

EMERGÊNCIA E QUALIDADE DE MUDAS DE *Copernicia prunifera* EM FUNÇÃO DA EMBEBIÇÃO DAS SEMENTES E SOMBREAMENTO¹

RODRIGO DE GÓES ESPERON REIS^{2*}, MAGNUM DE SOUSA PEREIRA³, NAYARA ROBERTO GONÇALVES²,
DIEGO DE SOUSA PEREIRA², ANTONIO MARCOS ESMERALDO BEZERRA³

RESUMO - A expansão da carnicultura e da fruticultura tem devastado os carnaubais, realçando a importância de projetos de reflorestamento e de pesquisas visando à produção de mudas. Objetivou-se avaliar o efeito da embebição das sementes e do sombreamento na emergência e qualidade de mudas de carnaúba. Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, com as condições de sombreamento (sem sombreamento e sombreado o dia inteiro, no período da manhã e no período da tarde) nas parcelas e os tipos de sementes (sem e com embebição) nas subparcelas, com quatro repetições de 20 sementes. As sementes com embebição permaneceram imersas em água até a protrusão do pecíolo cotiledonar. Para as condições de sombreamento, utilizou-se sombrite (50%). Após 120 dias da sementeira, avaliaram-se: porcentagem (PE), índice de velocidade (IVE) e tempo médio de emergência (TME), razão entre comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto (CPA/DC) e índice de qualidade de Dickson (IQD). Pela PE e IVE, verificou-se maior viabilidade e vigor em sementes submetidas à embebição. Pelo TME, observou-se maior vigor para mudas produzidas a pleno sol e com sombreamento à tarde, nas quais também houve maior qualidade de acordo com CPA/DC. Pelo IQD, constatou-se melhor equilíbrio nas plantas obtidas a partir de sementes embebidas e naquelas produzidas a pleno sol. Conclui-se que a embebição das sementes de carnaúba possibilita maior porcentagem de emergência, acelera esse processo e proporciona mudas de maior qualidade. Mudas de carnaúba produzidas em pleno sol emergem mais rápido e apresentam maior qualidade.

Palavras-chave: Carnaúba. Tratamento pré-germinativo. Produção de mudas.

EMERGENCE AND QUALITY OF *Copernicia prunifera* SEEDLINGS IN FUNCTION OF THE IMBIBITION OF SEEDS AND SHADING

ABSTRACT - The increase of the shrimp and fruit crop has devastated the carnauba, evidencing the importance of reforest projects and of researches aiming to the production of seedlings. It was aimed to evaluate the effect of imbibition of seeds and shading on the emergence and quality of carnauba seedlings. The treatments were disposed in a randomized design arranged in split-plot with the shading conditions (without shading and shading all day, during the morning and during the afternoon) as the main factor and the types of seeds (imbibed and non-imbibed seeds) as secondary factor. The imbibed seeds were immersed in water until the protrusion of the cotyledonary petiole. To the shading conditions was used black screen (50%). After 120 days of the sowing, we evaluated the percentage (PE), speed index (IVE) and mean time of emergency (TME), the ratio between the aerial part length and stem's diameter (CPA/DC) and quality index of Dickson (IQD). By the PE and IVE, higher viability was verified and vigor in imbibed seeds. By the TME, higher vigor was observed to the seedlings produced under full sunshine and with shading during the afternoon, which had higher quality according to CPA/DC. By the IQD, better balance was observed in the seedling from imbibed seeds and in the seedlings produced under full sunshine. It is concluded that the carnauba seeds imbibition provides higher emergency percentage, accelerates this process and provides better quality of seedlings. Carnauba seedlings produced under full sunshine presents faster emergency and higher quality.

Keywords: Carnauba. Pre-germinative treatment. Seedlings production.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 14/12/2010; aceito em 18/07/2011.

²Setor de Sementes, Dep. de Agricultura, UFLA; Caixa Postal 3.037, 37200-000, Lavras - MG; guidegoes@gmail.com; nayararob1@gmail.com; diegobizi@gmail.com

³Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, UFC; Caixa Postal 12.168, 60356-001, Fortaleza - CE; magnum.ufc@gmail.com; esmeraldo@ufc.br

INTRODUÇÃO

A carnaúba [*Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore, Arecaceae] ocorre predominantemente nos vales dos rios nordestinos (ARRUDA; CALBO, 2004; D'ALVA, 2007) e é utilizada para diversos fins, desde a arborização urbana (MACHADO et al., 2006) até o extrativismo da cera das folhas, principal produto da carnaúba, utilizada em cosméticos, vernizes e até para o recobrimento de frutos (JACOMINO et al., 2003; MOTA et al., 2006). A expansão da carcinicultura e da fruticultura irrigada tem devastado os carnaubais, sendo importante o desenvolvimento de programas de produção de mudas de carnaúba e incentivo ao reflorestamento dessas áreas (D'ALVA, 2007).

A pré-embebição de sementes tem sido utilizada para acelerar e uniformizar a germinação, além de aumentar a resistência às condições adversas do meio (PINEDO; FERRAZ, 2008). Teixeira et al. (2007) verificaram que a pré-embebição em água promoveu incrementos na porcentagem e na velocidade de germinação de sementes de palmeira real australiana [*Archontophoenix alexandrae* (F. Mueller) H. Wendl. e Drude]. Ferreira e Gentil (2006) obtiveram resultados semelhantes em sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer). Entretanto, nem todas as espécies respondem da mesma forma, como verificado por Bovi (1990), em que a pré-embebição beneficiou a porcentagem de emergência, mas não houve resposta significativa na velocidade de emergência de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.).

Em sementes de palmeiras, a dormência varia consideravelmente entre as espécies (COSTA; MARCHI, 2008), não existindo dormência relacionada ao embrião, mas há dormência física, exigindo-se a aplicação de tratamentos pré-germinativos (ODETOLA, 1987, citado por LUZ et al., 2008), como a embebição em água por um a sete dias (NAGAO et al., 1980; BROCHAT, 1994) e, para carnaúba é indicada a imersão em água até a protrusão do pecíolo cotiledonar (SILVA et al., 2009), que pode variar de 13 a 32 dias, de acordo com a temperatura de embebição (REIS et al., 2010).

A qualidade das plantas produzidas pode ser influenciada por diversos fatores, que vão desde a qualidade genética e procedência das sementes até os métodos, equipamentos, estruturas utilizadas e condições ambientais do viveiro (FONSECA et al., 2002; CHAVES; PAIVA, 2004). Diversos estudos têm sido realizados objetivando verificar a influência do sombreamento no comportamento das espécies, pois a resposta das plantas são muitas e variadas (NAKAZONO et al., 2001; CARVALHO et al., 2006). Faria et al. (2002), estudando genótipos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.), observaram maior vigor das plantas produzidas sob sombreamento. Quanto à qualidade de mudas, Lima Júnior et al. (2005) verificaram que o crescimento inicial sob 50 e 70% de sombreamento promoveu a formação de

mudas de melhor qualidade em camboatá (*Cupania vernalis* Camb.). Carvalho et al. (2006) constataram resultados semelhantes em licuri [*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.], relatando que o crescimento das mudas a pleno sol pode inibir o desenvolvimento dessa espécie. Silva (2007) verificou melhor crescimento de mudas de carnaúba em condições de casa de vegetação do que a pleno sol. Tavares et al. (2008) não observaram efeito significativo de níveis de sombreamento (0 e 60% de sombreamento) sobre a porcentagem e índice de velocidade de emergência de palmitero jussara (*Euterpe edulis* Mart.).

Diante do exposto objetivou-se avaliar o efeito da embebição das sementes e do sombreamento sobre a emergência e qualidade de mudas de carnaúba.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de carnaúba, de coloração escura, que estavam sobre o solo, provenientes de plantas matrizes da coleção de palmeiras do gênero *Copernicia* existente na Fazenda Raposa, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), em Maracanaú - CE foram coletados em janeiro/fevereiro de 2006. Em seguida, no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Fitotecnia/CCA/UFC, em Fortaleza - CE, os frutos foram submetidos à secagem em ambiente sombreado, até que fosse possível remover a polpa e o endocarpo pressionando o fruto com uma desempenadeira de madeira contra uma bancada de cimento, sendo eliminadas as sementes atacadas pelo coleóptero *Pachymerus* sp.

O experimento foi instalado na Horta Didática do Departamento de Fitotecnia (CCA/UFC), no Campus do Pici, em Fortaleza - CE, em esquema de parcelas subdivididas, tendo como efeito principal quatro condições de sombreamento (sem sombreamento e sombreado o dia inteiro, no período da manhã e no período da tarde) e como efeitos secundários, dois tipos de sementes (sem e com embebição), de acordo com um delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 20 sementes. As sementes submetidas à embebição permaneceram imersas em água por 17 dias, em temperatura ambiente, até que se obtivesse quantidade suficiente de sementes com a protrusão do pecíolo cotiledonar para a instalação do ensaio. A água em que as sementes estavam imersas era trocada a cada dois dias. Para se obter as condições de sombreamento foram confeccionadas molduras de madeira que sustentavam telas sombrite (50%), que foram colocadas sobre os canteiros durante os períodos citados anteriormente.

As contagens das plântulas emergidas foram realizadas diariamente até 120 dias após a semeadura, considerando emergidas aquelas com a bainha acima da superfície do solo. Em seguida foram avali-

ados os seguintes parâmetros: a) porcentagem de emergência - foi computado o número de plântulas emergidas até 120 dias após a semeadura e os resultados foram expressos em porcentagem; b) índice de velocidade de emergência (IVE) - com base na contagem diária das plântulas emergidas calculou-se o IVE de acordo Maguire (1962); c) tempo médio de emergência (TME) - foram utilizados os dados das contagens diárias de plântulas emergidas, sendo o TME calculado segundo Labouriau (1983).

Para analisar a qualidade das mudas produzidas foram retiradas aleatoriamente uma amostra de cinco plantas de cada unidade experimental, nas quais foram avaliados o comprimento da parte aérea e o diâmetro do coleto. Em seguida, as plantas foram divididas em parte aérea e raiz, e colocadas em estufa com circulação de ar a 80 °C, até a estabilização do peso da matéria seca. Com base nesses dados foram obtidas as seguintes variáveis: razão entre comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto: o valor obtido no comprimento da parte aérea de cada

planta foi dividido pelo respectivo diâmetro do coleto, cujos resultados foram expressos em cm mm^{-1} ; índice de qualidade de Dickson (IQD): foi calculado de acordo com fórmula proposta por Dickson et al. (1960) citado por Fonseca et al. (2002).

Após a tabulação dos dados, realizou-se a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância dos dados de emergência (Tabela 1) não se observou interação significativa entre os fatores estudados, mas verificou-se que a embebição foi significativa em todas as variáveis de emergência, enquanto o efeito do sombreamento foi significativo apenas para o tempo médio de emergência.

Tabela 1. Resumo das análises de variância e coeficiente de variação (CV) dos dados referentes à porcentagem (PE), índice de velocidade (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas de carnaúba (*Copernicia prunifera*) produzidas em quatro condições de sombreamento e obtidas de sementes sem e com embebição.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios		
		PE	IVE	TME
Sombreamento (S)	3	50,78 ^{NS}	0,0047 ^{NS}	10,88*
Resíduo (a)	12	115,36	0,0042	2,53
Embebição (E)	1	750,78*	0,2984**	1033,99**
S x E	3	121,61 ^{NS}	0,0054 ^{NS}	1,48 ^{NS}
Resíduo (b)	12	139,32	0,0048	1,15
CV a (%)		14,35	15,17	4,34
CV b (%)		15,77	16,07	2,92

*. **Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{NS} não significativo pelo teste F.

Não foi observada diferença significativa entre os tipos de sombreamento utilizados para a porcentagem e índice de velocidade de emergência, com valores médios iguais a 75% e 0,43, respectivamente (dados não apresentados). Resultados semelhantes foram observados por Tavares et al. (2008), em sementes de palmitero jussara, em que não houve efeito significativo dos níveis de sombreamento sobre a porcentagem e índice de velocidade de emergência.

A porcentagem de emergência das plântulas de carnaúba obtidas de sementes embebidas foi superior em 10% a daquelas provenientes de sementes que não passaram por tal tratamento (70%) (Figura 1A). Ferreira e Gentil (2006) verificaram acréscimo de 12% na porcentagem de germinação de sementes de tucumã submetidas à pré-embebição por nove dias em relação àquelas que não passaram por esse tratamento.

Para o índice de velocidade de emergência, os

maiores valores também foram observados nas plântulas obtidas de sementes submetidas à embebição (0,53), em relação ao das plântulas provenientes das sementes sem embebição (0,33) (Figura 1B). Esses resultados corroboram com Teixeira et al. (2007), que verificaram maior velocidade de germinação em sementes osmocondicionadas de palmeira real australiana. A partir desse resultado pode-se inferir que, ao submeter as sementes à embebição até a protrusão do pecíolo cotiledonar selecionaram-se as viáveis, além de acelerar a germinação das sementes mais vigorosas, o que não foi feito com aquelas que foram semeadas sem esse tratamento.

A máxima emergência das plântulas provenientes de sementes embebidas (31 dias) ocorreu aproximadamente 11 dias antes daquelas oriundas de sementes não embebidas (42 dias) (Figura 2A). Gentil e Ferreira (2005) constataram resultados semelhantes em tucumã, em que a embebição das semen-

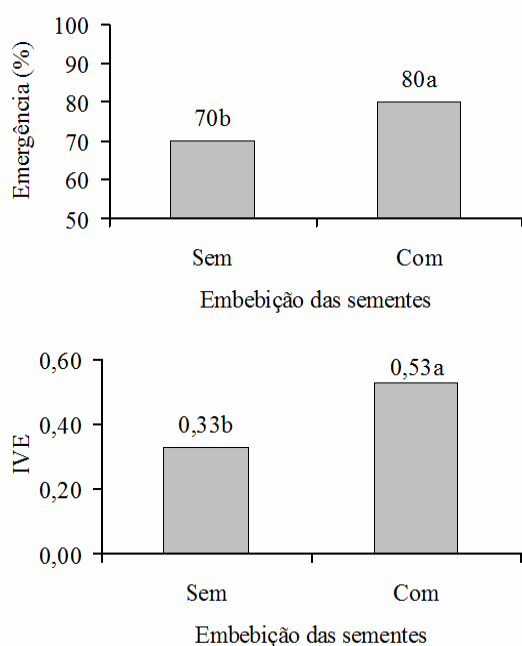


Figura 1. Médias da porcentagem (A) e índice de velocidade de emergência (IVE) (B) de plântulas de carnaúba (*Copernicia prunifera*) obtidas de sementes sem e com embebição. Médias diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

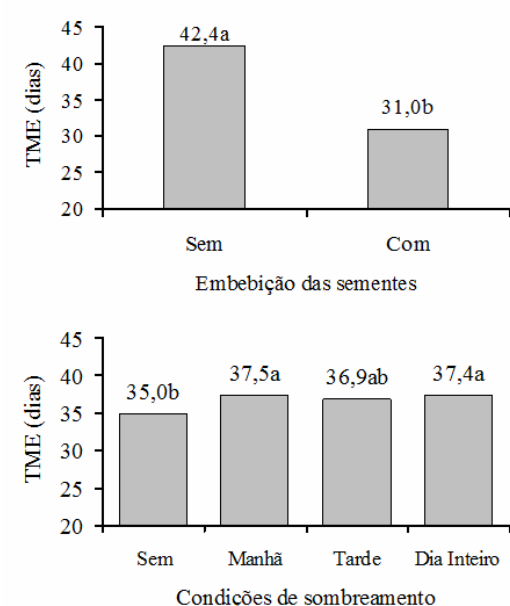


Figura 2. Médias do tempo médio de emergência (TME) de plântulas de carnaúba (*Copernicia prunifera*) obtidas de sementes sem e com embebição (A) e produzidas sob quatro condições de sombreamento (B). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

tes proporcionou menor tempo médio de emergência, emitindo o primeiro eófilo 187 dias após a semeadura, enquanto que, com sementes secas, esse estágio foi observado aos 203 dias. Devido ao fato de a embebição representar o primeiro passo para a

germinação, esse tratamento acelerou a emergência, fato também constatado pelo índice de velocidade de emergência (Figura 1B), concordando com Nagao et al. (1980) e Broschat (1994).

Para as plântulas produzidas sem sombreamento a emergência máxima ocorreu em menor tempo (35,0 dias) (Figura 2B), uma vez que as plântulas produzidas sob sombreamento no período da manhã e o dia inteiro necessitaram de maior tempo, cerca de 37 dias. Silva (2007) observou resultados diferentes trabalhando com a mesma espécie, em que as plântulas produzidas em casa de vegetação expressaram a máxima emergência em menor tempo (26 dias) que aquelas produzidas a pleno sol (29 dias). Esse autor comentou que a pleno sol, nos intervalos entre as irrigações, devido à alta evaporação pode ter ocorrido ressecamento do substrato, prejudicando a emergência das plântulas produzidas nesta condição.

Pela análise de variância das variáveis em que se avaliou a qualidade de mudas (Tabela 2) não houve interação significativa entre os fatores estudados em nenhuma das variáveis. Na razão entre o comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto verificou-se efeito significativo apenas para os tipos de sombreamento, enquanto que no índice de qualidade de Dickson, os dois fatores isolados foram significativos.

As mudas de carnaúba produzidas sem sombreamento apresentaram a menor razão entre o comprimento da parte aérea e o diâmetro do coleto ($3,61 \text{ cm mm}^{-1}$) (Figura 3), enquanto que naquelas sombreadas no período da manhã e o dia inteiro foram observados os maiores valores para essa variável ($4,10$ e $4,27 \text{ cm mm}^{-1}$, respectivamente). Para as plantas produzidas sob sombreamento no período da manhã e o dia todo, observou-se grande desenvolvimento da parte aérea, o que não foi compensado pelo diâmetro do coleto, não ocorrendo, assim, aumento da razão entre as duas variáveis. Carvalho et al. (2006) também observaram maior crescimento da parte aérea de plantas de licuri quando submetidas a 70% de sombreamento em relação às plantas produzidas a pleno sol, enquanto que para o diâmetro do coleto não houve diferença significativa entre os tratamentos, podendo-se inferir que neste trabalho também houveram maiores valores para a razão entre comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto de mudas produzidas sob sombreamento. Campos e Uchida (2002) relataram que altas relações entre comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto estão associadas a mudas de qualidade inferior, que sofreram estiolamento e que podem tombar após certo período no viveiro.

Os maiores valores do índice de qualidade de Dickson (0,29) foram obtidos em mudas provenientes de sementes embebidas (Figura 4A), denotando maior equilíbrio dessas plantas em relação àquelas oriundas de sementes sem embebição (0,25). Fonseca et al. (2002) comentaram que esse índice é um

Tabela 2. Resumo das análises de variância e coeficiente de variação (CV) dos dados referentes à razão entre o comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto (CPA/DC) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de plantas de carnaúba (*Copernicia prunifera*) produzidas sob quatro condições de sombreamento e obtidas de sementes sem e com embebição.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		CPA/DC	IQD
Sombreamento (S)	3	0,6461**	0,0146**
Resíduo (a)	12	0,0677	0,0010
Embebição (E)	1	0,1431 ^{NS}	0,0161**
S x E	3	0,0382 ^{NS}	0,0015 ^{NS}
Resíduo (b)	12	0,0833	0,0010
CV a (%)		6,55	11,99
CV b (%)		7,27	11,79

* **Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ^{NS} não significativo pelo teste F.

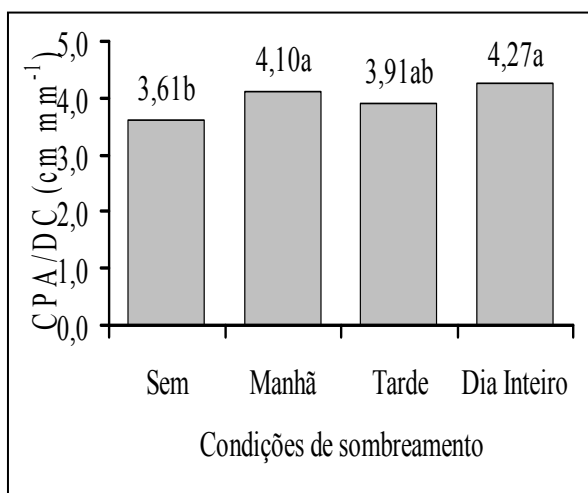


Figura 3. Médias da razão entre o comprimento da parte aérea e diâmetro do coleto (CPA/DC) de plantas de carnaúba (*Copernicia prunifera*) produzidas sob quatro condições de sombreamento.

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

bom indicador da qualidade das mudas, pois analisa a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa, considerando características morfológicas como matéria seca total, da parte aérea e da raiz, altura da parte aérea e diâmetro do coleto e, quanto maior o valor obtido, melhor será a qualidade da muda.

As mudas produzidas sem sombreamento expressaram maiores valores (0,33) para o índice de qualidade de Dickson (Figura 4B), enquanto que aquelas produzidas nos outros tipos de sombreamento não diferiram entre si, com valor médio igual a 0,25. Resultados similares foram constatados por Silva (2007), nessa mesma espécie, em que mudas produzidas a pleno sol demonstraram maiores valores para essa variável do que em casa de vegetação, verificando médias iguais a 0,46 e 0,40, respectivamente.

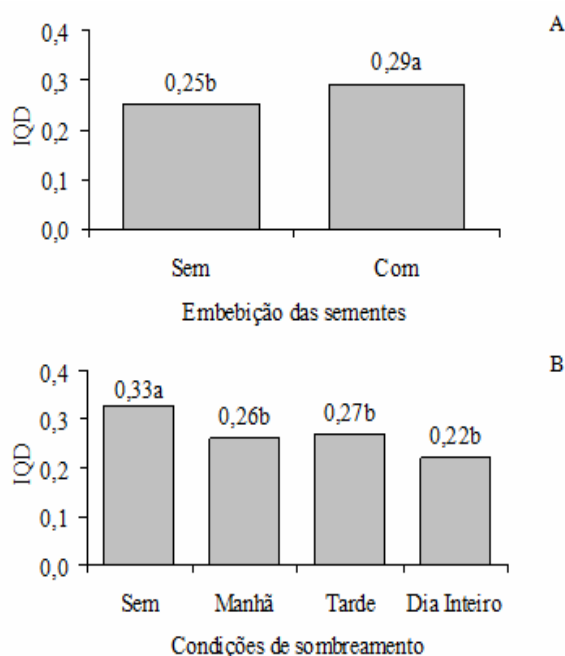


Figura 4. Médias do índice de qualidade de Dickson (IQD) de plantas de carnaúba (*Copernicia prunifera*) obtidas de sementes sem e com embebição (A) e produzidas sob quatro condições de sombreamento (B).

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

CONCLUSÕES

A embebição das sementes de carnaúba, até a protrusão do pecíolo cotiledonar, proporciona maior porcentagem de emergência e acelera esse processo, além da produção de mudas de melhor qualidade;

Mudas de carnaúba produzidas em pleno sol emergem mais rápido e apresentam melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, G. M. T.; CALBO, M. E. R. Efeitos da inundação no crescimento, trocas gasosas e porosidade radicular de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 219-224, 2004.
- BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237 p.
- BOVI, M. L. A. Pré-embrição em água e porcentagem e velocidade de emergência de sementes de palmeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 1, p. 11-22, 1990.
- BROSCHAT, T. K. Palm seed propagation. **Acta Horticulturae**, v. 360, p. 141-147, 1994.
- CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 281-288, 2002.
- CARVALHO, L. M. et al. Crescimento e metabolismo em *Artemisia* em função do nível de irradiância. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 289-294, 2006.
- CARVALHO, N. O. S. et al. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, p. 351-357, 2006.
- CHAVES, A. S.; PAIVA, H. N. Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn.). **Scientia Florestalis**, Piracicaba, v. 65, p. 22-29, 2004.
- COSTA, C. J.; MARCHI, E. C. S. Germinação de sementes de palmeiras com potencial para produção de agroenergia. **Informativo ABRATES**, Lavras, v. 18, n. 1,2,3, p. 39-50, 2008.
- D'ALVA, O. A. **O extrativismo da carnaúba no Ceará**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007. 172 p.
- FARIA, W. S.; GAÍVA, H. N.; PEREIRA, W. E. Comportamento de cinco genótipos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) na fase de germinação e decréscimo de mudas, sob diferentes sistemas de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 458-462, 2002.
- FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Extração, embrição e germinação de sementes de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 2, p. 141-146, 2006.
- FONSECA, E. P. et al. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.
- GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 337-342, 2005.
- JACOMINO, A. P. et al. Conservação de goiabas tratadas com emulsões de cera de carnaúba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 401-405, 2003.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, D.C.: Secretaria Geral da OEA, 1983. 147 p.
- LIMA JÚNIOR, E. C. et al. Trocas gasosas, características das folhas e crescimento de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1092-1097, 2005.
- LUZ, P. B. et al. Germinação de palmeira-ráfia: efeito de tratamentos pré-germinativos. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 5, p. 793-798, 2008.
- MACHADO, R. R. B. et al. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 1, n. 1, p. 10-18, 2006.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MOTA, W. F. et al. Uso de cera de carnaúba e saco plástico poliolefinico na conservação pós-colheita do maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 190-193, 2006.
- NAGAO, M. A.; KANEGAWA, K.; SAKAI, W. S. Accelerating palm seed germination with gibberellic acid, scarification, and bottom heat. **HortScience**, v. 15, n. 2, p. 200-201, 1980.
- NAKAZONO, E. M. et al. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 173-179, 2001.
- PINEDO, G. J. V.; FERRAZ, D. K. Hidrocondicionamento de *Parkia pendula* [Bent ex Walp]: semente com dormência física de árvore da Amazônia. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 1, p. 39-49, 2008.

REIS, R. G. E. et al. Biometria e efeito da temperatura e tamanho das sementes na protrusão do pecíolo cotiledonar de carnaúba. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 81-86, 2010.

SILVA, F. D. B. **Estudos morfofisiológicos e conservação de sementes de *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore**. 68 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SILVA, F. D. B. et al. Pré-embrição e profundidade de semeadura na emergência de *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 272-278, 2009.

TAVARES, A. R. et al. Jussara palm seed germination under different shade levels. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 492-494, 2008.

TEIXEIRA, M. T. et al. Influence of the desinfestation and osmotic conditioning on the germinating behavior of australian royal palm (*Archontophoenix alexandrae*) seeds. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 29, n. 1, p. 155-159, 2007.