

**Efeito da escarificação química sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de mucunã (*Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth.)***Effect of chemical scarification on the germination and development of seedlings mucuna (*Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth.)*Amaury Soares de Brito<sup>1</sup>, Ariana Veras de Araújo<sup>2,4</sup>, Monalisa Alves Diniz da Silva<sup>3</sup>, Valdeany Núbia de Souza<sup>3</sup><sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe (UFS), Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Biodiversidade, São Cristóvão, SE.<sup>2</sup> Universidade Federal do Ceará (UFC), Departamento de Agronomia/Fitotecnia, Fortaleza, CE.<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), Serra Talhada, PE.<sup>4</sup> Autor para correspondência (*Author for correspondence*): ariana.veras@hotmail.com**RESUMO**

*Dioclea grandiflora* Mart. ex. Benth. (Fabaceae) é uma trepadeira que cresce nas regiões de Caatinga e Cerrado do Nordeste do Brasil. A espécie é utilizada em pesquisas devido as suas propriedades químicas e farmacológicas, contudo, suas sementes apresentam dormência tegumentar. Objetivou-se avaliar a escarificação química de sementes de *D. grandiflora*, com produtos de menor impacto ambiental, custo, facilidade de aquisição e manuseio. As sementes foram imersas em água quente (100 °C) por cinco minutos; água quente (100 °C) até esfriar a temperatura ambiente; hipoclorito de sódio a 5% e a 10% por 12 e 24 horas; soda cáustica a 30% por 30, 45, 60 e 90 minutos e como testemunha utilizou-se sementes íntegras. A semeadura foi realizada em copos plásticos descartáveis contendo areia autoclavada, adotando-se o delineamento inteiramente casualizado, com 11 tratamentos e quatro repetições de 15 sementes. Avaliou-se porcentagem de emergência, índice de velocidade e tempo médio de emergência, comprimento e massa da parte aérea e do sistema radicular. A soda cáustica a 30% por 60, 45 e 30 minutos proporcionou os melhores resultados com relação à porcentagem de emergência e ao índice de velocidade de emergência. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para o tempo médio de emergência, comprimento da parte aérea e do sistema radicular. As plântulas com maior assimilação fotossintética foram as oriundas das sementes imersas em soda cáustica a 30% por 45 minutos. A soda cáustica contribuiu tanto na superação da dormência tegumentar das sementes como no desenvolvimento das plântulas de *D. grandiflora*.

**Palavras-chave:** dormência, hipoclorito de sódio, soda cáustica.**ABSTRACT**

*Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth. (Fabaceae) is a vine that grows in the regions of Caatinga and Cerrado of Northeast Brazil. The species is used in research due to their chemical and pharmacological properties, however, their seeds have tegumentary dormancy. This study aimed to evaluate the chemical scarification of seed of *D. grandiflora*, with lower environmental impact product, cost, ease of acquisition and handling. The seeds were immersed in hot water (100 °C); sodium hypochlorite 5% and the 10% per 12 and 24 hours; caustic soda 30% per 30, 45, 60 and 90 minutes and as control was used whole seeds. The seeds were sown in disposable plastic cups containing autoclaved sand, adopting a completely randomized design with 11 treatments and four replications of 15 seeds. It was evaluated emergency percentage, speed index and average time of emergency, length and weight of shoot and root system. Caustic soda 30% per 60, 45 and 30 minutes provided the best results with respect to the emergency percentage and the emergence speed index. There was no significant difference between treatments for the average time of emergency, length of shoot and root system. The seedlings with higher photosynthetic assimilation were derived from seeds immersed in caustic soda 30% for 45 minutes. The caustic soda contributed so much to overcome the dormancy tegument of seeds as the development of seedlings of *D. grandiflora*.

**Key-work:** dormancy, sodium hypochlorite, caustic soda.

## INTRODUÇÃO

*Dioclea grandiflora* Mart. ex. Benth. (Fabaceae), popularmente conhecida como mucunã, mucunã-de-carçoço ou olho-de-boi é uma trepadeira que cresce nas regiões de Caatinga e Cerrado do Nordeste do Brasil (Ustulín et al., 2009; Sá et al., 2013). A importância da espécie está principalmente no seu uso na medicina popular, sendo suas sementes e raízes utilizadas pela população no tratamento de doenças renais e prostáticas (Almeida et al., 2010).

As pesquisas realizadas atualmente consistem principalmente no estudo sobre os potenciais usos dos constituintes químicos e farmacológicos presentes na espécie *D. grandiflora*, tais como ação ansiolítica e anticonvulsivante do flavonóide dioclenol, isolado da casca do caule da *D. grandiflora*, em ratos (Almeida et al., 2010); o efeito antinociceptivo e sedativo e a atividade anti-inflamatória e depressora em ratos, tratados com extratos etanólicos das vagens e das sementes (Sá et al., 2010; 2013); e as alterações histopatológicas e histomorfométricas, em virtude da ação tóxica do extrato aquoso da casca do caule sobre os componentes renais em camundongos (*Mus musculus* Linnaeus), resultando em lesões renais e na inviabilidade do uso da espécie para o tratamento de problemas renais (Almeida et al., 2013).

Contudo, a presente espécie apresenta dormência tegumentar que é um mecanismo que bloqueia a germinação de sementes viáveis e intactas, mesmo em ambiente favorável para que ocorra a retomada do crescimento do embrião e o desenvolvimento da plântula, sendo este tipo de dormência muito comum em espécies da família das leguminosas (Jayasuriya et al., 2008).

A dormência, segundo Baskin & Baskin (2004) pode se apresentar de cinco tipos: morfológica, fisiológica, física, morfofisiológica e a combinação de duas ou mais causas, além de alguns tipos apresentarem subdivisões. Os mecanismos de dormência agem no controle de entrada de

água no interior da semente, no desenvolvimento do eixo embrionário e no equilíbrio entre substâncias promotoras e inibidoras de crescimento (Carvalho & Nakagawa, 2012).

Sautu et al. (2007) estudando a relação da dormência com a sazonalidade em espécies arbóreas nativas em uma floresta tropical do Canal do Panamá, verificaram que no início da estação chuvosa, as sementes dispersadas pela maioria das espécies não eram dormentes, contudo, muitas destas sementes ao final da estação apresentavam algum tipo de dormência, sendo a dormência física a mais comum.

Ao conduzirem um estudo sobre as combinações de dormência em espécies de Fabaceae, Assche & Vandeloos (2010) observaram que algumas espécies apresentaram combinação de dormência física e fisiológica. Sendo comum a regulação da germinação via uma diversidade de mecanismos ou combinação deles, e por convergência evolutiva mostrando adaptações ecológicas, como também algumas sementes podiam apresentar a habilidade de recuperar o potencial germinativo, após eventos consecutivos de hidratação e desidratação.

A dormência é uma estratégia ecologicamente significativa, aumentando o sucesso reprodutivo de algumas espécies (Van Klinken & Goulier, 2013). Porém, para a agricultura a dormência não é desejável, e por causa disso foram desenvolvidos vários métodos para contornar este repouso fisiológico, como a adição do regulador de crescimento ácido giberélico em sementes com dormência fisiológica (Kosera Neto et al., 2015), o emprego da escarificação mecânica ou química (ácido sulfúrico) e a imersão em água quente ou fria, quando a dormência é tegumentar (Jayasuriya et al., 2008).

## OBJETIVO

Avaliar a escarificação química de sementes de *D. grandiflora*, com produtos de menor impacto ambiental, custo, facilidade de aquisição e manuseio.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *D. grandiflora* foram coletadas de várias plantas matrizes em setembro de 2013 no Parque Estadual Mata da Pimenteira, localizado no município de Serra Talhada, Pernambuco, acondicionadas em sacos de polietileno e transportadas para o Laboratório de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UASt). As sementes foram selecionadas com o intuito de homogeneizar o tamanho das mesmas e submetidas aos seguintes tratamentos: imersão em água quente (100°C) por cinco minutos; imersão em água quente (100°C) até esfriar a temperatura ambiente; imersão em hipoclorito de sódio a 5% e a 10% por 12 e 24 horas; imersão em soda cáustica a 30% por 30, 45, 60 e 90 minutos e como testemunha utilizou-se sementes íntegras. As sementes tratadas quimicamente foram submetidas à água corrente por cinco minutos, para eliminar possíveis resíduos.

Em seguida, as sementes foram semeadas em areia autoclavada, presente no interior de copos plásticos descartáveis de 500mL, a umidade do substrato foi mantida por meio de irrigações diárias, e o experimento conduzido em condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar, cuja média foi de 25,8°C e 62,5%, respectivamente.

Com o intuito de verificar o efeito dos tratamentos utilizados, avaliou-se porcentagem de emergência (PE): contabilizando o número final de plântulas normais emergidas no 24º dia após a semeadura. Considerou-se emergidas aquelas que apresentaram três centímetros da parte aérea acima da superfície do substrato; índice de velocidade de emergência (IVE): determinado através da contagem do número de plântulas emergidas diariamente a partir da emergência da primeira plântula normal, utilizando o critério estabelecido por Maguire (1962); tempo médio de emergência (TME): avaliado conjuntamente com o teste de emergência e calculado através da fórmula proposta por Labouriau & Valadares (1976), sendo os resultados expressos em dias.

Aos 24 dias após a semeadura, as plântulas foram retiradas do substrato e mensuradas com o auxílio de uma régua do meristema apical ao colo e deste até a extremidade da raiz principal, para a obtenção do comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR), sendo os resultados expressos em cm plântula<sup>-1</sup>. Para a determinação da massa seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR), as referidas partes após a secção na região do colo, foram acondicionadas em sacos de papel Kraft® previamente identificados, os quais foram levados à estufa de circulação de ar forçada a 80°C por 24 horas. Transcorrido o tempo de secagem, as plântulas foram colocadas para esfriar em dessecador, e posteriormente procedeu-se com a pesagem em balança analítica de precisão de 0,001g (Nakagawa, 1999). Os resultados foram expressos em g plântula<sup>-1</sup>.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 11 tratamentos e quatro repetições de 15 sementes cada. Os dados foram analisados pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio software ASSISTAT®, versão 7.7 beta (Silva & Azevedo, 2009). Para adequar os dados do índice de velocidade de emergência à distribuição normal, os mesmos foram transformados em  $X = \sqrt{X}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das plântulas de *D. grandiflora* foi relativamente baixa quando se utilizou sementes íntegras, pois estas apresentaram uma porcentagem de emergência de apenas 13%, contudo, a imersão em água quente (100°C) por cinco minutos ou até esfriar, o uso de hipoclorito de sódio a 5 e 10% por 12 e 24 horas e o de soda cáustica a 30% por 90 minutos, mesmo contribuindo para um aumento na emergência de plântulas, não propiciaram diferença significativa quando comparados com o número de plântulas provenientes das sementes não tratadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas de *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth., oriundas de sementes submetidas à diferentes tratamentos de superação de dormência.

**Table 1.** Percentage of emergency (EP), emergency speed index (ESI) and average time of emergency (ATE) of seedlings of *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth., from seeds submitted to different dormancy treatments.

<b>Tratamentos</b>	<b>PE (%)</b>	<b>IVE</b>	<b>TME (dias)</b>
Testemunha (sementes íntegras)	13±2,72 c	0,14±0,02 c	3,7±0,95 a
Água quente (100 °C) por 5 minutos	38±9,57 abc	0,40±0,12 abc	3,6±0,84 a
Água quente (100 °C) até esfriar	36±11,06 abc	0,38±0,13 abc	3,7±1,05 a
Hipoclorito de sódio a 5% por 12 h	16±1,92c	0,17±0,02 c	3,8±0,47 a
Hipoclorito de sódio a 5% por 24 h	18±5,69bc	0,19±0,05bc	3,6±1,22 a
Hipoclorito de sódio a 10% por 12 h	20±6,09bc	0,22±0,07 abc	3,4±1,15 a
Hipoclorito de sódio a 10% por 24 h	18±1,67bc	0,19±0,02 bc	3,7±0,45 a
Soda cáustica a 30% por 30 minutos	51±5,00 ab	0,56±0,05ab	3,5±0,41 a
Soda cáustica a 30% por 45 minutos	51±7,88 ab	0,56±0,09 ab	3,5±0,55 a
Soda cáustica a 30% por 60 minutos	55±11,34 a	0,59±0,12 a	3,5±0,72 a
Soda cáustica a 30% por 90 minutos	40±4,71 abc	0,45±0,04abc	3,4±0,50 a
<b>CV (%)</b>	<b>42,63</b>	<b>43,87</b>	<b>44,68</b>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Entretanto, o uso da soda cáustica a 30% por 60, 45 e 30 minutos foram os tratamentos que proporcionaram as maiores porcentagens de emergência, cuja média foi acima de 50%, e os melhores índices de velocidade de emergência. Uma maior taxa de emergência em um intervalo menor de tempo é uma característica importante para inferir o potencial fisiológico das sementes, quando se almeja o estabelecimento rápido e uniforme das plântulas em condições de campo. Os resultados proporcionados por estes tratamentos com soda cáustica, diferiram significativamente dos que foram verificados quando se utilizou sementes íntegras ou imersas em hipoclorito de sódio a 5% por 12 horas (Tabela 1).

Diferentemente dos resultados do presente estudo, Silva et al. (2015) avaliando diferentes métodos de escarificação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), dentre eles, água quente a 80 e 100°C, escarificação mecânica e soda cáustica (25 g L<sup>-1</sup>), observaram que não houve emergência de plântulas quando as sementes foram tratadas com soda cáustica, o que provavelmente se deu pela ação negativa da mesma sobre as sementes.

Em contrapartida, Smiderle & Schwengber (2011) ressaltaram que a imersão das sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth.) em água à 100°C por 10 segundos, com ou sem imersão posterior em hipoclorito de sódio (2,5%) por 1 minuto, facilitou o processo de

embebição, culminando com os maiores valores de germinação com 87 e 81%, respectivamente.

Em sementes de olho-de-boi (*Dioclea violacea* Mart. ex Benth.), Zucareli et al. (2010) averiguaram que tanto a escarificação mecânica quanto a química com ácido sulfúrico por três, quatro e cinco horas foram métodos eficientes na superação da dormência das sementes, sendo a escarificação mecânica alternativa mais segura e viável.

Para o tempo médio de emergência, os valores provenientes dos tratamentos não diferiram entre si (Tabela 1), sendo que a média de dias necessários para a emergência das plântulas de *D. grandiflora* foi em torno de três dias e meio. A relevância deste parâmetro está relacionada com o tempo gasto pelas sementes no processo de reativação do crescimento do eixo embrionário, à medida que as mesmas absorvem água e ocorre o rompimento do tegumento da semente, culminando com a emergência da plântula. A rapidez com que ocorre todo esse processo reduz a exposição das sementes e das plântulas a fatores adversos, acarretando na produção de mudas com maior qualidade fisiológica (Marcos Filho, 2005).

Quanto ao comprimento da parte aérea e do sistema radicular das plântulas averiguou-se que não houve diferença significativa, independentemente das sementes terem sido

ou não expostas a algum tipo de tratamento que conduzisse ao enfraquecimento do tegumento (Tabela 2). No entanto, as sementes imersas em água quente (100°C) por cinco minutos e hipoclorito de sódio a 10% por 12 horas, originaram plântulas com comprimento

da parte aérea e do sistema radicular de 115,8 e 12,5 cm plântula<sup>-1</sup>, respectivamente, o que provavelmente permitiria que tais plântulas se sobressaíssem em relação às demais, sob ampla diversidade das condições do ambiente.

**Tabela 2.** Comprimento da parte aérea (CPA), comprimento do sistema radicular (CSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) de plântulas de *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth., oriundas de sementes submetidas à diferentes tratamentos de superação de dormência.

**Table 2.** Length of aerial part (LAP), root system length (RSL), dry mass of the aerial part (DMAP) and dry mass of the root system (DMRS) of seedlings of *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth., from seeds submitted to different dormancy treatments.

Tratamentos	CPA cm plântula <sup>-1</sup>	CSR cm plântula <sup>-1</sup>	MSPA g plântula <sup>-1</sup>	MSSR g plântula <sup>-1</sup>
Testemunha (sementes íntegras)	95,0±8,68 a	11,2±1,10 a	1,7±0,25 b	0,3±0,07 b
Água quente (100 °C) por 5 minutos	115,8±4,73 a	10,4±0,44 a	5,1±1,34 ab	0,7±0,21 ab
Água quente (100 °C) até esfriar	83,1±6,45 a	11,3±0,33 a	5,0±1,46 ab	1,1±0,30 ab
Hipoclorito de sódio a 5% por 12 h	105,4±3,37 a	11,2±0,93 a	2,4±0,41 ab	0,3±0,09 b
Hipoclorito de sódio a 5% por 24 h	78,5±19,76 a	10,3±0,41 a	2,4±0,90 ab	0,4±0,13 b
Hipoclorito de sódio a 10% por 12 h	113,6±5,44 a	12,5±1,34 a	3,2±1,00 ab	0,6±0,27 ab
Hipoclorito de sódio a 10% por 24 h	100,0±12,10 a	10,3±0,89 a	2,4±0,43 ab	0,3±0,04 b
Soda cáustica a 30% por 30 minutos	94,5±6,69 a	11,5±0,64 a	7,1±0,93 a	1,4±0,15 ab
Soda cáustica a 30% por 45 minutos	98,7±3,78 a	11,3±0,43 a	7,5±1,34 a	1,7±0,48 a
Soda cáustica a 30% por 60 minutos	100,1±6,33 a	11,4±0,46 a	7,4±1,74 a	1,3±0,34ab
Soda cáustica a 30% por 90 minutos	95,1±4,21 a	11,0±0,26 a	6,3±0,82 ab	1,4±0,28 ab
<b>CV (%)</b>	<b>17,73</b>	<b>13,23</b>	<b>45,97</b>	<b>54,69</b>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto ao acúmulo de massa seca tanto da parte aérea quanto do sistema radicular, verificou-se que as plântulas que apresentaram maior assimilação fotossintética foram às oriundas das sementes imersas em soda cáustica a 30% por 45 minutos com 7,5 e 1,7 g plântula<sup>-1</sup>, respectivamente, diferindo significativamente da massa seca das plântulas das sementes íntegras (Tabela 2). Porém, as plântulas provenientes das sementes que foram imersas em água quente (100°C), hipoclorito de sódio e nos demais tratamentos com soda cáustica, apresentaram conteúdo de massa seca semelhante ao das plântulas oriundas das sementes íntegras e das imersas em soda cáustica (30%) por 45 minutos.

Ao avaliarem procedimentos alternativos para enfraquecer o tegumento de sementes de baobá (*Adansonia digitata* L.), Araújo et al. (2014) constataram que o uso de soda cáustica à 30% por 30, 60 e 90 minutos aumentou a permeabilidade das sementes a água, e consequentemente acelerou a emergência de plântulas, as quais se desenvolveram

prontamente, o que refletiu em plântulas com os maiores conteúdos de massa seca tanto da parte aérea quanto do sistema radicular.

## CONCLUSÃO

O uso da soda cáustica (30%) contribuiu para a superação da dormência tegumentar das sementes de *D. grandiflora*, e consequentemente para o melhor desenvolvimento das plântulas, além do mais, a soda cáustica apresenta uma relação custo-benefício mais favorável do que outros produtos químicos, como o ácido sulfúrico, por ser um produto de fácil aquisição e manuseio e de baixo impacto ambiental e custo.

## AGRADECIMENTO

Ao curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST).

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. R.; XAVIER, H. S.; CHAVES, T. M.; COUTO, G. B. L.; ARAGAO-NETO, A. C.; SILVA, A. R.; SILVA, L. L. S. Anxiolytic and anticonvulsant effects of dioclenol flavonoid isolated from stem bark of *Dioclea grandiflora* on mice. **International Journal of Applied Research in Natural Products**, v. 2, n. 4, p. 44-51, 2010.
- ALMEIDA, L. L.; MOTA, D. L.; SILVA, L. L. S.; ALMEIDA, V. C. F. Efeito do extrato aquoso de *Dioclea grandiflora* Mart. ex Benth. nos rins de camundongos. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 11, n. 1, p. 59-63, 2013.
- ARAÚJO, A. V.; PINTO, M. A. D. S. C.; BRITO, A. C. V.; BRITO, A. S.; SOUZA, V. N. Métodos alternativos para a superação de dormência de sementes de *Adansonia digitata* L. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 2165-2173, 2014.
- ASSCHE, J. A. V.; VANDELOOK, F. E. A. Combinational dormancy in winter annual Fabaceae. **Seed Science Research**, v. 20, n. 4, p. 237-242, 2010.
- BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. A classification system for seed dormancy. **Seed Science Research**, v. 14, p. 1-16, 2004.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**, 5ª ed. Funep, Jaboticabal, São Paulo, p. 590, 2012.
- JAYASURIYA, K. M. G. G.; BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. Dormancy, germination requirements and storage behaviour of seeds of Convolvulaceae (Solanales) and evolutionary considerations. **Seed Science Research**, v. 18, n. 4, p. 223-237, 2008.
- KOSERA NETO, C.; FABIANE, K. C.; RADAELLI, J. C.; WARGER JÚNIOR, A.; MOURA, G. C. Métodos para superação de dormência em sementes de tomateiro arbóreo (*Solanum bataveum*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 4, p. 420-425, 2015.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait. f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**, v. 12, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz-FEALQ, Piracicaba-SP, p. 495, 2005.
- NAKAGAWA, J. Teste de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999.
- SA, R. C. S.; OLIVEIRA, L. E. G.; NOBREGA, F. F. F.; BHATTACHARYYA, J.; ALMEIDA, R. N. Antinociceptive and toxicological effects of *Dioclea grandiflora* seed pod in mice. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, p. 1-6, 2010.
- SA, R. C. S.; OLIVEIRA, L. E. G.; FONSECA, D. V.; BHATTACHARYYA, J.; SALVADORI, M. G. S. S.; ALMEIDA, R. N. Central Nervous System effects of *Dioclea grandiflora* pods on mice. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 12, n. 5, p. 446-456, 2013.
- SAUTU, A.; BASKIN, J. M.; BASKIN, C.C.; DEAGO, J.; CONDIT, R. Classification and ecological relationships of seeds dormancy in a seasonal moist tropical forest. **Seed Science Research**, v. 17, p. 127-140, 2007.
- SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7. Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SILVA, L. L.; LIMA-PRIMO, H. E.; SMIDERLE, O. J.; CHAGAS, E. A.; SOUZA, A. G. Escarificação de sementes para desenvolvimento em plântulas de açaizeiro. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 1, p. 72-78, 2015.
- SMIDERLE, O. J.; SCHWENGBER, L. A. M. Superação da dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 407-414, 2011.
- USTULIN, M.; FIGUEIREDO, B. B.; TREMEA, C.; POTT, A.; POTT, V. J.; BUENO, N. R.; CASTILHO, R. O. Plantas medicinais comercializadas no Mercado Municipal de Campo Grande - MS. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 3, p. 805-813, 2009.
- VAN KLINKEN, R. D.; GOULIER, J. B. Habitat-specific seed dormancy-release mechanisms in four legume species. **Seed Science Research**, v. 23, n. 3, p. 181-188, 2013.
- ZUCARELI, V.; AMARO, A. C. E.; SILVÉRIO, E. V.; FERREIRA, G. Métodos de superação da dormência e temperatura na germinação de sementes de *Dioclea violacea*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 1, p. 1305-1312, 2010.