

SILVA, L. G. et al. Efeito do tratamento químico na sanidade de sementes de espécies florestais. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 473-478, jul.-set., 2011

Spss Inc. Statistical Analysis Using SPSS. Chicago. 2001.

VARASTEH, K.N. et al. The Effect of Different Sodium Hypochlorite Concentrations on Seed Germination of *Dracocephalum Moldavica* L. Austin J Plant Biol. 2015; 1(2): 1007.

VECHIATO, M.H.; Parisi, J.J.D. Importância da qualidade sanitária de sementes de florestais na produção de mudas. Biológico, São Paulo, v.75, n.1, p.27-32, jan./jun., 2013.