

Corumbá, MS  
Dezembro, 2014

### Autores

**Marçal H. Amici Jorge**  
 Engenheiro Agrônomo, Dr.  
 Embrapa Hortaliças,  
 Caixa Postal 218  
 70359-970 Gama, DF  
 marcal.jorge@embrapa.br

**Edilson Costa**  
 Engenheiro Agrônomo, Dr.  
 Depto. Produção Vegetal,  
 UEMS  
 79540-000, Cassilândia, MS  
 mestrine@uems.com

**Janaína Ribeiro C. Rouws**  
 Engenheira Agrônoma, Dra.  
 Embrapa Agrobiologia,  
 Caixa Postal 74505  
 26891-000, Seropédica, RJ  
 janaína.rouws@embrapa.br

## Efeito da temperatura e da embebição na qualidade de sementes e plântulas de nó-de-cachorro

Foto: Marçal H. A. Jorge



### Introdução

Uma das características da América do Sul é a riqueza dos seus ecossistemas, que abrange um grande número de espécies de plantas com potencial para estudos com fins medicinais (JORGE, 2004). Uma planta é considerada medicinal quando na sua composição existem substâncias ativas provocando no organismo humano reações que podem curar uma doença (SILVA JUNIOR et al., 1994). Entretanto, em muitas situações, por falta de conhecimento, estas reações podem gerar efeitos indesejáveis e até mesmo comprometer a saúde.

Considerando-se a vasta diversidade vegetal brasileira, poucos estudos científicos foram conduzidos. Nota-se hoje que cada vez mais pessoas estão interessadas em fazer uso de plantas medicinais, procurando uma vida mais saudável à custa de menores preços, já que os medicamentos industrializados são de alto custo (BLANCO, 2000). Com isso, a demanda por produtos dessa natureza tende a aumentar, juntamente com o extrativismo indiscriminado, fazendo com que essas plantas sofram intensa exploração no ambiente nativo, o que, em muito, pode contribuir para a degradação da biodiversidade (JORGE, 2004). Segundo Batalha e Ming (2003), dentre as espécies medicinais nativas, a grande maioria ainda é obtida a partir da coleta no ambiente nativo, com inexistente processo de cultivo. Os autores possuem visão mais otimista, acreditando que esse cenário pode mudar, pois a indústria tende a dar preferência para materiais oriundos de cultivo por apresentarem maior qualidade e regularidade de oferta, quando comparados a materiais oriundos de extrativismo.

A espécie *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach., conhecida popularmente como nó-de-cachorro, foi identificada botanicamente por Machado (1949), que a classificou com este nome e a definiu como planta medicinal. Hoje essa espécie consta como *Heteropterys tomentosa* A. Juss. na Lista de Espécies da Flora do Brasil (AMORIM, 2014). Cresce em abundância nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com ocorrência mais frequente em matas de cerrado distrófico, margens de cerrado, campos de *Elyonorus* sp. e solos arenosos não alagáveis (POTT; POTT, 1994). Esta espécie possui outros nomes comuns, como nó-de-porco, guaco, jasmim amarelo, cordão-de-santo-antônio e cordão-de-são-francisco (SANGIRARD, 1981; POTT; POTT, 1994).

Nos últimos anos, a raiz dessa planta vem sendo estudada por possuir substâncias com efeitos estimulantes da memória (GALVÃO et al., 2002), em atividades vasodilatadoras e antioxidantes (MATTEI et al., 2001) e na regeneração de tecidos (MONTEIRO et al., 2008). Recentemente, Sbervelheri et al. (2009), em testes farmacológicos com ratos machos, não encontraram efeitos tóxicos no plasma sanguíneo e na morfologia do fígado e rins, concluindo que estas indicações são de fundamental importância para o desenvolvimento de medicamento fitoterápico.

A planta apresenta crescimento arbustivo, com altura variando entre 0,6 a 1,5 metros, ramos ferrugíneos-avermelhados com internódios de 11 a 14 centímetros de comprimento, folhas com o pecíolo canaliculado e limbo elítico-oval e com margem ciliada. Os frutos, comumente chamados de sementes para efeito de testes fitotécnicos em laboratório e no campo, são envolvidos por um pericarpo seco, indeiscente, pluricarpelar e com alas membranosas (uma por fruto), distinguindo o fruto como sendo do tipo samarídio, em forma de sâmaras, com as sementes ficando na base (GLOSSÁRIO..., 2009). A estrutura do fruto tem papel fundamental na germinação da semente, pois os envoltórios, como o pericarpo (VIBRANS, 2004), quando presentes, podem influenciar no crescimento e no desenvolvimento (enlongamento) do embrião. Essas estruturas funcionam como barreira física à entrada de água e trocas gasosas (BEWLEY; BLACK, 1994).

Devido ao extrativismo indiscriminado e à grande perspectiva de uso pela indústria farmacêutica, tornam-se necessários estudos voltados para a domesticação e cultivo de plantas medicinais, tais como os que objetivam a germinação de sementes e a emergência de plântulas para a produção de mudas. Em trabalhos realizados por Silva e Jorge (2008) com diferentes misturas de terra e areia, bem como a profundidade de semeadura das sementes, ficou evidenciado que substratos com maiores volumes de areia proporcionam melhor emergência, e substratos com maior volume de terra proporcionam mudas mais vigorosas. Em outro estudo sobre germinação, Arruda et al. (2003) concluíram que a luz artificial, em condições controladas, não influência significativamente a porcentagem de germinação de sementes de nó-de-cachorro. E mais recentemente, Machado et al. (2008) estudaram a propagação dessa espécie em laboratório, utilizando meio de cultura MS adaptado para avaliar o crescimento de plântulas.

Segundo Bewley e Black (1994), no processo de embebição - processo puramente físico, que depende somente da ligação da água aos coloides da semente - na germinação de sementes, a água é o principal agente estimulador e controlador, pois proporciona amolecimento do tegumento. A absorção da água pela semente é regida pelos diferentes componentes do potencial hídrico, ocorrendo na primeira das três fases distintas do processo germinativo. Marcos Filho (2005) complementa que a embebição é fundamental para o início do processo germinativo porque permite a retomada da atividade metabólica, contribuindo para os

processos de mobilização e assimilação de reservas e crescimento subsequente da radícula. Além disso, provoca o aumento de volume da semente e o rompimento da casca, facilitando a emergência do eixo hipocôtilo-radicular do interior da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). De acordo com Vieira e Krzyzanowski (1999), a temperatura de embebição tradicionalmente adotada é a de 25°C, por ser a mais coerente com as condições ambientais dos laboratórios de análises de sementes. Segundo Murphy e Noland (1982), a temperatura durante a embebição das sementes influencia diretamente a velocidade de embebição.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da temperatura e do tempo de embebição na germinação, emergência e vigor de sementes e plântulas de nó-de-cachorro.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de fevereiro a março de 2010. As matrizes foram identificadas como *Heteropterys tomentosa* (= *H. aphrodisiaca*) por comparação com exsicata depositada no Herbário CPAP da Embrapa Pantanal, número tombo 11461, coleta 6441 de A. Pott. As sementes foram colhidas de plantas cultivadas no Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Pantanal (Corumbá, MS) - Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, localizado na área de projetos sociais da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária - INFRAERO, Superintendência de Corumbá, MS. O teste de porcentagem de germinação (%G) foi conduzido no laboratório de propagação de plantas da Embrapa Pantanal, com temperatura média durante o período de 27,2 °C, e o teste de porcentagem de emergência (%E) foi conduzido no viveiro da Embrapa Pantanal, com temperatura média diurna no período de 34,2 °C e noturna de 24,3 °C, de acordo com recomendações das Regras para Análise de Sementes (REGRAS..., 2009).

Para a realização dos testes, as alas das sementes foram cortadas com tesoura para facilitar a semeadura. Logo após, as sementes foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio a 1% por 10 minutos para desinfestação externa de patógenos. Posteriormente, foram embebidas em água por períodos de 20 e 40 minutos a temperaturas de 25 °C, 30 °C e 40 °C. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições, em esquema fatorial 2 (período) x 3 (temperatura) mais uma testemunha adicional sem embebição, correspondendo a 7 tratamentos avaliados conforme segue: T0 – sementes sem embebição; T1 - sementes embebidas em água a 25 °C por 20 minutos; T2 - sementes embebidas em água a 30 °C por 20 minutos; T3 - sementes embebidas em água a 40 °C por 20 minutos; T4 - sementes embebidas em água a 25 °C por 40 minutos; T5 - sementes embebidas em água a 30°C por 40 minutos e T6 - sementes embebidas em água a 40 °C por 40 minutos.

Para a avaliação da germinação foram utilizadas bandejas de plástico, cada uma contendo três folhas de papel de filtro umedecidas em água, sendo a quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel. A terceira folha de papel foi utilizada para cobrir as sementes. Foram utilizadas 40 sementes por repetição.

A avaliação de germinação foi feita diariamente contando-se sementes germinadas com radícula maior ou igual a 1 cm de comprimento, e interrompida com o término da germinação em todos os tratamentos.

Para a avaliação da emergência foram utilizados tubetes de polietileno de 75 cm<sup>3</sup> como recipiente e preenchidos com substrato comercial Plantimax®. A profundidade da semeadura foi de 1 cm. Foram utilizadas 50 sementes por repetição.

No viveiro, a irrigação foi ajustada para uma vazão de 1,14 L/min e frequência de rega de 4 vezes ao dia.

As avaliações foram iniciadas a partir do sexto dia após semeadura (DAS) no viveiro e décimo no laboratório, com o inicio da emergência de plântulas e protusões radiculares nas sementes, respectivamente. Para o cálculo de germinação (%G) e emergência (%E), foram consideradas apenas as contagens do 17º e 26º DAS. No viveiro, aos 26 DAS, obteve-se, em gramas (g), a massa fresca e seca de raízes e parte aérea. Raízes e parte aérea foram colocadas separadamente em sacos de papel pardo, tipo Kraft, e levadas à estufa a temperatura de 58 °C, até obtenção de massa constante.

Com os dados diários de germinação e emergência foram calculados o índice de velocidade de germinação (IVG) e o índice de velocidade de emergência (IVE), de acordo com Maguire (1962) e o comprimento de folhas e raízes, bem como a altura de plantas no viveiro. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2000) sendo que a significância entre as médias dos níveis do fator tempo e temperatura foram verificadas pelo resultado do teste F da análise de variância a 5% de probabilidade.

Verifica-se, na Tabela 1, que os tratamentos não diferiram significativamente para cada um dos testes conduzidos, apesar de serem testadas temperaturas de embebição com intervalos significativos. Embora a embebição seja um processo importante para facilitar a germinação, neste trabalho, o efeito não foi suficiente para alterar positiva ou negativamente os testes realizados. Uma possível explicação para esses resultados pode ser o fato de que o tempo de embebição não foi suficiente. Azerêdo et al. (2005), trabalhando com a viabilidade e vigor de sementes de acerola (*Malpighia punicifolia*), concluíram que a embebição de sementes de acerola, em água destilada, entre os períodos de 38 e 48 horas à temperatura ambiente (em torno de 24 °C), proporcionaram maiores valores de porcentagem de germinação e vigor.

De acordo com a Tabela 1, a média de %G aos 26 DAS, das sementes de nó-de-cachorro, embebidas em água a 40 °C por 20 minutos foi de 61,87, enquanto que a média das sementes embebidas em água a 30 °C por 20 minutos foi de 41,25. Para o IVG, sementes embebidas em água a 25 °C por 20 minutos obtiveram média de 1,66, e as embebidas em água a 30 °C por 40 minutos obtiveram média de 1,10. Para os resultados médios de %E aos 26 DAS e IVE, as médias das sementes embebidas em água a 25 °C por 40 minutos foram de 47,5 e 1,41, respectivamente, e as das sementes embebidas em água a 40 °C por 20 minutos foram de 38,50 e 1,16, respectivamente.

Popinigs (1985) comenta que, dentro de determinados limites, a velocidade de embebição da água pela semente aumenta com a elevação da temperatura e esta influência a germinação, tanto por interferir na velocidade de absorção de água, como por afetar as reações bioquímicas, fato não observado nesse trabalho.

Da mesma forma que na Tabela 1, na Tabela 2 não foi possível identificar diferenças nos resultados dos tratamentos, considerando-se os tempos e as temperaturas de embebição. Nessa tabela, pode-se verificar a proximidade dos valores médios (entre os níveis dos fatores) de comprimento de folhas, parte aérea e raízes, e peso fresco e seco de parte aérea

## Resultados e Discussão

Para todas as características avaliadas, tanto nos testes conduzidos em laboratório como nos conduzidos em casa de vegetação, não houve diferenças significativas entre as médias dos dois tempos de embebição e não foi obtida resposta significativa com o aumento da temperatura ( $p>0,05$ ).

**Tabela 1.** Médias da porcentagem de germinação e da emergência aos 17 e 26 dias após semeadura (DAS) e médias dos índices de velocidade de germinação de sementes e de velocidade de emergência de plântulas de *Heteropterys tomentosa*, para cada temperatura x tempo avaliado e para a testemunha.

	CV (%)	Tempo de embebição (min)	Temperatura da embebição		
			25 °C	30 °C	40 °C
<b>Germinação aos 17 DAS (%)</b>	60,88	0 (Testemunha)	23,1		
		20	19,4	24,4	22,5
		40	21,9	16,9	15,0
<b>Germinação aos 26 DAS (%)</b>	24,08	0 (Testemunha)	56,9		
		20	50,0	41,2	61,9
		40	48,7	49,4	55,0
<b>Índice de velocidade de germinação</b>	24,92	0 (Testemunha)	1,1		
		20	1,7	1,4	1,4
		40	1,3	1,1	1,3
<b>Emergência aos 17 DAS (%)</b>	45,66	0 (Testemunha)	11,0		
		20	13,0	9,0	16,5
		40	14,0	9,5	14,0
<b>Emergência aos 26 DAS (%)</b>	24,45	0 (Testemunha)	43,5		
		20	1,2	1,3	1,2
		40	1,4	1,3	1,2
<b>Índice de velocidade de emergência</b>	24,22	0 (Testemunha)	1,2		
		20	1,2	1,3	1,2
		40	1,4	1,3	1,2

**Tabela 2.** Médias do comprimento da parte aérea, das raízes e das folhas, em centímetros, e médias das massas fresca e seca da parte aérea e das raízes, em gramas de *Heteropterys tomentosa*, para cada temperatura x tempo avaliado e para a testemunha.

	CV (%)	Tempo de embebição (min)	Temperatura da embebição		
			25 °C	30 °C	40 °C
<b>Comprimento da parte aérea (cm)</b>	18,82	0 (Testemunha)	2,95		
		20	2,95	3,18	3,23
		40	3,14	3,08	3,19
<b>Comprimento das raízes (cm)</b>	15,02	0 (Testemunha)	8,57		
		20	9,38	8,13	9,23
		40	9,01	8,02	8,05
<b>Comprimento da folha (cm)</b>	18,54	0 (Testemunha)	1,00		
		20	0,92	0,99	1,20
		40	0,99	0,98	1,06
<b>Massa fresca da parte aérea (g)</b>	35,26	0 (Testemunha)	0,64		
		20	0,99	0,74	0,68
		40	0,82	0,68	0,57
<b>Massa seca da parte aérea(g)</b>	32,89	0 (Testemunha)	0,18		
		20	0,20	0,18	0,18
		40	0,20	0,19	0,16
<b>Massa fresca das raízes (g)</b>	36,98	0 (Testemunha)	0,44		
		20	0,45	0,39	0,38
		40	0,52	0,40	0,28
<b>Massa seca das raízes (g)</b>	23,72	0 (Testemunha)	0,09		
		20	0,10	0,07	0,10
		40	0,11	0,10	0,08

Observa-se na Tabela 2 que, para o comprimento da parte aérea (CA) e comprimento da folha (CF), as médias das sementes embebidas em água a 40 °C por 20 minutos foram melhores, sendo 3,23 cm e 1,20 cm, respectivamente, em comparação com as médias dos outros tratamentos. Para o comprimento das raízes (CR), na temperatura de 25 °C, com o mesmo tempo de embebição, a melhor média observada foi de 9,38 cm. A tabela mostra ainda que, tanto para massa fresca e seca de parte aérea (MFA e MSA) como para raízes (MFR e MSR), a temperatura de 25 °C proporcionou as melhores médias. E para MFR E MSR, a embebição por 40 minutos favoreceu a obtenção de médias superiores, sendo de 0,52 gramas e 0,11 gramas, respectivamente.

A média da testemunha não diferenciou significativamente da média do fatorial sugerindo resistência das sementes a embebição e temperaturas relativamente elevadas, considerando-se os testes realizados.

Trabalhando com sementes de guaraná, Frazão et al. (1984) submeteram as sementes a pré-embebição em água destilada e em equilíbrio com a temperatura ambiente durante 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas e pré-esfriamento a 3-5 °C durante os mesmos períodos de tempo. Os autores concluíram que a germinação e o vigor das sementes não foram afetados. Souza (1999a, 1999b) estudando sementes de *Spondias cytherea* (cajarana) e de *Spondias mombim* (cajazeira), não evidenciou a influência da embebição sobre a viabilidade e o vigor das sementes, mesmo quando avaliados tempos de pré-embebição em solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e a 1,25% e água por 12 e 24 horas, respectivamente.

A velocidade de absorção de água pela semente pode variar de acordo com a espécie, permeabilidade do tegumento, disponibilidade de água e temperatura (POPINIGS, 1985). Em sementes que apresentam normalmente germinação lenta, esta pode ser acelerada por tratamentos com pré-embebição em água (HARTMANN; KESTER, 1975), no entanto, há relatos de que esse tipo de resposta não ocorre (FIGUEIREDO et al. 1980; LOPES, 1993), sendo o caso também do presente estudo. Conclui-se que temperaturas entre 25°C, 30 °C e 40 °C e embebição em água entre 20 e 40 minutos não afetam a germinação, a emergência e o vigor de sementes e plântulas de *Heteropterys tomentosa*.

## Conclusão

Conclui-se que a temperatura e o tempo de embebição, variando entre 25 °C e 40 °C e 20 e 40 minutos, respectivamente, não afetam a germinação, a emergência e o vigor de sementes e plântulas de *Heteropterys tomentosa* (nó-de-cachorro).

## Referências

- AMORIM, A. M. A. *Heteropterys*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB30469>>. Acesso em: 19 dez. 2014.
- ARRUDA, J. B.; CAMARGO, I. P.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; COELHO, M. F. B.; FERRONATO, A. Efeito da luminosidade na germinação de sementes de nó-de-cachorro (*Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach.). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.5, n.2, p.55-9, 2003.
- AZERÊDO, G. A.; MATOS, V. P.; LOPES, K. P.; SILVA, A.; RODRIGUES, L. F. Viabilidade e vigor de sementes de acerola (*Malpighia punicifolia*) submetido à embebição sob diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.35, n.2, p.81-4, 2005.
- BATALHA, M. O.; MING, L. C. **Plantas medicinais e aromáticas**: um estudo de competitividade no estado de São Paulo. São Paulo SEBRAE, São Carlos: GEPAI, Botucatu: UNESP, 2003. 240 p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BLANCO, M. C. S. G. **Cultivo comunitário de plantas medicinais**. Campinas: CATI, 2000. 36 p. (Instrução Prática, 267).
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. FUNEP. Jaboticabal, 2000. 588p.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA (RBRAS), 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- FIGUEIREDO, F. J. C.; MULLER, C. H.; MULLER, A. A.; FRAZÃO, D. A. C.; PEREIRA, L. A. F. **Tratamentos físicos na germinação de Castanha-do-Brasil**. Brasília: Embrapa Amazônia Oriental, 1980. 13 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 12).
- FRAZÃO, D. A. C.; CARVALHO, J. E.U.; FIGUEIREDO, F. J. C.; KATO, A. K. Efeito da pré-embebição e do pré-esfriamento sobre a emergência e vigor de sementes de guaraná. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 6, n. 2, p.111-5, 1984.
- GALVÃO, S. M. P.; MARQUES, L. C.; OLIVEIRA, M. G.; CARLINI, E. A. *Heteropterys aphrodisiaca* (Extract BST 0298): a brazilian plant that improves memory in aged rats. **Journal of Ethnopharmacol**, v. 79, p. 305-311, 2002.
- GLOSSÁRIO ilustrado de morfologia. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 406 p. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/10829\\_glossario\\_ilustrado\\_morfologia-2.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/10829_glossario_ilustrado_morfologia-2.pdf)>. Acesso em 12 dez. 2014.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant Propagation: principles and practices.** Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1975. 662 p.

JORGE, M. H. A. **A domesticação de plantas nativas do Pantanal.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 20 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 70).

LOPES, F. J. S. **Efeito do tempo de embebição em água destilada no vigor de sementes de melão (*Cucumis melo L.*) cv. valenciano amarelo.** 1993. 80 f. Monografia (Graduação) - Universidade Federal da Paraíba, Terezina, PI.

MACHADO, A. S.; JORGE, M. H. A.; PINTO, J. E. B. P. **Influência do pericarpo na germinação de Sementes de nó-de-cachorro em meio de cultura.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 12 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 80).

MACHADO, O. X. B. Nova espécie do gênero *Heteropterys* Kunth. **Rodriguésia**, v.12, n.23 p.113-9, 1949.

MAGUIRRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Dormência de sementes. In: MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes e plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 253-289.

MATTEI, R.; PAZ BARROS, M.; GALVÃO, S. M.; BECHARA, E. J.; CARLINI, E. L. *Heteropterys aphrodisiaca* O. Machado: Effects of Extract BST 0298 on the Oxidative Stress of Young and Old Rat Brains. **Phytotherapy Research**, v. 15, p. 604-607, 2001.

MONTEIRO, J. C.; PREDES, S. F.; MATTIA, S. L.; DOLDER, H. *Heteropterys aphrodisiaca* infusion reduces the collateral effects of Cyclosporine A on the testis. **The Anatomical Record**, v. 291, p. 809-17, 2008.

MURPHY, J. B.; NOLAND, T. L. Temperature effects on seed imbibition and leakage mediated by viscosity and membranes. **Plant Physioly**, v. 69, n. 2, p. 428-31, 1982.

POPINIGS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289 p.

POTT, A.; POTT, V.J. **Plantas do Pantanal.** Brasília: Embrapa- SPI, 1994. 320p.

REGRAS para análise de sementes. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. 395 p. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/2946\\_regras\\_analise\\_sementes.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/2946_regras_analise_sementes.pdf)>. Acesso em 31 nov. 2014.

SANGIRARDI, J. R. **Plantas exóticas.** Rio de Janeiro: Codecri, 1981. 278 p.

SBERVELHERI, M. M.; GOMES, M. L. M.; MONTEIRO, J. C.; DOLDER, H. Toxicological analysis of liver, kidney and blood plasma parameters of male wistar rats treated with no-de-cachorro infusion (*Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach). **Acta Microscópica**, v. 18, supp. b, não paginado, 2009. Memorias SBMM 2009. Disponível em: <[http://www.actamicroscopica.org/uploads/Suplementos/Vol\\_18\\_Supp\\_B\\_2009\\_Memorias\\_SBMM\\_2009/files/pdf/b10516.pdf](http://www.actamicroscopica.org/uploads/Suplementos/Vol_18_Supp_B_2009_Memorias_SBMM_2009/files/pdf/b10516.pdf)>. Acesso em 12 dez. 2014.

SILVA, A. M.; JORGE, M. H. A. Efeitos de substratos e profundidades de semeadura na formação de mudas de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.10, n. 2, p. 94-102, 2008.

SILVA JUNIOR, A. A.; VIZZOTO, V. J.; GIORGI, E.; MACEDO, S. G.; MARQUES, L. F. **Plantas medicinais, caracterização e cultivo.** Florianópolis: EPAGRI, 1994. 71 p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 68).

SOUZA, F. X. Germinação de sementes de cajazeira (*Spondias mombim L.* - Anacardiaceae) com pré-embebição em água e hipoclorito de sódio. **Informativo Abrates**, v. 9, n. 1/2, p. 158, 1999a.

SOUZA, F. X. Pré-embebição em água e hipoclorito de sódio na germinação de sementes de cajarana (*Spondias cytherea Sonn.* - Anacardiaceae).

**Informativo Abrates**, v. 9, n. 1/2, p. 157, 1999b.

VIBRANS, A. C. **Apostila dendrologia.** Blumenau: Fundação Universidade Regional de Blumenau, 2004. 44 p. Disponível em: <[http://www.furb.br/florestal/dendrologia/arquivos/Apostila\\_Dendro\\_2005](http://www.furb.br/florestal/dendrologia/arquivos/Apostila_Dendro_2005)>. Acesso em 12 dez. 2014.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, VIEIRA R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B (Ed). **Vigor de sementes conceitos e testes.** Londrina, PR: ABRATES, 1999. p.1-26.

#### Como citar este documento

JORGE, M. H. A.; COSTA, E.; ROUWS, J. R. C. **Efeito da temperatura e do tempo de embebição na qualidade de sementes e plântulas de nó-de-cachorro.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2014. 6 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 111). Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT111.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2014.

#### Circular Técnica, 111

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Embrapa Pantanal  
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880  
Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá, MS  
Fone: 67-3234-5800  
Fax: 67-3234-5815  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

1ª edição  
Formato digital (2014)

#### Comitê Local de Publicações

Presidente: Suzana Maria Salis  
Membros: Ana Helena B. M. Fernandes  
Dayanna Schiavi N. Batista  
Sandra Mara Araújo Crispim  
Vanderlei Donizeti A. do Reis  
Secretária: Eliane Mary Pinto de Arruda

#### Expediente

Supervisora editorial: Suzana Maria Salis  
Editoração eletrônica: Eliane Mary Pinto de Arruda  
Disponibilização na página: Marilisi Jorge da Cunha