



Superação de dormência em sementes de buriti por meio da escarificação mecânica e embebição¹

*Dormancy breaking in Mauritia flexuosa seeds by using mechanical
scarification and soaking*

Alexsander Seleguini², Yanuzi Mara Vargas Camilo^{3*}, Eli Regina Barboza de Souza²,
Maria Lúcia Martins⁴, Ana Paula Márquez Belo³, Anderson Leite Fernandes⁵

Resumo - A maioria das espécies de Arecaceae apresenta dificuldades para germinar, mesmo sob condições adequadas, dificultando a produção de mudas. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a influência da escarificação e embebição de sementes na emergência e desenvolvimento de mudas de buritizeiro. Os tratamentos foram compostos pela combinação de métodos de embebição e escarificação de sementes, adotando-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 3 + 1, com cinco repetições. Foram testadas sementes com e sem escarificação, combinadas com métodos de embebição (sementes não embebidas e sementes embebidas por 30 dias, com e sem renovação diária de água), além de um tratamento adicional, onde as sementes foram escarificadas após a embebição por 30 dias. Foi avaliada a emergência de plântulas aos 46, 66, 86, 106, 126 e 146 dias após a semeadura (DAS), bem como o índice de velocidade de emergência (46 e 146 DAS) e os componentes de crescimento (146 DAS). Os resultados foram submetidos à análise de variância (Teste F) e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5%. Concluiu-se que as sementes de buriti apresentam dormência tegumentar. A escarificação de sementes aumenta a velocidade de emergência, entretanto, contribui para o aumento na taxa de mortalidade das sementes. A embebição de sementes não escarificadas por 30 dias, com renovação diária de água, melhora o potencial germinativo das sementes. A escarificação mecânica, sem ou após a embebição das sementes em água, aumenta a mortalidade de plântulas de buritizeiro, não sendo, portanto, um método adequado para a superação de dormência.

Palavras-chave – *Mauritia flexuosa* L. Emergência de plântulas. Dormência tegumentar. Produção de mudas.

Abstract - The majority of Arecaceae species presents difficulties to germinate, even under appropriate conditions, complicating the seedlings production process. This study aimed at evaluating the influence of seed scarification and soaking in the emergence and development of *Mauritia flexuosa* seedlings. The treatments consisted of a combination of seed soaking and scarification methods, in a completely randomized design, in a 2 x 3 + 1 factorial scheme, with five replications. Seeds with and without scarification, combined with soaking methods (not soaked seeds and seeds soaked for 30 days, with and without daily water renewal), plus an additional treatment, where the seeds were scarified after soaking for 30 days, were tested. The seedling emergence up to 146 days after sowing (d.a.s.) was evaluated, as well as the emergence rate index (46 and 146 d.a.s.) and growth components (146 d.a.s.). The results were submitted to the variance analysis (F test) and means compared by using the Tukey test, at 5%. It was possible to conclude that the *Mauritia flexuosa* seeds presented tegument dormancy. The seed scarification increased the germination rate, however, it contributed to increase the seeds mortality rate. The soaking of non-scarified seeds for 30 days, with daily water renewal, improved the potential for seed germination. The mechanical scarification, without or after soaking the seeds in water, increased the *Mauritia flexuosa* seedlings mortality rate, and it is not, therefore, a suitable method for dormancy breaking.

Key words – *Mauritia flexuosa* L. Seedlings emergence. Tegument dormancy. Seedlings production.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 25/04/2012 e aprovado em 20/11/2012. Parte de projeto financiado pelo CNPq

²Docentes, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás (EA/UFG), Goiânia, GO, aseleguini@gmail.com, eliregina1@gmail.com

³Discentes do Programa de Pós-graduação em Agronomia, EA/UFG, Goiânia, GO, yanuzzi@hotmail.com; anapaulambelo@hotmail.com

⁴Egressa do Programa de Pós-graduação em Agronomia (Mestrado), EA/UFG, Goiânia, GO, mallu21@hotmail.com

⁵Egresso do curso de graduação em Agronomia, EA/UFG, Goiânia, GO, fernandes_255@hotmail.com

Introdução

O buriti (*Mauritia flexuosa* L.) é uma palmeira da família Arecaceae, que vegeta nas regiões alagadas e úmidas do Centro Oeste, Norte e Nordeste do Brasil. Na Região dos Cerrados, ela aparece nas baixadas úmidas, denominadas popularmente por veredas. Dentre as plantas úteis presentes no bioma cerrado, o buriti destaca-se pela oferta de produtos e importância ambiental. Possui, também, importância ornamental e estratégica na preservação da fauna, uma vez que seus frutos são fontes de alimentos para aves, peixes e mamíferos (LORENZI *et al.*, 2004). Além disso, a polpa é consumida *in natura* e utilizada na culinária regional no preparo de doces e geléias e na extração do óleo, rico em vitamina A (MARTINS *et al.*, 2010).

As sementes de buriti podem ser classificadas como recalcitrantes. Quando são colhidas e posteriormente desidratadas, têm sua viabilidade reduzida, perdendo o vigor e diminuindo a germinação quando secas a umidade inferior a 31,5% (MARTINS *et al.*, 2003). A maioria das espécies de Arecaceae apresenta dificuldades para germinar, mesmo sob condições adequadas (BROSCHAT; DONSELMAN, 1998; DARLEEN *et al.*, 1992; MERLO *et al.*, 1993). Stringheta *et al.* (2004) relatam que as sementes perdem o vigor e o potencial germinativo quando a umidade atinge menos de 24,5%.

De acordo com Spera *et al.* (2001) sementes de buriti apresentam dormência, o que pode representar uma dificuldade a mais na produção de mudas em programas de reflorestamento e/ou florestamento. A dormência pode provocar desuniformidade entre as mudas produzidas em viveiro, além do maior tempo de exposição às condições adversas, como a ação de pássaros, insetos, doenças e a própria deterioração. É comum que sementes de palmeira não apresentem respostas favoráveis, mesmo em condições adequadas de germinação, podendo este fato estar relacionado a obstáculos mecânicos como espessura da testa e endocarpo (TOMLINSON, 1990).

Para superar a dormência, tratamentos pré-germinativos vêm sendo empregados em sementes de várias espécies, acelerando e uniformizando o processo germinativo. A remoção e escarificação do endocarpo, o uso de ácido giberélico e a embebição das sementes em água foram testados com sucesso em várias espécies de palmeiras, como *Astotrichum phaleata*, *Astrocaryum aculeatum*, *Attalea geraensis*, *Attalea phareolata*, *Butia archeri* e *Jubaea chilensis* (GENTIL; FERREIRA, 2005; FERREIRA; GENTIL, 2006), *Butia capitata* (LOPES *et al.*, 2011; FIOR *et al.*, 2011). Entretanto, a associação destes métodos pode potencializar, ainda mais, a quebra da dormência, levando a uma germinação mais uniforme.

O estudo da fisiologia de sementes de espécies nativas como o buriti pode contribuir de forma significativa para a preservação da espécie uma vez, que pode permitir o resgate da variabilidade genética e conservação do germoplasma (SMIDERLE; LUZ, 2010). Assim, visando preencher algumas das lacunas existentes no conhecimento sobre espécies nativas, em especial no que tange à produção de mudas, objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da escarificação e da embebição de sementes na emergência e desenvolvimento de mudas de buritizeiro.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Horticultura da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (EA/UFG) a uma latitude de 16°35'12" Sul e longitude de 49°21'14" Oeste de Greenwich, com altitude média de 730m. O clima da região é do tipo Aw de Köppen (tropical chuvoso) caracterizado pela presença de invernos secos e verões chuvosos. A precipitação média anual no bioma cerrado é de 1.500 mm, variando de 750 a 2.000 mm, dependendo do local.

Os frutos foram colhidos no estágio de maturação “de vez”, em 10/06/2009, de três áreas (“veredas”) do município de Bela Vista de Goiás, Goiás. Após a colheita, os frutos foram separados e enviados ao laboratório de Fitotecnia para que completassem a maturação. Após o amadurecimento os frutos foram despulpados e as sementes lavadas em água corrente e tratadas com hipoclorito de sódio a 10%, por 5 minutos.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 3 + 1 (escarificação (Esc.) x embebição (Emb.) + tratamento adicional - TA), com cinco repetições de 20 sementes. Os níveis estudados do fator escarificação foram: sementes escarificadas e sementes não escarificadas, já os níveis do fator embebição foram: sementes sem embebição, sementes embebidas com renovação diária de água e sementes embebidas sem renovação diária de água. O tratamento adicional estudado contou com a escarificação das sementes após a embebição com renovação diária de água.

As sementes submetidas à embebição foram assim mantidas, por 30 dias, em bandejas plásticas contendo lâmina de água suficiente para o recobrimento total de todas as sementes. A escarificação foi realizada na porção distal do eixo embrionário, manualmente, utilizando-se lixa d'água nº 100. Após aplicação dos tratamentos as sementes foram semeadas em viveiro coberto com tela de proteção de 50% de sombreamento.

Asemeadura ocorreu em 13/07/2009, em sementeira de areia grossa (textura entre 2,0 mm e 0,60 mm) lavada, a 0,03 m de profundidade. Uma fina camada de vermiculita foi colocada sobre a sementeira a fim de manter a umidade do substrato. Regas manuais (regador) diárias foram realizadas até o ponto de saturação do substrato.

Foram analisadas as seguintes variáveis: a) emergência aos 46, 66, 86, 106, 126 e 146 dias após a sementeira (DAS); b) índice velocidade de emergência, calculado aos 46 e 146 DAS, por meio da fórmula proposta por Maguire (1962); c) altura e diâmetro de plantas avaliado aos 146 DAS e porcentagem de plântulas mortas aos 146 DAS.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e os dados que não apresentaram distribuição normal e homogeneidade das variâncias do erro experimental, foram transformados para $\sqrt{(x + 0,5/100)}$ ou $\sqrt{x + 0,5}$. As médias dos níveis dos dois fatores comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

Resultados e discussão

A emergência de plântulas, avaliadas aos 46, 66 e 86 dias após a sementeira (DAS), bem como o índice velocidade de emergência (IVE) calculados aos 46 e 146 DAS apresentaram interações significativas entre os dois fatores estudados ($p < 0,01$) (Tabela 1). Foram observados efeitos isolados significativos do fator escarificação

($p < 0,05$) para a emergência avaliada aos 126 e 146 DAS e do fator embebição ($p < 0,05$) para a emergência avaliada aos 126 DAS (Tabela 2).

De maneira geral, pode-se constatar que as sementes de buriti apresentaram dormência tegumentar, uma vez que as sementes que não foram submetidas a nenhum tratamento pré-germinativo apresentaram pior desempenho germinativo comparadas àquelas submetidas à escarificação e/ou embebição (Tabelas 1 e 2). Segundo Fowler e Bianchetti (2000) na dormência tegumentar os tecidos que envolvem as sementes exercem um impedimento que não pode ser superado, sendo conhecido como dormência imposta pelo tegumento. Esta é a mais comum das categorias de dormência, e pode estar relacionada com três fatores agindo isolados ou combinados: 1) impermeabilidade do tegumento/pericarpo à água e ao oxigênio; 2) presença de inibidores químicos no tegumento/pericarpo, tais como a cumarina ou o ácido parasorbico; e 3) resistência mecânica do tegumento/pericarpo ao crescimento do embrião.

Sementes mantidas escarificadas sem embebição iniciaram mais rapidamente o processo germinativo, apresentando na primeira (46 DAS), segunda (66 DAS) e terceira (86 DAS) avaliação, respectivamente, 4%, 16% e 42% de emergência (Tabela 1). Essa tendência refletiu também, em um maior índice de velocidade de emergência (IVE) avaliado aos 46 DAS; já aos 146 DAS essas diferenças no IVE não foram verificadas (Tabela 3). Estes resultados corroboram os relatados por Lopes

Tabela 1 - Emergência de plântulas de buritizeiro aos 46, 66 e 86 DAS em função de métodos de superação de dormência de sementes. Goiânia, GO, 2009

Embebição	Emergência de plântulas					
	46 DAS		66 DAS		86 DAS	
	Escarificação		Escarificação		Escarificação	
	Sem	Com	Sem	Com	Sem	Com
	-----%					
Sem embebição	0,0 aB	4,0 aA	0,0 bB	16,0 aA	22,0bB	42,0 aA
Embebição c/ renovação diária de água	0,0 aA	0,0 bA	7,0 aB	0,0 bA	33,0 aB	20,0 bB
Embebição s/ renovação diária de água	0,0 aA	0,0 bA	0,0 bB	8,0 aA	22,0 bB	36,0 bB
Média fatorial	0,667 a		5,167 a		29,167 a	
Média tratamento adicional - TA	0,000 a		0,000 b		24,000 a	
Teste F	-----Valor de F-----					
Escarificação (Esc.)	18,67 **		26,69 **		4,94**	
Embebição (Emb.)	18,67 **		4,70*		1,04 ns	
Esc. * Emb.	18,67**		55,35**		11,09**	
Fat. * TA	2,66 ns		18,28 **		1,37 ns	
C.V (%)	31,26		33,98		16,87	

** , * significativo a nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 2 - Emergência de plântulas de buritizeiro aos 106, 126 e 146 DAS em função de métodos de superação de dormência de sementes. Goiânia, GO, 2009

Embebição	Emergência de plântulas		
	106 DAS	126 DAS	146 DAS
	-----%-----		
Escarificação			
Sem	47,33 a	58,00 a	60,00 a
Com	42,67 a	42,67 b	43,00 b
Embebição			
Sem embebição	46,5 a	49,0 ab	49,0 a
Embebição com renovação diária de água	40,5 a	46,0 b	48,5 a
Embebição sem renovação diária de água	48,0 a	56,0 a	57,0 a
Média fatorial	45,0 a	50,3 a	51,5 a
Média do tratamento adicional – TA	40,0 a	53,0 a	54,0 a
Teste F	-----Valores de F-----		
Escarificação (Esc.)	2,73 ns	25,19 **	27,25**
Embebição (Emb.)	2,65 ns	3,77 *	2,87 ns
Esc. * Emb.	2,48 ns	2,39 ns	2,93 ns
Fat. * TA	1,75 ns	0,43 ns	0,30 ns
CV (%)	10,8	10,7	11,34

**, * significativo a nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

et al. (2011) e Fior *et al.* (2011), ao trabalharem com a escarificação de sementes de palmeira *Butia capitata*. Fior *et al.* (2011), sugeriram que para o butiá a dormência não está relacionada ao embrião, mas sim à barreira mecânica imposta pelos tecidos da semente, o que dificulta o desenvolvimento do embrião na fase de germinação, caracterizando-se, portanto, como dormência exógena mecânica.

Sementes sem escarificação apresentaram maiores desempenhos germinativos, nas avaliações aos 66 DAS e 86 DAS quando foram embebidas em água (30 dias) com renovação diária (Tabela 1). Estes resultados podem ser atribuídos a maior absorção de água que representa o passo inicial do processo germinativo e/ou a lavagem das substâncias inibidoras da germinação que podem ter sido removidas das sementes após as trocas diárias de água. Substâncias inibidoras da germinação foram removidas também de *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Decne & Planch. (FRANCO; FERREIRA, 2002), de *Beta vulgaris* L. (ROSSETO *et al.*, 1998) e de *Coffea arabica* L. (ROSA, 2007) após lavagem em água corrente ou após pré-embebição das sementes em água, favorecendo a germinação.

Müller *et al.* (2001) concluíram que a combinação de escarificação e embebição em água corrente por

diversos períodos (24, 48 e 96 horas) foi eficiente para acelerar a emergência de plântulas de buriti, com tempo médio variando de 46 a 51 horas. Teixeira *et al.* (2011), estudando a germinação de sementes da palmeira-real-australiana, notaram que sementes extraídas de frutos mantidos embebidos por três dias com troca diária de água apresentaram os maiores percentuais de germinação.

Nas avaliações de emergência realizadas mais tardiamente, 126 e 146 DAS, verificou-se maiores percentuais de emergência das sementes não escarificadas (Tabela 2). Este resultado pode estar associado à deterioração provocada pelo método de escarificação usado e/ou ao ataque de microrganismos, cuja entrada pode ter sido facilitada pela escarificação. Este resultado é corroborado pelo alto percentual de sementes mortas, superior a 45%, observadas na avaliação final (Tabela 4).

Ainda, o tratamento adicional, onde as sementes passaram pela escarificação após o período de embebição com renovação diária de água, verificou-se mais de 60% de mortalidade de sementes, sugerindo também à deterioração provocada pelo método de escarificação usado e/ou ao ataque de microrganismos. Segundo Sales (1994) microrganismos patogênicos associados a sementes ocasionam plântulas anormais, podridões radiculares, infecções no sistema vascular, tombamento, manchas

Tabela 3 - Índice velocidade de emergência (IVE) de plântulas de buritizeiro avaliado aos 46 e 146 DAS em função de métodos de superação de dormência de sementes. Goiânia, GO, 2009

Embebição (Emb)	IVE			
	46 DAS		146 DAS	
	Escarificação		Escarificação	
	Sem	Com	Sem	Com
	-----%-----			
Sem bem	0,0 aB	1,7 aA	11,54 aA	13,20 aA
Emb. c/renovação diária de água	0,0 aB	0,0 bB	14,10 aA	8,33 aA
Emb. s/ renovação de água	0,0 aB	0,0 bB	13,24 aA	12,50 aA
Média fatorial	0,283 a		12,151 a	
Média tratamento adicional - TA	0,000 a		11,486 a	
	-----Valores de F-----			
Teste F				
Escarificação (Esc.)	18,67 **		5,13 *	
Embebição (Emb.)	18,67 **		1,88 ns	
Esc. * Emb.	18,67 **		9,39 **	
Fatorial * TA	2,67 ns		0,49 ns	
C.V (%)	19,29		16,22	

**, * significativo a nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo. Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Tabela 4 - Percentual de mortalidade, comprimento de raiz, diâmetro de colo, número de folhas e altura de plantas de buritizeiro em função de métodos de superação de dormência de sementes. Goiânia, GO, 2009

Fatores	Sementes mortas ----- % -----	Desenvolvimento inicial das mudas (146 DAS)			
		Comprimento de Raiz	Diâmetro Colo	Nº de folhas	Altura
		cm	mm		cm
Escarificação (Esc.)					
Sem	26,49 b	20,68 a	11,13 a	2,90 a	23,19 a
Com	45,67 a	22,26 a	11,85 a	3,20 a	21,90 a
Embebição (Emb.)					
Sem embebição	47,27 a	21,56 a	11,28 a	3,12 a	20,77 b
Emb. c/ renov. diária de água	28,31 b	22,54 a	11,62 a	2,91 a	22,38 ab
Emb. s/ renovação de água	32,67 b	20,30 a	11,58 a	3,12 a	24,49 a
Média Fatorial	30,07 a	17,89 a	9,57 a	2,53 a	18,79 a
Média Tratamento adicional	60,23 b	23,82 a	10,52 a	2,85 a	22,70 a
	-----Valores de F-----				
Teste F					
Esc.	8,22 **	1,35 ns	0,87 ns	2,86 ns	1,24 ns
Emb.	4,07 *	0,92 ns	0,07 ns	0,76 ns	3,48 *
Esc*Emb	1,68 ns	1,09 ns	0,48 ns	1,56 ns	1,15 ns
Fatorial * Trat. adicional	1,85 **	1,72 ns	0,34 ns	0,93 ns	0,01 ns
CV (%)	28,92	16,99	18,27	14,48	13,98

**, * significativo a nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

necróticas em folhas, caules e frutos, sendo que outros danos podem ser provocados na própria semente, tais como perda no potencial germinativo, abortos e estromatizações. Magalhães *et al.* (2008) encontraram associadas a sementes de *Butia capitata*, nove espécies de microrganismos, com predominância de fungos *Fusarium* spp. e *Penicillium* spp., fungos estes comumente associados à deterioração de sementes.

Aos 126 DAS verificou-se que a embebição das sementes em água sem a renovação de água proporcionou maior percentual de emergência (56%) comparativamente ao tratamento sem embebição e embebição com renovação diária de água, que apresentaram respectivamente, 49% e 46% de emergência (Tabela 2). Resultados contrários foram obtidos por Ferreira e Gentil (2006), que relataram para sementes de tacumã (*Astrocaryum aculeatum*) não embebidas baixa porcentagem de germinação e lento processo germinativo. Luz *et al.* (2011), realizando a imersão de sementes de palmeira-real-australiana em água, constatou que tal procedimento não é recomendada como tratamento germinativo para esta espécie.

O percentual de sementes mortas foi significativamente aumentado quando as sementes não foram embebidas em água, independentemente do método (Tabela 4). Talvez a água de embebição possa ter contribuído para a remoção ou inativação de inoculos de microrganismos fitopatogênicos.

Com relação às variáveis de crescimento, comprimento de raízes, diâmetro do colo e número de folhas (Tabela 4) avaliadas aos 146 DAS, não se verificaram diferenças significativas entre os níveis dos fatores estudados. Todavia a altura de plantas foi aumentada quando as sementes foram embebidas sem renovação de água, sem, no entanto, diferir do outro tratamento de embebição (Tabela 4). Este resultado, provavelmente foi reflexo do melhor desempenho germinativo das sementes embebidas por esse processo a partir do 86º DAS (Tabelas 1 e 2).

O tratamento adicional onde as sementes foram escarificadas após permanecerem embebidas por 30 dias com troca diária de água não foi eficiente na superação da dormência de sementes de buriti (Tabelas 1, 2, 3 e 4), uma vez que não alterou em relação aos demais tratamentos as taxas de emergência e as características de crescimento das plântulas.

Sugere-se que novos estudos devam ser conduzidos visando melhor elucidar o efeito dos tratamentos pré-germinativos na superação de dormência de sementes de buriti especialmente os relacionados a controle da deterioração das sementes escarificadas e/ou embebidas.

Conclusões

A escarificação de sementes de buriti aumenta a velocidade de emergência, entretanto contribui para o aumento da mortalidade de sementes;

A embebição de sementes não escarificadas por 30 dias com renovação diária de água melhora a emergência de plântulas de sementes de buriti;

A escarificação mecânica das sementes sem ou com embebição em água aumenta a mortalidade de plântulas de buritizeiro, não sendo, portanto, um método adequado para superação de dormência de sementes de buriti.

Literatura científica citada

- BROSCHAT, T.; DONSELMAN, H. Palm seed storage and germination studies. **Principes**, v. 32, n. 1, p. 3-12, 1998.
- DARLEEN, A.; WIDNEY, D.; STILLMAN, I. I. In vitro and transplantation experiments with germination of date embryos. **Canadian Journal of Botany**, v. 70, p. 965-974, 1992.
- FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).
- GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Morfologia da plântula em desenvolvimento de *Astrocaryum aculeatum* Meyer (Arecaceae). **Acta Amazônica**, v. 35, n. 3, p. 339-344, 2005.
- FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Extraction, imbibition and germination of *Astrocaryum aculeatum* seeds. **Acta Amazônica**, v. 36, n. 2, p. 141-145, 2006.
- FIOR, C. S.; RODRIGUES, L. R.; LEONHARD, C.; SCHWARZ, S. F. Superação de dormência em sementes de *Butia capitata*. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1150-1153, 2011.
- FRANCO, E. T. H.; FERREIRA, A. G. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Didymopanax morototoni* (Aubl.) Dene et Planch. **Ciência Florestal**, v. 12, p. 1-10, 2002.
- 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) Baccari. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 4, n. 1, p. 120-125, 2011.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2004, 416p.
- LUZ, P. B.; PIVETTA, K. F. L.; NEVES, L. G.; SOBRINHO, S. P.; BARELLI, M. A. A. Germinação de sementes de palmeira-real-australiana (*Archontophoenix cunninghamii*) sob efeito da imersão em água. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 11, p. 27-32, 2011.
- MAGALHÃES, H. M.; Qualidade sanitária de sementes de coquinho-azedo (*Butia capitata*) no Norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p. 2371-2374, 2008.

- MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling 124 emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962
- MARTINS, C. C.; BOVI, M. L. A.; NAKAGAWA, J. Desiccation effects on germination and vigor of King palm seeds. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.1, p.88-92, 2003.
- MARTINS, R. C.; SANTELLI, P.; FIGUEIRAS, T. S. Buriti. In: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, F. R. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2010. Cap. 6, p.109-126.
- MERLO, M. E.; ALEMAN, M. M.; CABELLO, J.; PENAS, J. On the me-diterranean fan palm (*Chamaerops humilis*). **Príncipes**, v.37, n.3, p.151-158, 1993.
- MÜLLER, K. S.; CAMARGO, I. P.; ALBUQUERQUE, M. C. F. Efeito de tratamentos pré-germinativos em sementes de buritizeiro, *Mauritia vinifera*. **Informativo ABRATES**, v.11, n.2, p.269, 2001.
- ROSA, S. D. V. F. da; MAZZAFERA, P.; GUIMARÃES, R. M.; VEIGA, A. D.; VEIGA, A. D. Pré-embebição: efeitos na germinação; crescimento de plântulas e teor de cafeína em sementes de cafeeiro. **Coffee Science**, v. 2, n. 1, p. 69-78, 2007.
- ROSSETO, C. A. V.; KEIGO, M.; NAKAGAWA, J. Efeito do condicionamento fisiológico de sementes na emergência e na produtividade. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, p. 112-117, 1998.
- SALES, N. L. P. Efeito da população fúngica sobre a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) e barbatimão (*Stryphnodendron adstringes*). **Ciência e Prática**, v. 18, n. 1, p. 83-89, 1994.
- SMIDERLE, O. J.; LUZ, F. J. de F. Superação da dormência em sementes de pata-de-vaca (*Bauhinia angulata* Vell). **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 4, n. 2, p. 80-85, 2010.
- SPERA, M. R. N.; CUNHA, R. da; TEIXEIRA, J. B. Quebra de dormência, viabilidade e conservação de sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 36, n.12, p.1567-1572, 2001.
- STRINGHETA, A. C. O.; ALVES, E. A.; ARAÚJO, E. F.; CARDOSO, A. A. Secagem e armazenamento de sementes de Palmeira Real Australiana (*Archontophoenix alexandrae*). **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.29, n.1, p.51-57, 2004.
- TEIXEIRA, M. T.; VIEIRA, H. D.; PARTELLI, F. L.; SILVA, R. F. Despolpamento, armazenamento e temperatura na germinação de palmeira real australiana. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 3, p. 378-384, 2011.
- TOMLINSON, P. B. **The structural biology of palms**. Oxford: Clarendon Press. 460 p., 1990.