

Eixo Temático ET-09-012 - Biologia Aplicada

## **EMERGÊNCIA E VIGOR DE *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos EM FUNÇÃO DE DIFERENTES TEMPOS DE IMERSÃO EM ÁGUA**

Romário de Sousa Almeida<sup>1</sup>, Maria Pereira de Araújo<sup>1</sup>, Luzia Batista Moura<sup>1</sup>,  
Aline Soares Pimentel<sup>1</sup>, Kaique Muniz Alvares de Lima<sup>1</sup>, Francisca Maria Barbosa<sup>2</sup>,  
Azenate Campos Gomes<sup>3</sup>, Alecksandra Vieira de Lacerda<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento, Sumé, Paraíba, Brasil.

<sup>2</sup>Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

<sup>4</sup>Professora Associada da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento, Sumé, Paraíba, Brasil.

### **RESUMO**

A vasta biodiversidade encontrada no Bioma Caatinga tem chamando a atenção de pesquisadores em todo mundo, soma-se a isso, o fato da região possuir elevada riqueza florística, com muitas espécies vegetais endêmicas. Nesse contexto, objetivou-se verificar a influência dos diferentes tempos de imersão em água na emergência e vigor das plântulas de *H. impetiginosus*, espécie de elevado potencial ambiental, econômico e social. As sementes foram submetidas a 11 tratamentos, foram eles: testemunha (T<sub>1</sub>), imersão em água durante o período de 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54 e 60 horas (T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>, T<sub>8</sub>, T<sub>9</sub>, T<sub>10</sub> e T<sub>11</sub> respectivamente). Cada tratamento foi composto por quatro repetições de 25 sementes. 30 dias após a semeadura, as plântulas foram avaliadas quanto ao diâmetro ao nível do solo, comprimento radicular, parte aérea, massa fresca e massa seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Tukey. Na testemunha (T<sub>1</sub>), a emergência das plântulas foi observada a partir do quinto dia após a semeadura, nos demais tratamentos, ela iniciou-se a partir do oitavo dia, obtendo no final do experimento emergência de 88% e índice de velocidade de emergência de 2,61. A embebição das sementes em água por até 36h produziram plântulas mais vigorosas no que se refere aos parâmetros altura, diâmetro, massa fresca e seca, evidenciando um padrão de qualidade produtiva da espécie. Portanto os dados contribuem para otimização da produção de mudas da espécie estudada, auxiliando programas de recuperação de áreas degradadas e conservação de *H. impetiginosus*.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Sustentável; Produção Vegetal; Caatinga.

### **INTRODUÇÃO**

O semiárido brasileiro possui uma extensão total de 969.589 km<sup>2</sup> composta por 1.262 municípios distribuídos nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. A precipitação

pluviométrica média anual é igual ou inferior a 800 mm; o índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano (IBGE, 2017).

A Caatinga é a vegetação de maior predominância no Nordeste brasileiro, além de ter ocorrência no norte de Minas Gerais (região Sudeste). O Bioma Caatinga possui uma vasta biodiversidade influenciada pelo grande número de espécies vegetais que o compõem, com ocorrência de muitas delas restritas ao território nacional. Na região, existem aproximadamente 932 espécies de plantas, sendo 318 delas endêmicas (SENA, 2011). A ação antrópica tem causado alterações ambientais nestes espaços, principalmente pelas atividades agrícolas - cultivo de grãos, pastoril - criação extensiva de animais, extrativismo predatório - principalmente corte de lenha para fins energéticos e a alta densidade populacional (CORADIN et al., 2018). Sendo necessário, portanto, o plantio de espécies florestais nativas como forma alternativa de manejo para redução dos impactos negativos gerados por essas atividades.

Para Pereira (2011), o conhecimento relacionado ao processo de produção de mudas de espécies nativas da caatinga é considerado incipiente e escasso, sendo esse de grande importância no que tange a recuperação das áreas em estado de degradação. Portanto, para o autor é necessário o conhecimento do comportamento de cada espécie, levando em consideração suas exigências para a produção de mudas. De acordo com Nassif et al. (1998) as informações sobre o processo de germinação são de extrema relevância, em virtude da possibilidade de controlar e modificar os fatores relacionados ao ambiente, visando a aumentar a germinação e a emergência, reduzindo os custos e produzindo assim, mudas com qualidade. Para esses autores a água é a principal influenciadora da germinação e que a embebição é principalmente um processo físico relacionado à permeabilidade do tegumento e das propriedades dos colóides que formam as sementes, da qual a hidratação é umas das consequências iniciais.

A família botânica Bignoniaceae Juss. está representada por cerca de 100 gêneros e 860 espécies, sendo o Brasil responsável, por uma parcela significativa de sua diversidade, reunindo 33 gêneros e 406 espécies, incluindo muitos táxons endêmicos - 02 gêneros e 193 espécies, ela encontra-se distribuída nas regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul do país (LOHMANN, 2015).

Pertencente a esta família, o gênero *Handroanthus* Mattos tem ocorrências em todas as regiões do território brasileiro. Ele possui 25 espécies e 15 táxons endêmicos. A forma de propagação das espécies do gênero é realizada principalmente por sementes, sendo, a qualidade sanitária das sementes, fundamental para a produção de mudas sadias (FANTINEL et al., 2014). *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, geralmente conhecida como ipê-roxo, pau-d'arco e ipê-roxo-da-mata, possui hábito arbóreo, é nativa do Brasil e pode atingir de 20 a 35 metros de altura (MARTINS et al., 2011). Esta espécie possui elevado potencial socioeconômico e ambiental com destaque na arborização urbana e na medicina popular no tratamento de diabetes, úlcera e sífilis (WARASHINA et al., 2006).

Objetivou-se verificar a influência dos diferentes tempos de imersão em água na emergência e vigor das plântulas de *H. impetiginosus*.

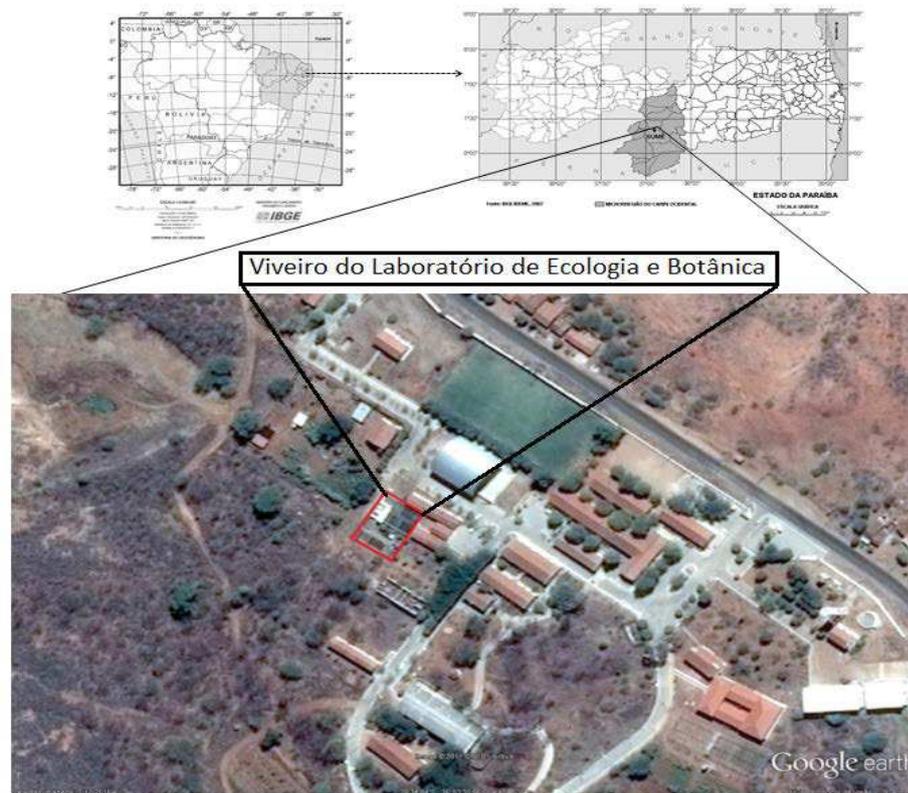
## **METODOLOGIA**

### **Área de Estudo**

A pesquisa foi desenvolvida no Cariri paraibano. Esta região é caracterizada pela predominância da vegetação do tipo caatinga hiperxerófila de porte arbóreo baixo ou

arbóreo arbustivo, a qual possui alta capacidade de adaptação à escassez hídrica; seus recursos bioquímicos e físicos a tornam altamente adaptada aos longos períodos de estiagem típicos do Semiárido brasileiro (RIBEIRO, 2014).

As sementes de *H. impetiginosus* foram coletadas em dezembro de 2017 de matrizes adultas no município de Sumé - 07°40'18" S e 36°52'48" W e 532 m de altitude. As sementes foram conduzidas ao Laboratório de Ecologia e Botânica - LAEB/UFCEG/CDSA, onde foram triadas manualmente. O experimento foi conduzido em viveiro de mudas com 50% de sombreamento, pertencente ao LAEB (Figura 1), no município de Sumé, Cariri Ocidental paraibano.



**Figura 1.** Imagem da localização do Viveiro do Laboratório de Ecologia e Botânica, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, do Município de Sumé, Cariri Ocidental paraibano (7°39'36.56" S e 36°53'33.21" W; 540 m de altitude). Fonte: Lima et al. (2018).

#### Coleta e Análise dos Dados

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo realizado um mix uniforme, com quatro repetições, sendo cada uma composta por 25 unidades de dispersão, que foram beneficiadas e submetidas a 11 tratamentos: T<sub>1</sub>: Testemunha, T<sub>2</sub>: Embebição por 6 horas, T<sub>3</sub>: Embebição por 12 horas; T<sub>4</sub>: Embebição por 18 horas; T<sub>5</sub>: Embebição por 24 horas; T<sub>6</sub>: Embebição por 30 horas; T<sub>7</sub>: Embebição por 36 horas; T<sub>8</sub>: Embebição por 42 horas; T<sub>9</sub>: Embebição por 48 horas; T<sub>10</sub>: Embebição por 54 horas; T<sub>11</sub> Embebição por 60 horas.

Para produção das mudas foi realizada a semeadura direta (31/dez./2017) em 11 bandejas de polietileno com 46 cm de comprimento, 31 cm de largura e 7 cm de profundidade, com capacidade para 0,009982 m<sup>3</sup> de substrato, sendo as mesmas divididas em quatro quadrantes com material de PVC, elas foram perfuradas na base para liberação do excesso de água durante a rega.

O substrato utilizado foi areia, a qual foi previamente peneirada e lavada. Em cada bandeja foram dispostas 100 sementes de cada espécie a 1,5 cm de profundidade. A irrigação foi efetuada diariamente, com o auxílio de um recipiente graduado, utilizando uma quantidade de 250 ml por repetição. As avaliações de contagem das plântulas foram realizadas diariamente, durante 30 dias. Foram consideradas plântulas emersas, as que apresentaram os cotilédones acima da superfície do substrato.

As variáveis avaliadas foram Emergência, e índice de velocidade de emergência (IVE) através das seguintes fórmulas:

$$\text{Emergência (E)} = (N/A) \times 100$$

Onde N = número de plântulas no final do teste;

A= número de sementes semeadas.

Índice de velocidade de emergência (IVE)=  $E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$

Onde: E1, E2, En = número de sementes emergidas computadas em cada contagem;

N1, N2, Nn = número de dias, em relação à data da semeadura.

Após 30 dias, as plântulas foram avaliadas quanto ao diâmetro ao nível do solo com auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, comprimento radicular e da parte aérea através do uso de régua graduada. Os resultados de diâmetro e comprimento foram expressos em mm e cm por plântulas respectivamente. Em seguida, as plântulas foram pesadas em balança de 0,0001g de precisão para determinação da massa fresca e depois submetidas a secagem em estufa regulada a 105 °C por 24 h, e pesadas novamente para a obtenção da massa seca. Os resultados foram expressos em g por plântula. A figura 2 mostra as etapas das avaliações de *H. impetiginosus* conduzidas em viveiro e em laboratório.

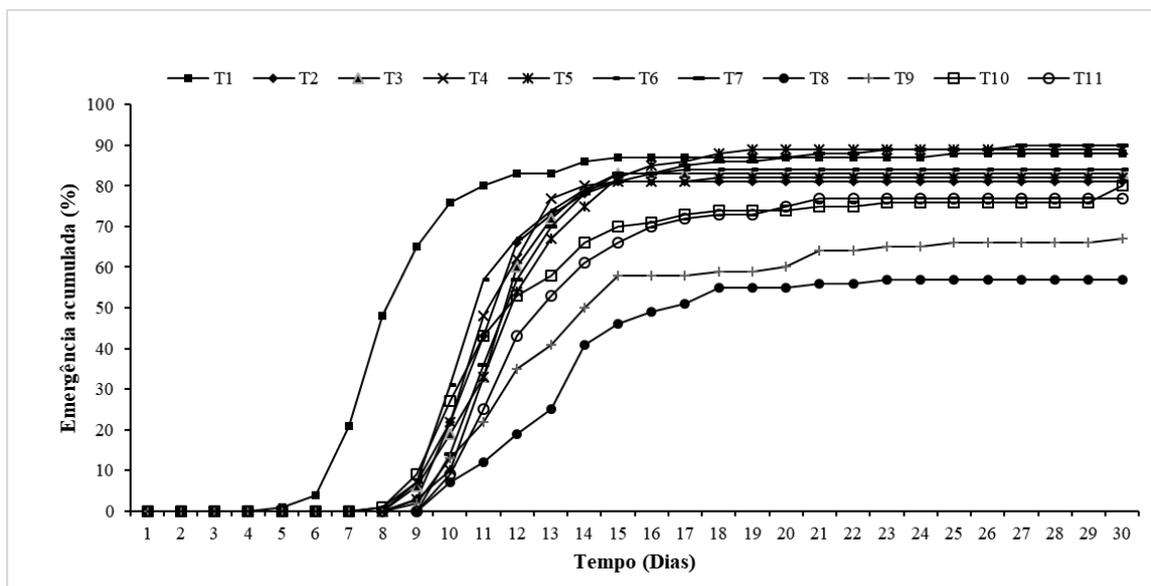


**Figura 2.** Etapas das avaliações de *H. impetiginosus* em viveiro e no Laboratório de Ecologia e Botânica - LAEB/UFCG/CDSA. Fonte: Acervo da Pesquisa.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi realizada pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. O software utilizado foi o Excel 2018®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados mostraram que no tratamento testemunha ( $T_1$ ), a emergência das plântulas foi observada a partir do quinto dia após a sementeira, nos demais tratamentos, ela iniciou-se a partir do oitavo dia (Figura 3). Analisando as porcentagens acumuladas das plântulas durante o período de avaliação, foi possível perceber que, doze dias após a sementeira a Testemunha possuía mais de 80% de seus indivíduos emersos e a partir desse ponto os outros tratamentos alcançaram os maiores percentuais de acúmulo, chegando a uma constante apenas 18 dias após a sementeira.



**Figura 3** - Emergência acumulada de plântulas de *H. impetiginosus* ao longo de 30 dias submetidas a diferentes tempos de imersão em água.  $T_1$ : Testemunha,  $T_2$ : Embebição por 6 horas,  $T_3$ : Embebição por 12 horas;  $T_4$ : Embebição por 18 horas;  $T_5$ : Embebição por 24 horas;  $T_6$ : Embebição por 30 horas;  $T_7$ : Embebição por 36 horas;  $T_8$ : Embebição por 42 horas;  $T_9$ : Embebição por 48 horas;  $T_{10}$ : Embebição por 54 horas;  $T_{11}$  Embebição por 60 horas

O início da emergência nos tratamentos utilizados, não diferiu muito do apontado por Borges et al. (2014), onde estes, trabalhando com a *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo, constataram que a emergência das plântulas iniciou no sétimo e oitavo dia após a sementeira em condições não controladas e controladas respectivamente. Martins et al. (2000) apontam para a importância da emergência rápida, uniforme, e continuada, pois quanto mais tempo a plântula demora para emergir e manter-se nos estágios iniciais de desenvolvimento, mais suscetível estará às condições adversas do ambiente.

Em relação a porcentagem de emergência, observou-se que, nos tratamentos submetidos a embebições por 36h e 24h ocorreu o maior percentual de plântulas no período amostral, com 90 e 89% respectivamente. De modo geral a imersão em água por diferentes períodos pouco influenciou na emergência da espécie estudada, havendo o

menor percentual de emergência (57%) na embebição por 42 horas que diferiu estatisticamente da testemunha e embebição por 24, 30 e 36 horas. Relacionado ao índice de velocidade de emergência, o menor quantitativo para esse parâmetro foi verificado também na embebição por 42h (1,07) que diferiu estatisticamente da testemunha que deteve o maior índice (2,61), e da embebição por 12, 18, 24, 30 e 36 horas. Tanto para emergência como para o IVE a embebição por períodos superiores a 42 horas influenciaram negativamente de forma mais expressiva na emergência (Tabela 1).

**Tabela 1.** Emergência e Índice de velocidade de emergência (IVE) de *H. impetiginosus* 30 dias após a semeadura submetidos a diferentes tempos de imersão em água.

Tratamento	Emergência (%)	IVE
Testemunha	88 a	2,61 a
Embebição por 6 horas	81 ab	1,79 b
Embebição por 12 horas	83 ab	1,79 b
Embebição por 18 horas	82 ab	1,82 b
Embebição por 24 horas	89 a	1,83 b
Embebição por 30 horas	84 a	1,90 b
Embebição por 36 horas	90 a	1,85 b
Embebição por 42 horas	57 b	1,07 c
Embebição por 48 horas	67 ab	1,32 bc
Embebição por 54 horas	80 ab	1,70 bc
Embebição por 60 horas	77 ab	1,54 bc

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

Em estudo realizado com *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) (Ipê-roxo) na Mata da Cazuzinha, Cruz das Almas, BA, Borges et al. (2014) apresentaram valores médios de IVE de 20,18 e 17,50 em ambiente natural de clareira e sub-bosque respectivamente, para condições controladas sob 70% de sombreamento e a pleno sol, os valores respectivos de IVE foram 13,66 e 18,21.

De acordo com Floriano (2004) a germinação de plântulas é bastante influenciada pela água, pois, a semente quando embebida proporciona a reidratação dos seus tecidos, além de acelerar os processos metabólicos indispensáveis ao início do desenvolvimento do embrião. Entretanto períodos prolongados de embebição como neste trabalho provocaram a redução na emergência e IVE, que pode ser justificado possivelmente pela sensibilidade das sementes a embebição prolongada que por sua vez pode ter ocasionado a morte do embrião das sementes.

Os dados biométricos, mostram que para maioria dos parâmetros avaliados, a embebição influenciou no vigor das plântulas (Tabela 2). Os tratamentos com maiores médias de comprimento foram as embebições por 12h, 30h e 18h com valores correspondentes de 11,81, 11,20 e 11,10 cm. Na avaliação diamétrica, verificou-se que a embebição por 12h apresentou maior média, com 2,01 mm, diferindo estatisticamente da maioria dos demais tratamentos aplicados. Relacionado a massa, a embebição por 24h, 30h e 36h proporcionaram os maiores valores médios de massa fresca, com 0,4100, 0,4320 e 0,4518 g respectivamente. A Testemunha e as embebições por 6h e 12h contribuíram para obtenção dos maiores valores de massa seca, com números na

respectiva ordem de 0,1142, 0,1153 e 0,1097 g, os quais diferiram significativamente da maioria dos demais tratamentos.

**Tabela 2.** Caracterização biométrica de plântulas de *H. impetiginosus* submetido a diferentes tempos de imersão em água 30 dias após a semeadura.

Tratamento	Comprimento de plântula (cm)	Diâmetro (mm)	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
Testemunha	10,58 ab	1,72 cde	0,3076 cd	0,1142 a
Embebição por 6 horas	11,08 ab	1,86 abcd	0,3175 cd	0,1153 a
Embebição por 12 horas	11,81 a	2,01 a	0,3344 bc	0,1097 a
Embebição por 18 horas	11,10 ab	1,67 e	0,2657 d	0,0832 bc
Embebição por 24 horas	10,39 abc	1,87 abc	0,4100 a	0,0842 bc
Embebição por 30 horas	11,20 ab	1,78 bcde	0,4320 a	0,098 ab
Embebição por 36 horas	10,36 abc	1,75 cde	0,4518 a	0,0813 bc
Embebição por 42 horas	8,91 c	1,41 f	0,2710 cd	0,048 d
Embebição por 48 horas	9,61 bc	1,42 f	0,2940 cd	0,0654 cd
Embebição por 54 horas	10,72 ab	1,69 de	0,2923 cd	0,0803 bc
Embebição por 60 horas	9,77 bc	1,93 ab	0,3927 ab	0,0766 bc

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

De modo geral, a imersão em água a partir de 42 horas provocou os menores valores médios de comprimento, diâmetro do coleto, massa fresca e seca. Essas informações destacam o efeito positivo dos primeiros tratamentos na qualidade inicial das plântulas avaliadas e vigor das sementes.

A altura e o diâmetro do coleto são os parâmetros morfológicos mais utilizados para avaliação da qualidade de mudas florestais, os quais estão intimamente relacionado com a sobrevivência após plantio devido ao vigor que possuem. De acordo com Binotto et al. (2010) quando se pretende avaliar indicadores de qualidade de mudas, a altura e o diâmetro do coleto devem ser analisados conjuntamente.

A determinação da massa seca de plântulas é de grande importância quando se objetiva avaliar a capacidade das espécies de resistirem às condições extremas, nessa perspectiva, Gomes e Paiva (2004), evidenciam que a biomassa seca total é um bom indicativo da capacidade das mudas de resistirem às condições provocadas no campo, sendo, portanto um dos principais parâmetros morfológicos para análise da qualidade de mudas.

## CONCLUSÕES

O tratamento sem embebição em água (testemunha) apresentou rápida emergência das plântulas, visto que, seus indivíduos foram registrados a partir do quinto dia após a semeadura, e ainda expressou maior porcentagem de emergência acumulada nos primeiros dias de avaliação, obtendo no final do experimento emergência de 88% e índice de velocidade de emergência de 2,61.

A embebição das sementes em água por até 36h produziram plântulas mais vigorosas no que se refere aos parâmetros altura, diâmetro, massa fresca e seca, evidenciando um padrão de qualidade produtiva da espécie submetidas a esses períodos de imersão em água. Portanto a associação dos parâmetros avaliados, evidenciam que

apesar da testemunha produzir elevado potencial de emergência, a embebição eleva o vigor das plântulas produzidas. Assim, os dados contribuem para otimização da produção de mudas da espécie estudada, auxiliando programas de recuperação de áreas degradadas e conservação de *H. impetiginosus*.

## REFERÊNCIAS

BINOTTO, A. F.; LÚCIO, A. D.; LOPES, S. J. Correlations between growth variables and the Dickson quality index in forest seedlings. **Cerne**, v. 16, n. 4, p. 457-464, 2010.

BORGES, V. P.; CARVALHO COSTA, M. A. P.; RIBAS, R. F. Emergência e crescimento inicial de *Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo em ambientes contrastantes de luz. **Revista Árvore**, v. 38, n. 3, p. 523-531, 2014.

CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. (Eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste**. Brasília: MMA, 2018. (Série Biodiversidade; 51).

FANTINEL, V. S.; OLIVEIRA, L. M.; MUNIZ, M. F. B.; ROCHA, E. C. Detecção de fungos e transmissão de *Alternaria alternata* via sementes de ipê-amarelo, *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC) Mattos. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 7, n. 2, p. 05-14, 2014.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático**, n. 2, 2004.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**. Viçosa: Editora UFV, 2004. (Caderno didático, 72).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Semiárido Brasileiro. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=sobre>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

LIMA, J. M.; MOREIRA, F. S.; SOUSA, J. P.; BARBOSA, F. M.; GOMES, A. C.; DORNELAS, C. S. M.; BARBOSA, A. R.; LACERDA, A. V. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 9, p. 239-247, 2018.

LOHMANN, L. G. Bignoniaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://www.reflora.jbrj.gov.br/jabot/FichaPublicaTaxonUC/FichaPublicaTaxonUC.do?id=FB112305>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A.; STANGUERLIM, H. Influência do peso das sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirosantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 47-53, 2000.

MARTINS, L.; LAGO, A. A.; CICERO, S. M. Physiological quality of *Tabebuia avellanadae* and *T. impetiginosa* seeds submitted to extreme drying. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 626-634, 2011.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. Piracicaba: Informativo Sementes (IPEF), 1998. Disponível em: <<https://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>>. Acesso em: 18 ago. 2019.

PEREIRA, M. S. **Manual técnico: conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga**. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011.

RIBEIRO, G. N. **Uso de geotecnologias no estudo da degradação das terras no município de Sumé-PB**. 2014. 128f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2014.

SENA, L. M. M. **Conheça e Conserve a Caatinga - O Bioma Caatinga**. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011. V. 1.

WARASHINA, T.; NAGATANI, Y.; NORO, T. Constituents from the bark of *Tabebuia impetiginosa*. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v. 54, n. 1, p. 14-20, 2006.