http://journal.unoeste.br/index.php/ca/index
DOI: 10.5747/ca.2019.v15.n4.a311
ISSN on-line 1809-8215

Colloquium Agrariae

Submetido: 13/03/2019 Revisado: 31/07/2019 Aceito: 01/08/2019

Superação de dormência em sementes de garapa ((*Apuleia leiocarpa* (Vogel)) J. F. MACBR

Dayene Schiavon de Castro, Hugo Tiago Ribeiro Amaro, Eduardo Fontes Araujo, Eduardo Euclydes de Lima e Borges, Sebastião Martins Filho

Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, MG. E-mail: hugo.amaro@unimontes.br

Resumo
A garapa é uma espécie arbórea com ampla dispersão pelo Brasil, sendo bastante utilizada em programas de reflorestamento e na recuperação de áreas degradadas. Sua propagação via sementes apresenta dificuldades devido ao mecanismo da dormência, causada pela impermeabilidade do tegumento. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar métodos para a superação de dormência em sementes de garapa. Os tratamentos incluíram água aquecida (80 °C) por 30 segundos; ácido sulfúrico (75 e 98%) por 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 e 9,0 minutos; calor seco (40 °C) por 72 e 96 horas; calor úmido (60 °C) por 24 e 48 horas; hipoclorito de sódio (10%) por 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 e 15,0 horas e testemunha. A imersão em água aquecida a 80 °C por 30 segundos provocou a morte das sementes, enquanto a escarificação com ácido sulfúrico, independente da concentração e do tempo de exposição, foi eficiente para a superação da dormência. Os tratamentos com calor seco, calor úmido e hipoclorito de sódio superaram parcialmente a impermeabilidade do tegumento das sementes de garapa.
Palavras-chave: espécie florestal; germinação; leguminosae; superação de dormência.

Overcoming of dormancy in seeds of garapa ((*Apuleia leiocarpa* (Vogel)) J. F. MACBR

ABSTRACT
The garapa is a tree species with wide dispersal by Brazil, being widely used in reforestation programs and restoration of degraded areas. Propagation by seeds presents difficulties due to the mechanism of dormancy caused by the impermeability of the integument. The objective of this study was to evaluate methods for overcoming seed dormancy garapa. The treatments included hot water (80 °C) for 30 seconds; sulfuric acid (75 and 98%) for 1,3,5,7 and 9 minutes, dry heat (40 °C) for 72 to 96 hours, moist heat (60 °C) for 24 and 48 hours; sodium hypochlorite (10%) for 5,0; 7,5; 10,0; 12,5 and 15,0 hours and witness. Immersion in water at 80 ºC for 30 seconds caused the death of the seeds, while with sulfuric acid, independent of concentration and exposure time, was efficient to break dormancy. Treatment with dry heat, wet heat and sodium hypochlorite partially overcome the impermeability of the seeds coat of garapa.
Keywords: forest species; germination; leguminosae; overcoming of numbness.

Introdução

A garapa ((*Apuleia leiocarpa* (Vogel.)) J.F. Macbr., conhecida popularmente também como grápia, muirajuba, garapiá ou amarelão, é uma espécie arbórea, decídua, heliófita ou de luz difusa, de floresta clímax, da família *Leguminosae – Caesalpinoideae*. Sua ocorrência vai do estado do Pará até o Rio Grande do Sul. Apresenta madeira moderadamente pesada e de longa durabilidade, empregada em diversos setores como marcenaria, esquadrias, carrocerias, trabalhos em torno e para a construção civil, como vigas, ripas, caibros, tabuas e tacos (LORENZI, 2008). Apresenta madeira de lei, sem falhas ou cavidades, dura, pesada e muito durável (MATTOS, 2002), o que lhe confere elevado valor econômico (AULER, 1997; MARCHIORI, 1997; BACKES; IRGANG, 2002). É

uma das espécies que poderia ser utilizada em projetos de recuperação de áreas degradadas e enriquecimento de fragmentos em desenvolvimento (SILVA *et al.*, 2003; BIONDO *et al.*, 2005), apresenta também propriedades medicamentosas, com a presença de atividade antiinflamatória e antiofídica observada em extrato de folhas secas e frescas (RUPPELT *et al.,* 1991).

A garapa vem sendo extraída de forma maciça e suas populações naturais estão sofrendo diminuição significativa (NICOLOSO *et al.,* 1997; LELES *et al.,* 1998; NICOLOSO *et al.,* 2001; RUSCHEL *et al.*, 2003), tanto devido ao extrativismo, quanto às suas sementes germinarem de forma lenta e irregular (CARVALHO, 1994). Esse atraso na germinação ocorre devido a uma barreira mecânica que confere às sementes de garapa a dormência por impermeabilidade do tegumento (LOUREIRO, 2005).

Ao se deparar com esse fenômeno, há necessidade de conhecer como as espécies superam o estado de dormência em condições naturais, a fim de que, por analogia, sejam desenvolvidos tratamentos alternativos para uma germinação rápida e uniforme, quando da utilização agronômica da espécie. Diversos métodos têm sido empregados visando à superação da dormência, principalmente quando se refere ao impedimento à entrada de água. Contudo, a aplicação e eficiência desses métodos dependem da causa e do grau da dormência, o que é bastante variável entre as espécies (LIMA; GARCIA, 1996).

Alguns estudos foram realizados visando a superação de dormência das sementes de garapa utilizando a escarificação física (BIANCHETTI *et al.*, 1995; NICOLOSO *et al.*, 1997; LOUREIRO, 2005), química (CARVALHO, 1994; BIANCHETTI *et al.*, 1995; NICOLOSO *et al.*, 1997; LOUREIRO, 2005) e mecânica (LOUREIRO, 2005). Entretanto, é importante observar o efeito de outros métodos mais acessíveis para superação de dormência em sementes de garapa. Face ao exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar diferentes métodos para a superação de dormência em sementes de garapa.

Material e Métodos

Foram utilizadas sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr., coletadas no município de Viçosa, MG (20°45’14’’ de latitude sul, 42°52’53’’ de longitude oeste). As sementes foram armazenadas durante sete dias em tambores de papelão e acondicionadas em câmara fria com temperatura de 5 °C e umidade relativa de 60%, até o início dos tratamentos. Nessa ocasião, as sementes continham 11,1% de teor de água, determinado pelo método da estufa a 105 °C ± 3 °C, por 24 horas. Foram utilizadas 3 repetições de 25 sementes e os resultados foram expressos em porcentagem, segundo as recomendações contidas nas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009).

As sementes foram submetidas a tratamentos para superação da dormência, sendo: 1- H_2SO_4 (75%) por 1,0 minuto; 2 - H_2SO_4 (75%) por 3,0 minutos; 3 - H_2SO_4 (75%) por 5,0 minutos; 4 - H_2SO_4 (75%) por 7,0 minutos; 5 - H_2SO_4 (75%) por 9,0 minutos; 6 - H_2SO_4 (98%) por 1,0 minuto; 7 - H_2SO_4 (98%) por 3,0 minutos; 8 - H_2SO_4 (98%) por 5,0 minutos; 9 - H_2SO_4 (98%) por 7,0 minutos; 10 - H_2SO_4 (98%) por 9,0 minutos; 11 – calor seco (40 °C) por 72,0 horas; 12 – calor seco (40 °C) por 96,0 horas; 13 – calor úmido (60 °C) por 24,0 horas; 14 – calor úmido (60 °C) por 48,0 horas; 15 – água aquecida (80 °C) por 30,0 segundos; 16 - NaClO (10%) por 5,0 horas; 17 - NaClO (10%) por 7,5 horas; 18 - NaClO (10%) por 10,0 horas; 19 - NaClO (10%) por 12,5 horas; 20 - NaClO (10%) por 15,0 horas e, testemunha (sementes não escarificadas).

Nos tratamentos pré-germinativos com ácido, as sementes foram agitadas com um bastão de vidro durante todo o período de imersão. Posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente para a retirada de resíduos do ácido. Nos tratamentos com calor seco, as sementes foram colocadas sobre uma folha de papel mata borrão, em caixas tipo gerbox, e colocadas em estufa do tipo gravitacional regulada a 40 °C. Para os tratamentos com calor úmido, as sementes foram colocadas sobre uma tela de arame, disposta em uma caixa plástica tipo gerbox contendo 40 mL de água destilada no fundo, sendo mantida em estufa do tipo convecção gravitacional regulada a 60 °C. No tratamento pré-germinativo com água aquecida, as sementes foram colocadas em sacos de pano e imersas durante 30 segundos em água aquecida a 80 °C. Posteriormente, foram colocadas para secar ao ar livre.

No tratamento pré-germinativo com hipoclorito de sódio, as sementes foram acondicionadas em caixas gerbox, onde ficaram pré-embebidas em 100 mL de solução de hipoclorito de sódio com concentração de 10% de

cloro ativo. Para que não flutuassem, utilizou-se o telado das caixas gerbox sobre as sementes. As caixas contendo as sementes foram levadas para a câmara do tipo BOD, regulada com temperatura de 25 °C, onde permaneceram por cinco tempos de embebição (5,0; 7,5; 10,0; 12,5 e 15,0 horas). Transcorrido esse período, as sementes foram lavadas em água corrente para a retirada de resíduos do hipoclorito.

Após cada tratamento pré-germinativo, as sementes foram avaliadas quanto à germinação, utilizando quatro repetições de 50 sementes distribuídas em papel germitest umedecido com água esterilizada em volume equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato. Após a confecção dos rolos de papel, estes foram acondicionados em sacos de polietileno e fechados, mas não vedados, para reduzir a perda de água. As sementes foram mantidas em câmara de germinação tipo BOD, ajustada sob luz constante a 25 °C. As avaliações foram realizadas aos seis e 10 dias após a instalação do teste. Para efeito de avaliação, foram computadas apenas as plântulas normais, segundo as recomendações contidas nas RAS (BRASIL, 2009), computando também as plântulas anormais, sementes mortas e duras.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, sendo que os métodos pré-germinativos com ácido sulfúrico foram expressos em esquema fatorial 2 x 5 + 1 (duas concentrações e cinco tempos de exposição, mais a testemunha). Os dados foram submetidos á análise de variância. Para o fator concentração utilizou-se o próprio teste F para discriminar os dois níveis e, para o fator tempo, foi utilizada a análise de regressão. Para a comparação dos efeitos entre as concentrações e testemunha, utilizou-se o teste Dunnet. Os dados referentes aos tratamentos com o hipoclorito de sódio foram submetidos à análise de regressão. Para a análise estatística, os dados em porcentagem foram previamente submetidos à transformação em *arcsen* $(x/100)^{1/2}$.

Os resultados dos tratamentos com calor seco e úmido foram submetidos à análise de variância, e as médias desses tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey e, com a testemunha, pelo teste Dunnet, ambos a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não houve protrusão da radícula nas sementes de garapa após imersão em água aquecida a 80 °C por 30 segundos (dados não apresentados). As sementes de garapa tiveram rápida embebição nesse tratamento, em torno de 24 horas, observada durante o teste de germinação, entretanto, não ocorreu a protrusão devido à morte das sementes. Silva *et al.* (2008) após imersão das sementes de garapa em água fervente (100 °C por 60 segundos), observaram, após eletroforese, que não houve atividade das isoenzimas aldolase, gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase, malato desidrogenase e peroxidase. Todas elas estão associadas ao processo germinativo e a perda da atividade de alguma destas isoenzimas pode ter ocasionado danos às sementes, levando-as a morte.

A ausência total de germinação também pode estar associada a uma possível morte dos tecidos, conforme demonstrado em sementes de cássia (*Cassia excela* Schrad), escarificadas em água fervente por 15 e 20 minutos (JELLER; PEREZ, 1999). A maior desnaturação das enzimas relacionadas à respiração celular pode ocorrer durante o tratamento em água quente, resultando na morte dos tecidos.

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das avaliações em sementes de garapa, em função do tratamento com ácido sulfúrico. Comparando com a testemunha, observa-se que a escarificação das sementes com ácido sulfúrico a 75 e 98% foi eficiente para a melhoria significativa da porcentagem de germinação das sementes. Não houve diferença entre as concentrações, entretanto, o tratamento das sementes resultou em valores superiores a 70% de germinação. Verifica-se também que houve diferença entre os tratamentos e a testemunha quando se avaliou a porcentagem de plântulas anormais e sementes duras, enquanto que para a porcentagem de sementes mortas, todos os resultados foram estatisticamente semelhantes.

Tabela 1. Resultados médios de germinação (G), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM) e sementes duras (SD) de garapa intactas e escarificadas com ácido sulfúrico.

Concentração ácido sulfúrico	Variáveis (%)			
	G	PA	SM	SD
75%	78,1 a*	6,4 a*	10,6 a	4,9 a*
98%	76,7 a*	10,5 a*	10,9 a	1,9 b*
Testemunha	27,0	19,5	10,0	43,5

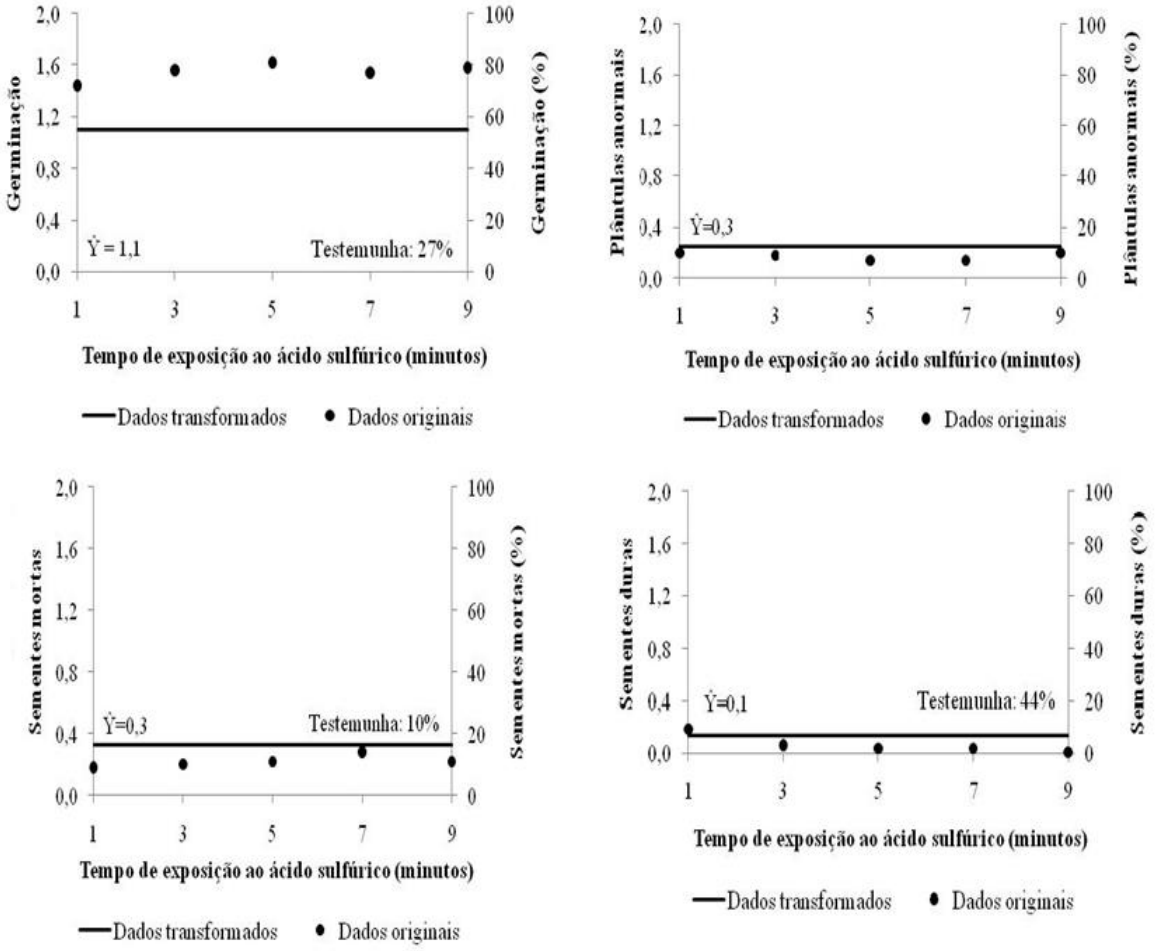
Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre os valores de concentração, a 5% de probabilidade pelo teste F. * Médias diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste Dunnet.

Estudando a dormência em sementes de barbatimão ((*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville), Martins *et al.* (2008) não conseguiram detectar efeitos significativos na germinação após a escarificação com ácido sulfúrico concentrado, por 40, 60 e 80 minutos. Analisando os resultados do teste de germinação e considerando o aspecto econômico e a rapidez do teste, recomenda-se o tempo de exposição de 60 segundos no ácido sulfúrico 75% para superação da dormência de sementes de garapa. Os resultados de germinação concordam com os observados por Loureiro (2005), que estudou a dormência das sementes da espécie e também não encontrou diferença para a escarificação com ácido sulfúrico concentrado.

Na Figura 1 observa-se a média da germinação, plântulas anormais, sementes mortas e das sementes duras, respectivamente, em função do tempo de exposição ao ácido sulfúrico. Todos os tratamentos foram superiores à testemunha para a germinação das sementes, e o efeito dos tempos de exposição ao ácido foi semelhante para todos os tempos em todas as características avaliadas. Pelo comportamento da característica sementes duras, nenhum modelo ajustou-se adequadamente aos dados, apresentando média de 4%.

Verificando os resultados em função do tempo de exposição ao ácido sulfúrico, observa-se que os tratamentos foram eficientes para reduzir a dormência e promover incrementos na qualidade fisiológica das sementes de garapa. É importante destacar que o máximo de germinação a ser obtido, após a utilização de um método eficiente para escarificação das sementes, seria de aproximadamente 71%, ou seja, a soma das plântulas normais com sementes duras da testemunha.

Figura 1. Médias de germinação, plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras de garapa após exposição ao ácido sulfúrico para superação de dormência.



Scalon *et al.* (2005), avaliando o desenvolvimento de orelha de macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., sob diferentes tratamentos pré-germinativos em casa de vegetação, observaram que a escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 10 minutos foi mais eficiente, considerando a relação custo/benefício. Por outro lado, Figliola *et al.* (2007) mencionaram que, para a mesma espécie, a imersão das sementes em ácido sulfúrico a 75%, durante 90 minutos, proporcionou melhores resultados para superação da dormência. Carvalho (1994) estudando a superação da dormência em sementes de garapa, indicam a imersão das sementes em ácido sulfúrico a 75%, durante 15 minutos, como o melhor tratamento para superação da dormência. Entretanto, Loureiro (2005), estudando a mesma espécie, observou que a escarificação com ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos foi mais eficiente.

A superação da dormência com ação do ácido sulfúrico se dá pelo amolecimento do tegumento das sementes, resultante da remoção da cutícula e exposição das camadas de macroesclereídes, permitindo, assim permeabilidade mais homogênea. No entanto, deve-se ressaltar que tanto a concentração quanto o tempo de exposição das sementes são fatores que, se não forem bem elucidados para a cultura em estudo, podem danificar o embrião e prejudicar os resultados obtidos.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados referentes aos tratamentos com calor seco e calor úmido. Observa-se que os maiores valores para a porcentagem de germinação ocorreram quando as sementes foram submetidas ao calor seco, independente do tempo, não diferindo significativamente do calor úmido a 24 horas. Ressalta-se que o calor seco e o calor úmido superaram apenas parcialmente a dormência quando comparados com o ácido sulfúrico (Tabela 1), portanto, não foram métodos pré-germinativos eficientes para as sementes de garapa. Como relatado, o tratamento com o ácido resultou em germinação superior a 70%, enquanto que o uso do calor seco e calor úmido apresentou germinação inferior a 50%.

Tabela 2. Valores médios de germinação (G), plântulas anormais (PA), sementes mortas (SM) e sementes duras (SD) de garapa após exposição ao calor seco (40ºC) e calor úmido (60ºC).

	Variáveis (%)			
Tratamentos	G	PA	SM	SD
40°C/72 hs	44,0 a*	9,0 a	18,0 b	30,0 a
40°C/96 hs	47,0 a*	12,0 a	20,0 b	22,0 ab
60°C /24 hs	35,0 a*	14,0 a	41,0 a*	11,0 b*
60°C /48 hs	21,0 b	6,0 a	61,0 a*	13,0 b*
Testemunha	27,0	20,0	10,0	44,0

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.
* Médias diferem significativamente da testemunha, a 5% de probabilidade, pelo teste Dunnet.

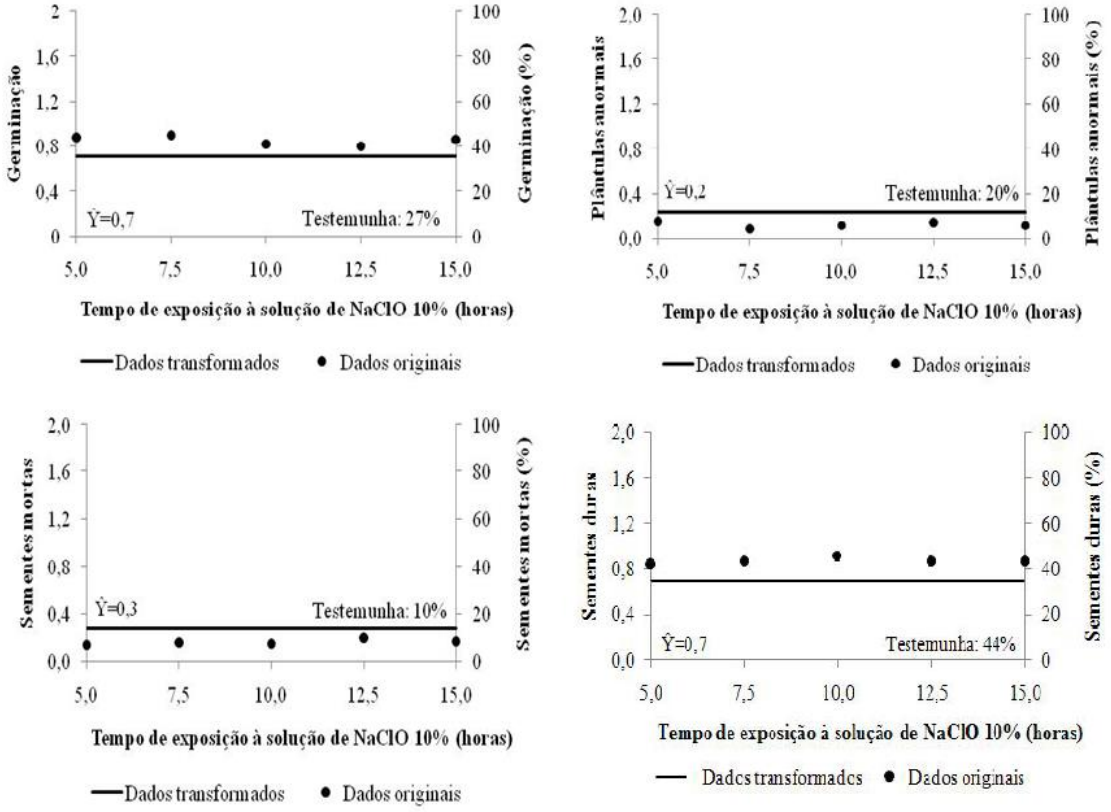
Para a característica sementes duras, o calor seco (72 horas) foi o tratamento menos eficiente, talvez porque a temperatura associada ao tempo, não foi eficiente em romper o tegumento das sementes e promover a entrada de água.

O calor seco (60 a 110 °C por 10 minutos) também não é indicado para superação de dormência de *Rhus copallinum* L. (BOLIN, 2009). O aquecimento em estufa a 80 °C por 48 horas, seguido de imersão em água corrente por 6 horas à temperatura ambiente, também não foi indicada para superação de dormência de teca (*Tectona grandis* L.), como relatado por Vieira *et al.* (2008). Lazarotto *et al.* (2009) verificaram que exposições de sementes de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) ao calor seco (70 °C) por períodos superiores a 48 horas diminuem, consideravelmente, a germinação da espécie.

Pereira e Ferreira (2010) concluíram que os pré-tratamentos com calor (úmido e seco) sob diferentes temperaturas (40, 50, 60 e 70 °C), e por vários períodos de condicionamento (6, 16, 24, 30 e 48 horas) não superaram a dormência de sementes de visgueiro do igapó (*Parkia discolor*). Eles também observaram que quanto maior a exposição ao calor úmido, maior a deterioração das sementes. Também Dutra *et al.* (2007), estudando a germinação das sementes de cássia de são (*Senna siamea*), verificaram que a exposição ao calor úmido em duas temperaturas (42 e 45 °C) durante dois tempos (72 e 96 horas) não foi eficiente para superação da dormência.

A exposição das sementes de garapa ao hipoclorito de sódio (Figura 2) superou parcialmente a dormência, uma vez que sua germinação (40%) foi um pouco maior que a testemunha (27%), refletindo nos resultados das demais características avaliadas.

Figura 2. Médias de germinação, plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras de garapa após exposição à solução de NaClO 10% para superação de dormência.



DiTommaso e Nurse (2004), estudando a superação da dormência de benção de Deus (*Abutilon theophrasti*) após exposição ao NaClO (0,0; 0,6 e 6,0%) por quatro tempos (0,0; 5,0; 30,0 e 60,0 segundos), observaram que a elongação da radícula das plântulas da testemunha foi maior que a das plântulas expostas aos tratamentos com hipoclorito de sódio e que o coeficiente de velocidade de germinação não foi significativamente afetado pelo tempo de exposição.

Diversos produtos químicos têm sido utilizados em sementes de diferentes espécies com o objetivo de realizar escarificações em seus tegumentos ou envoltórios, para estimular a germinação ou atuar em mecanismos de dormência. Dentre eles, o hipoclorito de sódio apresenta grande potencial de uso devido à sua disponibilidade no mercado e ao seu baixo custo. Este produto é amplamente utilizado em laboratórios como auxiliar na assepsia das sementes e de outras unidades de dispersão.

O hipoclorito de sódio, em virtude da concentração e do tempo de exposição das sementes, pode funcionar como um promotor da germinação e da quebra de dormência. Isto indica que esta substância pode não só escarificar o tegumento, aumentando sua permeabilidade à água, oxigênio e a solutos, como também, facilitar a remoção ou oxidação de inibidores de germinação (HISIAO *et al.,* 1981). Entretanto, é importante ressaltar a necessidade de mais estudos que demonstrem os reais efeitos do hipoclorito sobre o desempenho das sementes, como método eficiente e promissor em tratamentos pré-germinativos de diversas espécies, como a garapa.

Conclusões

A imersão em água aquecida a 80 °C por 30 segundos provocou a morte das sementes de garapa.

A escarificação com ácido sulfúrico, independente da concentração e do tempo de exposição, foi eficiente para a superação da dormência de sementes de garapa.

Os tratamentos com calor seco, calor úmido e hipoclorito de sódio superaram parcialmente a impermeabilidade do tegumento de sementes de garapa.

Referências

AULER, N. M. **Estudo citogenético e anatomia da madeira de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.**

1997. 29 f. Monografia (Especialização em Biologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 1997.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do sul**: guia de identificação e interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Clube da Árvore, 2002. 326 p.

BIANCHETTI, A.; MARTINS, E. G.; FOWLER, J. A. P.; RAMOS, A.; ALVES, V. F. **Tratamentos pré-germinativos para sementes de grápia (*Apuleia leiocarpa*)**. Colombo: Embrapa CNPF, 1995. 1 p. (Série Embrapa CNPF. Comunicado técnico, 2).

BIONDO, E.; MIOTTO, S. T. S.; SCHIFINO-WITTMANN, M. T. Citogenética de espécies arbóreas da subfamília *Caesalpinioideae* – *leguminosae* do sul do Brasil. **Ciência Florestal**, v.15, n.3, p. 241-248, 2005. https://doi.org/10.5902/198050981861

BOLIN, J. F. Heat shock germination responses of three eastern North American temperate species. **Castanea**, v.74, n.2, p. 160–167, 2009. https://doi.org/10.2179/08-010.1

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 2009. 365 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. 640 p.

DiTOMMASO, A.; NURSE, R. E. Impact of sodium hypochlorite concentration and exposure period on germination and radicle elongation of three annual weed species. **Seed Science and Technology**, v.32, n.2, p. 377-391, 2004. https://doi.org/10.15258/sst.2004.32.2.10

DUTRA A. S.; MEDEIROS FILHO, S.; TEOFILO, E. M.; DINIZ, F. O. Germinação de sementes de *Senna siamea* (Lam.) H. S. Irwin E Barneby – *Caesalpinoideae*. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.1, p. 160-164, 2007. https://doi.org/10.1590/S0101-31222007000100022

FIGLIOLA, M. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; NOGUEIRA, E. S. Controle de qualidade de sementes florestais: proposta de parâmetros técnicos. *In:* PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; LELES, P. S. S.; BREIER, T. B. (org.). **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. 1. ed. Rio de Janeiro: EDUR, 2007. p. 143-183.

HISIAO, A. I.; WORSHAM, A. D.; MORELAND, D. E. Effects of sodium hypochlorite and certain plant growth regulators on germination of witchweed (*Striga asiatica*) seeds. **Weed Science**, v.29, n.1, p. 98-100, 1981. https://doi.org/10.1017/S0043174500025911

JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Estudo da superação da dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p. 32-40, 1999. https://doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v21n1p32-40

LAZAROTTO, M.; MEZZOMO, R.; GIRARDI, L. B.; MACIEL, C. G.; MUNIZ, M. F. B. Termoterapia via calor seco no tratamento de sementes de *Cedrela fissilis* Vell – Meliaceae. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p. 730-733, 2009.

LELES, P. S. dos S.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G. Comportamento de mudas de *Hymenaea courbaril* L. var. stilbocarpa (Hayne) e *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. produzidas sob três regimes de irrigação. **Revista Árvore**, v.22, n.1, p. 11-19, 1998.

LIMA, D.; GARCIA, L. C. Avaliação de métodos para o teste de germinação em sementes de *Acacia mangium* Willd. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p. 180-185, 1996. https://doi.org/10.17801/0101-3122/rbs.v18n2p180-185

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 384 p. v. 1.

LOUREIRO, M. B. **Conservação de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. – Garapa (Leguminosae - Caesalpinoideae)**. 2005. 150 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade

Federal Rural do Rio de Janeiro, 2005.

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas**: leguminosas. Santa Maria, RS: UFSM, 1997. 199 p.

MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; NAKAGAWA, J. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão ((*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae)). **Revista Árvore**, v.32, n.4, p. 633-639, 2008. https://doi.org/10.1590/S0100-67622008000400004

MATTOS, R. B. **Características qualitativas e possibilidade de ganho de fuste em espécies euxilóforas nativas da região central do Rio Grande do Sul.** 2002. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2002. https://doi.org/10.5902/198050981747

NICOLOSO, F. N.; FOGAÇA, M. A. F.; ZANCHETTI, F. Nutrição mineral de mudas de grápia (*Apuleia leiocarpa*) em argissolo vermelho distrófico. 1 - efeito da adubação NPK. **Ciência Rural**, v.31, n.6, p. 1-8, 2001. https://doi.org/10.1590/S0103-84782001000600012

NICOLOSO, F. T.; GARLET, A.; ZANCHETTI, F.; SEBEM, E. Efeito de métodos de escarificação na superação de dormência de sementes e de substratos na germinação e no desenvolvimento de grápia (*Apuleia leiocarpa*). **Ciência Rural**, v.27, n.3, p. 419-424, 1997. https://doi.org/10.1590/S0103-84781997000300009

PEREIRA, S. A.; FERREIRA, S. A. N. Superação da dormência em sementes de visgueiro-do-igapó (*Parkia discolor*). **Acta Amazonica***,* v.40, n.1, p. 151-156, 2010. https://doi.org/10.1590/S0044-59672010000100019

RUPPELT, B. M.; PEREIRA, E. F.; GONÇALVES, L. C.; PEREIRA, N. A pharmacological screening of plants recommended by folk medicine as anti-snake venom - I. Analgesic and anti-inflammatory activities. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.86, supl. 2, p. 203-205, 1991. https://doi.org/10.1590/S0074-02761991000600046

RUSCHEL, A. R.; NODARI, E. S.; GUERRA, M. P.; NODARI, R. O. Evolução do uso e valorização das espécies madeiráveis da Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, SC. **Ciência Florestal***,* v.13, n.1, p. 153-166, 2003. https://doi.org/10.5902/198050981734

SCALON, S. P. Q.; MUSSURY, R. M.; WATHIER, F.; GOMES, A. A.; SILVA, K. A.; PIEREZAN, L.; SCALON FILHO, H. Armazenamento, germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Acta Scientiarum Biological Sciences***,* v.27, n.2, p. 107-112, 2005. https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v27i2.1318

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; FONTES, N. R. L.; DE PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua sub-Montana da fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.27, n.3, p. 311-319, 2003. https://doi.org/10.1590/S0100-67622003000300006

SILVA, M. S.; FLORES, A. V.; BORGES, E. E. L.; ALFENAS, A. C. Eletroforese de proteínas e isoenzimas em sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. (garapa) submetidas ao tratamento térmico para superação de dormência. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, 5.; 2008, Brasília. **Anais**...Brasília: UNB, 2008. P.82-86.

VIEIRA, A. H.; ROCHA, R. B.; REBELO, A. M. Avaliação de métodos para a superação de dormência de diásporos de teca (*Tectona grandis* L. f.). **Floresta**, v.39, n.2, p. 273-278, 2008. https://doi.org/10.5380/rf.v39i2.14555