

Nota Científica

Tratamentos pré-germinativos em sementes de palmiteiro

Maitê dos Santos Ribeiro¹, Cristiano André Steffens², Luciana Magda Oliveira², Cristhyane Garcia Araldi^{2*}, Tiago Georg Pikart², Gabriely Koerich Souza²

¹Universidade Federal do Paraná, Av. Pref. Lothário Meissner, 632, CEP 80210-170, Curitiba, PR, Brasil

²Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Luís de Camões, 2090, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil

*Autor correspondente:
cristhyane.araldi@udesc.br

Termos para indexação:

Euterpe edulis
Dormência
Etileno
Ácido giberélico

Index terms:

Euterpe edulis
Dormancy
Ethylene
Gibberellic acid

Resumo - Este trabalho objetivou avaliar a eficiência de tratamentos pré-germinativos na promoção da germinação e crescimento inicial de plântulas de palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius). Os tratamentos avaliados foram: controle, imersão em solução de ácido giberélico, exposição ao etileno, imersão em água, imersão em H₂SO₄, escarificação mecânica, estratificação por 30 dias a 10 °C e escarificação seguida de estratificação. A imersão de sementes em solução de ácido giberélico (2000 µL L⁻¹ durante 24 h) ou sua exposição ao etileno (1000 µL L⁻¹ durante 24 h) são eficientes para a promoção da emergência, a qual iniciou 30 dias após o tratamento das sementes, e para o crescimento inicial de plântulas de palmiteiro.

Pre-germination treatments on palm tree seeds

Abstract - Palm tree seeds present slow and uneven germination. Therefore, the objective of this research was to evaluate the efficiency of pre-germination treatments in promoting germination and early seedling growth of palm tree (*Euterpe edulis* Martius). Treatments were: control, immersion in GA₃ solution, exposure to ethylene, water immersion, H₂SO₄ immersion, mechanical scarification, stratification for 30 days at 10 °C, and scarification followed by stratification. Soaking seeds in gibberellic acid (GA₃; 2000 µL L⁻¹ for 24 h) or their exposure to ethylene (1000 µL L⁻¹ for 24 h) are effective for promoting emergence, which started 30 days after seed treatment, and for early seedling growth of palm tree.

Histórico do artigo:

Recebido em 13/02/2014
Aprovado em 16/11/2015
Publicado em 31/12/2015

doi: 10.4336/2015.pfb.35.84.663

O palmiteiro, como é conhecida a espécie *Euterpe edulis* Martius, é considerado uma espécie chave para o manejo sustentável das formações florestais da Mata Atlântica brasileira, em função de suas características ecológicas e econômicas. As palmeiras apresentam utilização diversificada no Brasil, incluindo o uso como alimentos, fibras, óleos, amêndoas, ferramentas para construção, usos medicinais e religiosos (Brahm et al., 2013; Milanesi et al., 2013). Mas o principal uso do palmiteiro refere-se à exploração do palmito, sendo o Brasil responsável por 85% da comercialização mundial (Schoeninger & Kirchner, 2003).

A extração de palmito levou à devastação das populações naturais do palmiteiro (Schoeninger & Kirchner, 2003), pois, em geral, é realizada de forma não seletiva, cortando-se a planta inteira para remoção de seu meristema apical (Milanesi et al., 2013). Em consequência da elevada fragmentação das populações, a espécie foi incluída na Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Brasil, 2008). Acredita-se que o cultivo comercial, aliado à exploração racional do palmiteiro, é fundamental para evitar a extração clandestina, e assegurar a biodiversidade e preservação do ecossistema (Ribeiro et al., 2010).

A propagação do palmitreiro é realizada principalmente por meio de sementes (Martins-Corder & Saldanha, 2006). Por isso, seu uso para finalidades econômicas ou em programas de recuperação de áreas degradadas e conservação de ecossistemas está condicionado à disponibilidade de sementes de elevada qualidade. Entretanto, as sementes de palmitreiro são recalcitrantes (Reis et al., 1999) e apresentam germinação lenta e desuniforme (Bovi & Cardoso, 1976), o que tem sido atribuído a dois fatores principais: o impedimento provocado pela polpa do fruto e a presença de um opérculo seroso que dificulta a penetração de água no interior da semente (Bovi, 1990). Por isso, a emergência de plântulas pode levar 300 dias após a sementeira (Bovi & Cardoso, 1976; Bovi, 1990), dificultando sua utilização em escala comercial. Alguns autores observaram, em média, 38% de germinação em diversas progêneses de palmitreiro, aos 150 dias após a sementeira (Martins-Corder & Saldanha, 2006), tornando-se necessário adotar mecanismos que promovam e acelerem o processo germinativo das sementes.

Alguns autores têm feito recomendações para a superação da dormência em sementes de palmitreiro, como o despulpamento manual (Bovi, 1990), despulpamento seguido de escarificação do poro vegetativo (Bovi & Cardoso, 1976), imersão das sementes em água fria por 48 h (Alcalay et al., 1988) e estratificação (Macedo et al., 1974). Entretanto, não há um consenso em relação ao tratamento pré-germinativo ideal para favorecer a germinação e a emergência. Evidenciando as discrepâncias entre os métodos atualmente empregados, as Instruções para análise de sementes de espécies florestais (Brasil, 2013) recomendam procedimentos como a imersão em água por 24 h, remoção da polpa em água corrente e com auxílio de peneira, remoção do tecido fibroso do endocarpo, escarificação em ácido sulfúrico por 10 min a 20 min ou o umedecimento do substrato com solução de nitrato de potássio a 2%. Além disso, também não há consenso sobre a temperatura e substrato ideais.

O uso de reguladores de crescimento pode ser uma alternativa para estimular a germinação de sementes, semelhante ao observado para outras espécies de palmeiras. O ácido giberélico foi utilizado com eficiência para promover a germinação quando associado à escarificação em sementes de coquinho-azedo (*Butia capitata*) (Lopes et al., 2011), acelerar o processo germinativo em palmeira real (*Archontophoenix*

alexandrae) (Nagao et al., 1980), e promover o crescimento de plântulas de licuri (*Syagrus coronata*) (Carvalho et al., 2005) e de mudas de palmeira-ráfia (*Rhapis excelsa*) (Tavares et al., 2007). No processo de germinação de sementes, tanto o etileno quanto o ácido giberélico estão relacionados com a síntese de enzimas hidrolíticas que atuam na degradação das reservas a serem utilizadas para o crescimento embrionário e o alongamento radicular (Nascimento, 2000; Scaloni et al., 2004).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência de tratamentos pré-germinativos na promoção da germinação de sementes de palmitreiro e sua correlação com a emergência e o crescimento inicial de plântulas.

Os frutos de palmitreiro foram coletados a partir de cinco árvores matrizes, em uma população localizada no município de Rio do Sul, SC. A extração das sementes foi realizada pela imersão dos frutos em água seguida de despulpa manual. As sementes foram secas ao ar livre, à sombra, por 24 h antes da realização dos experimentos. Após homogeneização das sementes, estas foram avaliadas quanto ao grau de umidade e submetidas aos diferentes tratamentos de promoção da germinação.

A umidade das sementes foi determinada pelo método da estufa a 103 ± 2 °C por 17 h (Brasil, 2009), em quatro repetições de um grama de sementes.

Os tratamentos pré-germinativos avaliados foram: a) controle (sem tratamento pré-germinativo); b) imersão em solução com $2000 \mu\text{L L}^{-1}$ de ácido giberélico (GA_3) por 24 h; c) exposição a $1000 \mu\text{L L}^{-1}$ de gás etileno por 24 h em recipiente plástico de 7000 mL hermeticamente fechado; d) imersão em água à temperatura ambiente por 48 h; e) escarificação química, por meio de ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado por 15 min; f) escarificação mecânica com lixa na região de inserção do embrião; g) estratificação em areia por 30 dias sob temperatura de 10 °C; h) e escarificação mecânica com lixa seguida de estratificação em areia por 30 dias a 10 °C. Foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes por tratamento.

A qualidade fisiológica foi avaliada por meio dos testes de germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência (IVE), e comprimento de raízes e parte aérea, a partir de quatro repetições de 25 sementes.

O teste de germinação foi realizado utilizando-se serragem autoclavada como substrato, monitorando-se a umidade durante o período de duração do teste, sob

temperatura de 25 ± 1 °C e fotoperíodo de 12 h em câmaras germinativas tipo B.O.D. A germinação foi avaliada aos 60 dias após a instalação do teste, pois este foi o tempo para estabilização do processo. Foram consideradas germinadas as sementes com protrusão radicular, cujas raízes apresentassem comprimento $\geq 1,0$ cm (Bellin-Depoux & Queiroz, 1971). A emergência de plântulas foi avaliada aos 30, 45 e 60 dias, pela contagem de plântulas com comprimento de parte aérea $\geq 1,0$ cm, emergida do substrato. O cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) foi obtido por meio de contagens diárias de plântulas emergidas e o cálculo realizado conforme Maguire (1962), utilizando a fórmula $IVE = (n_1/t_1 + n_2/t_2 + n_3/t_3 + \dots + n_n/t_n)$ onde n é o número de plântulas emergidas e t é o número de dias após o início do teste. Ao final do teste de germinação, avaliou-se o comprimento da raiz principal e a altura da parte aérea de todas as plântulas emergidas, medidos com régua.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. Os dados obtidos em porcentagem foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$. Realizou-se análise de variância com teste de Tukey para

separação de médias, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SAS (SAS Institute, 2009).

As sementes apresentavam umidade inicial de 42%, semelhante ao obtido por Andrade (2001), que observou em sementes recém-colhidas 44% de umidade. Este valor é superior ao teor de água crítico para a espécie, pois se considera que a redução no teor de água abaixo de 28% ocasiona perda de viabilidade (Reis et al., 1999). Outros autores observaram 50% de redução no percentual germinativo das sementes quando atingiram teor de água de 23% (Salomão et al., 2009).

As sementes submetidas ao teste de germinação sem tratamento prévio apresentaram 60% de germinação (controle). Reis et al. (1999) observaram valores semelhantes em sementes maduras (63% de germinação). Apesar de se observar maior percentual de germinação de sementes submetidas aos tratamentos pré-germinativos com GA₃ (74%) e etileno (72%), não foram verificadas diferenças significativas em relação ao controle (Tabela 1). A aplicação de GA₃ não favoreceu a germinação de sementes de palmitreiro em pesquisas anteriores, parecendo, em alguns casos, inibir esse processo (Bovi & Cardoso, 1975).

Tabela 1. Germinação, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento da raiz principal (R.P.) e altura da parte aérea (P.A.), após tratamentos pré-germinativos em sementes de palmitreiro.

| Tratamento | Germinação (%) | Emergência (%) | | | IVE | Comprimento R.P. (cm) | Altura P.A. (cm) |
|--------------------------------|----------------|----------------|---------|---------|---------|-----------------------|------------------|
| | | 30 dias | 45 dias | 60 dias | | | |
| Controle | 60 ab | 0 b | 10 bc | 25 cd | 0,14 b | 3,06 c | 1,67 cd |
| GA ₃ | 74 a | 7 a | 30 a | 59 a | 0,34 a | 4,50 b | 2,78 a |
| Etileno | 72 a | 4 a | 28 a | 54 ab | 0,30 a | 5,83 a | 2,60 ab |
| Imersão H ₂ O | 37 cd | 0 b | 1 d | 5 e | 0,03 c | 2,87 c | 1,52 cd |
| H ₂ SO ₄ | 5 e | 0 b | 0 d | 0 e | –* | –* | –* |
| Esc. mecânica | 30 d | 0 b | 2 cd | 7 de | 0,04 c | 2,42 c | 1,73 cd |
| Estratificação | 56 abc | 0 b | 11 b | 30 bc | 0,15 b | 2,23 c | 2,13 bc |
| Esc. mecânica + estratificação | 42 bcd | 0 b | 1 d | 21 cd | 0,10 bc | 2,86 c | 1,48 d |
| CV (%) | 11,7 | 22,2 | 28,7 | 24,6 | 30,8 | 18,1 | 15,6 |

Médias (n = 4) seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente pelo Teste de Tukey (P < 0,05).

*Não houve plântulas emergidas para a avaliação.

Os tratamentos com imersão em água por 48 h, escarificação química com H₂SO₄ e escarificação mecânica com lixa provocaram redução no percentual de germinação em relação ao controle (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Salomão et al. (2009), em relação a imersão em água. Mas, em pesquisa

semelhante realizada por Bovi (1990), observou-se um efeito benéfico da pré-embebição das sementes em água por 48 h sobre o percentual de germinação.

Excetuando-se o percentual de germinação, todas as demais variáveis relacionadas à emergência e ao crescimento inicial das plântulas foram promovidas em

função da aplicação de GA₃ e etileno (Tabela 1). Aos 30 dias após instalação do experimento, apenas as sementes tratadas previamente com GA₃ e etileno haviam iniciado a emergência de plântulas. Aos 60 dias, a emergência das sementes após tratamento com GA₃ e etileno atingiu 59 e 54%, respectivamente. Outros autores observaram 44% de emergência somente 159 dias após o início do teste de germinação realizado em casa de vegetação (Negreiros & Perez, 2004).

Além disso, as sementes do tratamento controle levaram, em média, 37 dias para iniciar a germinação, enquanto que as sementes tratadas com GA₃ e etileno iniciaram o processo aos 30 e 32 dias, respectivamente. As sementes submetidas aos demais tratamentos iniciaram a germinação 40 dias após o início do teste. Comparando-se estes dois tratamentos (GA₃ e etileno), não houve diferenças entre o IVE e a altura da parte aérea, e apenas o comprimento da raiz principal foi superior em sementes tratadas com etileno (Tabela 1).

As giberelinas atuam na mobilização de reservas, por meio da síntese de enzimas hidrolíticas, as quais degradam amido e proteínas, e no enfraquecimento da camada de endosperma que circunda o embrião de sementes de algumas espécies, favorecendo seu crescimento (Bewley & Black, 1994). Tais observações têm colocado o GA₃ como o principal agente envolvido na superação de dormência de sementes (Peng & Harberd, 2002).

Assim como o GA₃, o etileno possui efeito promotor da síntese de enzimas hidrolíticas, atuando no alongamento da radícula (Nascimento, 2000). O etileno também atua indiretamente no processo germinativo, estimulando a síntese de GA₃ (Benedetti et al., 2005).

As sementes tratadas com ácido sulfúrico (H₂SO₄) obtiveram resultados inferiores para todas as variáveis avaliadas (Tabela 1). O H₂SO₄ pode provocar fissuras nos envoltórios da semente, favorecendo a embebição em água e, conseqüentemente, promovendo a germinação, como ocorre em sementes de algumas espécies florestais como o juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) (Alves et al., 2006), o olho-de-dragão (*Adenanthera pavonina*) (Costa et al., 2010), o urucum (*Bixa orellana*) (Picolotto et al., 2013) e o jatobá (*Hymenaea oblongifolia* e *Hymenaea courbaril*) (Freitas et al., 2013). Entretanto, seu uso por períodos prolongados pode provocar danos ao embrião (Araújo et al., 1996). A imersão das sementes em H₂SO₄ pelo período de 15 min provavelmente danificou o embrião,

pois tem sido relatado que períodos superiores a cinco min podem ser prejudiciais às sementes de palmitreiro (Bovi & Cardoso, 1976).

Conclusões

Os reguladores de crescimento se mostraram como boa alternativa para acelerar o processo germinativo e a emergência de plântulas em palmitreiro. A imersão de sementes em solução de ácido giberélico (2000 µL L⁻¹ durante 24 h) ou sua exposição ao etileno (1000 µL L⁻¹ durante 24 h) são eficientes para a promoção da emergência e crescimento inicial de plântulas de palmitreiro, devendo ser testadas e adequadas concentrações que mais se adaptem à espécie em estudo.

Referências

- ALCALAY, N.; DIAS, L. L.; AMARAL, D. M. I.; ANTONIO, M. G.; SAGRELLO, M.; MELLO, S. C.; RAGAGNIN, L. F. M.; SILVA, N. A. da. **Informações sobre tecnologia da semente e viveiro florestal**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis, 1988. 9 p.
- ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U. Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de Juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 187-195, 2006. DOI: 10.1590/S0100-67622006000200005.
- ANDRADE, A. C. S. The effect of moisture content and temperature on the longevity of heart of palm seeds (*Euterpe edulis*). **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 29, p. 171-182, 2001.
- ARAUJO, E. F.; ARAUJO, C. F.; ARAUJO, R. F.; GALVÃO, J. C. C.; SILVA, R. F. Efeito da escarificação das sementes e dos frutos de *Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw. na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 73-76, 1996.
- BELLIN-DEPOUX, M.; QUEIROZ, M. H. Contribution à l'étude ontogénique des palmiers. Quelques aspects de la germination d'*Euterpe edulis* Mart. **Revue Générale de Botanique**, Paris, v. 78, p. 339-371, 1971.
- BENEDETTI, M.; BISOGNIN, D. A.; SEGATTO, F. B.; COSTA, L. C.; BANDINELLI, M. G.; BRACKMANN, A. Quebra de dormência de minitubérculos de batata. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 35, n. 1, p. 31-38, 2005. DOI: 10.1590/S0103-84782005000100006.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2nd ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. Germinação de sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) I. **Bragantia**, Campinas, v. 34, n. 7, p. 29-34, 1975.
- BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. Germinação de sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) II. **Bragantia**, Campinas, v. 35, n. 6, p. 23-29, 1976.

- BOVI, M. L. A. Pré-embebição em água e porcentagem e velocidade de emergência de sementes de palmitero. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 1, p. 11-22, 1990.
- BRAHM, R. Ü.; MEDEIROS, C. A. B.; CARDOSO, J. H.; REISSER JUNIOR, C. Avaliação do efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de *Euterpe Edulis* (Mart.) e *Roystonea regia* (Kunth). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 8, n. 2, p. 148-160, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília, DF, 2013. 98 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 399 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 6, de 26 de setembro de 2008. Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 185, p. 75-83, 24 set. 2008.
- CARVALHO, N. O. S.; PELACANI, C. R.; RODRIGUES, M. O. de. S.; CREPALDI, I. C. Uso de substâncias reguladoras e não-específicas na germinação de sementes de Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.). **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, Feira de Sanatana, v. 5, n. 1, p. 28-32, 2005.
- COSTA, P. A.; LIMA, A. L. S.; ZANELLA, F.; FREITAS, H. Quebra de dormência em sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 83-88, 2010.
- FREITAS, A. R.; LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T.; MENGARDA, L. H. G.; VENANCIO, L. P. CALDEIRA, M. V. W. Superação da dormência de sementes de jatobá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 73, p. 85-90, 2013. DOI: 10.4336/2013.pfb.33.73.350.
- LOPES, P. S. N.; AQUINO, C. F.; MAGALHÃES, H. M.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S. Tratamentos físicos e químicos para superação de dormência em sementes de *Butia capitata* (Martius) Beccari. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 120-125, 2011.
- MACEDO, P. J. H.; RITTERSHOFER, O. F.; PESSEWFFY, A. **Silvicultura e a indústria do palmito**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis, 1974. 61 p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MARTINS-CORDER, M. P.; SALDANHA, C. W. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de diferentes progênies de *Euterpe edulis* Mart. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 693-699, 2006. DOI: 10.1590/S0100-67622006000500002.
- MILASESI, L. S.; PERONI, N.; REIS, M. S. Use of the palm *Euterpe edulis* Martius in landscape units managed by migrants of German origin in Southern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, London, v. 9, p. 1-11, 2013. DOI: 10.1186/1746-4269-9-47.
- NAGAO, M. A.; KANEGAWA, K.; SAKAI, W. S. Accelerating palm seed germination with gibberelic acid, scarification and bottom heat. **HortScience**, Pleasanton, California, v. 15, n. 2, p. 200-201, 1980.
- NASCIMENTO, W. M. Envolvimento do etileno na germinação de sementes. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, n. 12, p. 163-174, 2000.
- NEGREIROS, G. F.; PEREZ, S. C. J. G. A. Resposta fisiológica de sementes de palmeiras ao envelhecimento acelerado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 4, p. 391-396, 2004. DOI: 10.1590/S0100-204X2004000400013.
- PENG, J.; HARBERD, N. P. The role of GA-mediated signalling in the control of seed germination. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 5, p. 376-381, 2002.
- PICOLOTTO, D. R. N.; THEODORO, J. V. C.; DIAS, A. R.; THEODORO, G. F.; ALVES, C. Z. Germinação de sementes de urucum em função de métodos de superação de dormência e temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 3, p. 232-238, 2013.
- REIS, A.; PAULILO, M. T. S.; NAKAZON, E. K.; VENTURI, S. Efeito de diferentes níveis de dessecação na germinação de sementes de *Euterpe edulis* Martius Arecaceae. **Insula**, Florianópolis, v. 28, p. 31-42, 1999.
- RIBEIRO, M. S.; STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; PIKART, T. G.; OLIVEIRA, L. M. Armazenamento de sementes de palmitero sob atmosfera modificada. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 4, p. 989-994, 2010. DOI: 10.1590/S0006-87052010000400026.
- SALOMÃO, A. N.; LOPES, A. O.; LOPES, G. O.; SCARIOT, A. Comportamento germinativo de sementes de *Euterpe edulis* Mart. procedentes de mata de galeria. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 51, p. 51-67, 2009.
- SAS INSTITUTE. **SAS 9.2**. Cary, NC, 2009.
- SCALON, S. P. Q.; FILHO, H. S.; RIGONI, M. R. Armazenamento e germinação de sementes de uvaia *Eugenia uvalha* Cambess. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1228-1234, 2004. DOI: 10.1590/S1413-70542004000600002.
- SCHOENINGER, E. R.; KIRCHNER, F. F. Quantificação e avaliação de parâmetros quali-quantitativos do palmitero (*Euterpe edulis* Martius), ao longo de um gradiente altimétrico em um sistema de informação geográfica. **Floresta**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 183-198, 2003. DOI: 10.5380/uf.v33i2.2273.
- TAVARES, A. R.; AGUIAR, F. F. A.; SADO, M.; KANASHIRO, S.; CHU, E. P.; LIMA G. P. P.; LUZ, P. B.; MODOLO, V. A. Efeito da aplicação de ácido giberélico no crescimento da palmeira-ráfia. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 31, n. 6, p. 999-1004, 2007. DOI: 10.1590/S0100-67622007000600003.

