

PROCEDÊNCIA DO FRUTO E SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns¹

Elaine da Silva Ladeia², Maria de Fátima Barbosa Coelho³,
Rodrigo Aleixo Brito de Azevedo³, Maria Cristina de Figueiredo e Albuquerque⁴

ABSTRACT

FRUIT ORIGIN AND SUBSTRATES ON THE GERMINATION OF *Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns SEEDS

The *Imbiruçu* [*Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns] is an arboreal species that occurs in the Brazilian Savannah. The exploitation and destruction of this biome have reduced the *P. longiflorum* populations and studies on its germination are crucial for preserving it. This study aimed to evaluate the germination process of two populations of *P. longiflorum* seeds, on different substrates. A completely randomized design, in a 2x5 factorial scheme (two populations x five substrates), was used, with five replications of 50 seeds for each treatment. The sampled populations were collected in Rondonópolis and Cuiabá, in the Mato Grosso State, Brazil. Substrates consisted of black soil, vermiculite, sand, black soil + vermiculite (1:1) v/v, and black soil + sand (1:1) v/v. The germination percentage of viable and dead seeds, seeds with fungi, and the mean germination time were evaluated. The highest germination rate was observed in the sand substrate (78%), in seeds from Cuiabá, and in the sand and vermiculite substrates (36.6%), in seeds from Rondonópolis. The mean germination time ranged from 10.6 to 16.5 days, for the seeds from Rondonópolis, and from 14.7 to 18.1, for the ones from Cuiabá. The seeds from Rondonópolis, in the black soil substrate, presented a 66.7% mortality rate, with the presence of the *Fusarium* and *Rhizoctonia* fungi genera. The *P. longiflorum* seeds from Cuiabá showed a higher germination rate than those from Rondonópolis, being the most suitable ones for the seedlings production. The sand substrate is the recommended one for the *P. longiflorum* seeds germination due to its greater ease of acquisition and lower cost.

KEY-WORDS: *Pseudobombax longiflorum*; germination process; Brazilian Savannah.

RESUMO

O imbiruçu [*Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns] é uma espécie arbórea que ocorre no Cerrado brasileiro. O extrativismo e a destruição deste bioma têm reduzido as populações de *P. longiflorum* e estudos de germinação são prioritários para sua conservação. Este trabalho objetivou avaliar o comportamento germinativo de sementes de duas populações de *P. longiflorum*, em diferentes substratos. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5 (duas populações x cinco substratos), com cinco repetições de 50 sementes para cada tratamento. As duas populações amostradas foram provenientes de Rondonópolis e Cuiabá (MT). Os substratos consistiram de terra preta, vermiculita, areia, terra preta + vermiculita (1:1) v/v e terra preta + areia (1:1) v/v. Foi determinada a percentagem de germinação e de sementes viáveis, mortas e com fungos e o tempo médio de germinação. A maior germinabilidade ocorreu no substrato areia (78%), em sementes oriundas de Cuiabá, e nos substratos areia e vermiculita (36,6%), nas sementes provenientes de Rondonópolis. O tempo médio de germinação variou de 10,6 a 16,5 dias, para as sementes de Rondonópolis, e de 14,7 a 18,1, para as de Cuiabá. As sementes de Rondonópolis, no substrato terra preta, apresentaram 66,7% de mortalidade, com a presença de fungos dos gêneros *Fusarium* e *Rhizoctonia*. As sementes de *P. longiflorum* procedentes de Cuiabá apresentaram maior germinabilidade que as de Rondonópolis, sendo as mais indicadas para a produção de mudas. Recomenda-se o substrato areia para a germinação de sementes de *P. longiflorum*, em função da maior facilidade de aquisição e menor custo.

PALAVRAS-CHAVE: Imbiruçu; comportamento germinativo; Cerrado.

INTRODUÇÃO

Entre as espécies nativas do bioma Cerrado, encontra-se a *Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns, com ocorrência nos Estados de

Mato Grosso, Goiás, Tocantins e Mato Grosso do Sul (Sano & Almeida 1998).

A espécie é tradicionalmente usada para diversas finalidades, incluindo a ornamental e medicinal. As fibras da entrecasca são usadas contra a pneumo-

1. Trabalho recebido em set./2011 e aceito para publicação em maio/2012 (nº registro: PAT 15609).

2. Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Agrárias, Dourados, MS, Brasil. E-mail: esladeia@hotmail.com.

3. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afrobrasileira, Setor de Desenvolvimento Rural, Redenção, CE, Brasil. E-mails: coelhomfstrela@gmail.com, rodrigo.abazevedo@gmail.com.

4. Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cuiabá, MT, Brasil. E-mail: mariacfa@gmail.com.

nia, como bactericida, inseticida e repelente (Pasa et al. 2005, Moreira & Guarim Neto 2009).

As sementes de *P. longiflorum* têm formato esférico, consistência dura, textura lisa, coloração variando do castanho-escuro ao marrom-avermelhado brilhante, com estrias esbranquiçadas dispostas longitudinalmente e pontuações pretas. A germinação das sementes da espécie é epígea e a plântula fanerocotiledonar (Ladeia 2003).

A obtenção das fibras da casca do caule, para uso medicinal, é feita por extrativismo, já que a *P. longiflorum* não é cultivada. Desta forma, estudos de germinação e conservação são prioritários, pois deles dependerá o desenvolvimento de técnicas para a produção de mudas e para o armazenamento de germoplasma (Vieira & Alves 2003).

Sementes de diferentes populações podem manifestar variabilidade genética, resultando em diferentes comportamentos germinativos (Alves et al. 2005, Rodrigues et al. 2007, Oliveira et al. 2008, Larentis & Santiago 2009, Bognounou et al. 2010).

O substrato, ou meio de crescimento, é o material ou mistura de materiais utilizados para o desenvolvimento da semente, muda ou estaca, que sustenta e fornece nutrientes para a planta, podendo ser de origem vegetal, animal ou mineral (Sturion 1981). A resposta da germinação de sementes de diferentes espécies vegetais não é igual entre os substratos, podendo ser indiferente (Andrade et al. 2006, Silva et al. 2006, Kissmann et al. 2008) ou dependente do substrato (Soares et al. 2007, Martins et al. 2008a, Martins et al. 2008b). Diante disto, e da variedade de substratos utilizados em testes de germinação (Brasil 2009), este trabalho teve como objetivo selecionar substratos para a germinação, que permitam favorecer e uniformizar a germinação de sementes de *P. longiflorum*, além de avaliar a germinação das sementes de duas populações.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Universidade Federal de Mato Grosso. Os frutos maduros foram coletados manualmente, em oito árvores, quando se verificou a dispersão natural das sementes, nos meses de setembro e outubro de 2008, no município de Rondonópolis, MT (16°28'15"S, 54°38'08"W e altitude de 212 m). O município apresenta clima do tipo tropical úmido (Aw), com temperatura média anual

de 23°C e máxima em torno de 41°C, nos meses de setembro a novembro, e precipitação pluviométrica anual de cerca de 1.400 mm (Tesoro 1993).

Durante o mesmo período, foram coletados frutos em seis árvores, no município de Cuiabá, MT (15°26'49"S, 56°01'86"W e 229 m de altitude). Cuiabá apresenta clima do tipo Aw, com temperatura média anual de 28°C e média das máximas de 33°C, nos meses de agosto e setembro, e precipitação pluviométrica anual de cerca de 1.137 mm (Ferreira 1997).

Após a coleta, os frutos foram levados para o LAS, onde foi efetuado o beneficiamento das sementes, com a limpeza e retirada da pluma. A secagem foi feita em bancadas, sob temperatura ambiente (28°C), durante cinco dias. Depois de secas, as sementes foram acondicionadas em sacolas de papel e armazenadas em câmara refrigerada a $\pm 17^\circ\text{C}$ e com umidade relativa do ar de 75%, durante dez dias.

O teor de umidade das sementes foi determinado por meio do método gravimétrico, com a utilização de estufa a 105°C (Brasil 2009), o qual se baseia na massa de água removida das sementes, durante a sua permanência na estufa por 24 horas. Foram efetuadas três repetições de 20 g cada, expressas em base úmida. As médias foram comparadas pelo teste t de Student, a 5%.

Para o experimento de germinação, foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x5 (duas populações x cinco substratos), com cinco repetições de 50 sementes. As sementes tiveram origem em duas populações localizadas em Rondonópolis e Cuiabá e os substratos consistiram de terra preta, vermiculita, areia, terra preta + vermiculita (mistura na proporção de 1:1 v/v) e terra preta + areia (mistura na proporção de 1:1 v/v). A terra preta constitui-se pelo solo da superfície de áreas de mata do Cerrado, comercializado como substrato em viveiros de Cuiabá. O substrato areia consiste da areia lavada de rio, comercializada em casas de material de construção de Cuiabá. As sementes foram colocadas sobre a superfície dos substratos, previamente umedecidos.

A análise química dos substratos foi feita no Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, segundo Embrapa (1997) (Tabela 1).

Todos os substratos foram previamente esterilizados em estufa de circulação forçada de ar, a 150°C, durante 4 horas, e colocados em caixas

Tabela 1. Composição química dos substratos utilizados na germinação de sementes de imbiruçu [*Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns] (Cuiabá, MT, 2008).

Substrato	pH		H + Al	Al	Ca + Mg	Ca	Mg	K	P	M.O.
	H ₂ O	CaCl ₂								
Terra preta	5,7	5,4	13,9	0,3	8,0	4,9	3,1	90	6,5	0,0
Vermiculita	6,5	5,9	3,3	0,2	11,0	8,0	3,0	44	2,2	0,0
Areia	6,1	6,0	0,1	0,0	3,0	1,0	2,0	06	6,3	0,0
Terra preta + vermiculita	5,9	5,8	12,4	0,3	15,3	3,6	11,7	116	7,4	0,0
Terra preta + areia	5,7	5,5	4,3	0,2	5,1	2,8	2,3	28	8,3	0,0

plásticas transparentes do tipo “gerbox”. Quanto à umidade dos substratos, o cálculo da capacidade de campo (CC) foi realizado conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (Brasil 2009). Os substratos foram umedecidos com água destilada até 60% de sua CC, com exceção da vermiculita, que foi umedecida até 70%. Durante a condução do experimento, os substratos foram umedecidos sempre que necessário.

O experimento foi conduzido em câmaras incubadoras do tipo BOD, a 30°C, com luminosidade constante e fotoperíodo controlado, sendo 8 horas de luz e 16 horas de escuro, padrão, este, adotado pelo LAS. O número de sementes germinadas foi anotado diariamente, durante 30 dias. As sementes foram consideradas germinadas logo após a protrusão da radícula, com tamanho igual ou superior a 2 mm.

As características avaliadas foram a germinabilidade e o tempo médio de germinação (TMG), conforme Labouriau (1983), a percentagem de sementes viáveis, percentagem de sementes mortas e percentagem de sementes com fungos. Aos 30 dias, as sementes não germinadas, mortas com a presença de fungos, foram retiradas e a análise sanitária das mesmas foi realizada no Laboratório de Fitopatologia, utilizando-se o “blotter test”, conforme Neergaard (1977). O restante das sementes não germinadas foi submetido ao teste de tetrazólio, para verificação da viabilidade (Brasil 2009).

As sementes foram retiradas das caixas plásticas e lavadas, para remover os resquícios de substrato, e, em seguida, colocadas em água destilada, durante 24 horas. Decorrido este período, as sementes receberam um corte, realizado com o auxílio de bisturi, e depois foram imersas em solução de tetrazólio a 0,5% (2,3,5 - cloreto de trifetil tetrazólio), a 41°C, durante 4 horas, em ausência de luz. Consideraram-se como viáveis as sementes que reagiram ao sal de tetrazólio, apresentando tonalidade róseo-avermelhada

e uniforme, e como mortas aquelas que não reagiram ao sal, apresentando-se, parcial ou totalmente, descoloridas. Considerou-se, para a característica sementes mortas, a soma da percentagem de sementes mortas no teste do tetrazólio e da percentagem de sementes mortas com fungos.

Nas análises estatísticas, foi empregado o programa SAEG (Ribeiro Júnior & Melo 2009) e as médias foram comparadas por meio do teste Tukey, a 5%. Antes da análise de variância, foram aplicados os testes de homogeneidade e heterogeneidade (testes de Cochran-Bartlett e Kolmogorov-Smirnoff). Os dados originais que não satisfizeram aos pressupostos da análise de variância, como a percentagem de germinação, TMG e percentagem de sementes mortas, foram transformados em $(x + 0,5)^{0,5}$ e a percentagem de sementes viáveis foi transformada em arco seno $(x/100 + 0,5)^{0,5}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade das sementes, logo após a secagem, foi maior no lote de Rondonópolis (12,4%) que no de Cuiabá (8,2%), assim como ocorreu na ocasião da instalação do experimento (10,1% para as sementes de Rondonópolis e 7,6% para as sementes de Cuiabá).

Houve interação significativa entre populações e substrato, para as avaliações de germinação e tempo médio de germinação. A germinação de sementes de *P. longiflorum* de Cuiabá foi igual ou superior a 50% e a das sementes de Rondonópolis apresentou baixa capacidade de germinação em todos os substratos (Tabela 2).

A maior germinabilidade ocorreu em sementes oriundas de Cuiabá, no substrato areia (78%), destacando-se dos outros substratos. No entanto, as sementes procedentes de Rondonópolis, nos substratos areia e vermiculita, também apresentaram as maiores percentagens de germinação (36,6%).

Tabela 2. Valores médios¹ da germinação e do tempo médio de germinação (TMG) de sementes de imbiruçu [*Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns], em função do substrato e local de coleta das sementes (Cuiabá, MT, 2008).

Substrato	Germinação (%)		TMG (dias)	
	Rondonópolis	Cuiabá	Rondonópolis	Cuiabá
Terra preta	23,3 bB	50,0 aC	12,5 bC	14,7 aB
Vermiculita	36,6 bA	60,0 aB	12,2 bC	17,6 aA
Areia	36,6 bA	78,0 aA	10,6 bD	17,9 aA
Terra preta + vermiculita	13,3 bC	65,0 aB	16,5 aA	17,8 aA
Terra preta + areia	28,3 bB	61,0 aB	14,2 bB	18,1 aA

¹ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na vertical, e minúscula, na horizontal, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey (p ≤ 0,05).

Em outros estudos, houve alta percentagem de germinação em espécies do gênero *Pseudobombax*, nos substratos areia e vermiculita. Mendes-Rodrigues et al. (2011) observaram 100% de germinabilidade em sementes de *P. longiflorum* oriundas de Uberlândia (MG), em substrato vermiculita. A percentagem de 95% de germinação, para sementes de *P. longiflorum* do Rio de Janeiro (RJ), foi verificada no substrato areia de restinga (Zamith & Scarano 2004). A mesma percentagem de germinação em sementes de *P. granadiflorum* procedentes de Alegre (ES) foi observada no substrato areia (Lopes et al. 2008) e Sánchez & Zepeta (2004) observaram 78% de germinação em sementes de *Pseudobombax ellipticum* oriundas de Quitana Roo, no México.

O tempo médio de germinação variou de 10,6 a 16,5 dias, para as sementes oriundas de Rondonópolis, e de 14,7 a 18,1, para as de Cuiabá. As sementes de Rondonópolis germinaram mais rapidamente em areia (TMG = 10,6) e as de Cuiabá em terra preta (TMG = 14,7). Mendes-Rodrigues et al. (2011) verificaram que o tempo médio de germinação de sementes de *P. longiflorum* provenientes de Uberlândia (MG) foi de 12 dias.

Neste estudo, os diferentes resultados de germinação associados ao tipo de substrato podem ter ocorrido porque, para iniciar o processo germinativo,

as sementes passam por reações metabólicas, as quais envolvem água e trocas gasosas. Então, a permeabilidade do tegumento da semente e a umidade do substrato interferem no resultado final da germinação. Os substratos areia e vermiculita podem ter proporcionado melhores condições físicas, entretanto, a porosidade e densidade dos substratos não foram medidas neste estudo.

A vermiculita é de fácil manuseio, inorgânica, neutra, leve e com boa capacidade de absorção e retenção de água, destacando-se dos demais substratos, razão pela qual vem sendo bastante utilizada em testes com espécies florestais (Figliolia et al. 1993, Albuquerque et al. 1998, Silva & Aguiar 1998, Alvino & Rayol 2007), embora a areia apresente maior facilidade de aquisição e menor custo, e isto pode ser um fator importante para a escolha do substrato, com bons resultados nos testes (Silva et al. 2006, Machado et al. 2002).

Houve interação significativa entre populações e substratos, para o teste do tetrazólio e percentagem de sementes viáveis e mortas (Tabela 3). Nas sementes de Rondonópolis, constatou-se 41,7% de sementes viáveis, no substrato terra preta + vermiculita, e, nas de Cuiabá, 16,7%, no substrato terra preta, enquanto 66,7% das sementes de Rondonópolis estavam mortas, no substrato terra preta, bem como 33,3%

Tabela 3. Valores médios¹ da percentagem de sementes viáveis e mortas de imbiruçu [*Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns] oriundas de duas populações e em diferentes substratos (Cuiabá, MT, 2008).

Substrato	Sementes viáveis (%)		Sementes mortas (dias)	
	Rondonópolis	Cuiabá	Rondonópolis	Cuiabá
Terra preta	10,0 bC	16,7 aA	66,7 aA	33,3 bA
Vermiculita	13,2 aC	6,7 bC	50,2 aB	33,3 bA
Areia	30,0 aB	8,0 bC	33,4 aD	14,0 bD
Terra preta + vermiculita	41,7 aA	11,6 bB	45,0 aC	23,4 bC
Terra preta + areia	28,5 aB	11,8 bB	43,2 aC	27,2 bB

¹ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na vertical, e minúscula, na horizontal, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey (p ≤ 0,05).

das sementes de Cuiabá, nos substratos terra preta e vermiculita. O substrato areia proporcionou a menor porcentagem de sementes mortas.

A maior porcentagem de sementes mortas oriundas de Rondonópolis pode ser explicada pela maior incidência de fungos (20-60%), enquanto as sementes de Cuiabá apresentaram menos de 10% de sementes com fungos. As sementes procedentes de Rondonópolis apresentaram elevado teor de umidade, no início do experimento, e isto pode ter favorecido o desenvolvimento de fungos. Os fungos dos gêneros

Fusarium e *Rhizoctonia* estão entre os mais detectados como patógenos em sementes, sendo demonstrada a redução do poder germinativo por *Fusarium* em várias espécies (Carneiro 1987).

O comportamento germinativo de sementes das duas populações, em cada substrato, pode ser observado na Figura 1.

As sementes oriundas de Cuiabá começaram a germinar entre 5 e 8 dias e apresentaram estabilização do processo germinativo, aproximadamente, aos 29 dias, em todos os substratos, indicando a necessidade de se prolongar o teste de germinação, pois o período de 30 dias parece não ter sido suficiente. Se isto tivesse sido feito, possivelmente, maior germinabilidade seria alcançada, uma vez que ainda havia sementes viáveis e a mortalidade foi menor (Tabela 3). Já as sementes oriundas de Rondonópolis iniciaram a germinação entre 3 e 10 dias e apresentaram estabilização do processo aos 20 dias, no substrato terra preta; aos 23, no substrato vermiculita; e aos 27 dias, nos demais substratos.

As diferenças no comportamento germinativo estão, também, relacionadas à origem da semente. A

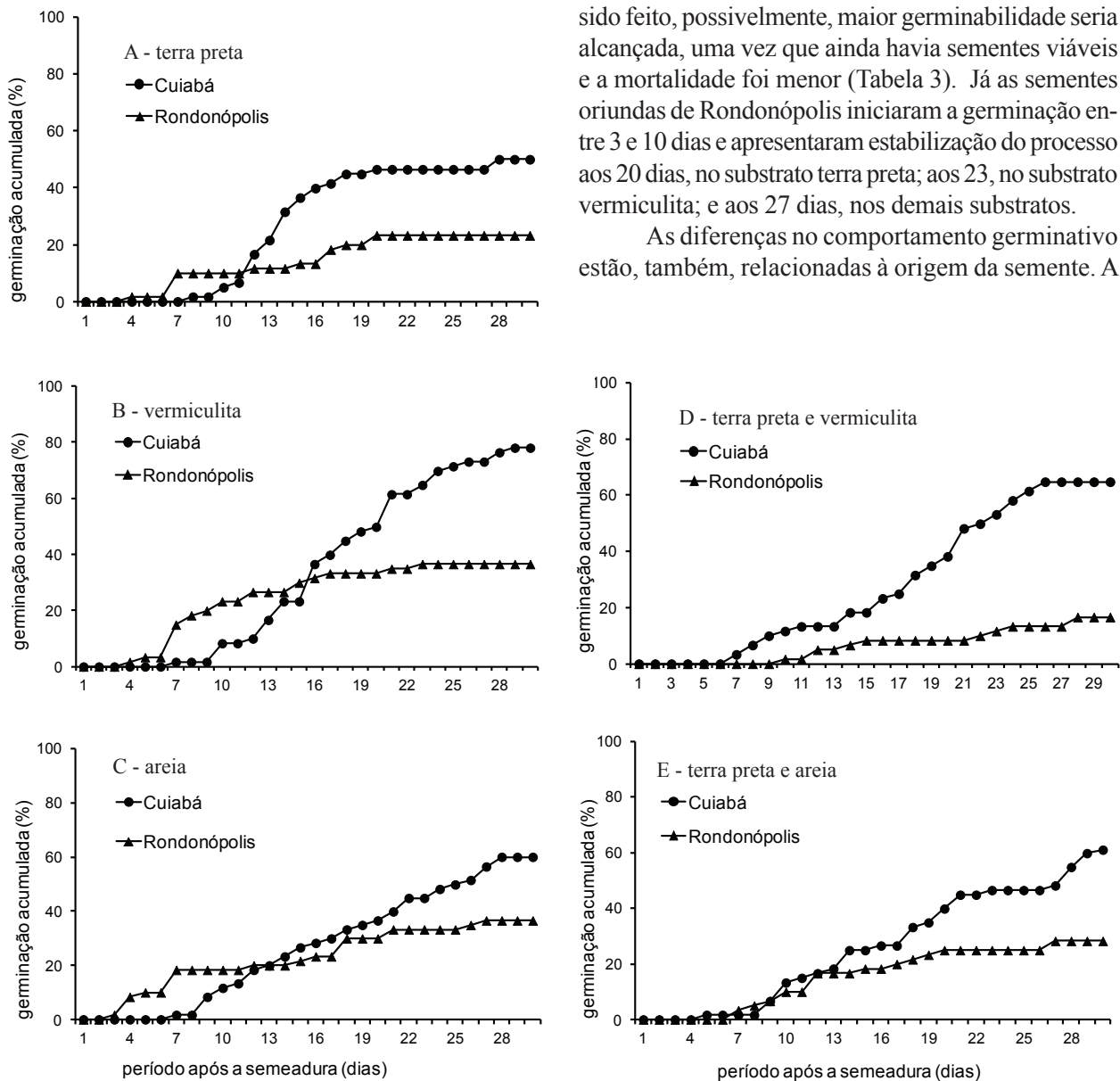


Figura 1. Germinação acumulada de imbirucu [*Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns], em função do tipo de substrato e do local de coleta das sementes (Cuiabá, MT, 2008).

procedência da semente influencia na germinação, em diversas espécies nativas (Alves et al. 2005, Rodrigues et al. 2007, Oliveira et al. 2008). Rodrigues et al. (2007) verificaram comportamento germinativo diferente entre sementes de *Anadenanthera colubrina* procedentes de Tanquinho e de Cruz das Almas, na Bahia. A população do município de Tanquinho apresentou maior percentagem de germinação. Os autores atribuem estes resultados a diferenças adaptativas da espécie, nos *habitats* onde as populações ocorrem, contribuindo para o sucesso ecológico e evolutivo da espécie. Por outro lado, podem estar envolvidas diferenças genéticas entre as populações, como constataram Oliveira et al. (2008), em *Dimorphandra mollis*. Em estudo com esta espécie, as diferentes percentagens de germinação apresentadas pelas sementes provenientes de Montes Claros, Lontra, Mirabela e Jequitaiá, em Minas Gerais, representam as interações entre o genótipo e o ambiente das populações locais e, além disto, detectou-se variabilidade genética em indivíduos de *D. mollis* provenientes destas quatro localidades, por meio de marcadores moleculares do tipo Random Amplified Polymorphic - DNA (RAPD) (Paula et al. 2007).

No presente estudo, o comportamento germinativo evidencia que a população de *P. longiflorum* de Cuiabá poderá fornecer sementes de melhor qualidade, para a produção de mudas. Entretanto, é necessário conduzir outros estudos, para determinar se existe, também, variabilidade genética e no comportamento germinativo entre os indivíduos de populações de diversas origens, para a manutenção da variabilidade da espécie, em programas de conservação.

CONCLUSÕES

1. As sementes de *P. longiflorum* procedentes de Cuiabá apresentaram maior germinabilidade que as oriundas de Rondonópolis, sendo as mais indicadas para a produção de mudas.
2. Recomenda-se o substrato areia para a germinação de sementes de *P. longiflorum*, em função da maior facilidade de aquisição e menor custo.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. C. F. et al. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Colubrina glandulosa* Perk. - Rhamnaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 20, n. 2, p. 346-349, 1998.

ALVES, E. U. et al. Influência do tamanho e da procedência de sementes *Mimosa caesalpinifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 877-885, 2005.

ALVINO, F. O.; RAYOL, B. P. Efeito de diferentes substratos na germinação de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. (Bombacaceae). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 17, n. 1, p. 71-75, 2007.

ANDRADE, A. C. S. et al. Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth: substrato, temperatura e desenvolvimento pós-seminal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 41, n. 3, p. 517-523, 2006.

BOGNOUNOU, F. et al. Seed provenance and latitudinal gradient effects on seed germination capacity and seedling establishment of five indigenous species in Burkina Faso. *Tropical Ecology*, Varanasi, v. 51, n. 2, p. 207-220, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009.

CARNEIRO, J. S. Teste de sanidade de sementes de essências florestais. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. S. (Eds.). *Patologia de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 386-394.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997.

FERREIRA, J. C. V. *Mato Grosso e seus municípios*. Cuiabá: Secretaria de Estado de Cultura, 1997.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coords.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: Abrates, 1993. p. 137-174.

KISSMANN, C. et al. Tratamentos para quebra de dormência, temperaturas e substratos na germinação de *Adenanthera pavonina* L. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 32, n. 2, p. 668-674, 2008.

LABOURIAU, L. G. *A germinação das sementes*. Washington, DC: OEA, 1983.

LADEIA, E. S. *Germinação e aspectos morfológicos das sementes e plântulas de imbiruçu Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robys. - Bombacaceae. 2003. 87 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical)–Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2003.

LARENTIS, T. C.; SANTIAGO, E. F. *Influência do tamanho da semente na germinação e análise morfoanatômica de plântulas de Cecropia pachystachya*

- Trec. (Urticaceae)*. 2009. Disponível em: <<http://periodicos.uems.br/index.php/enic/article/view/2102>>. Acesso em: 05 set. 2011.
- LOPES, J. C. et al. Germinação de sementes de imbiruçu (*Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns) em diferentes estádios de maturação e substratos. *Floresta*, Curitiba, v. 38, n. 2, p. 331-337, 2008.
- MARTINS, C. C.; MACHADO, C. G.; NAKAGAWA, J. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (*Leguminosae*)]. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 633-639, 2008a.
- MARTINS, C. C.; MARTINELLI-SENEME, A.; NAKAGAWA, J. Estágio de colheita e substrato para o teste de germinação de sementes de ipê [*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl.]. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 27-32, 2008b.
- MENDES-RODRIGUES, C.; OLIVEIRA, P. E.; RANAL, M. A. Seed germination and seedling growth of two *Pseudobombax* species (Malvaceae) with contrasting habitats from Brazilian Cerrado. *Revista de Biologia Tropical*, Goiânia, v. 59, n. 4, p. 1915-1925, 2011.
- MACHADO, C. F. et al. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson). *Cerne*, Lavras, v. 8, n. 2, p. 17-25, 2002.
- MOREIRA, D. L.; GUARIM NETO, G. Usos múltiplos de plantas do Cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade Sítio Pindura, Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. *Polibotânica*, Cidade do México, DF, n. 27, p. 159-190, 2009.
- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London: MacMillan Press, 1977.
- OLIVEIRA, D. A. et al. Potencial germinativo de sementes de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth. - Fabaceae: Mimosoideae) sob diferentes procedências, datas de coleta e tratamentos de escarificação. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1001-1009, 2008.
- PASA, M. C.; SOARES, J. J.; GUARIM NETO, G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu, alto da bacia do Rio Aricá-Açu, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, v. 19, n. 2, p. 195-207, 2005.
- PAULA, M. F. B. et al. Caracterização de acessos de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) por meio de marcadores moleculares RAPD. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 282-284, 2007.
- RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; MELO, A. L. P. *Guia prático para utilização do SAEG*. Viçosa: Independente, 2009.
- RODRIGUES, A. C. C. et al. Efeito do substrato e luminosidade na germinação de *Anadenanthera colubrina* (Fabaceae, Mimosoideae). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 187-193, 2007.
- SÁNCHEZ, O. S.; ZEPEDA, C. H. Estudio morfológico de plántulas de la familia Bombacaceae en Quintana Roo, México. *Foresta Veracruzana*, Veracruz, v. 6, n. 2, p. 1-6, 2004.
- SANO, S.; ALMEIDA, S. P. *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998.
- SILVA, A.; AGUIAR, I. B. Germinação de sementes de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez-Lauraceae) sob diferentes condições de luz e temperatura. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-22, 1998.
- SILVA, P. S. R. et al. Substrate and temperature regime on the germination of *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. (Malpighiaceae) seeds. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu, v. 8, n. especial, p. 35-38, 2006.
- SOARES, F. P. et al. Germinação de sementes de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) em diferentes substratos. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1180-1182, 2007.
- STURION, J. A. *Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de qualidade de mudas de essências florestais*. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981.
- TESORO, L. L. L. M. *Rondonópolis - MT: um entroncamento de mão única*. Rondonópolis: LLLMT, 1993.
- VIEIRA, R. F.; ALVES, R. B. N. Desafios para a conservação de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas no Brasil. In: COELHO, M. F. B.; COSTA JÚNIOR, P.; DOMBROSKI, J. L. D. *Diversos olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e plantas medicinais*. Cuiabá: Unicen, 2003. p. 121-136.
- ZAMITH, L. R.; SCARANO, R. F. Produção de mudas de espécies das restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, Feira de Santana, v. 18, n. 1, p. 161-176, 2004.