

USO DE SUBSTÂNCIAS REGULADORAS E NÃO-ESPECÍFICAS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE LICURI (*SYAGRUS CORONATA* (MART.) BECC.)¹

NOELI O. S. CARVALHO², CLAUDINÉIA R. PELACANI², MANUELA O. DE S. RODRIGUES²
& IARA C. CREPALDI²

²Universidade Estadual de Feira de Santana - Unidade Experimental Horto Florestal. Av. Presidente Dutra, s/n, 44100-000, Feira de Santana, Bahia (noelicarvalho@bol.com.br)

(Uso de substâncias reguladoras e não-específicas na germinação de sementes de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.)) – A germinação de sementes de palmeiras é bastante lenta e desuniforme, tornando-se necessário adotar mecanismos que acelerem este processo. Este trabalho examina o efeito da embebição em água, do ácido giberélico e da tiouréia na germinação de sementes de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.). A embebição em água influenciou significativamente a germinação e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes com endocarpo; nas sementes sem endocarpo a exposição à água promoveu deterioração dos tecidos, reduzindo a taxa de germinação. Soluções de ácido giberélico em concentrações elevadas foram eficientes no aumento da porcentagem de germinação das sementes alcançando 65% e 52%, respectivamente, quando submetidas a 12 e 48 horas de embebição. Em relação ao uso da tiouréia, as maiores taxas de germinação e IVG foram obtidas quando as sementes foram embebidas por 12 horas. Os dados sugerem que a presença do endocarpo em sementes de licuri influencia no processo germinativo e que a embebição parece ser um fator importante para desencadear esse processo. A exposição das sementes com endocarpo em água e soluções de tiouréia durante 12 horas foram os tratamentos mais indicados em promover a germinação das sementes.

Palavras-chave: *Syagrus coronata*, germinação, sementes, ácido giberélico, tiouréia.

(Uses of regulators and non-specific compounds on the germination of licuri seeds (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc)) – The slow and irregular germination pattern of palm tree seeds justifies the use of mechanisms to speed up the germination process. This article looks at the germination effects of licuri seeds (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc) when they were imbibed in water, as well as in a solution containing gibberellic acid, and another containing thiourea. The water imbibition had a great effect on the germination and germination speed of endocarp seeds. For seeds without endocarp, however, treatment caused tissue deterioration, reducing germination rate. High levels of gibberellic acid solutions increased germination rate of seeds submitted to 12-48 hours of imbibition, resulting in 65% and 52% respectively. Thiourea promoted the highest germination and germination speed during the 12 hour treatment period. Data suggest that the presence of endocarp on licuri seeds influences the germinative process. The exposure of seeds to water and thiourea solutions for 12 hours was the most recommended treatment to promote the germination of seeds.

Key words: *Syagrus coronata*, germination, seeds, gibberellic acid, thiourea.

INTRODUÇÃO

O licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) pertence a família Arecaceae e subfamília Arecoidea. É uma espécie bem adaptada às regiões secas e áridas das caatingas e possui grande potencial alimentício, ornamental e forrageiro (NOBLICK, 1991; CREPALDI *et al.*, 2004).

Os frutos e as folhas são utilizados de maneira diversa. A polpa e as sementes são consumidas *in natura* ou processadas como alimento; o mesocarpo serve para a alimentação de pessoas ou animais domésticos, como também as amêndoas, sendo estas utilizadas ainda para extração de óleo. As folhas são utilizadas para a cobertura de construções campestres, fabrico de chapéus, cordas, esteiras, cestos etc., além da produção de cera (BONDAR, 1942; CREPALDI *et al.*, 2004).

A importância ecológica do licuri ainda é evidenciada por ser essencial na alimentação da arara-azul-de-lear (*Anadorhynchus leari* [Bonaparte, 1856]), estabelecendo uma importante relação com essa espécie (IBAMA, 2003).

A maioria das espécies de Arecaceae só é propagada por sementes e muitas apresentam dificuldades para germinar, mesmo sob condições adequadas (BROSCHAT & DONSELMAN, 1988; DARLEEN *et al.*, 1992; MERLO *et al.*, 1993; CUNHA & JARDIM, 1995).

O mecanismo de controle da germinação de sementes de palmeiras é pouco conhecido. Uma das características da germinação de sementes de palmeiras é apresentar uma variação quanto ao número de dias requeridos para germinarem. Para quatro espécies de *Syagrus*, KOEBERNIK (1971) observou que as sementes levavam um período entre 35 a 77 dias para germinarem. MATTHES & CASTRO (1987) registraram 42 a 334 dias para que esse processo ocorresse em sementes de licuri sob condições de viveiro. Em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) a germinação, em condições adequadas de umidade e temperatura, iniciou-se 30 dias após a sementeira e se estendeu até 300 dias do seu início (BOVI & CARDOSO, 1978). É frequente que sementes

¹Parte da Dissertação de mestrado da primeira autora, intitulada "Germinação e crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) submetidas a diferentes níveis de luminosidade" defendida em 14 de junho de 2004 no Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana.

de palmeiras não dão respostas favoráveis mesmo quando as condições de germinação são adequadas, o que pode ser causado por obstáculos mecânicos como espessura da testa ou do endocarpo (TOMLINSON, 1990). Em estudos realizados com palmito (*Euterpe edulis* Mart.), BOVI & CARDOSO (1975) e BOVI & CARDOSO (1976a) constataram que a demora no processo germinativo foi devida exclusivamente a um impedimento mecânico que dificultava a penetração de água no embrião. Diante desse aspecto, pode-se admitir que a germinação de sementes de palmeiras é bastante lenta, tornando-se necessário adotar mecanismos que acelerem esse processo (BROSCHAT & DONSELMAN, 1988).

Uma substância bastante utilizada na promoção e aceleração da germinação é o ácido giberélico (GA_3). No entanto, o uso desse regulador como estimulador da germinação de sementes de palmeiras parece ser contraditório. NAGAO & SAKAI (1979) e NAGAO *et al.* (1980) verificaram que a pré-embebição de sementes por 72 horas em solução de GA_3 estimulou a germinação de sementes de *Archontophoenix alexandrae* Wendl. & Drude. BOVI & CARDOSO (1975) relatam que o uso desse mesmo regulador em sementes de palmito promoveu baixa porcentagem final de germinação parecendo, em alguns casos, inibir esse processo.

O efeito da tiouréia no processo germinativo é pouco conhecido. Sabe-se que a tiouréia age sobre a entrada de potássio no eixo embrionário, altera o mecanismo respiratório, atua sobre a remobilização de reservas e abole o requerimento por luz (HERNANDEZ-NISTRAL *et al.*, 1983). Porém, quando em altas concentrações, a tiouréia pode inibir a germinação e o crescimento das plântulas (ADKINS *et al.*, 1984).

O uso da tiouréia como estimuladora da germinação foi verificada em estudo com sementes de estilósante (*Stylosanthes humilis* H. B. K.), uma forrageira tropical cujas sementes apresentam endodormência. Nessa espécie, solução de tiouréia estimulou a germinação das sementes quando expostas por períodos inferiores a doze horas (DELATORRE *et al.*, 1997).

Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da embebição em água, do ácido giberélico e da tiouréia na germinação de sementes de licuri.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Experimental Horto Florestal - Universidade Estadual de Feira de Santana, no município de Feira de Santana, Bahia, no período de maio de 2002 a dezembro de 2003.

Foram utilizadas sementes de licuri obtidas diretamente de cachos de frutos maduros, coletados no município de Várzea da Roça - BA (11°36'S e 40°09'W). As coletas foram feitas em 15 árvores, tendo em média 400 sementes por árvore.

Os frutos foram beneficiados por meio da retirada manual da polpa (pericarpo) e em seguida foram colocados para secar em temperatura ambiente durante 48 horas. Para alguns tratamentos, as sementes tiveram seu endocarpo

retirado por contato direto entre duas superfícies tensoras, obtendo-se a amêndoa.

Após a secagem, as sementes foram submetidas a uma esterilização pela imersão em solução de hipoclorito de sódio 1% por 10 minutos e, em seguida, foram lavadas exaustivamente com água destilada.

Para os experimentos foi adotado o método de VIEIRA & BARROS (1994) onde todas as soluções-teste utilizadas foram infiltradas nas sementes por meio de aplicação a vácuo por quatro minutos, seguido de três minutos sem vácuo, e de vácuo por mais três minutos. Em seguida, as sementes foram transferidas para bandejas plásticas (30 x 40 cm) e acondicionadas sobre papel germitest, previamente semi-esterilizado em estufa a 105°C, por quatro horas. As bandejas com as sementes foram mantidas em câmara de germinação (BOD, noite/dia modelo 121 FC Eletrolab) a 30°C, com fotoperíodo de 12 horas (CREPALDI, 2001), por um período de 120 dias. Diariamente as sementes foram umedecidas com 60 a 80 mL de água destilada.

O número de sementes germinadas foi registrado diariamente, sendo a protusão da radícula o critério adotado para considerar-se a semente germinada (BEWLEY, 1997). A velocidade de germinação foi avaliada pelo índice de velocidade de germinação (IVG) calculado de acordo com MAGUIRE (1962), pela fórmula:

$$IVG = N.D^{-1} + N.D^{-2} + \dots + N.D^{-n},$$

onde N corresponde ao número de sementes germinadas por dia e D corresponde ao número de dias de semeadura.

Para verificar se houve interferência do tempo de embebição na germinação das sementes de licuri, as sementes com e sem endocarpo foram expostas por 0, 12, 24, 48 e 96 horas em água destilada. A água destilada foi trocada a cada 24 horas após o início da embebição. Após os períodos de embebição, as sementes foram colocadas para germinar nas condições descritas anteriormente.

Baseado nos resultados do experimento anterior, foi definido o uso de sementes com endocarpo para os demais experimentos. O efeito do GA_3 na germinação das sementes de licuri foi avaliado mergulhando as sementes por 0, 6, 12, 24 e 48 horas em solução de ácido giberélico nas concentrações de 0, 250, 500, 1.000 ppm. Durante os períodos de embebição as soluções foram renovadas a cada 24 horas. Após a permanência nas soluções, as sementes foram transferidas para papel germitest e levadas para câmara de germinação.

A resposta de sementes à tiouréia foi determinada expondo-as a soluções nas seguintes concentrações: 0, 10^{-2} , 10^{-1} , 10^0 e 10^2 mol m^{-3} . As soluções foram infiltradas nas sementes, permanecendo embebidas por 0, 12, 24 e 48 horas após o qual foram transferidas para bandejas plásticas e colocadas para germinar. As soluções foram renovadas a cada 24 horas após o início do experimento.

Para todos os tratamentos, o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo a unidade experimental composta de 20 sementes, com cinco repetições por tratamento. Os resultados de porcentagem de

germinação foram transformados em arco-seno $\%G.100^{-1}$ para que seguissem uma distribuição normal (STEEL & TORRIE, 1980).

As diferenças entre as médias foram avaliadas pelo teste Tukey, em nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento em que as sementes de licuri foram submetidas a diferentes períodos de embebição mostrou que a presença do endocarpo é fundamental no processo de germinação, proporcionando maiores taxas de germinação (Tabela 1) e maiores IVG (Tabela 2), quando se compara àquelas sem endocarpo. Observou-se que a exposição das sementes sem endocarpo em água destilada promoveu deterioração dos tecidos, o que pode ter contribuído para uma maior redução no número de sementes germinadas. Com base nesse fato, apenas sementes com endocarpo foram utilizadas para os demais experimentos.

Tabela 1. Efeito do tempo de exposição das sementes à água destilada sobre a germinação (%) de sementes de licuri com e sem endocarpo. Feira de Santana-BA, 2003.

Exposição (h)	Com endocarpo	Sem endocarpo
0	18,0 ± 0,69 ^{ns}	12,0 ± 0,76
12	31,0 ± 1,04 *	6,0 ± 0,81
24	34,0 ± 1,26 ^{ns}	18,0 ± 0,76
48	46,0 ± 0,87 *	6,0 ± 0,81
96	59,0 ± 1,49 *	14,0 ± 0,85

* - Significativo no nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.
ns - não significativo.

Observou-se ainda que a taxa de germinação das sementes de licuri com endocarpo foi diretamente proporcional ao tempo de embebição, alcançando aproximadamente 60% após 96 horas de embebição (Tabela 1). Sementes não embebidas atingiram apenas 18% de germinação. Esses resultados corroboram com alguns autores, em que o despulpamento do fruto e a embebição possibilitam aumentar a porcentagem de germinação das sementes de palmeiras (BOVI, 1986, 1990; BOVI & CARDOSO, 1976b; BOVI *et al.*, 1987).

Tabela 2. Efeito do tempo de exposição das sementes à água destilada sobre o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de licuri com e sem endocarpo. Feira de Santana-BA, 2003.

Exposição (h)	Com endocarpo	Sem endocarpo
0	0,14 ^{ns}	0,11
12	0,18 ^{ns}	0,08
24	0,28 ^{ns}	0,19
48	0,36*	0,06
96	0,58*	0,19

* - Significativo no nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.
ns - não significativo.

O aumento da taxa de germinação promovido pela embebição das sementes em água destilada também foi verificado em outras espécies de palmeiras tais como *A. alexandrae* (NAGAO & SAKAI, 1979), *Chrysalidocarpus lutescens* H. A. Wendl. (BROSCHAT & DONSELMAN, 1988) e *E. edulis* Mart. (BOVI, 1990). Em *S. coronata*, CREPALDI (2001) verificou que tratamentos de embebição em água, por 24 e 48 horas, proporcionaram taxas de germinação de 77% e 75%, respectivamente.

O fato de que sementes de licuri são estimuladas a germinar sob condições de longos períodos de embebição se reveste de grande importância, uma vez que regiões por onde a espécie se distribui apresentam características desfavoráveis para essa condição. Nesse sentido, investigações sobre a importância do potencial hídrico do solo no controle da germinação de sementes e na distribuição de espécies se fazem necessárias, principalmente no semi-árido baiano.

Para verificar se soluções de fitorreguladores, como o ácido giberélico (GA₃), poderiam acelerar e uniformizar o processo de germinação, sementes de licuri com endocarpo foram expostas a soluções-teste fornecidas em diferentes concentrações e períodos de embebição. Os resultados revelaram que a maior taxa de germinação (65%) foi obtida quando as sementes permaneceram 12 horas embebidas em solução de 1.000 ppm, sendo significativamente maior quando comparada ao controle (Tabela 3). Os períodos de 0 e 6 horas de embebição não se mostraram eficientes em estimular a germinação das sementes, independente da concentração do ácido que foi testada. Quando as sementes permaneceram embebidas por 12 e 48 horas, a germinação aumentou significativamente à medida que as soluções tornaram-se mais concentradas. No período de 24 horas de embebição, verificou-se um aumento na germinação à medida que a concentração da solução de GA₃ era diminuída (Tabela 3).

De forma semelhante à taxa de germinação, maiores IVG foram obtidos quando as sementes foram mantidas

Tabela 3. Efeito do tempo de exposição das sementes à solução de ácido giberélico (GA₃), em diferentes concentrações, na germinação (%) de sementes de licuri. Feira de Santana-BA, 2002.

Exposição (h)	GA ₃ (ppm)			
	0	250	500	1000
0	46,0 ± 1,18 Aa	37,0 ± 1,00 ABa	45,0 ± 0,85 Aa	51,0 ± 1,62 ABa
6	52,0 ± 1,31 Aa	41,0 ± 1,04 ABa	59,0 ± 0,75 Aa	39,0 ± 1,13 ABa
12	33,0 ± 1,89 ABb	34,0 ± 1,04 ABb	52,0 ± 1,63 Ab	65,0 ± 0,96 Aa
24	60,0 ± 1,07 Aa	59,0 ± 1,59 Aab	49,0 ± 1,52 Aab	32,0 ± 1,27 Bb
48	12,0 ± 1,00 Bc	17,0 ± 1,31 Bbc	43,0 ± 1,37 Aab	52,0 ± 1,72 ABa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas não diferem entre si, pelo teste Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

nas soluções de GA₃ mais concentradas por períodos de 12 e 48 horas de embebição e nas soluções menos concentradas durante 24 horas (Tabela 4). Verificou-se ainda que após 6 horas do início dos ensaios o IVG foi maior quando as sementes foram expostas à concentração de 500 ppm de GA₃. Sugere-se que o ácido giberélico em concentrações elevadas pode acelerar e estimular a germinação de sementes de licuri.

Tabela 4. Efeito do tempo de exposição das sementes à solução de ácido giberélico (GA₃), em diferentes concentrações, sobre o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de licuri. Feira de Santana-BA, 2002.

Horas	GA ₃ (ppm)			
	0	250	500	1000
0	0,28 Ba	0,25 Ba	0,25 Aa	0,29 ABa
6	0,34 ABa	0,29 ABa	0,46 Aa	0,32 ABa
12	0,14 BCb	0,20 Bb	0,30 Aab	0,43 Aa
24	0,55 Aa	0,54 Aa	0,28 Aab	0,17 Bb
48	0,07 Cb	0,16 Bb	0,30 Aab	0,43 Aa

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas não diferem entre si, pelo teste Tukey, no nível de 1% de probabilidade.

Segundo LARCHER (2000), as giberelinas têm papel chave na germinação de sementes, estando envolvidas principalmente na mobilização de reservas do endosperma, na síntese de hormônios que promovem a divisão celular e numa série de processos que resultam no aparecimento da radícula.

NAGAO & SAKAI (1979) e NAGAO *et al.* (1980) verificaram que a pré-embebição de sementes por 72 horas em solução de ácido giberélico a 100 ou 1.000 ppm estimulou a germinação de sementes de *A. alexandrae*. Em licuri, observou-se que a germinação pode ser estimulada num tempo inferior a 24 horas (Tabela 3). De forma contrária, o uso do ácido giberélico não foi eficiente em promover a germinação de sementes de palmitero, parecendo, em alguns casos, inibir esse processo (BOVI & CARDOSO, 1975).

Em relação ao uso da tiouréia, um composto não-específico derivado da uréia, os maiores índices de germinação foram obtidos quando as sementes de licuri foram embebidas por 12 horas em todas as concentrações utilizadas (Tabela 5). Observou-se ainda que nesse mesmo período de embebição a menor concentração (10⁻² mol m⁻³) promoveu uma germinação quase duas vezes superior à solução mais concentrada.

As sementes submetidas às soluções de tiouréia por períodos superiores a 12 horas, no entanto, tiveram a germinação e IVG significativamente reduzidos, sugerindo que a exposição das sementes por períodos prolongados promove um efeito tóxico, com conseqüente perda da viabilidade das sementes (Tabelas 5 e 6).

Tabela 5. Efeito do tempo de exposição das sementes à solução de tiouréia, em diferentes concentrações, na germinação (%) de sementes de licuri. Feira de Santana-BA, 2003.

Exposição (h)	Tiouréia (mol m ⁻³)				
	0	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ²
0	18,0 ± 0,69 Ba	28,0 ± 1,75 Ba	30,0 ± 1,16 ABa	28,0 ± 0,69 Ba	25,0 ± 1,07 ABa
12	31,0 ± 1,04 ABb	68,0 ± 1,42 Aa	55,0 ± 2,11 Aab	60,0 ± 1,11 Aab	36,0 ± 0,75 Ab
24	34,0 ± 1,26 ABa	14,0 ± 0,59 Ba	16,0 ± 1,62 Ba	12,0 ± 0,69 Ca	23,0 ± 0,52 ABa
48	46,0 ± 0,87 Aa	20,0 ± 0,91 Bb	16,0 ± 0,87 Bb	16,0 ± 0,59 Cb	19,0 ± 0,81 Bb

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Efeito do tempo de exposição das sementes à solução de tiouréia, em diferentes concentrações, sobre o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de licuri. Feira de Santana-BA, 2003.

Exposição (h)	Tiouréia (mol m ⁻³)				
	0	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ²
0	0,14 Ab	0,23 Bab	0,41 ABab	0,52 Aab	0,55 Aa
12	0,18 Ab	0,72 Aa	0,49 Aab	0,47 Aab	0,24 Ab
24	0,28 Aa	0,10 Ba	0,17 Ba	0,13 Ba	0,17 Ba
48	0,36 Aa	0,08 Bb	0,10 Bb	0,05 Bb	0,07 Bb

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo teste Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A presença do endocarpo influencia positivamente na taxa de germinação e no índice de velocidade de germinação das sementes de licuri.

Soluções de ácido giberélico em concentrações elevadas foram eficientes no aumento da porcentagem de germinação e no índice de velocidade de germinação das sementes submetidas a 12 e 48 horas de embebição.

Entre os tratamentos pré-germinativos, a exposição das sementes com endocarpo por 96 horas em água destilada e soluções de tiouréia durante 12 horas foram os mais indicados em promover a germinação de sementes de licuri.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADKINS, S.W., G.M. SIMPSON & J.M. NAYLOR. 1984. The physiological basis of seed dormancy in *Avena fatua*. III. Action of nitrogenous compounds. *Physiologia Plantarum* 60: 227-233.
- Bewley, J.D. 1997. Seed germination and dormancy. *Plant Cell* 9: 1055-1056.
- BONDAR, G. 1942. *As ceras do Brasil e o licuri Cocos coronata Maer. na Bahia*. Instituto Geral de Fomento Econômico, Boletim 11:86.
- BOVI, M.L.A. & M. CARDOSO. 1975. Germinação de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) I. *Bragantia* 34: 29-34.
- BOVI, M.L.A. & M. CARDOSO. 1976a. Germinação de sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) II. *Bragantia* 35: 23-29.
- BOVI, M.L.A. & M. CARDOSO. 1976b. Germinação de sementes de açaizeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.). *Bragantia* 35: 91-97.
- BOVI, M.L.A. & M. CARDOSO. 1978. Conservação de sementes de Palmitero (*Euterpe edulis* Mart.). *Bragantia* 37: 65-71.
- BOVI, M.L.A. 1986. *Palmito. Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo*. Campinas Instituto Agrônômico de Campinas, 164 p.
- BOVI, M.L.A., A.G. GODOY-JÚNIOR & L.A. SÁEZ. 1987. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônômico de Campinas. *O Agrônômico* 39(2): 129-174.
- BOVI, M. L. A. 1990. Pré-embebição em água e porcentagem e velocidade de emergência de sementes de palmitero. *Bragantia* 49(1): 11-22.
- BROSCHAT, T. & H. DONSELMAN. 1988. Palm seed storage and germination studies. *Principes* 32(1): 3-12.
- CREPALDI, I.C. 2001. *Syagrus coronata* e *Syagrus vagans*: Palmeiras economicamente importantes da caatinga baiana. USP. São Paulo. Tese de Doutorado.
- CREPALDI, I.C., A. SALATINO & A. RIOS. 2004 *Syagrus coronata* and *Syagrus vagans*: Traditional exploitation in Bahia, Brazil. *Palms*, 48 (1): 43-48.
- CUNHA, A.C.C. & M.A.G. JARDIM. 1995. Avaliação do potencial germinativo em açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) variedades preto, branco e espada. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*. 11(1): 55-60.
- DARLEEN, A., D. WIDNEY & I.I. STILLMAN. 1992. In vitro and transplantation experiments with germination of date embryos. *Canadian Journal of Botany* 70: 965-974.
- DELATORRE, C.A., R.S. BARROS & H.D. VIEIRA. 1997. Germinação de sementes de *Stylosantes humilis* em resposta a tiouréia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 9(1): 49-53.
- HERNANDEZ-NISTAL, J., J. ALDASORO, D. RODRIGUEZ, A. MATILLA & B. NICOLS. 1983. Effect of thiourea on the ionic content and dark fixation of CO₂ in embryonic axes of *Cicer arietinum* seeds. *Physiologia Plantarum*, 57: 273-78.
- IBAMA. 2003. Disponível em <<http://www.pick-upau.com.br/INFORMATIVO/população.htm>> Acesso em 21 ago. 2003.
- KOEBERNICK, J. 1971. Germination of palms seed. *Principes* 15 (14): 134-137.
- LARCHER, W. 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos, Rima, 531p.
- MAGUIRE, J. D. 1962. Speed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2(2): 176-177.
- MATTHES, L.A.F. & C.E.F. CASTRO. 1987. Germinação de sementes de palmeiras. *O Agrônômico* 39(3): 267-277
- MERLO, M.E., M.M. ALEMAN, J. CABELLO & J. PENAS. 1993. On the mediterranean fan palm (*Chamaerops humilis*). *Principes* 37 (3): 151-158.
- NAGAO, M.A. & W.S. SAKAI. 1979. Effect of growth regulators on seed germination of *Archontophoenix alexandrae*. *Horticulture Science* 14 (2): 182-183.
- NAGAO, M.A., K. KANEGAWA & W.S. SAKAI. 1980. Accelerating palm seed germination with gibberelic acid, scarification and bottom heat. *Horticulture Science* 15(2): 200-201.
- NOBLICK, L. 1991. *The Indigenous Palms of the State of Bahia, Brazil*. The University of Illinois at Chicago. 523 p.
- STEEL, R.G.D. & J.H. TORRIE. 1980. *Principles and procedures of statistics*. New York, McGraw-Hill, 481 p.
- TOMLINSON, P.B. 1990. *The structural biology of palms*. Oxford, Clarendon Press, 477 p.
- VIEIRA, H.D. & R.S. BARROS. 1994. Responses of seeds of *Stylosanthes humilis* to germination regulators. *Physiologia Plantarum* 92: 17-20.