

**Influência da técnica de quebra de dormência, substrato e tamanho da semente na germinação do taperebá procedentes de duas populações nativas da Amazônia Central**

**Influence of dormancy breaking technique, substrate and seed size on the germination of tapereba from two native populations in the Central Amazon**

DOI:10.34117/bjdv9n1-360

Recebimento dos originais: 23/12/2022

Aceitação para publicação: 26/01/2023

**Laiane Lima Azevedo**

Mestre em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (ICET/UFAM)

Endereço: Av. Nossa Sra. do Rosário, 3863, Itacoatiara – AM, CEP: 69100-000

E-mail: laiane.azvdo@gmail.com

**Ramon Lima Azevedo**

Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores de Parintins

Endereço: Rua Romualdo Corrêa, 3757, Itaúna II, Parintins – AM,

E-mail: rla.mgr21@uea.edu.br

**João Cléber Cavalcante Ferreira**

Doutorando no Programa de Pós-graduação em Agronomia Tropical

Instituição: Universidade Federal do Amazonas

Endereço: Av. Rodrigo Octavio J. Ramos, 6200, Manaus – AM, CEP: 69080-900

E-mail: joao-cleber09@hotmail.com

**Rafaelle Batista Aoki**

Mestranda em Ciências de Florestas Tropicais

Instituição: Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas

Endereço: Av. André Araújo, Petrópolis, Manaus – AM, CEP: 69067-375

E-mail: rafaelle.aoki@gmail.com

**Pablo Vieira de Souza**

Graduado em Agronomia pelo Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, (ICET - UFAM)

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (ICET - UFAM)

Endereço: Av. Nossa Sra. do Rosário, 3863, Itacoatiara – AM, 69100-000

E-mail: psouza830@gmail.com

**Joana Cristian Maciel Cunha**

Graduada em Agronomia pelo Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia  
(ICET – UFAM)

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (ICET - UFAM)

Endereço: Av. Nossa Sra. do Rosário, 3863, Itacoatiara – AM, CEP: 69100-000

E-mail: joanacristianmaciel@gmail.com

**José Camilo Ramos de Souza**

Doutor em Ciências - Geografia Física pela Universidade de São Paulo

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas, Centro de Estudos Superiores de  
Parintins

Endereço: Estrada Odovaldo Novo, S/N

E-mail: jramos@uea.edu.br

**Santiago Linorio Ferreyra Ramos**

Doutor em Agronomia, Genética e Melhoramento de Plantas pela  
Universidade de São Paulo

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (ICET - UFAM)

Endereço: Av. Nossa Sra. do Rosário, 3863, Itacoatiara – AM, CEP: 69100-000

E-mail: slfr03@hotmail.com

**RESUMO**

*Spondias mombin* (taperebá) é uma espécie frutífera da Amazônia, com grande potencial de uso agroindustrial e consumo “*in natura*”. No entanto, alguns problemas fitotécnicos persistem, dentre os quais a germinação irregular e sua má distribuição ao longo do tempo. Neste sentido, avaliamos a influência da técnica de quebra de dormência, substrato e tamanho da semente na germinação do taperebá procedentes de duas populações nativas da Amazônia Central. O estudo foi desenvolvido em casa de vegetação no Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET) – UFAM, no município de Itacoatiara, Amazonas. A amostragem dos frutos foi realizada em duas localidades distintas de populações nativas. De cada local de amostragem utilizamos 100 frutos, sendo divididos em quatro amostras para realizar a caracterização morfoagronômica, determinando o peso, diâmetro, comprimento do fruto, peso da casca sem polpa, porcentagem de polpa, teor de umidade, diâmetro da semente, comprimento e peso da semente. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 4x2x2, totalizando 16 tratamentos por local de coleta. Os fatores estudados foram, quebra de dormência (corte distal, temperatura à 100°C/5 minutos, temperatura à 50°C/5 minutos, testemunha), substrato (areia e terra da mata + esterco + cinza) e tamanho do endocarpo (grande e pequeno). Os resultados demonstraram que as sementes de taperebá podem ser influenciadas pelos locais de procedências, afetando as variáveis de emergência, velocidade e o tempo médio de emergência.

**Palavras-chave:** espécie frutífera, problemas fitotécnicos, caracterização morfoagronômica.

**ABSTRACT**

*Spondias mombin* (tapereba) is a fruit species from the Amazon, with great potential for agro-industrial use and “*in natura*” consumption. However, some phytotechnical problems persist, including irregular germination and poor distribution over time. In this sense, we evaluated the influence of the dormancy breaking technique, substrate and seed

size on the germination of taperebá from two native populations of Central Amazon. The study was carried out in a greenhouse at the Institute of Exact Sciences and Technology (ICET) – UFAM, in the municipality of Itacoatiara, Amazon. The sampling of the fruits was carried out in two different localities of native populations. From each sampling site we used 100 fruits, divided into four samples to carry out the morpho-agronomic characterization, determining the weight, diameter, fruit length, weight of the peel without pulp, pulp percentage, moisture content, seed diameter, seed length and weight. The experimental design was in randomized blocks in a 4x2x2 factorial scheme, totaling 16 treatments per collection site. The factors studied were dormancy breaking (distal cut, temperature at 100°C/5 minutes, temperature at 50°C/5 minutes, control), substrate (sand and forest soil + manure + ash) and endocarp size (large and small). The results showed that taperebá seeds can be influenced by the places of origin, affecting the emergence variables, speed and mean emergence time.

**Keywords:** fruitful species, phytotechnical problems, morpho-agronomic characterization.

## 1 INTRODUÇÃO

Na Amazônia, as várzeas são áreas alagáveis que periodicamente são inundadas por rios de águas brancas ricas em compostos argilominerais e nutrientes (AYRES, 1993; SIOLI, 1991). Definindo um comportamento de oscilação sazonal do nível das águas, que resulta no surgimento de duas fases durante todo o ano, uma fase aquática (período em que as áreas permanecem inundadas) e outra fase terrestre (período em que as áreas não são inundadas), o que contribui para formação de uma vegetação com fisionomia, composição e estrutura característica, porém, distinta entre elas (MARINHO et al., 2013).

Uma destas espécies nativas da Amazônia, adaptada a estas áreas de várzea, é o taperebá (*Spondias mombin* L.) da família Anacardiaceae. Importante economicamente para os agricultores extrativistas da Amazônia brasileira e na conservação destas áreas de várzea por ser considerada uma espécie pioneira no processo de sucessão ecológica (CLEMENT, 1999; AIRY SHAW; FORMAN, 1967; JANICK; PAULL, 2006). No Brasil o taperebá é encontrado nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, e nas zonas mais úmidas dos Estados do Nordeste, principalmente na faixa litorânea e nas serras (PINTO et al., 2003). Seus frutos são conhecidos como taperebá (região amazônica brasileira), cajá, cajá-mirim, cajá-pequeno, yellow mombin, jobo, cajá verdadeiro (SACRAMENTO; SOUZA, 2009).

Os frutos de taperebá são consumidos *in natura* ou a partir da polpa para produção de sucos, geleias, sorvetes, néctares, picolés e outros derivados de grande aceitação no mercado devido a sua excelente qualidade de sabor e alto valor nutritivo, o qual é rico em

carotenoides, ácido ascórbico e açúcares totais (SACRAMENTO; SOUZA, 2009; SILVA et al., 2011). Entretanto, a produção de frutos de taperebá não é muito bem definida e possivelmente seja dependente da sazonalidade, além, da pouca produção para atender à grande demanda das agroindústrias, pois a maior parte da produção ainda é extrativista ou como parte de pomares domésticos de pequenos agricultores (SANTANA, 2004).

No Brasil, o taperebá é considerado uma espécie incipientemente domesticada (CLEMENT, 1999). Assim, a Amazônia seria um dos maiores produtores de frutos de taperebá, com produção direcionada para a dieta alimentar do próprio agricultor extrativista e o restante podendo ser encaminhada ao mercado local. Toda a conservação atual é *in situ*, nas diferentes áreas de conservação (lei n. 9.985 de 18/07/2000) ou em áreas de agricultores como parte da agricultura familiar e sistemas agroflorestais (NODA, 2012) ou como parte da conservação de espécies nativas no processo da incipiente domesticação (CLEMENT, 1999).

Iniciar avaliações de diferentes caracteres, como produção, variáveis morfoagronômicas, germinação e emergência desta espécie é importante no processo de domesticação dela. Assim é necessário iniciar os diferentes estudos desta espécie da biodiversidade Amazônica. São pouco os conhecimentos da sua propagação por via sexuada, por apresentarem germinação lenta e desuniforme, constituindo um problema para a produção comercial de mudas (ARAÚJO et al., 2001; COSTA et al., 2001; SOUZA et al., 2005).

Este baixo poder germinativo das sementes de taperebá como fator dificultador de sua utilização no processo de propagação sexuada (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000) é devido ao endocarpo do taperebá ser composto por um conjunto de células fortemente lignificado e irregularmente orientado em esclerênquima (SOUZA et al., 2000). Sob esta necessidade, avaliamos a influência da técnica de quebra de dormência, substrato e tamanho da semente na germinação do taperebá (*Spondias mombin*) procedentes de duas populações nativas da Amazônia.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Itacoatiara-AM, sob condições climáticas do tipo Af (ALVARES et al., 2013), segundo a classificação de Köppen e Geiger, com temperatura média anual de 26,9°C, umidade relativa do ar acima de 80% e precipitação pluviométrica anual de 2.261 mm. A umidade relativa do ar no município de

Itacoatiara é bastante elevada, apresentando uma umidade relativa do ar média anual de 94% (INMET, 2019).

No município, foram utilizadas para amostragem dos frutos de taperebá, as comunidades de Paraná do Serpa (Latitude 3°06'40,28"S, longitude 58°20'08.39"W) e Ilha do Risco (Latitude 3°08'25,30"S, longitude 58°21'05.81"W), ambas localizadas em áreas inundáveis de várzea. Nestas, foram identificadas as populações naturais de taperebá e foi registrada a posição geográfica de cada uma delas por meio de equipamento GPS (sistema de posicionamento global). A localidade Ilha do Risco fica distanciada 19,9 km da cidade de Itacoatiara, assim como a localidade Paraná do Serpa fica distanciada a 17,0 km. O acesso para chegar nas localidades foi em embarcação fluvial.

De cada local de amostragem foram coletados no mínimo 2000 frutos maduros, totalizando 4000 frutos de *S. mombin*. Os frutos foram coletados manualmente de diferentes árvores de taperebá, sob a área de projeção da copa, nas primeiras horas do dia, no estágio de maturação maduro (frutos de coloração amarelada). A identificação dos frutos considerados maduros, foi feita através da observação da queda natural deles, localizados embaixo das árvores.

As coletas foram executadas dentro das normas do SisGen (Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado, Decreto nº 8.772, de 11 de maio de 2016, que regulamenta a Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015).

Após a coleta, os frutos maduros foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados, sendo posteriormente transportados para o Laboratório de Botânica do Instituto de Ciências, Exatas e Tecnologia (ICET), na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). No laboratório, foram realizadas as análises morfoagronômicas dos frutos dos dois locais de amostragem. De cada local foram analisados 100 frutos, totalizando em 200 frutos. O restante dos frutos de cada local (1900 frutos), foram lavados e despulpados de forma manual em água corrente até a eliminação completa dos resíduos de polpa. Após esta etapa, as sementes foram completamente limpas e colocadas para secar na sombra por três dias (72 horas), para logo iniciar a instalação e avaliação da porcentagem de emergência. Previamente, foi determinado o teor de água de três frutos selecionados ao acaso, utilizando-se três repetições, procedimento adotado tanto para a localidade Paraná do Serpa, como para a localidade Ilha do Risco. Foi utilizado o método da estufa a  $105 \pm 3$  °C, por 24 horas (BRASIL, 2009).

As sementes coletadas em cada população de amostragem, foram distribuídas em três tratamentos de quebra de dormência física (BRASIL, 2009; FOWLER; BIANCHETTI, 2000), sendo temperatura a 100°C/5 minutos, 50°C/5 minutos, corte distal, mais uma sem quebra de dormência (testemunha), sementes que não passaram por nenhum tipo de tratamento.

Foram utilizados dois tipos de substrato. i) Areia lavada. ii) Substrato composto com terra da mata, cinza e esterco bovino na proporção 4:2:1. Os compostos orgânicos que fizeram parte do substrato foram: cinza, resíduo proveniente do subproduto da combustão de madeira retirada de uma empresa local. O esterco bovino foi coletado em uma propriedade rural, situada às margens direita do Rio Amazonas, na Comunidade Nossa Senhora do Perpétuo Socorro Lago do Siripá. Ambos os resíduos foram coletados e transportados para o ICET-UFAM, onde iniciaram-se o processo de mistura com os demais componentes do substrato.

A caracterização química do substrato composto com terriço mais os resíduos orgânicos cinza e esterco (Tabela 1) foi realizada no laboratório de solos e plantas da Embrapa Amazônia Ocidental, de acordo com EMBRAPA (1997).

Tabela 1 - Resultados analíticos do Laboratório De Análise de Solos e Plantas – LASP - Embrapa Amazônia Ocidental.

Descrição	pH	M.O	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	t	T	V	M	Fe	Zn	Mn	Cu
		-----mg dm <sup>-3</sup> -----				-----Cmolc dm <sup>-3</sup> -----				-----%mg dm <sup>-3</sup> -----							
<b>Substrato</b>	4,89	30,33	11	85	7	0,74	0,23	0,77	5,23	1,99	6,45	18,89	38,74	202	0,32	1,34	0,12

pH em água - relação 1:2,5; CTC (t) - Capacidade de Troca Catiônica Efetiva; P, Na, K, Fe, Zn, Mn, Cu - Extrator Mehlich-1; CTC(T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0; Ca, Mg - Extrator KCl 1 mol/L; V - Índice de Saturação por Bases; H+Al - Extrator Acetato de Cálcio 0,5 mol/L - pH 7,0; m - Índice de Saturação por Alumínio; Matéria Orgânica (M.O) = C (carbono orgânico) x 1,724 - Walkley-Black.  
Substrato: composto de terriço, cinza e esterco bovino.

As sementes com os tratamentos de quebra de dormência e a testemunha, provenientes de cada população amostrada, foram levadas para viveiro (coberto com sombrite 50%), onde foram semeadas em bandejas plásticas preenchidas até 3/4 do seu volume com um dos dois tipos de substratos utilizados, areia e substrato com resíduos orgânicos (terra da mata + cinza + esterco). Após realizar a semeadura para cada tratamento (planta e local de origem) elas foram cobertas com uma média de 2 cm do mesmo substrato e foram realizadas as regas. As sementes semeadas foram acompanhadas até a emergência. As regas do experimento foram realizadas de forma

manual com a utilização de um regador de 10L. Todas as parcelas experimentais foram regadas três vezes ao dia, sendo uma rega às 7 horas, 16 horas e outra às 21 horas.

As variáveis avaliadas nas progênes foram, porcentagem de emergência, velocidade de emergência e tempo médio de emergência ( $TM = \sum(N_i x S_i) / N_i$ ). Onde  $VE$  é a velocidade de emergência,  $N_i$  é o número de sementes com a presença do botão germinativo no momento da contagem,  $S_i$  é o número de semanas decorrido a partir da instalação até a contagem,  $i$  é o  $q$  número da semana avaliada e  $TM$  é o tempo médio da emergência (EDMOND; DRAPALA, 1958; MAGUIRE, 1962). Na germinação assinalaram-se valores de “0” e “1” para as sementes não germinadas e para as sementes germinadas, respectivamente. Para normalização, os dados quando necessário, foram transformados para  $(X+1)^{1/2}$ .

Os resultados obtidos aos 80 dias após a semeadura foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas. As contagens foram diárias a partir da primeira plântula emergida.

No laboratório de botânica – ICET/UFAM, dos frutos coletados de cada planta, foi realizada uma amostragem ao acaso de 100 frutos, subdivididos em quatro amostras de 25 frutos. Estes frutos foram pesados individualmente, com auxílio de balança digital, com precisão de 0,001 g (BEL ENGINEERING). Logo, foram realizadas as avaliações morfoagronômicas dos frutos de cada planta coletada, sendo avaliados os caracteres: i) Peso do fruto (g). ii) Comprimento do fruto (cm). iii) Diâmetro do fruto (cm). iv) Peso da semente (g). v) Comprimento da semente (cm). vi) Diâmetro da semente (cm), vii) Peso da casca com polpa (g). Para a determinação de tais caracteres, foi utilizado paquímetro digital (DIGIMESS), os valores foram expressos em milímetros, considerando duas casas decimais. As sementes foram classificadas visualmente por tamanhos e divididas em grandes e pequenas sem seguir um padrão pré-determinado.

Os experimentos foram distribuídos em um fatorial de  $4 \times 2 \times 2$  (três técnicas de quebra de dormência e mais uma testemunha; dois tamanhos de semente; dois tipos de substratos), em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. Em cada tratamento foram utilizadas 60 sementes, semeadas a 2 cm de profundidade em bandejas plásticas, distribuídas com 20 sementes por repetição.

Assim, os experimentos tanto, para a localidade 1 (Paraná do Serpa) como para a localidade 2 (Ilha do Risco) ficaram distribuídos como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição dos tratamentos experimentais.

Tratamentos	Tamanho da semente, quebra de dormência e substrato
T1	Semente grande + corte distal + em areia
T2	Semente pequena + corte distal + em areia
T3	Semente grande + corte distal + em substrato
T4	Semente pequena + corte distal + em substrato
T5	Semente grande + temperatura a 100 °C + em areia
T6	Semente pequena + temperatura a 100 °C + em areia
T7	Semente grande + temperatura a 100 °C + em substrato
T8	Semente pequena + temperatura a 100 °C + em substrato
T9	Semente grande + temperatura a 50 °C + em areia
T10	Semente pequena + temperatura a 50 °C + em areia
T11	Semente grande + temperatura a 50 °C + em substrato
T12	Semente pequena + temperatura a 50 °C + em substrato
T13	Semente grande + testemunha + em areia
T14	Semente pequena + testemunha + em areia
T15	Semente grande + testemunha + em substrato
T16	Semente pequena + testemunha + em substrato

Para aquelas variáveis em que o teste-F foi significativo, utilizou-se o teste de *Scott Knott* ao nível de 5% de probabilidade, para avaliar a diferença entre as médias dos tratamentos. Todas as análises foram realizadas na plataforma R (R Core Team, 2017) utilizando as funções *aov*, *bartlett.test*, *shapiro.test*, *sd*, *var*, *summary* da própria plataforma e, as funções *LTukey* e *LScottKnott* do pacote *Laercio* (SILVA, 2015).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água dos frutos coletados nas populações espontâneas de taperebá, localizadas nas comunidades do Paraná do Serpa e Ilha do Risco, apresentaram respectivamente, em média para os frutos 62,48% e 51,66%, e nas sementes 84,04% e 85,29%. Mesmo apresentando um elevado teor de água, as sementes de taperebá são consideradas ortodoxas (CARVALHO et al., 2001), portanto, o teor de água é um dos fatores mais importantes para a manutenção da viabilidade, permitindo a espécie a reduzir o teor de água, causando a diminuição da atividade metabólica, o que prolonga a viabilidade (FOWLER, 2000). Ajuda na conservação e capacidade germinativa quando armazenadas em longo prazo, com teores reduzidos de água entre 7% a 9%, em ambiente com temperatura constante de 5°C a 10°C (CARVALHO et al., 2001).

Com relação aos resultados obtidos dos sete caracteres morfoagronômicos avaliados nos frutos e sementes de *S. mombin*, indicam que existem diferenças dentro de cada caractere avaliado, que são observados nos valores de máxima e mínima, no desvio

padrão e na variância (Tabela 3). Nos frutos coletados na população do Paraná do Serpa a média de peso do fruto para o local 1 foi de 13,50 g, variou de um mínimo de 9,60 a um máximo de 19,50 g. Nos frutos coletados na população espontânea da comunidade da Ilha do Risco, a média de peso do fruto foi de 15,25 g, com valor mínimo de 8 g a um valor máximo de 26,20 g. Ambas as populações obtiveram média de 14,10 g para peso dos frutos, variou de um mínimo de 8 g a um máximo de 26,20 g. As médias encontradas nos locais amostrados foram superiores às encontradas em outros trabalhos como 9,5 g (ALDRIGUE, 1988) e 12,12 g (PINTO et al., 2003). Valores mais elevados foram encontrados por Hernández et al. (2008), que, ao analisarem os frutos de taperebá cultivados em diferentes agroecossistemas, encontraram variação de 6,3 g a 35,8 g. De acordo com a classificação apresentada para os frutos de *S. mombin*, são considerados grandes aqueles que apresentam peso superior a 15 g, médios, entre 12 e 15 g e, pequenos, inferior a 12 g (BOSCO et al., 1999).

Assim, o peso médio dos frutos é uma característica importante para o mercado de frutas frescas, uma vez que os frutos mais pesados são também os de maiores tamanhos, tornando-se mais atrativos para os consumidores. Entretanto, para frutos destinados à elaboração de produtos como sucos, doces, picolés e sorvetes, os parâmetros físico-químicos relacionados à acidez total titulável e ao teor de sólidos totais são mais relevantes (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Tabela 3 - Médias, valores mínimos, máximos, desvio padrão e variância de sete caracteres morfo-agronômicos avaliados em frutos de taperebá (*S. mombin*) de duas populações nativas. Itacoatiara, AM, 2019.

Locais	Paraná do Serpa					Ilha do Risco					Ambas				
	Média	V. Mínimo	V. Máximo	Sd	Variância	Média	V. Mínimo	V. Máximo	Sd	Variância	Média	V. Mínimo	V. Máximo	Sd	Variância
Peso do fruto (g)	13,50	9,60	19,50	2,39	5,76	15,25	8,00	26,20	4,05	16,37	14,10	8,00	26,20	3,42	11,71
Comprimento do fruto (mm)	31,45	2,57	38,29	11,10	123,27	36,90	29,74	48,07	3,79	14,44	34,08	2,57	48,07	9,81	96,23
Diâmetro do fruto (mm)	24,73	2,13	32,29	9,32	86,78	29,39	22,14	35,12	2,72	7,39	27,44	2,13	35,12	7,98	63,71
Peso da semente (g)	5,05	2,80	8,00	1,11	1,22	5,40	2,70	13,50	1,83	3,35	5,20	2,70	13,50	1,53	2,34
Peso da casca + polpa (g)	8,40	5,60	13,30	1,87	3,48	9,55	0,10	20,10	3,33	11,09	8,75	0,10	20,10	2,76	7,59
Comprimento da semente (mm)	27,52	22,22	33,68	2,38	5,66	30,14	22,83	42,45	3,53	12,43	28,63	22,22	42,45	3,32	11,03
Diâmetro da semente (mm)	21,34	17,03	26,67	2,17	4,70	21,21	16,57	28,26	2,66	7,09	21,29	16,57	28,26	2,42	5,87

Para o comprimento do fruto, a média geral de ambos os locais amostrados foi de 34,08 mm, com valores variando de 2,57 mm a 48,07 mm. Na comunidade da Ilha do Risco apresentou melhor resultado, 36,90 mm de comprimento do fruto. Resultados semelhantes a outro trabalho que obteve valores que variaram entre 2,66 a 4,02 cm (VASCONCELOS et al., 2000). Quanto ao diâmetro do fruto, os ambos os locais apresentaram média de 27,44 mm e amplitude de 2,13 a 35,12 mm, valores que se aproximam aos obtidos por Vasconcelos et al. (2000) e Cabral et al. (2004), que foram de 2,03 cm e 2,94 cm, respectivamente.

Conforme a avaliação das características morfológicas das sementes, quanto maior o tamanho do fruto, maiores serão as características morfoagronômicas avaliadas. As sementes coletadas no Paraná do Serpa, apresentaram comprimento médio de 27,52 mm. Na comunidade da Ilha do Risco, apresentaram 30,14 mm. A média de comprimento das sementes de ambas as localidades foi de 28,63 mm.

Esses comprimentos estão próximos aos intervalos descritos por Liao (1973) (2,4 cm a 2,9 cm), por Souza et al. (2000) (2,4 cm a 3,5 cm) e por Cavalcante et al. (2009) (2,4 cm a 3,3 cm). O diâmetro médio das sementes para Paraná do Serpa foi de 21,34 mm e 21,21 mm na Ilha do Risco. O diâmetro médio obtido para o Paraná do Serpa foi igual ao encontrado (2,10 cm) por Cavalcante et al. (2009). As diferenças de tamanho das sementes podem ser decorrentes de variações genéticas entre as plantas (QUADROS, 2013).

Na relação peso da casca mais polpa, obteve-se massa média de 8,75 g para ambos os locais estudados. Nas amostras coletadas na Ilha do Risco a maior média foi de 9,55 g, já nas amostras do Paraná do Serpa, se obteve valor inferior de média com 8,40 g. Segundo Quadros (2013), o tamanho da semente, caracterizada por maiores comprimentos e diâmetros, maiores são os valores de massa. Souza et al. (2000) constataram relação positiva de maior massa com maior comprimento, o que não se repetiu para o diâmetro do endocarpo.

A característica, rendimento de polpa apresentou valor de média de 62,94% na amostragem realizada na comunidade Paraná do Serpa, variando de 43,85 a 76,33%. Na comunidade Ilha do Risco, a média da amostra coletada foi de 63,13%, variando de 1,25 a 84,04%. Os dados de porcentagem para rendimento de polpa, mostram que existe diversidade genética nos frutos estudados. Os valores encontrados são semelhantes aos encontrados por Val (1997), com faixa variando entre 46,48 a 56,41%; Cavalcante et al.

(2002), faixa variando entre 45,72 a 60,13%; Hansen et al. (2002), faixa variando entre 57,8 a 68,3%; Pinto et al. (2003), faixa variando entre 27,42 a 60,0%; Ramos et al. (2004), faixa variando entre 45,1 a 68,00%; Soares et al. (2006), faixa variando entre 69,7 a 77,5%; Sacramento et al. (2007), faixa variando entre 56,07 a 73,27%; Costa et al. (2008), faixa variando entre 46,8 a 62,3% e Cassimiro et al. (2009), faixa variando entre 43,42 a 69,63%.

O valor mínimo exigido e aceito pelas agroindústrias é de 40% de rendimento de polpa para frutos de taperebá (OLIVEIRA et al., 1999; CHITARRA; CHITARRA, 2005), sendo assim, os dois locais em estudo estão com valores superiores aos exigidos.

Examinando-se os dados da análise de variância constata-se que as médias referentes à porcentagem, velocidade de emergência, tempo médio de emergência não foram estatisticamente significativas. Assim, pode-se inferir que o tamanho das sementes não interferiu na emergência e nem no vigor das plântulas de taperebá. Este resultado indica, que o comportamento da porcentagem e tempo médio de emergência dos frutos amostrados, pode ser influenciado pelos níveis destes fatores.

Em estudo feito por Oliveira et al. (2003) em sementes de grumixameira (*Eugenia brasiliensis*), onde as sementes de maior tamanho e aparentemente maior quantidade de reservas, não apresentaram melhor desempenho germinativo. Oliveira et al. (2005) observaram que em sementes de *Dimocarpus longan* o fator tamanho das sementes não deve ser considerado na propagação desta espécie. Rodo et al. (2001) avaliando sementes de *Daucus carota* afirmam não haver diferença significativa com relação à porcentagem de germinação diante da variação do tamanho das sementes.

O comparador de médias para a variável Tempo Médio de Emergência (TME), apresentou significância nas sementes coletadas na comunidade Paraná do Serpa. Nas outras variáveis avaliadas não apresentou significância. Na comunidade Ilha do Risco, os tratamentos não apresentaram diferenças significativas para todas as variáveis (Tabela 4). Mesmo não apresentando significância na maioria das variáveis, os tratamentos T1, T3, T4, T15 e T16 apresentaram uma diferença numérica nos seus resultados, o que pode indicar serem os melhores tratamentos.

O tratamento que obteve maior porcentagem de emergência foi o T3 da localidade Paraná do Serpa, com 30% de emergência e para a localidade Ilha do Risco foi de 8,3% de emergência. Silva et al. (2022) obteve 35% de índice de emergência através do uso de vermiculita em sementes de pimentão em função de diferentes substratos. Para Gonçalves

et al. (2016), o teor de matéria orgânica nos resíduos animal, disponibiliza nutrientes beneficiando a germinação, obtendo então plântulas mais vigorosas.

Tabela 4 - Médias das variáveis emergência (%), velocidade e tempo médio de emergência das sementes de taperebá (*Spondias mombin*) com três técnicas de quebra de dormência e mais uma testemunha, dois tamanhos de sementes e dois tipos de substratos, coletadas nas comunidades Paraná do Serpa e Ilha do Risco, Itacoatiara - Amazonas.

Tratamentos	Ilha do RISCO			Paraná do Serpa		
	Emergência (%)	Velocidade de E	Tempo médio de E	Emergência (%)	Velocidade de E	Tempo médio de E
T1	5,00 A	0,00 A	25,00 A	8,33 A	0,00 A	38,67 A
T2	0,00 A	0,00 A	0,00 A	6,67 A	0,00 A	17,67 A
T3	8,33 A	0,00 A	65,67 A	30,00 A	0,33 A	36,67 A
T4	1,67 A	0,00 A	20,33 A	13,33 A	0,00 A	36,00 A
T5	1,67 A	0,33 A	0,33 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T6	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T7	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T8	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T9	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A	0,00 A
T10	0,00 A	0,00 A	0,00 A	10,00 A	0,00 A	27,67 A
T11	3,33 A	0,00 A	23,33 A	0,00 A	0,00 A	0,00 B
T12	0,00 A	0,00 A	0,00 A	10,00 A	0,00 A	24,00 A
T13	0,00 A	0,00 A	0,00 A	5,00 A	0,00 A	24,67 A
T14	0,00 A	0,00 A	0,00 A	3,33 A	0,00 A	13,67 B
T15	3,33 A	0,00 A	23,33 A	1,67 A	0,00 A	1,67 B
T16	5,00 A	0,00 A	24,33 A	11,67 A	0,00 A	39,67 A

E = Emergência

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si.

#### 4 CONCLUSÕES

As sementes de taperebá (*S. mombin*) podem ser influenciadas pelos locais de procedências, afetando as variáveis de emergência, velocidade e tempo médio de emergência. Fato que pode estar associado a variabilidade existente nesta espécie.

Assim, apesar do crescente interesse econômico e social nas espécies da família Anacardiaceae, tem-se pouco estudo a respeito destas espécies, principalmente estudos relacionados ao crescimento e desenvolvimento em ecossistemas específicos, como o ecossistema de várzea. Deste ponto de vista da conservação, proteger as florestas é uma necessidade, porque esta pesquisa mostra que os melhores resultados foram provenientes de sementes de populações espontâneas adaptadas a paisagens de várzea.

## REFERÊNCIAS

- AIRY SHAW, H. K.; FORMAM, L. L. The genus *Spondias* L. (Anacardiaceae). In: **Tropical Asia Kew Bulletin**, London, v. 21, n. 1, p. 1-20, 1967.
- ALDRIGUE, M. L. Caracterização física, química e físico-química do cajá (*Spondias lutea* L.). In: SEMINÁRIO AGROPECUÁRIO DO ACRE, Brasília, 1988. **Anais**. Brasília: Embrapa/DPV, p. 323-327, 1988.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AYRES, J. M. As matas de várzea do Mamirauá. CNPQ - Sociedade Civil Mamirauá. **Estudos de Mamirauá**, Brasília, v. 1, p. 123, 1993.
- ARAÚJO, F. P.; SANTOS, C. A. F.; CAVALCANTI, N. B. et al. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento da plântula. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 1, n. 26, p. 36-39, 2001.
- BOSCO, J.; AGUIAR FILHO, S. P. D. de; BARROS, R. V. Banco ativo de germoplasma de cajá no Estado da Paraíba. In: WOKSHOP PARA CURADORES DE BANCO DE GERMOPLASMA DE ESPÉCIES FRUTÍFERAS, 1997, Brasília, DF. **Anais**. Brasília, DF: Embrapa-Cenargen, p. 80-85, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA; DNDV; CLAV, p. 365, 2009.
- CABRAL, G. S.; CASSIMIRO, C. M.; SOARES, K. T.; SILVA, S. de M.; SANTOS, A. F. dos. Caracterização físico-química de frutos de clones de cajazeira em diferentes estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004.
- CARVALHO, J. E. U. de; MULLER, C. H.; NASCIMENTO, W. M. O. de. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o seu comportamento no armazenamento**. Belém: Embrapa-CPATU, 2001. 4p. (Comunicado Técnico, 60).
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, p. 588, 2000.
- CASSIMIRO, C. M.; MACÊDO, L. S.; MENINO, I. B. **Avaliação de acessos de cajazeira (*Spondias mombin*) do Banco Ativo de Germoplasma da Emepa, PB**. Tecnologia e Ciência Agropecuária, 3:01-06, 2009.
- CAVALCANTE, L. F.; LIMA, E. M.; FREIRE, J. L. de O.; PEREIRA, W. E.; COSTA, A. de P. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Componentes qualitativos do cajá em sete municípios do brejo paraibano. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 31, n. 4, p. 627-632, 2009.

CAVALCANTE, I. H. L.; LIMA, E. M. de.; CAVALCANTE, L. F.; ARRUDA, N. T. de.; FEITOSA FILHO, J. C. dos. Caracterização física e química em frutos de cajazeira. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. **Anais**. Belém, 2002.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2ª ed. rev. e ampl., 783 p.: il. Lavras: UFLA, 2005.

CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. **Economic Botany**, New York. v. 53, n. 2, p. 188-202, 1999.

COSTA, A. P. M.; LIMA, F. M.; CAVALCANTE, F. L.; PEREIRA, W. E.; CAVALCANTE, I. H. L. Atributos externos e internos dos frutos de cajazeira no brejo paraibano. SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UMBU, CAJÁ E ESPÉCIES AFINS. 2008. Recife, PE. **Anais**. Recife: Empresa Pernambucana Agropecuária – IPA, 2008.

COSTA, N. P.; BRUNO, R. L. A; SOUZA, F. X.; LIMA, E. D. P. A. Efeito do estágio de maturação do fruto e do tempo de pré-embebição de endocarpos na germinação de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 738-741, 2001.

**EMBRAPA**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo/Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual., 212 p. :il – Rio de Janeiro, 1997 (EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1).

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v. 71, n. 2, p. 428-434, 1958.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. Superação de dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 77- 99.

GONÇALVES, F. C. M.; ARRUDA, F. P.; SOUSA, F. L.; ARAÚJO, J. R. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão Cubanelle em diferentes substratos. **Revista Mirante (UFG)**, v. 9, n. 1, p. 35-45, 2016.

HANSEN, D. de S.; FONSECA, A. A. O.; SILVA, J. ALVES da; CARVALHO, M. O. de; CARVALHO, C. A. L. de. Caracterização Física, Química e Físico-Química de Frutos de seis Genótipos de Cajazeiras (*Spondias mombim* L.) no Recôncavo Baiano. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002. **Anais...** Belém.

HERNÁNDEZ, B. C. R; EULOGIO, P. B; RAMOS, J. Z. C; URIAS, A. M, HASBACH, G. P; BARRIOS, E. P. Sistemas de producción de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) en el centro-occidente de México. **Revista de Biología Tropical**, v. 56, p. 675-687, 2008.

**INMET**. Instituto Nacional de Meteorologia, 2019. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 24 de jun. 2019.

JANICK, J.; PAULL, R. E. (Editors), 2006. **Encyclopedia of fruit and nuts**. CABI, Wallingford, United Kingdom. 954 pp.

LIAO, J. Morfological studies on the flowers and fruits of the family Anacardiaceae in Taiwan. **National Taiwan University College of Agriculture Memoirs**, Taipei, v.14, n.1, p.93-123, 1973.

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

MARINHO, T. A. da S.; LOPES, A.; ASSIS, R. L.; RAMOS, S. L. F.; GOMES, L. R. P.; WITTMANN, F.; SCHONGART, J. Distribuição e Crescimento de *Garcinia brasiliensis* Mart. e *Hevea spruceana* (Benth.) Müll.Arg. em uma floresta inundável em Manaus, Amazonas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 223-232, 2013.

NODA, H. In situ breeding and conservation of Amazonian horticultural species. In A. Borém, M. T. G. Lopes, C. R. Clement, and H. Noda [eds.], **Domestication and breeding: Amazonian species**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, p. 170-208. Brazil. 2012.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 19, n. 3, p. 326-332, 1999.

OLIVEIRA, I. V. M.; ANDRADE, R.A.; MARTINS, A. B. G. 2003. Influência do tamanho da semente na precocidade de germinação de grumixama (*Eugenia brasiliensis*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 2003, p. 49-97. **Anais**.

OLIVEIRA, I. V. M.; COSTA, R. S.; ANDRADE, R. A.; MARTINS, A. B. G. Influência do tamanho da semente na emergência de plântulas de longan (*Dimocarpus longan* Lour). **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 27, n. 1, p. 171-172, 2005.

PINTO, W. da S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. da S. L.; JESUS, S. C. de; CALAFRANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1059- 1066, 2003.

QUADROS, B. R. de. **Conservação de sementes de taperebá (*Spondias mombin* L., Anacardiaceae)**. Botucatu: [s.n.], 2013. viii, 50 f.: fots. color., graf., tabs. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013.

RAMOS, J. V.; VIEIRA, E. S.; LEITE, J. B. V.; BARRETO, W. S.; LINS, R. D.; SACRAMENTO, C. K. do.; FRAIFE FILHO, G. de A. Caracterização físico-química de frutos de genótipos de cajazeiras na região sudeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, 2004, Florianópolis. **Anais**. 2004.

**R DEVELOPMENT CORE TEAM** (2017). R: Uma linguagem e ambiente para computação estatística. R Fundação para Computação Estatística, Viena, Áustria. ISBN 3-900051. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 24 de jun. de 2019. RODO, A. B.; PERLEBERG, C. S.; TORRES, S. B.; GENTIL, D. F. de O.; NETO, J. T. Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 1, p. 201-204, 2001.

SACRAMENTO, C. K.; SOUZA, F. X. Cajá. In: SEREJO-SANTOS, J. A; et al (Ed.). **Fruticultura Tropical: espécies regionais e exóticas**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2009, p. 85-105.

SACRAMENTO, C.K.; MATOS, C. B.; SOUSA, C. N.; BARRETO, W. S.; FARIA J. C. Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás (*Spondias mombin* L.) oriundos de diversos Municípios da região Sudeste da Bahia. **Revista Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 19, n. 4, p. 283-289, 2007.

SANTANA, A. C. Análise do Desempenho Competitivo das Agroindústrias de Polpa de Frutas do Estado do Pará. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 2, n. 4, 2004.

SILVA, L. J da. R package 'laercio' – Duncan test, Tukey test and Scott-Knott test. 2015.

SILVA, L. M. R; LIMA, A. S. MAIA, G. A. RODRIGUES, M. C. P. et al. Desenvolvimento de bebidas mistas à base de cajá (*Spondias mombin* l.) e caju (*Anacardium occidentale*) enriquecidas com frutooligossacarídeos e inulina. **Archivos latinoamericanos de nutricion**, v. 61, n. 2, 2011.

SILVA, T. B. da; VILAR, F. C. R.; COSTA, B. S.; PEREIRA, M. de C.; GUEDES, A. L. V., LIMA, G. A. B.; SOUZA, E. E. M. de; EZEQUIEL, M. J.; SANTANA, A. C. Emergência de sementes de pimentão em função de diferentes substratos no Nordeste Brasileiro. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 1299-13007, 2022. Doi:10.34117/bjdv8n2-300

SIOLI, H. **Amazônia: Fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1991. 72 p.

SOARES, E. B.; GOMES, R. L. F.; CARNEIRO, J. G. de M. e.; NASCIMENTO, F. N. do; SILVA, I. C. V.; COSTA, J. C. L. da. Caracterização física e química de frutos de cajazeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 28, n. 3, 2006.

SOUZA, F. X.; SOUZA, F. H. L.; FREITAS, J. B. S.; ROSSETTI, A. G. Aspectos morfológicos da unidade de dispersão de cajazeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 1, p.215-220, 2000.

SOUZA, A. A.; BRUNO, R. L. A.; LOPES, K. P.; CARDOSO, G. D.; PEREIRA, E. W.; CASE FILHO, J. Seeds of *Spondias tuberosa* originated from fruits harvested at four maturation stages and stored. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v. 9, n. 3, p. 372-378, 2005.

VAL, A. D. B. do. **Caracterização de frutos e superação da dormência de sementes de cajá (*Spondias mombin* L.)**. 29p. Trabalho de conclusão do Curso de Agronomia. Universidade Federal do Piauí. Teresina. 1997.

VASCONCELOS, L. F. L.; OLIVEIRA, F. das C.; SOUSA, V. A. B. de; SOUZA, C. L. de; ARAÚJO, E. C. E. Caracterização físico-química de frutos de cajá (*Spondias mombin* L.) coletados na região Meio-Norte do Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**. 16., 2000, Fortaleza, CE. Resumos. Fortaleza, CE: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. p. 137.