



CARACTERES BIOMÉTRICOS DOS FRUTOS E GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE SEMENTES DE *Spondias dulcis*

BIOMETRIC CHARACTERS OF THE FRUITS AND *IN VITRO* GERMINATION OF *Spondias dulcis* SEEDS

Reila Ferreira dos Santos¹; Maria da Conceição da Rocha Araújo²; Edvan Alves Chagas³; Marcos Vinicius da Costa Ericeira⁴; Bruna da Silva Salvador⁵; Vanessa Barbosa Nascimento⁶; Marcos Eduardo Moraes Lima⁷, Caroline Marques Silva⁸.

¹Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. reilafferreirasantos@outlook.com. Apresentador do trabalho.; ²Biotech Mudas. Av. Brasil, 3911 – Distrito Industrial Gov. Aquilino Mota Duarte, CEP: 69315-292, Boa Vista – RR, nilmacoly@hotmail.com; ³EMBRAPA RORAIMA. BR 174, Km 8 sn – Boa Vista – Roraima, CEP 69301-970, Brasil. edvan.chagas@embrapa.br; ⁴Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR 174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. marcos.vinicius.ericera@gmail.com; ⁵Instituto de Educação e Inovação (IEDi), Av. Ville Roy, 1908 - Caçari, Boa Vista - RR, 69307-725, Brasil. bruna.s.salvador.12@gmail.com; ⁶Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR 174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. vanessabarbosa.n@gmail.com; ⁷Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. marcoseduardomoraeslima@outlook.com; ⁸Universidade Federal de Roraima (UFRR), Campus do Cauamé, BR-174, Km 12, Monte Cristo - Boa Vista - Roraima, CEP 69.301-970, Brasil. carolinemarques169@gmail.com

INTRODUÇÃO

A cajaranã (*Spondias dulcis* Parkinson ou *Spondias cythera* Parkinson) é uma planta que possui frutos de natureza climatérica e que pode ser encontrado de duas formas: o tipo grande e o tipo miniatura ou anão. Ambas, apresentam frutas nos estágios de maturação verde-madura, semi-madura e madura que podem ser consumidos na forma fresca e/ou processadas e que podem tornar-se uma importante fruta da economia e exportação (MOHAMMED et al., 2011). Apesar disso, esta espécie ainda é menos atrativa comercialmente do que as outras do gênero *Spondias* que ocorrem no Brasil, como o: taperebá e/ou cajá (*Spondias mombin*) e o umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) (SOUZA et al., 2022).

Nos últimos anos a cajarana-anã vem se destacando e sendo estudada especialmente pela possibilidade de ser utilizada como porta-enxerto na propagação de outras espécies do mesmo gênero empregando-se a técnica de enxertia interespecífica conforme os estudos realizados por Lima Filho e Santos (2009), Andrade (2018) e Souza (2019) podendo conferir vantagens quanto ao porte ananizante.

Por outro lado, um grave problema nas espécies de *Spondias* ainda traz limitações tanto para a produção de mudas quanto de porta-enxertos, pois existe uma baixa e lenta germinação das sementes (COSTA et al., 2001). Fator este que em partes pode estar associado a presença de um “caroço” rígido, lenhosos e fibroso que protege a semente, pela inexistência da semente nos lóculos (SOUZA; COSTA, 2010) ou ainda pela necessidade de reguladores de crescimento para que possam se desenvolver, uma vez que possuem também dormência fisiológica (SOUZA et al., 2021).

Segundo Dantas et al. (2001), o resgate de embriões *in vitro* é uma técnica vantajosa para este tipo de espécie, uma vez que pode auxiliar na superação da dormência física, em um curto período de tempo. Além disso, no caso da *S. dulcis*, quando são realizados os cortes no endocarpo que protege a semente, é possível verificar a existência ou não do embrião no caroço, bem como suas características visuais de viabilidade.



Sendo assim, a necessidade de informações técnico-científicas se dá pelo fato de que suas sementes quando utilizadas como material propagativo demandam longo período de tempo para germinar e apresentam baixas porcentagens de germinação em viveiro. Logo, a busca por técnicas alternativas como o cultivo *in vitro* poderá garantir a perpetuação da espécie e alavancar o sistema produtivo com mudas em quantidade e qualidade satisfatória.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Roraima, localizada no município de Boa Vista, Roraima. Para a instalação do experimento, foram coletados 15 frutos com idade aproximada de 180 dias após a antese, oriundas de três plantas de cajareiras jovens (18 meses de idade) mantidas na vitrine da Embrapa Roraima, em Boa Vista-RR. Após a coleta, os frutos foram transportados até o laboratório onde sofreram uma pré-limpeza em água corrente e posteriormente verificou-se os valores de diâmetro longitudinal (mm) e diâmetro transversal (mm) dos frutos com auxílio de paquímetro digital.

Em seguida, na câmara de fluxo laminar, os frutos foram desinfestados em álcool 70% (v/v) por dois minutos e depois enxaguados com água DDA (destilada, deionizada e autoclavada). Posteriormente, os frutos foram imersos em solução de hipoclorito de sódio (100%) contendo 5 gotas de detergente neutro, durante 20 minutos, sendo novamente enxaguados com água DDA (tríplice lavagem).

Os frutos foram segmentados com a ajuda de bisturi até atingir 1 cm² para retirada das sementes. Neste momento, foram avaliados por método de contagem o número de sementes viáveis, inviáveis e sementes inexistentes nos lóculos. Em seguida, imediatamente foram inoculadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de meio de cultivo WPM (Wood Plant Media) (LLOYD; MCCOWN, 1981), sem reguladores de crescimento, acrescido de 3,0% de sacarose e solidificado com 0,7% de ágar, pH ajustado para 5,8.

As sementes permaneceram em sala de crescimento, na luz artificial, a temperatura de 24±2°C por um período de 30 dias, data esta onde foram verificadas as porcentagens de contaminação fúngica e bacteriana, e a porcentagem de germinação das sementes a partir da emissão de parte aérea e/ou sistema radicular. Em seguida, os dados foram processados e descritos por meio de estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, os caracteres biométricos quanto ao tamanho dos frutos apresentaram os seguintes valores: diâmetro longitudinal de ≈ 52 mm (5,2 cm) e diâmetro transversal de ≈ 38 mm (3,8 cm) (Tabela 1). Estes resultados estão próximos e/ou dentro dos padrões descritos para frutas em miniatura de *S. Dulcis* que têm cerca de 4-5 cm de diâmetro transversal e 5-6 cm de diâmetro longitudinal conforme, Graham, Wickham e Mohammed (2004). Os autores informam ainda, que o padrão de crescimento dos



frutos, apresenta curva sigmoideal e que as taxas de crescimento exponencial são apresentadas de maneira significativa até a 13ª semana após o início do surgimento dos frutos.

TABELA 1 – Média do diâmetro longitudinal e transversal (mm) de 15 frutos de cajarana-anã aos 180 dias após a antese.

Diâmetro Longitudinal (mm)	Diâmetro Transversal (mm)
52,92	38,29

Quanto a porcentagem das sementes presentes nos lóculos, constatou-se que dos 15 frutos avaliados apenas 33,33% apresentaram sementes viáveis visualmente, 20% inviáveis (desidratados ou pouco desenvolvidos) e 46,66% não possuía semente em pelo menos um dos seus cinco lóculos. Apenas 1 (um) dos frutos avaliados não possuía nenhuma semente, o que significa que 93,33% dos frutos possuía ao menos 1 semente em seus lóculos. Embora a amostragem seja pequena, ela é semelhante aos valores encontrados por Souza (1998) que, ao avaliar uma amostra de 500 endocarpos de cajarana, observou que cerca de 97% de endocarpos apresentavam ao menos uma semente.

Para a porcentagem de contaminação por fungos e bactérias os dados são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 – Porcentagem média de contaminação fúngica e bacteriana, 30 dias após cultivo in vitro de sementes de *S. dulcis*.

% Fungos	% Bactérias
29,41	0

A contaminação por bactérias não se apresentou como um problema na propagação de sementes in vitro de *S. dulcis*. Por outro lado, 29,41% das sementes se perderam por contaminação fúngica. A contaminação fúngica pode estar associada a alguns fatores, como por exemplo: o tempo de imersão no hipoclorito ou mesmo a própria resistência destes fungos a esta substância desinfetante (PEREIRA et al., 2021). Como, no presente estudo as sementes estavam dentro dos frutos e protegidas pelo endocarpo, suspeita-se que a contaminação fúngica aconteceu de fora para dentro quando se realizou a segmentação dos frutos.

Para a porcentagem de germinação, observou-se que em 63,63 % das sementes que estavam viáveis houve emissão de parte aérea e/ou de sistema radicular conforme Figura 1.

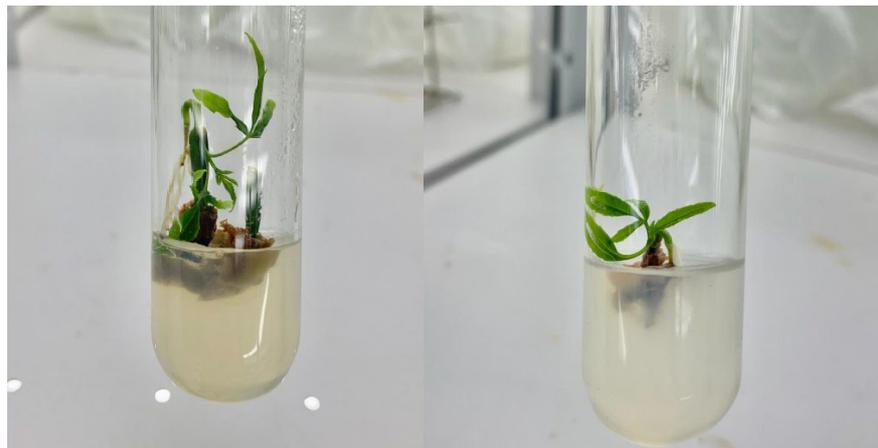


FIGURA 1- Germinação de sementes de cajarana-anã *in vitro*. Na figura, é possível verificar presença de parte aérea e/ou de sistema radicular.

Do ponto de vista comercial, a existência de mais de uma semente no caroço é vantajosa para a germinação desta espécie *in vitro* especialmente se o emprego correto da técnica de retirada ou separação das sementes for superado (SOUZA, 1998).

CONCLUSÃO

- Os frutos apresentaram diâmetro longitudinal e diâmetro transversal de 52,92mm e 38,29mm, respectivamente.
- Mais de 90% dos frutos apresentaram no mínimo 1 semente em um dos seus lóculos.
- O número de sementes viáveis é baixo ($\approx 33\%$) se comparado com o número de sementes inviáveis e ausentes ($\approx 66\%$).
- Prevalece a contaminação fúngica das sementes, sendo este o fator a ser superado.
- A porcentagem de sementes viáveis que germinou superou 63%.

AGRADECIMENTO

À Capes e ao CNPq pelo auxílio financeiro e à Embrapa-RR, pelo suporte técnico.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. K. C. de. **Enxertia intra e interespecífica e compatibilidade anatômica de seis fruteiras nativas da Amazônia**. 2018. 107f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2018.

COSTA, N. P. D.; BRUNO, R. D. L. A.; SOUZA, F. X. D.; LIMA, E. D. P. D. 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. Câmara). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, p. 738-741, 2001.



DANTAS, A. C. D. M.; NUNES, J. C. D. O.; MORAES, L. K. A. D.; PEDROTTI, E. L.; NODARI, R. O. Resgate de embriões imaturos in vitro de porta-enxertos de macieira (*Malus* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, p. 246-249, 2001.

GRAHAM, O. S.; WICKHAM, L. D.; MOHAMMED, M. development and quality attributes of miniature golden apple fruit (*Spondias cytherea* Sonn) Part II: Physicochemical and organoleptic attributes associated with ripening. **Journal of food agriculture and environment**, v. 2, p. 101-106, 2004.

LIMA FILHO, J. M. P.; SANTOS, C. A. F. Avaliações fenotípicas e fisiológicas de espécies de *Spondias* tendo como porta enxerto o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Cam.). **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 59-63, 2009.

LLOYD, G.; MCCOWN, B. Commercially feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. **Com. Proc. Int. Plant Prop. Soc.**, v.30, p.421-327, 1981.

MOHAMMED, M.; AHMAD, S. H.; BAKAR, R. A.; ABDULLAH, T. L. Golden apple (*Spondias dulcis* Forst. syn. *Spondias Cytherea* Sonn.). In: ELHADI, M. I. (Ed.). **Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits**. Woodhead Publishing, Oxford, 2011, p. 159-78.

PEREIRA, C. D.; BERNINI, C. S.; JANTSCH, M. R.; MEDEIROS, R. A.; MOURA, L. C. Germinação e propagação in vitro de mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* King). **Nativa**, v. 9, n. 5, p. 595-599, 2021.

SOUZA, F.X. de. **Spondias agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT/SEBRAE/CE, 1998. 28p. (Documento, 27).

SOUZA, F. X. de. *Spondias* rootstock in the formation of seedlings of the Yellow mombin. **Revista Ciência Agronômica**, v. 50, n. 4, p. 635-639, 2019.

SOUZA, F. X.; COSTA, J. T. A. **Produção de mudas das *Spondias* cajazeira, cajaraneira, cirigueleira, umbu-cajazeira e umbuzeiro** 1. ed. Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2010, 26 p. (Documento, 133).

SOUZA, P. H. M. D.; MONTEIRO, V. A.; RODRIGUES, C. D. M.; GOMES, F. R.; OLIVEIRA, J. A. A.; SILVA, D. F. P. D. Fruit quality and genetic diversity of *Spondias dulcis* accessions. **Revista Ceres**, v. 69, p. 180-186, 2022.

SOUZA, P. H. M. DE.; RAGAGNIN, A. L. S. L.; RIBEIRO, R. C.; SILVA, G. Z. da.; ROCHA, D. I.; SILVA, D. F. P da. Dormancy overcoming in seeds of cajá-manga (*Spondias dulcis*). **Comunicata Scientiae**, v. 11, p. e3341-e3341, 2020.