

TRATAMENTOS PRÉ GERMINATIVOS EM SEMENTES DE PAU-BRASIL NA EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS

 <https://doi.org/10.56238/arev6n3-273>

Data de submissão: 20/10/2024

Data de publicação: 20/11/2024

Ednaldo Miranda de Oliveira

Doutor em Recursos Hídricos e Ambientais
Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Espírito Santo,
E-mail: ednaldo.oliveira@ifes.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1182-7623>

Anna Marcella da Silva Guimarães

Graduanda em Biologia
Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Espírito Santo,
E-mail: contato.annamarcella@outlook.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-7925-4988>

Marcus Vinicius Sandoval Paixão

Doutor em Produção Vegetal, Doutor em Educação,
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo,
E-mail: mvspaixao@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/000-0003-3262-9404>

Hediberto Nei Matiello

Doutor em Fitotecnia
Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Espírito Santo,
E-mail: hedibertonm@ifes.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-7359-3660>

Antônio Resende Fernandes

Doutor em Produção Vegetal,
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo,
E-mail: aresendefernandes@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2651-6569>

Robson Celestino Meireles

Doutor em Produção Vegetal,
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo,
E-mail: robsoncm@ifes.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4806-812X>

RESUMO

O pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) é uma espécie da mata atlântica considerada símbolo nacional do Brasil. A madeira é pesada, lisa e dura e altamente resistente a organismos xilófagos. Sementes de pau-brasil podem apresentar dormência e dificuldades inicial de germinação. Objetivou-se avaliar diferentes métodos para estímulo à emergência e desenvolvimento de plântulas de pau-brasil. A pesquisa foi realizada no viveiro de mudas do IFES-Campus Santa Teresa. As sementes foram

submetidas aos seguintes tratamentos de imersão por 60 minutos: água natural (26°C) como testemunha; solução de giberelina a 1000 mg.L-1, 2000 mg.L-1, 3000 mg.L-1 e 4000 mg.L-1, solução de NaCl 9 g.L-1; solução de KCl 50 g.L-1 e água de coco. Em seguida foram semeadas em tubetes de 150 mL contendo substrato comercial. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 8 tratamentos e quatro repetições. Após 30 dias do início da emergência, foi avaliada a porcentagem de emergência e, após 90 dias da emergência, foi avaliado o número de folhas; altura da planta; diâmetro do coleto; comprimento da raiz; massa verde da parte aérea; massa seca da parte aérea; massa verde da raiz; massa seca da raiz. A imersão em água de coco promoveu o maior percentual de emergência de plântulas. A dose de 4000 mg.L-1 de GA3, Solução de 9 g.L-1 de NaCl e 50 g.L-1 de KCL proporcionaram os maiores valores relacionados ao crescimento e maior produção de massa seca de folha e raiz nas plântulas de pau-Brasil.

Palavras-chave: Água de coco, Giberelina, Dormência, *Caesalpinia echinata*.

1 INTRODUÇÃO

O pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) é uma espécie nativa das florestas tropicais brasileiras, presente no bioma da Mata Atlântica, se estendendo desde o litoral do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul conhecido também por ibirapitanga, paubrasilia, orabutã, brasileto, ibirapiranga, ibirapita, muirapiranga, pau-rosado, pau-de-pernambuco. Sua altura varia entre 8 e 12m de altura, podendo ser utilizada no paisagismo ou cultivada em áreas de preservação. O pau-brasil é a espécie símbolo do Brasil e foi matéria prima do primeiro ciclo econômico do Brasil. O extrativismo durou até 1875, com exportação do pau-brasil para a fabricação de corantes, construção naval e marcenaria de luxo. Em 1605, apenas 105 após o descobrimento, já se reivindicava por medidas protetivas da espécie, sem efeito. O pigmento vermelho da madeira era utilizado no processo de tingimento de tecidos na Europa. A madeira tem alta densidade, lisa, alta dureza e resistência a organismos xilófagos. A madeira é excelente para a fabricação de instrumentos musicais, com alto valor econômico até os dias atuais, considerada de qualidade única na confecção de arcos de violino (ROCHA, 2004).

A dormência é um fenômeno pelo qual sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis e apresentando todas as condições ambientais para germinação, não completam o processo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). O período de dormência pode ser temporário ou estender-se durante muito tempo até que certa condição especial seja atendida (TOLEDO, 1997).

Para superar a dormência, vários métodos podem ser utilizados, sendo o corte da região distal da semente e a imersão em água por 24h os tratamentos recomendados para elevar o percentual de e velocidade de germinação sem prejuízos na qualidade da muda (MENDONÇA et al., 2007). A imersão em água é um método eficiente de superação para algumas espécies florestais. A simples lavagem em água corrente é capaz de quebrar a dormência de algumas espécies (TAVARES et. al., 2015).

Durante o processo de germinação as giberelinas atuam na síntese de enzimas que provocam a hidrólise das reservas a serem utilizadas pelo embrião, além de promover a produção de auxinas (PAIXÃO, 2023). A giberelina também promove o alongamento da raiz primária, ao mesmo tempo em que os níveis mais altos de auxinas fazem com que o tegumento da semente enfraqueça e a planta embrionária cresça (POPIGINIS, 1985); (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). As espécies podem revelar diversos mecanismos de dormência de sementes, exigindo técnicas específicas para sua superação (KHAN, 1977). Uso de elementos minerais essenciais, uso de osmocondicionadores e fontes naturais de hormônios e sais minerais podem ser utilizados para melhorar o percentual de emergência e as características biométricas da plântulas em início de crescimento.

Objetivou-se avaliar tratamentos pré germinativos em sementes de pau-brasil na emergência e desenvolvimento de plântulas.

2 METODOLOGIA

Experimento foi conduzido no Setor de Viveiricultura do Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Santa Teresa- em estrutura de viveiro do tipo telado, constituído de tela poliolefina a 50% de sombreamento, pé direito de 2,30 m, localizado na meso região Central Espírito-Santense, cidade de Santa Teresa-ES, distrito de São João de Petrópolis (Latitude: 19°56'12"S; Longitude: 40°35'28"W; Altitude:155 m). O clima da região caracteriza-se como Cwa, mesotérmico, com estação seca no inverno e forte pluviosidade no verão (classificação de Köppen) (Alvares *et al.*, 2013), com precipitação anual média de 1.404,2 mm e temperatura média anual de 19,9 °C, com máxima de 32,8 °C e mínima de 10,6 °C (INCAPER, 2011).

As sementes foram submetidas à imersão por sessenta minutos em água natural (26°C) como testemunha; solução de giberelina a 1000 mg.L⁻¹, 2000 mg.L⁻¹, 3000 mg.L⁻¹ e 4000 mg.L⁻¹, solução a 9 g.L⁻¹ de NaCl; solução a 50 g.L⁻¹ de KCl, água de coco,. Em seguida foram semeadas em tubetes de polietileno de 150 mL contendo substrato comercial. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 8 tratamentos e quatro repetições, com cada unidade experimental composta de 25 sementes.

Noventa dias após início da emergência foi avaliado a Emergência das plântulas (E). Para avaliação do desenvolvimento das plântulas foram selecionadas as cinco plantas de cada repetição nos oito tratamentos. Foram avaliadas: Altura da planta (AP), Número de folhas (NF); Diâmetro do coleto (DC); Comprimento da raiz (CR); Massa verde das folhas (MVF); Massa seca das folhas (MSF); Massa verde da raiz (MVR); Massa seca da raiz (MSR). Procedeu-se as avaliações da seguinte forma: Emergência (E)- contagem do número de plantas emergidas em cem plantas; Altura da planta (AP)- comprimento da base até o ápice da planta com uma trena milimetrada; Número de folhas (NF)- contagem todas as folhas da planta; Diâmetro do coleto (DC)- medido com um paquímetro na interseção entre a raiz e o caule; Comprimento da raiz (CR)- determinada a partir do nível do coleto até a extremidade da raiz, com auxílio de uma régua graduada em centímetros; Massa verde das folhas (MVF)- remoção e pesagem de todas as folhas com o auxílio de uma balança semi-analítica; Massa verde radicular (MVR)- remoção, lavagem e pesagem das raízes com o auxílio de uma balança semi-analítica; Massa seca das folhas (MSF)- acondicionamento das folhas em sacolas de papel, secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 70°C por 72h e pesagem; Massa seca radicular (MSR)- as raízes foram separadas da parte aérea, acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 70°C por 72h.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, atendendo as pressuposições do modelo pelo teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das plântulas iniciou aos 30 dias após o semeio e finalizou sessenta dias após início de emergência.

O tratamento com água de coco se destaca isoladamente como o que apresentou o maior percentual de emergência. A solução de KCl, solução de GA3 entre 2000 e 4000 mg. L⁻¹ são tratamentos que apresentam o segundo melhor resultado. Água pura, GA3 1000 mg L⁻¹ e o tratamento com KCl formam grupo de menor efeito no percentual de emergência (Tabela 1).

Tabela 1 – Emergência em plântulas de pau-brasil em diferentes tratamentos pré germinativos

Tratamento	Emergência (%)
Água pura (25°C)	47 f
GA3 1000 mg.L ⁻¹	52 ef
GA3 2000 mg.L ⁻¹	60 cd
GA3 3000 mg.L ⁻¹	66 bc
GA3 4000 mg.L ⁻¹	70 b
Solução de NaCl 9 g.L ⁻¹	70 b
Água de coco	78 a
Solução de KCl 50 g.L ⁻¹	55 de
CV (%)	5,29

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A água de coco é rica em fitohormônios promotores da germinação e potássio, que pode ter atuado na hidratação mais rápida das sementes conciliado à redução do efeito de inibidores da germinação. O potássio aparece como o eletrólito mais abundante na água de coco durante a maturação do fruto, possuindo também sódio, cálcio, magnésio, cloreto, ferro e cobre (ARAGÃO et al., 2001; VIGLIAR et al., 2006). A água-de-coco é um produto natural, ótimo repositor hidroeletrólítico, similar às bebidas isotônicas e rica em sais minerais, fato que pode sugerir o motivo da melhor emergência das plântulas (BRITO, 2004).

Paixão et al. (2019) citam que a água de coco possui citocinina e forte ação isotônica, o que aumenta a capacidade de absorção, podendo inibir algum bloqueador que a semente possa possuir. Tan, Yong e Ge (2014), se utilizando de Eletroforese capilar (CE) acoplada à espectrometria de massa (MS), identificaram a presença de ácido indol acético, zeatina, giberelina e ácido abscísico em amostras de água de coco.

Na avaliação do desenvolvimento das plântulas, observa-se que os tratamentos com giberelina a 4000 mg.L⁻¹ e Solução de KCl 50 g.L⁻¹ se mantiveram isolados estatisticamente como tratamentos que propiciaram a maior Altura de planta, enquanto a Água de coco a de menor altura de plantas (Tabela 2).

Para Número de folhas as duas maiores doses de GA3 e a solução com KCL apresentaram o melhor resultado, e para DC. O maior diâmetro de coleto foi obtido via tratamento com a maior dose de GA3 e uso das soluções de NaCl e KCl (Tabela 2).

O tratamento com solução de NaCl se destaca como o que apresentou o menor resultado em relação ao comprimento de raízes. Os demais tratamentos apresentaram-se estatisticamente superiores ao tratamento com NaCl (Tabela 2).

Tabela 2 – Crescimento de plântulas de pau-brasil em diferentes tratamentos pré germinativos

Tratamento	AP	NF	DC	CR
Água pura (25°C)	11,07 b	15,2 b	2,24 d	14,38 a
GA3 1000 mg.L ⁻¹	10,33 d	15,4 b	2,69 b	14,73 a
GA3 2000 mg.L ⁻¹	10,73 c	13,9 c	2,52 c	14,60 a
GA3 3000 mg.L ⁻¹	10,77 c	16,9 a	2,52 c	14,45 a
GA3 4000 mg.L ⁻¹	11,45 a	16,6 a	2,89 a	14,68 a
Solução de NaCl 9 g.L ⁻¹	10,11 d	15,75 b	2,82 a	13,63 b
Água de coco	9,32 e	13,9 c	2,63 bc	14,48 a
Solução de KCl 50 g.L ⁻¹	11,51 a	16,6 a	2,81 a	14,57 a
CV (%)	2,35	4,81	6,63	5,91

Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. AP = altura da plântula (cm); NF = número de folhas; DC = diâmetro do coleto (cm); CR = comprimento de raiz (cm).

Estudos sobre o desenvolvimento de árvores nativas têm sido feitos para o conhecimento da resposta de diversas espécies submetidas a diferentes condições, principalmente no tratamento de sementes, sendo observado a eficiência no crescimento da planta (SILVA et al., 2007).

A utilização de giberelina no tratamento das sementes mostrou um melhor desenvolvimento das plântulas. Giberelinas tem ação na quebra de dormência por incitar a síntese de enzimas hidrolíticas como amilases e proteases, que degradam as reservas nutritivas acumuladas no endosperma e as disponibilizam de forma solúvel para o desenvolvimento do embrião (TAIZ et al., 2017; BARBANTE, 2018). Estas ações dentro da semente ativam e aceleram a emergência das plantas, iniciando o processo de fotossíntese mais cedo e provocando maior desenvolvimento inicial das plântulas.

O comprimento da raiz normalmente é afetado por altos teores de sódio ou quando este está envolvido na redução do potencial osmótico do meio. Dutra et al. (2017), ao avaliarem o efeito da concentração de sódio sobre a germinação, demonstraram efeito na redução no comprimento de raízes

em plântulas de Canafístula (*Peltophorum dubium*) e Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) e aumento nas de Pau- formiga (*Triplaris americana* L.).

A dose de 4000 mg. L⁻¹ de GA3 se manteve estatisticamente isolado como o tratamento que promoveu o maior acúmulo de matéria verde de raiz e folha (Tabela 3).

Para massa seca das folhas e da raiz, os tratamentos com GA3 4000 mg.L⁻¹, Solução de NaCl 9 g.L⁻¹ e Solução de KCl 50 g.L⁻¹ apresentaram o melhor resultado, superiores estatisticamente aos outros tratamentos e sem diferença estatística entre si (Tabela 3). Guangwu e Xuwen (2014) citam o efeito benéfico de giberelina na germinação de *Pinus massoniana*, elevando os níveis de auxina e reduzindo a concentração de ácido abscísico. Mudanças de umbuzeiro tratadas com a dose de 337 mg.L⁻¹ de GA3 via foliar apresentaram plantas de maior altura, diâmetro de coleto e acúmulo de biomassa (PIRES et al. 2020). Compostos osmóticos como o KCl e o NaCl podem promover melhor oferta de nutrientes essenciais e, ao alterar o potencial hídrico das sementes, promover maior absorção de água, a depender da dose e da espécie. Efeitos negativos foram observados em sementes de variedades de colza quando submetidas a doses crescentes de KCl (SOLANGI et al., 2018). Sementes de milho osmocondicionadas em solução de KCl apresentaram melhor desempenho germinativo ante a salinização do meio (ZAMAN et al. 2012). Pereira et al., (2021) mencionam que sementes de braquiária (*Urochloa humidicola*) apresentaram eficiente quebra de dormência quando submetida a doses de KNO₃.

A dose de 4000 mg L⁻¹ de GA3 destaca-se por propiciar os maiores valores em todas as variáveis avaliadas. Contudo, ao se analisar os dados relativos ao acúmulo de matéria seca de folhas e raízes, somam-se aos melhores resultados os tratamentos com NaCl e KCl (Tabela 3). Tais tratamentos também tem destaque em relação aos demais para as variáveis biométricas descritas na Tabela 2, o que justifica o maior acúmulo de matéria seca nas plântulas. O efeito contundente da giberelina na aceleração da germinação e no alongamento celular (TAIZ e ZEIGER, 2017, SALISBURY e ROSS, 2015), aliado ao condicionamento osmótico e fornecimento de nutrientes essenciais promovido pelo tratamento com NaCl e KCl, demonstraram ser a condição para que as plântulas alcançassem parte de sua autossuficiência fotossintética e obtivessem maior acúmulo de matéria seca no tempo avaliado.

Tabela 3 – Produção de massa verde e seca em plântulas de pau-brasil em diferentes tratamentos pré germinativos

TR	MVF	MVR	MSF	MSR
Água pura (25°C)	1,999 b	0,809 b	0,557 bc	0,196 b
GA3 1000 mg.L ⁻¹	1,766 cd	0,522 d	0,517 c	0,195 b
GA3 2000 mg.L ⁻¹	1,575 de	0,350 e	0,497 cd	0,203 b
GA3 3000 mg.L ⁻¹	1,405 e	0,309 e	0,516 c	0,194 b
GA3 4000 mg.L ⁻¹	2,293 a	0,946 a	0,597 a	0,230 a
Solução de NaCl 9 g.L ⁻¹	1,839 bc	0,731 bc	0,599 a	0,240 a

Água de coco	1,765 cd	0,667 c	0,486 d	0,191 b
Solução de Kcl 50 g.L ⁻¹	2,013 b	0,827 b	0,603 a	0,231 a
CV (%)	12,97	21,33	16,21	16,98

Médias, seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey em 5% de probabilidade. MVR = massa verde da raiz (g.pl⁻¹); MVF = massa verde das folhas (g.pl⁻¹); MSR = massa seca da raiz (g.pl⁻¹); MSF = massa seca das folhas (g.pl⁻¹).

4 CONCLUSÃO

- A imersão em água de coco promoveu o maior percentual de emergência de plântulas;
- A dose de 4000 mg.L⁻¹ de GA3, Solução de 9 g.L⁻¹ de NaCl e 50 g.L⁻¹ de KCL proporcionaram os maiores valores relacionados ao crescimento e maior produção de matéria seca de folha e raiz nas plântulas de pau- brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFES pelo apoio na construção e publicação desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- ARAGÃO, W. M.; ISBERNER, I. V.; CRUZ, E. M. O. Água de coco. Série Documentos 24, Aracaju: Embrapa CPATC/ Tabuleiros Costeiros, 2001.
- BRITO, I. P. Caracterização e aproveitamento da água de coco seco na produção de bebidas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, UFPE, 2004.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: Ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- COSTA NETO, B.; LEITE, K. J.; PAIXÃO, M. V. S.; SOUZA, A. P.; CREMONINI, G. M.; FERNANDES, A. R. *Brazilian Journal of Development*, v.8, n.11, p. 70905-70911, 2022.
- DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; MOREIRA, P. R.; RIBEIRO, É. S. M. Efeito da salinidade na germinação e crescimento inicial de plântulas de três espécies arbóreas florestais. *Pesquisa Florestal Brasileira*. Colombo, v. 37, n. 91, p. 323-330,2017.
- GUANGWU, Z.; XUWEN, J. Roles of Gibberellin and Auxin in Promoting Seed Germination and Seedling Vigor in *Pinus massoniana*. *Forest Science*, p.367-373, 2014.
- INCAPER. Planejamento e programação de ações para Santa Teresa. Programa de assistência técnica e extensão rural PROATER, Secretaria de Agricultura, 2011. 62p.
- KERBAUY, G. B. *Fisiologia Vegetal*. 3ª edição. Editora Blucher. 576p. 2018.
- KHAN, A.A.; *The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination*. Amsterdam: Elsevier/ North – Holland, 1977. 447p.
- MENDONÇA V, RAMOS JD, PIO R, GONTIJO TCA, TOSTA MS Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira. *Caatinga* 20(2): 73-78. 2007.
- PAIXÃO, M. S. V. *Propagação de Plantas*. 3ª ed. Santa Teresa: IFES, 2023. 229p.
- PAIXÃO, M. V. S.; VIEIRA, K. M.; FERREIRA, E. A.; MÔNICO, A. F.; CARVALHO, A. J. C. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*. v.6, n.6, p.454-457, 2019.
- PEREIRA, T. S.; JEROMINI, T. S.; NEVES, B. R.; BARROS, R. T.; MARTINS, C. C. Potassium nitrate to overcome dormancy of *Urochloa humidicola* Common seeds. *Semina: Ciências Agrárias*. Londrina, v. 42, n. 3, p. 963-978, 2021
- PIRES, E. D. S.; AMARO, C. L.; FREITAS, I. A. S.; LIMA, G. H. F. DE; GANEM, E. L. DE O.; MATOS, F. S. Análise de crescimento de plantas de umbuzeiro sob diferentes concentrações de giberelina. *Revista Agrarian, Dourados*, v.13, n.48, p.141-150, 2020.

POPIGINIS, F. Fisiologia da semente. 2.ed. Brasília; s. ed. 1985. 289p.

ROCHA, Y. T. Ibirapitanga: história, distribuição geográfica e conservação do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam., Leguminosae) do descobrimento à atualidade. 2004. 457f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. E. Fisiologia das Plantas. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 672 p.

SILVA, B. M.; LIMA, J.; DANTAS, V. A.; MORAES, W.; ZUMKELLER, D. S. Efeito da luz no crescimento de mudas de *Hymenaea parvifolia* Huber. *Revista Árvore*, v.31, p.1019-1026, 2007.

SOLANGI, S. B.; SOLANGI, Z. A.; SOLANGI, A. B.; MEMON, S.; SOLANGI, J. A.; MEMON, S. Effect of Potassium Chloride on Seed Germination and Early Growth of Three Rape Seed Varieties. *Journal of Basic & Applied Sciences*. v. 14. p.186-190, 2018.

TAIZ, L., & ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed. 888 p. 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed., Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

TAN, S. N.; YONG J. W. H.; GE, L. Analyses of phytohormones in coconut (*Cocos Nucifera* L.) water using capillary electrophoresis-tandem mass spectrometry. *Chromatography*. v. 1, p.211-226, 2014.

TAVARES, D. V. L.; MARTINS, N. P.; BARROS, W. S.; SOUZA, L. C. D. Metodologia de Quebra de Dormência em Sementes de Sucupira-Branca. *Rev. Conexão Eletrônica*. Três Lagoas-MS, v. 12, n.1, 2015.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: Tecnologia e Produção. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. 224p.

VIGLIAR, R.; SDEPANIAN, V.; FAGUNDES-NETO, U. Biochemical profile of coconut water from coconut palms planted in an inland region. *Jornal de Pediatria*. v. 82, n. 4, p.308-312, 2006.

ZAMAN, B.; ALI, A.; HYDER, S. I.; ARSHADULLAH, M.; BHATTI, S. U. Potassium chloride as a nutrient seed primer to enhance salt-tolerance in maize. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.47, n.8, p.1181-1184, 2012.