

Qualidade fisiológica, aspectos morfométricos e número de cromossomos da espécie *Talisia esculenta* Radlk

*Physiological quality, morphometric aspects and chromosome number of the species *Talisia esculenta* Radlk*

Erllens Éder-Silva¹, Dyalla Ribeiro de Araújo²

Resumo: A busca por conhecimento sobre as espécies frutíferas nativas são preponderantes para a sua preservação, para o desenvolvimento de tecnologias de produção e conservação genética. O trabalho teve como objetivo avaliar a germinação, caracterizar a morfologia externa dos frutos, sementes e plântulas, e quantificar o número de cromossômico da espécie *Talisia esculenta* Radlk. Inicialmente, foram desenvolvidos os experimentos sobre germinação, testando temperaturas constantes de 25 e 30°C e alternada de 20-30°C; quatro substratos: areia, terra vegetal, vermiculita e organomineral. Para a descrição morfológica dos frutos, sementes, germinação e desenvolvimento da plântula foram examinados cem unidades que foram selecionadas aleatoriamente. Foi também quantificado o número cromossômico da espécie a partir de células extraídas do meristema da raiz. Os resultados evidenciam que as temperaturas de 30°C constante e 20-30°C alternadas foram as melhores condições para germinação das sementes de *Talisia esculenta* Radlk atingindo valores de até 93%, e para emergência os melhores substratos areia e vermiculita. A espécie produz fruto do tipo drupa, com massa média de 11,3g e com comprimento de 2,9cm. Os cromossomos são pequenos (<2,5µm), predominantemente metacêntricos a submetacêntricos, com 1 a 2 constrições secundárias e totalizando 32 pares de cromossomos.

Palavras-chave: pitombeira, espécie nativa, Semiárido, Nordeste

Abstract: The search for knowledge about the native fruit species are predominant for its preservation, development and production technologies for the genetic conservation projects mainly in the restoration of degraded areas. This study evaluated the germination, illustrate and describe the external morphology of fruits, seeds and seedlings, and quantify the number of chromosomes of the species *Talisia esculenta* Radlk. Initially, the experiments were developed on germination testing constant 25 and 30°C and alternating temperatures of 20-30°C, four substrates: sand, potting soil, vermiculite and organomineral. The experimental design was completely randomized with four replications of 25 seeds per treatment. And later, was performed a morphological description of the species and biometrics analyses of 100 units. It was also quantified chromosome number of species by plant cell obtained from root. The results show that constant and alternate temperatures of 30°C and 20-30°C, respectivity are the best conditions for pitomba seed reaching germination with values of up to 93%. And for emergency in protected environment substrates are the best sand. The pitombeira produces fruit type drupel, with average weight of 11.3g and a length of 2.9cm. The chromosomes are small (<2.5µm), predominantly metacentric to submetacentric, with 1-2 secondary constrictions and totaling 32 pairs of chromosomes.

Key-words: pitombeira, native species, Semiarid, Northeast

*Autor para correspondência

Recebido em 16/10/2013 e aceito em 19/09/2014

¹Coordenador de Assistência Técnica e Projeto do IFCE/Campus Crato (desde abril 2012). Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - DINTER UFV/IFCE. E-mail: erllens@ifce.edu.br

²Esp. Em Biologia, Prof. do Instituto CENTEC, Juazeiro do Norte – CE, E-mail: dyalla@centec.org.br

INTRODUÇÃO

A diversidade florística de espécies frutíferas nativas no Nordeste do Brasil compreendem plantas de diversos gêneros: *acrocomia aculeata*, *Spondias sp.*, *Psidium guajava*, *Inga edulis*, *Bromelia karatas*, *Pouteria grandiflora*, *Attalea dubia*, *Bactris gasipaes*, *Copernicia cerifera*, *Mauritia flexuosa*, *Oenocarpus bacaba*, *Syagrus coronata*, *Hancornia speciosa*, *Myrcia cauliflora*, *Eugenia sp.* e *Passiflora quadrangularis* (LORENZI, 2002). Estes gêneros permanecem pouco conhecidos em estudos de botânica, ecologia da espécie, estudos econômicos, destacando a importância das frutíferas para a alimentação humana e de animais silvestres. A valorização das espécies frutíferas nativas é preponderante para a sua utilização em programas de recomposição da vegetação nativa principalmente em áreas não agricultáveis, como as faixas de proteção às margens dos rios e das áreas de reserva legal necessárias segundo o novo código florestal Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

Espécies nativas devem ter preferência sobre as exóticas. Pois aquela em geral são menos susceptíveis a insetos ou a doenças, oferecem continuidade na ciclagem de nutrientes do solo, são mais resistentes ao fogo, à manutenção da fauna e a continuidade de interação biológica. A fauna deve ser considerada quando se selecionam espécies de plantas para recuperação. A recuperação não deve somente empenhar-se em estabelecer o habitat faunístico, mas atrair a fauna para os locais recuperados, com o propósito de incrementar a diversidade de espécies de plantas. Por fim ser o resultado da instalação de baixo custo (RODRIGUES et al., 2007).

A ocorrência das espécies frutíferas nativas exploradas de forma extrativista torna evidente a necessidade de conhecer sua biologia e dinâmica com meio ambiente, e desta forma possibilitar sua exploração ao longo do tempo. Essas espécies são importantes fontes de alimento para animais silvestre e moradores locais (ÉDER-SILVA et al., 2007). Dentre as espécies nativas originárias do Brasil há a *T. esculenta*, é planta pertencente à família Sapindaceae, que formam árvores com de 5-15m de altura, frondosa, ramos cilíndricos, estriado, acinzentado e lenticeloso (GUARIM NETO et al., 2003). Os frutos da pitombeira são comestíveis, comercializados *in natura* em forma de "cachos" nas feiras livres, estradas e esquinas das cidades principalmente das regiões Norte e Nordeste do país (SILVA et al., 1994).

O conhecimento da germinação tem sido ressaltado por diversos autores, como imprescindível para compreender o ciclo biológico e os processos de estabelecimento da vegetação nativa, assim como para produção de mudas em viveiros (AGUIAR et al., 1993). Acrescentado a isso é de fundamental importância para a utilização sustentada da espécie o conhecimento morfológico e biométrico, os quais podem auxiliar nos testes de laboratório, na descrição, no reconhecimento do mecanismo de dispersão, no banco de sementes do solo, na identificação botânica da espécie em estudos de regeneração natural e para a análise do ciclo vegetativo da

espécie (ARAÚJO NETO et al., 2002; KUNIYOSHI, 1983). A citogenética tem contribuído para o progresso e desenvolvimento da biologia molecular e estudo cromossômico, devido as novas e diversificadas técnicas citológicas, como a hibridização fluorescente *in situ* ou FISH (PEDROSA et al., 2002), a hibridização genômica *in situ* ou GISH (POGGIO et al., 2005).

Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade fisiológica, descrever as características morfológicas externas dos frutos, sementes e plântulas, e quantificar o número de cromossomos da espécie *T. esculenta* Radlk.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes e de Botânica do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, no município de Areia, PB, outubro de 2009.

A população de plantas nativas estava localizada geograficamente entre a Latitude 6°58'3.52"S e Longitude 35°42'49.63"O. A altitude dos pontos de coleta foi de 612m aproximadamente. O solo é classificado como *Podzólico* caracterizado por ser profundo, de textura argilosa e fertilidade natural média a alta. As condições climáticas no município de Areia, PB apresentam precipitação pluviométrica anual de aproximadamente 1.212mm, umidade em torno de 64%, com temperatura anual variando de 13°C para mínima e 32°C para máxima.

Amostras das plantas dessa população contendo folhas, flores e frutos, foram enviadas para o herbário, para a obtenção da identificação correta da planta com o nome científico. A colheita dos frutos foi realizada em 12 árvores matrizes, com bom estado fitossanitário, ausência de pragas e doenças. As plantas apresentaram altura média de aproximadamente 4,2m, diâmetro do tronco na altura do peito de 46cm e diâmetro da copa de 2,9m. Folhas imparipenadas e pecíolo de 3-10cm de comprimento. Inflorescências terminais em tirso de até 20cm. Flores brancas e aromáticas de 5-8mm. Os frutos utilizados na pesquisa estavam maduros com aproximadamente 2,5cm de comprimento, quase globosos e epicarpo de cor marrom (7.5 YPI 6/4). Sementes alongadas, testa avermelhada *in vivo*, envolvida por um arilo róseo-esbranquiçado e comestível.

O beneficiamento dos frutos foi realizado manualmente, com auxílio de bisturi para a remoção do epicarpo e de espátulas para a remoção do mesocarpo. Para a extração das sementes, as mucilagens (endocarpo) foram removidas em água corrente sobre peneira acrescida de areia média 1,2 a 2,4mm, segundo as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), submetidas à secagem à sombra, nas condições ambiente de laboratório (28°C e 68%U.R.), por 48 horas

O teste de germinação de sementes sob diferentes temperaturas, alternada de 20-30°C; constantes de 25 e 30°C, foi conduzido em germinadores do tipo BOD, e realizado conforme recomendações das Regras para Análises de Sementes-RAS (BRASIL, 2009), tiveram as sementes semeadas em papel germiteste no sistema rolo,

umedecidas diariamente com água na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três tratamentos referentes às temperaturas, dez repetições, em parcelas com 25 sementes cada.

No teste de emergência, a sementeira foi feita a 1cm de profundidade, em bandejas multicelulares contendo os diferentes substratos areia, terra vegetal, vermiculita e organomineral. A umidade do substrato foi mantida através de irrigações diárias com uso de borrifadores até atingida capacidade de campo, por diferença de peso. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sementes de doze indivíduos, quatro tratamentos referentes aos substratos, seis repetições, em parcelas com 50 sementes. As bandejas foram mantidas em estufa semiaberta, com 60% de luminosidade, e as avaliações foram feitas a cada 24 horas, adotando-se como critério de contagem a emergência de qualquer parte das plântulas acima do substrato. Já para os períodos de fermentação das sementes em água destilada $4 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$, o delineamento foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos 0, 24, 48, 72 e 96 horas de embebição, quatro repetições, em parcelas de 50 sementes. Ao término do período de fermentação, as sementes foram lavadas em água corrente (BRASIL, 2009). E sementeiras em bandejas plásticas do tipo sementeira com substrato formado exclusivamente por areia lavada, como descrito na metodologia de Gurgel, et al. (2011). As bandejas foram mantidas em casa de vegetação telada com sombrite que barra 70% de irradiância e com irrigação manual (GURGEL et al., 2013).

A determinação do teor de água foi realizada utilizando-se o método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, durante 24 horas (BRASIL, 2009).

As avaliações foram realizadas a cada 24 horas, durante 24 dias (MAGUIRE, 1962). Com os dados coletados calculou-se a primeira contagem de germinação ou emergência (PC); porcentagem de germinação (GERM) ou emergência (EMER), onde se adotou como critério de contagem para a germinação a protrusão do embrião, e para emergência qualquer parte da plântula acima do substrato; o tempo médio de germinação ou emergência (TM), onde considera uma relação entre o número de sementes germinadas ou emergidas sobre o tempo de incubação (LIMA et al., 2006); e o índice de velocidade de germinação (IVG) ou emergência (IVE) é calculado de acordo com a fórmula baseado na leitura diária do número de plântulas germinadas ou emergidas (DIAS et al., 2008), a partir do 12º até o 24º dia.

Para a análise estatística dos dados foram utilizadas as pressuposições estatísticas de normalidade e homogeneidade, as foram atendidas para todas as medidas analisadas dos experimentos temperatura e substrato. Foi aplicada a análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey a 0,05 de significância. Para o experimento períodos de fermentação os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial, testando-se os modelos linear, quadrático e cúbico para explicar os dados. Os dados de porcentagem foram transformados para $y = \arcsin(\sqrt{x/100})$.

Para descrever as características morfológicas externas dos frutos e sementes foram quantificadas as massas em balança de precisão (0,01g) e medições com paquímetro graduados em mm. Para a análise estatística descritiva dos dados foram utilizadas 100 repetições. Para as averiguações, biometria e descrições morfológicas foram realizadas observações das estruturas utilizando microscópio estereoscópico binocular Olympus, modelo SZ51. Para os descritores morfológicos da Magnoliopsida foram consultadas literaturas segundo Barroso et al. (1999) e Rojas (2002).

Para quantificar o número de cromossomos foram adotadas as recomendações técnicas de coloração convencional (GUERRA, 2000). As pontas das raízes foram obtidas das plantas do ensaio de germinação, as quais foram pré-tratadas, estocadas em freezer a -20°C . As melhores células para a identificação do número cromossômico encontrava-se em metáfase. Foram examinadas da população da espécie *T. esculenta* as três melhores células onde foram utilizadas para as medições cromossômicas e confecção de cariograma, e depois foram fotografadas e transferidas para o computador para a montagem da prancha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início da instalação do experimento o teor médio de água das sementes foi de 42,7% de umidade. Alguns autores estudando a germinação de sementes de pitombeira obtiveram valores variando entre 36,6 a 48,7% de água (SAMPAIO et al., 2005). A porcentagem de emergência de plântulas de acordo Farrant et al. (1988) e Alves et al. (2009), esta relacionada ao teor de água estrutural durante o processo de secagem de sementes recalcitrantes. A perda de água pode causar severas alterações dos sistemas metabólicos e de membranas, dando início ao processo de deterioração dessas sementes. Martins et al. (1999) também comentaram que, abaixo de uma faixa de teor de água situada entre 40,7 e 51,4 %, os valores de germinação de sementes de *Euterpe espirosantensis* foram significativamente reduzidos.

As sementes de pitomba apresentaram os mais elevados valores de índice de velocidade de germinação na temperatura alternada $20-30^\circ\text{C}$ e constante de 30°C não diferindo estatisticamente, e apresentaram valores em torno de 1,1 pontos (Figura 1A). Para os dados de porcentagem de germinação de sementes nas temperaturas alternada de $20-30^\circ\text{C}$ e constante de 30°C apresentaram maior percentual de germinação, 91 e 93% respectivamente (Figura 1B). Sementes de numerosas espécies de plantas cultivadas ou silvestres apresentam resposta positiva a temperaturas alternadas, muito provavelmente porque simulam as condições naturais das regiões tropicais, com temperaturas noturnas baixas e diurnas elevadas (BRASIL, 2009). As temperaturas alternadas influenciam na ativação de diferentes conjuntos enzimáticos associados ao processo germinativo; dessa maneira, normalmente não aumentam a porcentagem final de germinação e sim influenciam na velocidade com que as sementes germinam (STOCKMAN et al., 2007). Pinto et al. (2007) também encontraram resultados promissores, para germinação e velocidade de germinação de sementes

de *Solanum lycocarpum*, em temperaturas alternadas (20-30 °C). As espécies vegetais tropicais apresentam melhores desempenhos germinativos na temperatura em torno de 30°C, e com oscilações em torno de 5°C (ÉDER-

SILVA, 2006). Duarte et al. (2010) verificaram, para a espécie nativa do cerrado *Dyckia goehringii* Gross & Rauh maior germinação e vigor a 30°C.

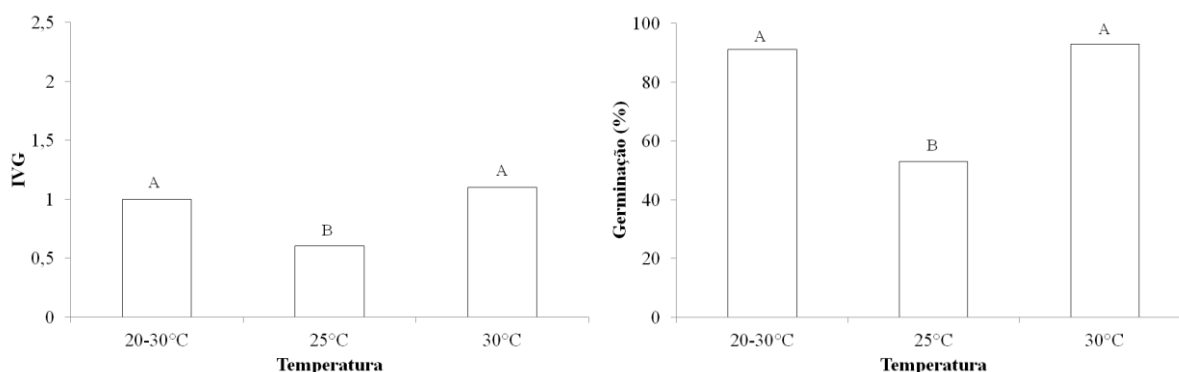


Figura 1 - O Índice de Velocidade de Germinação (A) e Porcentagem de Germinação (B) de sementes de *T. esculenta* em função de diferentes temperaturas. Colunas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os substratos areia e vermiculita favoreceram a emergência de plântulas da pitombeira, a qual ocorreu em menor tempo (média de 13 dias) (Figura 2A). Conseqüentemente, nos referidos substratos foram verificados os maiores índices de velocidade de emergência das plântulas 1,9 (Figura 2B). O índice de velocidade no substrato vermiculita tem uma tendência em ser superior aos demais substratos (FOLÉIS, 2012). Os valores médios da porcentagem de emergência de *T. esculenta* podem ser observados na Figura 2C, onde se verifica 96% de plântulas emergidas no substrato areia. Estudo realizado com a mesma espécie proporcionou uma

porcentagem de emergência que variou de 88,8 a 92,5% (SAMPAIO et al., 2005).

Resultados similares também foram obtidos por Andrade et al. (1994), avaliando o substrato mais adequado para germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* e *Cedrela odorata* Ruiz & Pav. respectivamente. Ambos os estudos atribuem a esses resultados a alta capacidade de retenção de água da vermiculita. Essa grande variação de resultados da influência do substrato sobre a emergência de plântulas de espécies arbóreas, segundo Rosa & Ohashi (1999), depende, sobretudo, das necessidades que cada espécie apresenta em termos de umidade.

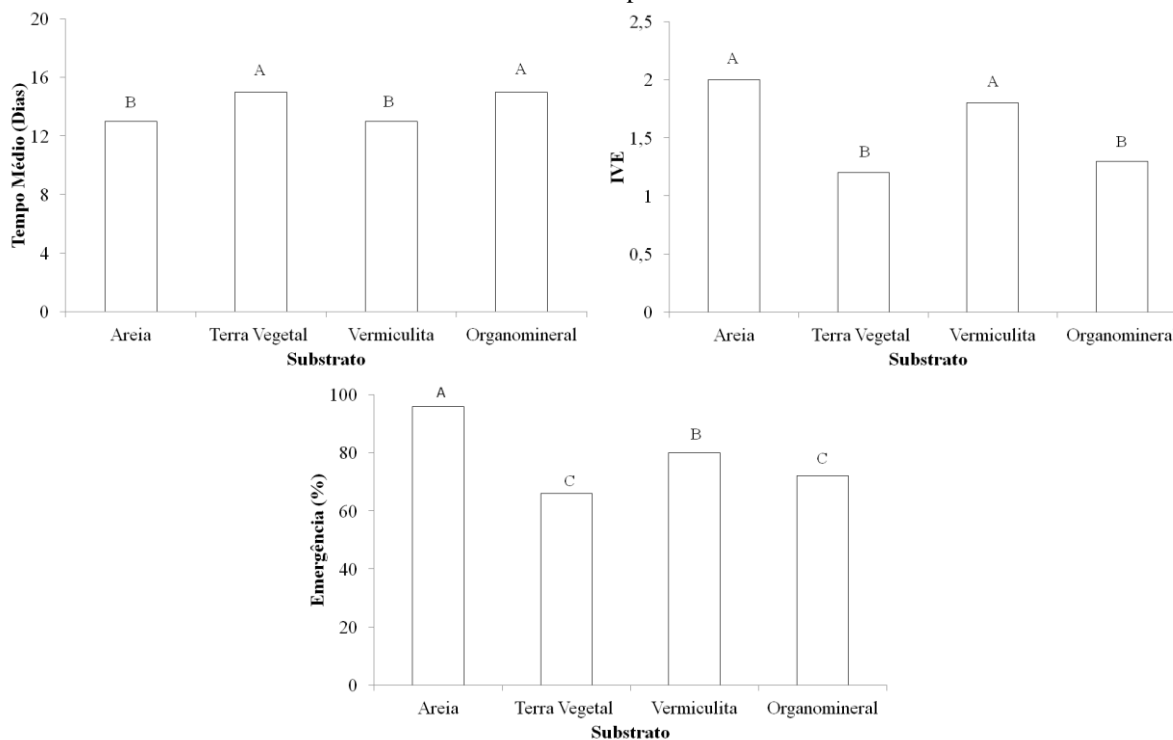


Figura 2 - Tempo médio de Emergência (A), Índice de Velocidade de Emergência (B) e porcentagem de Emergência (C) de sementes de *T. esculenta* em função de diferentes substratos. Colunas seguidas de mesma letra maiúscula (substrato) não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Estudando os efeitos da fermentação sobre a emergência de plântulas de pitomba, no início da instalação do experimento os teores médios de água das sementes foram de 39,6% (24hs), 39,9% (48hs), 41,3% (72hs) e 42,3% (96hs) com relação ao período de fermentação, respectivamente. De acordo os resultados, verificou-se que o efeito dos períodos de fermentação sobre a emergência de plântulas não proporcionaram diferenças para as variáveis (primeira contagem, tempo médio, índice de velocidade e emergência) quando avaliada em ambiente protegido utilizando substrato areia (Tabela 1). Entretanto, apresentaram valores médios de 10,62% para a primeira contagem, de 17 dias para tempo médio, com índice de velocidade de 0,9 e emergência de

plântulas atingindo valores de 92,7%. Com o aumento do período de fermentação até 96 horas, tornou-se mais fácil a retirada do arilo das sementes, quando acondicionadas sob a peneira, água corrente e areia.

Contrariando esse resultado, Alves et al. (2009) verificaram que em decorrência do período de fermentação de zero a 120 horas houve uma variação no tempo médio de emergência de plântulas de pitomba de 15 a 27 dias. Meletti & Maia (1999) verificaram que a porcentagem de emergência de plântulas de maracujá aumentou com relação ao aumento do período de fermentação. Por outro lado há pesquisadores que não verificaram influência da fermentação sobre a emergência de plântulas de *Passiflora giberti* (Ferreira et al., 2002).

Tabela 1 - Dados médios de Primeira Contagem (PC); Tempo Médio (TM); Índice de Velocidade de Emergência (IVE); Emergência (EMER) de plântulas de *T. esculenta* em função dos períodos de fermentação.

Tratamentos (horas)	Variáveis			
	PC %	TM Dias	IVE	EMERGÊNCIA %
Controle	10,75 ^{ns}	16,50 ^{ns}	0,8228 ^{ns}	88,75 ^{ns}
24	10,00 ^{ns}	17,61 ^{ns}	0,8989 ^{ns}	91,25 ^{ns}
48	10,00 ^{ns}	17,50 ^{ns}	0,9052 ^{ns}	95,00 ^{ns}
72	11,10 ^{ns}	17,00 ^{ns}	0,9327 ^{ns}	93,25 ^{ns}
96	11,25 ^{ns}	18,50 ^{ns}	0,8916 ^{ns}	95,00 ^{ns}
Média	10,62	17,42	0,89	92,65
CV	10,86	31,68	6,73	11,52

^{ns} Não significativo.

A pitombeira produz fruto do tipo drupéola, globoso/esférico, com massa média variando de 10,07 a 13,30g quando maduros, o comprimento entre 2,2 a 3,2cm, o diâmetro de 1,5 a 2,4cm. A semente é coberta com arilo agridoce e transparente, e apresentou massa que variou de 6,64 a 8,98g. A cor da casca do fruto maduro é marrom, com espessura média de 0,9 a 1,4mm com massa variando de 3,3 a 3,7g (Tabela 2). Os frutos maduros são granulados, apiculados e pouco pubescentes, também pulverulentos, amarelados e com resíduos do cálice, geralmente monospermicos. A polpa do fruto da pitombeira é translúcida e com aroma ácido adstringente (BARBOSA, 1972).

A semente é alongada, com testa avermelhada *in vivo*, escuras quando seca envolvida por um arilo róseo-esbranquiçado e comestível. Têm formato oblongifólio de deiscência cotiledonar transversal, cotilédones espessos, semelhantes, superpostos. É importante salientar que o fruto apresenta normalmente apenas uma semente, sendo denominado monospermico com massa média de 11,28g. O conhecimento da morfologia das estruturas reprodutivas pode auxiliar na produção de mudas, e no entendimento do desenvolvimento, além da identificação das sementes e mudas (DUARTE et al., 2011).

A germinação é do tipo hipógea, cujos cotilédones não são elevados acima do solo, permanecendo parcialmente enterrados no substrato (BARBOSA, 1972).

A raiz principal é pivotante compreendida de raízes secundárias bem desenvolvidas e grossas, de cinco

a oito circundando o eixo da raiz principal. Tem o caule marrom-esverdeado, reto, flexível e resistente.

As folhas são pari e imparipenadas, que apresentam pecíolo cilíndrico, profundamente estriado, pubescente, escurecido, com ráquis cilíndrica, pubescente, escurecida, com pilosidade amarelada, 2-4 pares de folíolos, exatamente opostos ou alternos, desde ovalados ou oblongo-lanceolados, base assimétrica, membranáceos, até 13 pares de nervuras laterais, nervura principal ligeiramente proeminente na face superior e brilhante.

A espécie *T. esculenta* analisada apresenta cromossomo pequeno medindo de 0,6 a 2,5µm, predominantemente metacêntrico a submetacêntrico, com 1 a 2 constrições secundárias e totalizando 32 pares de cromossomos (Figura 5). Os dados corroboraram segundo Carvalheira et al. (1991) para a mesma espécie onde observaram que o cariótipo apresenta 2n=32 cromossomos o que caracteriza a estabilidade cromossômica numérica do gênero (LOMBELLO & FORNI-MARTINS, 1998). O cariótipo é constituído por cromossomos medindo de 1,0 a 2,0µm, sendo os 13 pares maiores metacêntricos e submetacêntricos e os três pares menores, acrocêntricos, um destes satelitados. Em outras Sapinaceae predominam n=10, 11 e 12 (FORNI-MARTINS & MARTINS, 2000). A ocorrência de um mesmo número cromossômico em espécies próximas de *Talisia* indica ser possível à hibridização interespecífica, possibilitando muitas opções de melhoramento genético para a obtenção de linhagens de melhores características comerciais, mais produtivas e resistentes (EDER-SILVA et al., 2007).

A conscientização de que as espécies frutíferas nativas têm importância ambiental, social e econômica, é preponderante para propiciar uma junção de informações que podem possibilitar a exploração em habitat natural de

forma mais equilibrada e duradoura, até a possível utilização na recuperação de áreas degradadas ou sua exploração comercial.

Tabela 2 - Dados médios da caracterização e avaliação biométricas de frutos e sementes de *T. esculenta* (N=100).

Variável (unidade)	Média	Variância	Desvio padrão	Erro padrão	Coefficient e de variação	Máximo	Mínimo
Massa de fruto (g)	11,28	2,04	1,43	0,23	12,65	13,30	10,07
Comp. de fruto (cm)	2,88	0,11	0,33	0,05	11,62	3,21	2,22
Larg. de fruto (cm)	1,82	0,09	0,29	0,05	15,65	2,42	1,48
Espessura do fruto (cm)	1,49	0,05	0,22	0,03	14,58	1,90	1,10
Massa de 1000 sementes (g)	4028,20	0,06	0,24	0,04	6,04	4612,00	3680,00
Semente com mucilagem (g)	7,67	0,74	0,86	0,14	11,20	8,98	6,64
Comp. de semente (cm)	2,09	0,04	0,20	0,03	9,42	2,40	1,80
Larg. da semente (cm)	1,77	0,97	2,44	0,39	38,62	1,90	1,60
Espessura da semente (cm)	1,14	0,05	0,22	0,03	24,58	1,31	0,99

CV (%) = Coeficiente de variação.

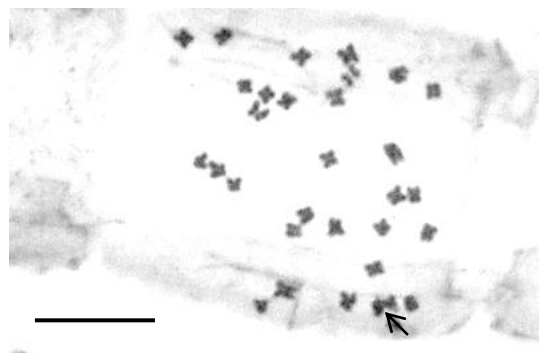


Figura 5. Complemento cromossômico de *Talisia esculenta*. A seta indica os satélites.

CONCLUSÕES

1. A espécie *T. esculenta* Radlk apresenta maior percentual de germinação nas temperaturas alternada (20-30°C) e constante (30°C).
2. Em ambiente protegido o substrato areia proporciona maior emergência de plântulas.
3. A fermentação por até 96 horas, não aumenta emergência de plântulas de pitomba.
4. O fruto da pitombeira é do tipo drupéola, com massa média de 11,3g e com comprimento de 2,9cm.
5. A espécie apresenta cariótipo $2n=32$ e cromossomos de tamanho pequeno ($<2,5\mu\text{m}$).

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Professor D. Sc. Leonardo Pessoa Felix por disponibilizar espaço laboratorial, tempo para orientações em citogenética e disposição por estar presente nas coletas de material. O mesmo autor agradece a CAPES pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODROGUES, F.C.M.; FIGLIOLA, M.B. *Sementes florestais tropicais*. Brasília, **ABRATES**, 1993. 350p.
- ALVES, E.U.; SILVA, K.B.; GONÇALVES, E.P.; CARDOSO, E.A.; ALVES, A.U. *Germinação e vigor de sementes de Talisia esculenta* (St. Hil) Radlk em função de diferentes períodos de fermentação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p.761-770, out./dez. 2009.
- ANDRADE, A.C.; SOUZA, A.F.; RAMOS, F.N. PEREIRA, T.S. efeito do substrato e da temperatura na germinação e no vigor de sementes de cedro – *Cedrela odorata* L. (Meliaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n. 1, p. 34-40, 1994.
- ARAÚJO NETO, J.C.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M.; PAILA, R.C. *Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (Acacia polyphylla DC.)*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.203-211, 2002

- BARBOSA, D.C.A. *Fruto, germinação e crescimento de plântulas de Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Botânica Estudo e Pesquisa**, v.3, n.4, p.1-8, 1972.
- BARROSO, G.M.; AMORIM, M.P.; PEIXOTO A.L. ICHASSO, C.L. *Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas*. Viçosa, UFV, 1999. 443p.
- BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Novo Código Florestal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, Distrito Federal, 25 de maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm Acesso realizado em: 08 de outubro de 2013.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. *Regra para Análise de Sementes*. Brasília, Laboratório Vegetal. Departamento Nacional de Defesa Vegetal, 2009, 398p.
- CARVALHEIRA, G.M.G.; GUERRA, M.; SANTOS, G.A. DOS; ANDRADE, V.C.; FARIAS, M.C.A. DE. *Citogenética de angiospermas coletadas em Pernambuco – IV*. **Acta Botânica Brasiliense**. Feira de Santana, v.5, n.2, p. 37–51, 1991.
- DUARTE, E. F.; ALMEIDA, D.S.; AONA, L. Y. S.; CARVALHO, P. C. L. Morfologia dos diásporos, desenvolvimento pós-seminal e emergência de angelim [*Andira anthelmia* (Vell.) Benth. – Fabaceae]. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 1-2, p. 01-10, jan./jun., 2011.
- DUARTE, E.F.; CARNEIRO, I.F. SILVA, N.F.; GUIMARÃES, N.N.R. Características físicas e germinação de sementes de *Dyckia goehringii* Gross & Rauh (Bromeliaceae) sob diferentes temperaturas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 4, out./dez. 2010.
- ÉDER-SILVA, E. *Frutíferas Nativas do Nordeste: morfologia, germinação e citogenética*. Universidade Federal da Paraíba, UFPB/CCA. 2006. 110f. Dissertação (Mestrado em Agronomia).
- ÉDER-SILVA, E.; FELIX, P.F.; BRUNO, R.L.A. *Citogenética de algumas espécies frutíferas nativas do nordeste do Brasil*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, vol.29 no.1 Apr. 2007.
- FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. *Recalcitrance - a current assessment*. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.16, n.1, p.155-166, 1988.
- FERREIRA, G.; DETONI, A. M.; TESSER, S. M.; MALAVASI, M. M. *Avaliação de métodos de extração do arilo e tratamento com ethephon em sementes de Passiflora giberti* N.E. Brown pelos testes de germinação e de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 24, n. 1, p. 248-253, 2002.
- FOLÉIS, G. R. S.; LUZ, P. B.; SOBRINHO, S. P.; NEVES, L. G. Tamanho do diásporo e substratos na germinação de sementes de palmeira jussara (*Euterpe edulis* Mart.). **Magistra**, Cruz das Almas, v. 24, n. 2, p. 103 - 107, abr./jun., 2012.
- FORNI-MARTINS, E.R.; MARTINS, F.R. *Chromosome studies on Brazilian cerrado plants*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n.3, p. 947-955. 2000.
- GUARIM NETO, G.; SANTANA, S.R.; SILVA., J.V.B. *Repertório Botânico da “Pitombeira” (Talisia esculenta RADLK. - SAPINDACEAE)*. **Acta Amazônica**, Manaus, v.33, n.2, p.237-242, 2003.
- GUERRA, M. *Chromosome number variation and evolution in monocots. 2nd International Conference on the Comparative Biology of the Monocotyledons*. **Royal Botanic Gardens**. Sydney (in press). 2000.
- GURGEL, E. P.; OLIVEIRA, F. F. M.; SILVA, M. D. S.; SILVA, K. M. B.; ALBUQUERQUE, C. C. Métodos de superação da dormência na emergência de *Cuspidaria pulchra* (Cham.) L.G.Lohmann (BIGNONIACEAE). **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 3, p. 65 - 69, jul – set , 2013.
- KUNIYOSHI, Y.S. *Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta de Araucaria*. Curitiba, UFPR, 1983. 233f. Dissertação (Mestrado em Agronomia).
- LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 513-518, 2006.
- LOMBELLO, R.A.; FORNI-MARTINS, E. R. *Cytological studies in climbers of a brazilian forest reserve*. **Cytologia**. v.63, p.415-420, 1998.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.
- 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.
- MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A. *Tolerância à dessecação de sementes de palmito-vermelho (Euterpe espirosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, v.22, n.3, p.391-396, 1999.
- MELETTI, L.M.M.; MAIA, M.L. Maracujá: produção e comercialização em São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 64 p. (**Boletim Técnico**, n. 181).

- PEDROSA, A.; SANDAL, N.; STOUGAARD, J.; SCHWEISER, D.; BACHMAIR, A. *Chromosomal map of the model Lotus japonicus*. **Genetics, Genetics Society of America**. n.161, p.1661-1672, 2002.
- PINTO, L.V.A.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE A.C.; JESUS VAM, T.P.E.; HILHORS, H.W.M. Mechanism and Control of *Solanum lycocarpum* Seed Germination. *Annals of Botany* 2007; 100: 1-13. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcm211>.
- POGGIO, L.; GONZALES, G.; CONFALONIERI, V. COMAS, C.; NARANJO, C.A. The genome organization and diversification of maize and its allied species revisited: evidences from classical and Fish-Gish cytogenetic analysis. In: Puertas, M.J. and Naranjo, T. *Plants cytogenetics*. Repring Cytogenetic end genome reseache. Suíça, v.109, p.259-267, 2005.
- PRANCE, G.T. SILVA, M. F. *Árvores de Manaus*. Manaus, CNPq/INPA. 1975. 312p.
- RODRIGUES, R.R.; MARTINS, S.V.; GANDOLFI, S. (Eds.). *High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in Brazil*. New York: Nova Science Publishers, 2007. 286p.
- ROJAS, G.G. *Descritores morfológicos de frutos de dicotiledôneas para banco de dados*. Recife – PE, UFPB-CCA, 2002. 302f Tese (Doutorado em Botânica).
- ROSA, L. S. & OHASHI, S.T. Influência do substrato e do grau de maturação dos frutos sobre a germinação do pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke). **Revista de Ciências Agrárias**, n. 31, p. 49-55, 1999.
- SAMPAIO, J.R.; DANTAS, A.C.V.L.; SOUZA, S.A.; SAMPAIO, A.P.R. *Germinação de sementes de pitombeira submetidas a diferentes períodos de secagem*. In: **XIV Congresso Brasileiro de Sementes**, 2005, Foz do Iguaçu-PR. Informativo ABRATES, Brasília-DF: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. 2005, v.13 , p.67-71.
- SANTOS, C.M.; SOUZA, G.R.L.; SILVA, J.R.; SANTOS, V.L.M. *Efeitos da temperatura e do substrato na germinação da sementes do maracujá (Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg.)*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.21, n.1, p.1-6, 1999.
- SILVA, J.A.; SILVA, D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V. E ANDRADE, L.R.M. *Frutas nativas do cerrado*. Planaltina, EMBRAPA/CPAC. 1994. 166 p.
- STOCKMAN, A.L.; BRANCALION, P.H.S.; NOVOBRE, A.D.L.C.; CHAMMA, H.M.C.P. Sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba*(Ridl.) Sand. – Bignoniaceae): temperatura e substrato para o teste de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**. v.29, n.3, Londrina. 2007.
- GURGEL, E. P.; ALBUQUERQUE, C. C.; OLIVEIRA, M. L. C.; SILVA, F. G. R. DA S.; SILVA, K. M. B. Efeito do substrato na germinação de sementes de *Arrabidaea pulchra* (CHAM.) SANDWITH (BIGNONIACEAE). In: **62º Congresso Nacional de Botânica**, 2011, Fortaleza. Anais do 62º Congresso Nacional de Botânica. Fortaleza-CE: Editora da Universidade Estadual do Ceará, 2011, CD Rom.