

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS E CONSERVAÇÃO EX SITU DE SEMENTES DE *Pseudobombax MUNGUBA* (MART. & ZUCC.) DUGAND.

Adriely Oliveira PEREIRA¹; Michele Braule Pinto RAMOS²; Maria de Fátima Figueiredo MELO³; ¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Orientadora INPA/ COTI; ³Co-orientadora INPA/ CBIO

1.Introdução

Pseudobombax munguba (Mart. & Zucc.) Dugand. é uma espécie arbórea da família Bombacaceae que ocorre nas várzeas amazônicas. Poucas informações estão disponíveis sobre seus frutos, sementes, germinação e comportamento durante o armazenamento. Os testes realizados anteriormente no Laboratório de Sementes do INPA evidenciaram que as sementes apresentam alto teor de água inicial e curta longevidade no armazenamento, características que estão relacionadas a sementes que mostraram um comportamento recalcitrante. A curta longevidade desse tipo de semente restringe o prazo de utilização, sendo necessário realizar a semeadura logo após a extração dos frutos, ou mesmo tentar conservá-las sob condições adequadas de temperatura, embalagem e de teor de água (Fonseca e Freire, 2003). O objetivo deste trabalho foi a caracterização morfológica dos frutos, sementes e plântulas de *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand., e a definição das condições adequadas no armazenamento das sementes.

2.Material e Métodos

Os frutos foram coletados na praia do Hotel Tropical e proximidades. Foram selecionadas 5 matrizes com distância mínima de 100 m. Foram medidos o comprimento e a largura dos 32 frutos coletados, com o auxílio de régua milimetrada. A massa fresca foi medida utilizando-se balança analítica. Foram medidos o comprimento, a largura e a espessura de 100 sementes, usando um paquímetro digital. A massa fresca das sementes foi medida, utilizando balança digital. Os resultados da biometria de frutos e sementes foram expressos em média e desvio padrão. Para os estudos morfológicos, os caracteres de frutos e sementes foram registrados e descritos segundo Ramos e Ferraz (2008). Para caracterizar a morfologia da germinação e das plântulas, o experimento foi realizado em bandejas de plástico com dimensões de 30 x 20 x 5 cm, em temperatura ambiental, utilizando-se como substrato uma camada de areia e uma camada de vermiculita fina. Para estudos de armazenamento, as sementes frescas foram selecionadas e armazenadas em sacos de polietileno nas temperaturas de 10°C e -18°C, por 30, 90 e 180 dias. Após os períodos de armazenamento, 120 sementes foram retiradas de cada tratamento e colocadas para germinar, com 4 repetições de 30 sementes. Foi avaliado o teor de água das sementes pelo método da estufa a 105°C (BRASIL, 2009). As sementes foram submetidas aos testes de germinação em caixas Gerbox® (11 x 11 x 4 cm). O substrato utilizado foi areia lavada com uma camada de vermiculita. Foi avaliada a porcentagem e o tempo médio de protrusão da raiz e de formação de plântulas normais, e o Índice de Velocidade de Germinação-IVG de plântulas (Maguire, 1964; Santana e Ranal, 2004). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.Resultados e Discussão

Os resultados da biometria de frutos e sementes estão descritos na Tabela 1. O comprimento médio dos frutos foi de 18,9 cm; a largura foi de 9,1 cm e o peso dos frutos foi de 672,5 g. O comprimento das sementes foi de 0,4 cm; a largura foi de 0,3 cm e a espessura de 0,2 cm. O peso fresco médio da semente foi de 0,019 g. O teor de água inicial das sementes foi 7,8%, o Peso de mil sementes foi 18,9g e o Número de sementes por quilograma foi 52.952,8 unidades (Tabela 1). Os dados obtidos estão de acordo com Maia (2001) que registrou 13-22 cm de comprimento, 7-11 cm de diâmetro para os frutos e 0,4 cm de comprimento para as sementes de *P. munguba*.

O fruto da munguba se caracteriza como uma cápsula de formato elíptico com suturas definidas, deiscente, com eixo seminífero persistente, septicida, que possui de 6-7 valvas em formato longo, cor avermelhada, glabro, pericarpo seco e lenhoso, endocarpo com pelos lanuginosos, creme a esbranquiçada denominada paina, a qual envolve e auxilia na dispersão das sementes. Esses dados são parcialmente semelhantes com outra espécie de várzea, mencionada por Oliveira *et al* (2007) que descreveu o fruto de *Pachira aquatica* Aubl. como uma cápsula septicida, lenhosa, de textura aveludada, de coloração castanho escuro, simples e deiscente. As sementes possuem formato globoso, consistência firme, testa lisa e glabra com presença de rafe, coloração marrom-acinzentada, com pontos e rajãs marrons (Figura 1).

Tabela 1 – Medidas biométricas de frutos e sementes de *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand. coletadas em 23/08/2011 de árvores matrizes localizadas na praia do Hotel Tropical e proximidades.

	Medidas	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Fruto	Comprimento (cm)	18,9	15,5	23,5	2,07
	Largura (cm)	9,1	7,8	11,0	0,75
	Peso fresco (g)	672,5	444,0	1.010,0	124,05
Semente	Comprimento (cm)	0,4	0,3	0,5	0,03
	Largura (cm)	0,3	0,2	0,4	0,03
	Espessura (cm)	0,2	0,2	0,3	0,02
	Peso fresco (g)	0,019	0,009	0,027	0,004
	Teor de água (%)	7,8	-	-	-
	Peso de mil sementes (g)	18,9	-	-	-
	Número de sementes por quilograma	52.952,8	-	-	-

FIGURA 1. Semente de *Pseudobombax munguba*. A- Detalhe da testa com rajas marrons. B- Rafe.

A germinação de *Pseudobombax munguba* é do tipo epígea, fanerocotiledonar (Figura 2A). A germinação inicia-se no terceiro dia após a sementeira, com o rompimento do tegumento. A raiz primária é inicialmente branca e glabra (Figura 2B). À medida que ocorre seu alongamento, observa-se o surgimento de pelos absorventes (Figura 2C). À medida que se desenvolve, surgem as raízes secundárias, geralmente ramificadas, de cor creme a castanho-claras. Região do coleto não evidente. Hipocótilo cilíndrico, ereto, glabro, branco na base e verde claro ao longo de seu comprimento (Figura 2D). Cotilédones são inicialmente opostos à sub-opostos, deltoides com margem inteira e ápice longo acuminado, membranáceos, de cor verde na face superior e verde claro na face inferior (Figura 2F). Oliveira *et al* (2007) também registrou a germinação de *Pachira aquatica* Aubl. como sendo do tipo epígea, fanerocotiledonar, ocorrendo três dias após a sementeira, o hipocótilo ereto, cilíndrico e de coloração verde.

FIGURA 2. *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand. A- Rompimento do tegumento aos 3 dias. B- Raiz primária. C- Raiz primária com alguns pelos absorventes. D- Detalhe do hipocótilo. E- Início da liberação dos cotilédones. (rp – raiz primária; hp – hipocótilo; co – cotilédones).

A plântula de *P. munguba* apresenta sistema radicular axial ou pivotante. A raiz primária apresenta base mais larga que segue se estreitando até o ápice, de coloração branca, com pelos na região central. À medida que se desenvolve, surgem as raízes secundárias, geralmente ramificadas, mais curtas que a raiz primária, de cor creme a castanho-claras (Figura 3A). Região do coleto não evidente. Hipocótilo cilíndrico, ereto, glabro, branco na base e verde claro ao longo de seu comprimento (Figura 3C, D e E). Cotilédones inicialmente opostos à sub-opostos, deltoides com margem inteira e ápice longo acuminado, membranáceo, de cor verde na face superior e verde claro na face inferior (Figura 3B). Eofilos sub-opostos, ovais acuminados, membranáceos, glabros, de coloração verde e tamanhos diferentes (Figura 3C e F).

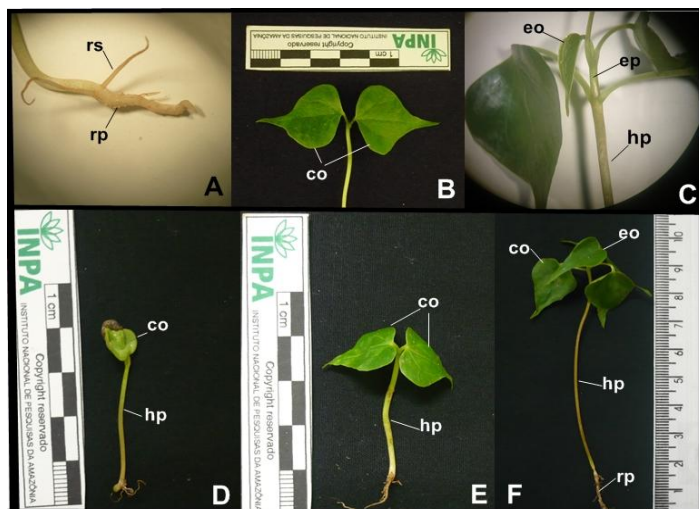


FIGURA 3. Morfologia da plântula de *Pseudobombax munguba*. A- Detalhe das raízes primária e secundária. B- Cotilédones. C- Eofilo e epicótilo. D-E-F Diferentes estágios de desenvolvimento de plântulas. (rs- raízes secundárias; eo- eofilo; ep- epicótilo; co- cotilédones; hp- hipocótilo; rp- raiz primária; rs- raiz secundária).

A emissão da raiz de *P. munguba* foi influenciada somente pela temperatura de armazenamento, conforme os dados da análise estatística (Tabela 2). A temperatura de -18°C favoreceu a conservação da capacidade de germinação das sementes quando comparada a temperatura de 10°C . Na formação de plântulas, foi observado um comportamento parcialmente similar ao observado para a emissão da raiz (Tabela 2). Não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos, testemunhas, médias gerais e interações para essa variável.

Tabela 2 – Germinação de sementes de *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand. submetidas a duas temperaturas de armazenamento por 0, 30, 90 e 180 dias.

	Tempo de Armazenamento (dias)	de Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)		Médias
		-18	10	
Raiz	0	–	–	80,8 A
	30	79,1 Aa	78,3 Aa	78,7 A
	90	83,3 Aa	73,3 Aa	78,3 A
	180	84,1 Aa	70,0 Aa	77,0 A
	Médias	82,2 a	73,9 b	–
Plântula	0	–	–	80,8 A
	30	78,3 Aa	78,3 Aa	78,3 A
	90	83,3 Aa	73,3 Aa	78,3 A
	180	81,6 Aa	69,2 Aa	75,4 A
	Médias	81,1 a	72,2 a	–

Emissão da raiz: $F_{\text{test}} = 0,36$ ns; $F_A = 0,01$ ns; $F_a = 4,94^*$; $F_{\text{Axa}} = 1,15$ ns; CV = 10,07 %. Formação de plântulas: $F_{\text{test}} = 0,51$ ns; $F_A = 0,14$ ns; $F_a = 3,63$ ns; $F_{\text{Axa}} = 0,95$ ns; CV = 10,51%. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O tempo médio para protrusão de raiz foi influenciado somente pelos períodos de armazenamento (Tabela 3). Foram verificadas diferenças significativas entre a média das testemunhas e a média dos tempos de armazenamento, indicando um aumento no tempo de emissão da raiz após os períodos 30 e 90 dias de armazenamento. O tempo para a emissão da raiz de sementes armazenadas após 180 dias se igualou ao da testemunha e foi estatisticamente melhor do que o apresentado após 30 e 90 dias de armazenamento. A aceleração da germinação em resposta ao resfriamento durante o armazenamento também foi verificada por Silva *et al.* (2006), trabalhando com sementes de *Leonotis nepetaefolia* (L.) R. Br. O tempo de formação das plântulas, diferente do comportamento observado no tempo de protrusão da raiz, foi negativamente afetado pelo período de 180 dias de armazenamento, resultando em maior tempo

(Tabela 3). Não ocorreram diferenças significativas entre as médias gerais das temperaturas, testemunhas, e interação para a formação de plântulas.

Tabela 3 – Tempo médio de germinação de *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand. submetidas a duas temperaturas de armazenamento por 0, 30, 90 e 180 dias.

	Tempo de Armazenamento (dias)	Temperatura (°C)		Médias
		-18	10	
Raiz	0	–	–	3,4 A
	30	4,8 Aa	5,3 Aa	5,0 B
	90	4,1 Aa	4,7 Aa	4,4 B
	180	2,7 Aa	3,4 Aa	3,1 A
	Médias	3,9 a	4,5 a	–
Plântula	0	–	–	8,0 A
	30	8,2 Aa	8,5 Aa	8,3 A
	90	8,5 Aa	8,3 Aa	8,4 A
	180	9,0 Aa	9,0 Aa	9,0 B
	Médias	8,6 a	8,6 a	–

Emissão da raiz: $F_{\text{test}} = 2,66$ ns; $F_A = 11,19$ **; $F_a = 3,13$ ns; $F_{A \times a} = 0,06$ ns; CV = 21,08 %. Formação de plântulas: $F_{\text{test}} = 6,33$ *; $F_A = 8,68$ **; $F_a = 0,00$ ns; $F_{A \times a} = 0,69$ ns; CV = 5,27 %. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Nos resultados de Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de plântulas não ocorreram diferenças estatísticas entre os tratamentos, testemunhas, médias gerais e interação (Tabela 4). Dessa forma, o vigor das plântulas não foi afetado pelo tempo de armazenamento.

Tabela 4 – Índice de velocidade de germinação de plântulas de *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand. submetidas a duas temperaturas de armazenamento por 0, 30, 90 e 180 dias.

Tempo de Armazenamento (dias)	Temperatura (°C)		Médias
	-18	10	
0	–	–	3,0 A
30	2,8 Aa	2,8 Aa	2,8 A
90	3,0 Aa	2,6 Aa	2,8 A
180	2,7 Aa	2,4 Aa	2,4 A
Médias	2,8 a	2,7 a	–

$F_{\text{test}} = 2,39$ ns; $F_A = 3,59$ *; $F_a = 3,17$ ns; $F_{A \times a} = 1,08$ ns; CV = 6,11 %. Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

4. Conclusão

Os frutos apresentaram 18,9 x 9,1 cm e massa fresca de 672,5 g, e continham 52.952,8 sementes por quilograma. As sementes apresentaram dimensões de 0,4 x 0,3 x 0,3 cm e massa fresca de 0,019 g. Quanto à morfologia, o fruto de *P. munguba* se caracteriza como cápsula de formato elíptico, deiscente, septicida, que possui de 6-7 valvas, cor avermelhada, endocarpo com pelos lanuginosos que envolvem e auxiliam na dispersão das sementes. As sementes possuem formato globoso, coloração marrom-acinzentada, com pontos e rajas marrons. A plântula apresenta sistema radicular axial ou pivotante, hipocótilo cilíndrico, ereto, glabro, verde claro, cotilédones membranáceos, de cor verde na face superior e verde claro na face inferior, eófilos ovais acuminados, membranáceos, glabros, de coloração verde e tamanhos diferentes. Quanto ao armazenamento, a temperatura de -18°C favoreceu a conservação das sementes, sendo indicada para a espécie dentro do período de 180 dias. Porém, recomenda-se realizar estudos avaliando períodos maiores de armazenamento.

5. Referências

- BRASIL. 2009. *Regras para Análise de Sementes*. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. SNTA/DNDV/CLAV, Brasília, 395pp.
- Fonseca, S.C.L.; Freire, H.B. 2003. Sementes recalcitrantes: problemas na pós colheita. *Bragantia*, 62(2):297-303.
- Maguire, J. O. 1964. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop. Science*, 2(2):176-177.
- Maia, L.M.A. 2001. Frutos da Amazônia: fonte de alimentos para peixes. *Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico*. INPA, SEBRAE/AM. Manaus. 143p..
- Oliveira, L.Z.; Cesarino, F.; Moro, F.V. 2007. Morfologia do fruto, da semente, germinação e plântula de *Pachira aquática* Aubl. (Bombacaceae). *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1):840-842.
- Ramos, M.B.P.; Ferraz, I.D.K. 2008. Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de *Enterolobium schomburgkii* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). *Revista Brasil. Bot.*, 31(2):227-235.
- Santana, D.G.; Ranal, M.A. 2004. Análise estatística. In: Ferreira, A.G.; Borguetti, F. (Eds.). *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed, Porto Alegre. p.197-208.
- Silva, A.C.; Araújo, E.F.; Ferreira, F.A. 2006. Períodos e temperaturas de pré-resfriamento na germinação de sementes de *Leonotis nepetaefolia*. *Ciência Rural*, 36(1): 282-285.