

CAPÍTULO 3

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS E SEMENTES, E AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA EM MATRIZES DE RAMBUTEIRA

Data de submissão: 08/01/2025

Data de aceite: 05/03/2025

Walnica Maria Oliveira do Nascimento

Lucas Rozendo de Lima Silva

Caio Xavier dos Santos

Ester Costa Franco

RESUMO - O rambutan (*Nephelium lappaceum* L. - Sapindaceae), espécie frutífera originária do sudeste asiático, com ampla adaptação em clima tropical úmido, apresenta frutos tipo drupa com polpa esbranquiçada envolvendo as sementes. No Brasil é encontrado em cultivos comerciais nos estados do Pará e da Bahia. A diversidade genética existente entre as matrizes pode ser avaliada precocemente por meio da qualidade fisiológica das sementes, fornecendo informações para produção de mudas em escala comercial. O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização morfológica de frutos, sementes e vigor de sementes em sete matrizes de rambuteira (*Nephelium lappaceum*). Foram avaliados frutos de matrizes de rambuteira estabelecidas no campo de fruteiras da Embrapa Amazônia Oriental, com as seguintes os seguintes nomes fantasia: Amarela; R-162; EAO-1; EAO-2; EAO-3; EAO-4; e EAO-5. Foram colhidos 50 frutos por matriz, em completo estágio de maturação. Logo após a colheita foi feita a caracterização morfométrica dos frutos e das sementes. Em seguida, o teste de germinação e avaliação do vigor das plântulas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. Com base nos resultados obtidos para a caracterização morfológica, pode-se concluir que as matrizes EAO-1 e Amarela apresentam frutos com características desejáveis, com as maiores massa do fruto e rendimento de polpa. Não houve diferença significativa para a emergência das plântulas entre as matrizes avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Plântula, Tempo médio, *Nephelium lappaceum*, *Vigor de Sementes*.

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF FRUITS AND SEEDS, AND EVALUATION OF EMERGENCE IN RAMBUTY PLANTS

ABSTRACT: The Rambutan (*Nephelium lappaceum* L. - Sapindaceae), a fruit species originally from Southeast Asia, with wide adaptation in humid tropical climate, has drupe type fruits with whitish pulp surrounding the seeds. In Brazil it is found in

commercial crops in the states of Pará and Bahia. The genetic diversity between the matrices can be evaluated early through the physiological quality of the seeds, providing information for the production of seedlings on a commercial scale. The present work has aimed to evaluate the morphological characterization of fruits and germination percentage of seven matrices of rambuteira (*Nephelium lappaceum*) seeds. Fifty fruits were harvested per plant, in complete maturation stage, being evaluated fruits of seven matrices established in the fruit field of Embrapa Amazônia Oriental, with the following research denominations. Yellow; R-162; EAO-1; EAO-2; EAO-3; EAO-4; and EAO-5. After harvesting the fruits, the physical characterization of the fruits was performed. Then, the germination test, emergence speed and seedling dry mass. The experiment was carried out in a completely randomized design. Based on the results obtained in this work for the morphological characterization, it can be concluded that the EAO-1 and Yellow matrices present fruits with desirable characteristics. There was no significant difference *for the germination percentage in the seven rambutan (*Nephelium lappaceum*) matrices evaluated in the experiment.*

KEYWORDS: Seedling, Average time, *Nephelium lappaceum*, Seeds vigour.

INTRODUÇÃO

A rambuteira (*Nephelium lappaceum* L.) é espécie tropical pertencente à família Sapindaceae, que possui aproximadamente 1.400-2.000 espécies. A planta é nativa de várias regiões tropicais do Sudeste Asiático, como Malásia e Indonésia, mas seu cultivo comercial se expandiu até a Austrália, Índia, Madagascar, Filipinas, Cingapura, África do Sul, Síria, Tailândia, Vietnã e Congo (ARIAS-CRUZ *et al.*, 2016). O fruto é uma drupa globosa ou oval, com pericarpo vermelho ou amarelo, com longos tricomas, têm um arilo comestível branco translúcido, adocicado, suculento e rico em vitamina C e fenóis totais (AVENDAÑO-ARRAZATE *et al.*, 2018).

O consumo de seus frutos é preferencialmente na forma de fruta fresca, tendo como atrativo sua cor brilhante da polpa, a aparência marcante do fruto. Dessa forma, é uma frutífera com elevado potencial de mercado que se enquadra perfeitamente nas tendências da fruticultura mundial que está em constante transformação, inovando por meio de opções com novas espécies que atendam tanto às necessidades de mercado quanto do consumidor (GARCIA-GURRÍA *et al.*, 2013).

No Brasil, o fruto do rambutan foi introduzido nos anos de 1970, no Estado do Pará, o qual somente despertou a atenção de produtores paraenses depois da introdução do clone malaio R-162, no ano de 2000. Posteriormente algumas introduções foram feitas via sementes nos estados da Bahia e S. Paulo, onde também é cultivado, (SACRAMENTO *et al.*, 2009). No Brasil, o maior estado produtor é a Bahia (região de Itabuna/Ilhéus), e o maior mercado consumidor é São Paulo. O aumento da demanda tem levado alguns produtores paulistas a instalar a cultura por mudas originadas de sementes, com alta variabilidade e sem informações sobre as características de frutos.

Para a rambuteira os métodos de propagação possíveis e utilizados, são: sementes, enxertia e alporquia. A propagação por sementes é relativamente fácil. A germinação da semente de rambutan é rápida e uniforme, iniciando-se a emergência das plântulas nove dias após a semeadura e prolongando-se por até 30 dias, ocasião em que a porcentagem de sementes germinadas atinge valor próximo a 100%. As plantas propagadas por sementes entram em produção cerca de 8 a 10 anos após o plantio, entretanto, a formação de mudas de rambuteira por meio de sementes resulta em diversos inconvenientes: elevada variabilidade genética, longo período vegetativo e plantas masculinas ou hermafroditas (SACRAMENTO; ANDRADE, 2014). Por outro lado, a propagação vegetativa por enxertia tem sido uma técnica bastante utilizada na espécie, garantindo a formação de pomares com populações de plantas homogêneas e a técnica de alporquia, também conhecida como mergulhia aérea, consiste na indução do enraizamento de ramos por meio de um anelamento envolvido com substrato. Após as raízes serem formadas na parte apical do anelamento, aquele ramo pode ser separado da planta matriz (HARTMANN *et al.*, 2010).

Diversas pesquisas foram desenvolvidas com a caracterização de frutos de rambutan. Andrade *et al.* (2008) realizou a caracterização morfológica e química em frutos de rambutan colhidos no pomar da UNESP-Jaboticabal, SP e identificou duas matrizes com características desejáveis. No Pará, resultados semelhantes, em termos de características físicas foram obtidos com frutos oriundos de cinco plantas matrizes (SACRAMENTO *et al.*, 2009). Ferreira *et al.* (2017) realizaram a caracterização físico-química dos frutos da matriz R-162 e encontraram 4,08 pH, 3,03% de açúcares redutores, 17,81% (°Brix) de sólidos solúveis totais e 3,08% de proteínas.

Visando a obtenção de maiores informações sobre a variabilidade genética entre as diferentes matrizes, Andrade *et al.* (2012) fez uso de marcadores moleculares para verificar a divergência genética entre progênies de rambuteira e verificou a eficiência dos marcadores moleculares na distinção de materiais e na obtenção de distância genética.

O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização morfológica de frutos e sementes e avaliação do vigor em plântulas de sete matrizes de rambuteira (*Nephelium lapaceum*).

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação da caracterização morfológica dos frutos e sementes foram colhidos frutos em completo estádio de maturação de plantas com quinze anos estabelecidas na forma de clones, no Campo de fruteiras da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Foram caracterizadas sete matrizes, com os seguintes nomes fantasias. EAO (abreviatura de Embrapa Amazônia Oriental): sendo elas: amarelo (essa matriz apresenta frutos com o epicarpo amarelo), R-162, EAO-1, EAO-2, EAO-3, EAO-4, EAO- 5 (Figuras 1- 4).



Figura 1. Frutos de rambutan das matrizes, Amarela e R-162.

Fonte: Walnice Nascimento.



Figura 2. Cacho com frutos de rambutan das matrizes, EAO-1 e EAO-2.

Fonte: Walnice Nascimento.



Figura 3. Frutos de rambutan das matrizes, EAO-3 e EAO-4.

Fonte: Walnice Nascimento.



Figura 4. Fruto de rambutan da matriz EAO-5.

Fonte: Walnica Nascimento.

1. Caracterização morfométrica de frutos e sementes

Após a colheita, uma amostra contendo 50 frutos de cada matriz foi usada para a determinação das características morfológicas de frutos e sementes (Figura 5). Que constou das seguintes avaliações: massa (MF), comprimento (CF), diâmetro do fruto (DF). Para a caracterização das sementes foi determinado: a massa (MS), o comprimento (CS), o diâmetro (DS) e a espessura da semente (ES). As medidas foram determinadas com uso de paquímetro digital com precisão centesimal. A massa do fruto e da semente foi obtida com auxílio de balança digital. Após a obtenção das massas dos frutos, casca e sementes foi feita a determinação da porcentagem de polpa, casca e de semente. Os dados obtidos com a caracterização dos frutos foram analisados por meio de estatística simples, envolvendo as médias, máximo e mínimo e desvio-padrão.



Figura 5. Detalhe do fruto e sementes de rambutan da matriz R-162.

Fonte: Walnica Nascimento.

2. Determinação da porcentagem de germinação

Teste de germinação – O teste padrão de germinação foi feito em bandejas de plástico utilizando como substrato, de areia umedecida com 70% de sua capacidade de retenção de água, empregando 50 sementes por repetição, semeadas a 1 cm de profundidade, em ambiente protegido, sem o controle de temperatura e a umidade relativa do ar (Figura 6). Os resultados computados aos 30 dias após a semeadura foram expressos em porcentagem de emergência das plântulas normais.



Figura 6. Bandeja com plântulas de rambutan após a emergência.

Fonte: Walnice nascimento.

Na Figura 7 pode ser observado o desenvolvimento de plântulas de rambuteira em vários estágios após a germinação.



Figura 7. Plântulas da rambuteira em vários estádios de desenvolvimento.

Fonte: Walnice Nascimento.

3. Velocidade de emergência das plântulas

a) Índice de velocidade de emergência de plântulas – o teste de vigor foi obtido concomitantemente ao teste de germinação; para tanto, foram consideradas contagens, diárias durante 30 dias, do número de plântulas emersas. O cálculo do índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE) considerou a equação (2) proposta por Maguire (1962).

$$\text{IVE} = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n} \text{, onde:}$$

IVE = índice de velocidade de emergência de plântula.

E_1, E_2, \dots, E_n = número de plântulas emersas nas primeiras, segunda... e última contagens.

N_1, N_2, \dots, N_n = número de dias da semeadura à primeira, à segunda... e à última contagens.

A determinação da massa seca da plântula foi obtida separadamente, com a determinação da massa de matéria seca da parte aérea (MSPA) - as plântulas normais após a separação da semente e da raiz primária foram acondicionadas em saco de papel, pesadas e colocadas em estufa a $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas e pesadas novamente após a secagem.

c) Massa da matéria seca das plântulas

Foi obtida a massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz primária (MSRP). As plântulas normais após a separação do restante da semente foi dividida em parte aérea e raiz, acondicionadas em saco de papel tipo Kraft e colocadas em estufa com circulação de ar, a $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 48 horas, previamente às pesagens.

A massa de matéria seca (g/plântula) foi obtida por meio do quociente entre o somatório de massa de plântulas normais e o número de sementes componentes da amostra.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, considerando-se sete tratamentos (matrizes). Os dados em porcentagem foram transformados em arco seno da raiz quadrada de $x+a/100$ e os demais em raiz quadrada de $x+a$. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Caracterização morfológica dos frutos

A média da massa de frutos avaliada nas sete matrizes de rambuteira foi de 33,24 gramas, esse resultado ficou próximo ao encontrado no estudo realizado por Andrade *et al.* (2008), com 18 plantas de rambuteira, o qual encontrou frutos menores, com massa média de 30,49 gramas (Tabela 1).

Com relação ao rendimento da polpa, a matriz Amarela e a EAO-5 obtiveram frutos com os maiores rendimentos de polpa, com 63,00% e 49,63%, respectivamente. Frutos menores (21,85 g), com menor porcentagem de polpa (33,11%) e maior porcentagem de semente (7,94%), foram observados na matriz EAO-4 (Tabelas 2). Em experimento desenvolvido por Andrade *et al.* (2008) foi feito a caracterização de frutos em duas matrizes de rambuteira, e verificaram que as matrizes produziram frutos com porcentagem de polpa acima de 45%. Sendo as matrizes A51 e B03, com 45,98% e 50,83% de polpa, respectivamente.

Apesar do rendimento de polpa não ser citado como item de qualidade em frutos para exportação, a aderência do arilo à semente é vista como aspecto negativo em alguns países (SACRAMENTO; ANDRADE, 2014). Nesse aspecto, algumas matrizes apresentaram arilo aderido à semente, enquanto as demais apresentaram arilo parcialmente aderido ou solto.

Geralmente o consumidor visualiza que em frutos maiores terá maior porcentagem de polpa, porém, a matriz Amarela com frutos pesando apenas 27,26 g, apresentou o maior rendimento de polpa (63%), enquanto, a matriz EAO-1 com frutos mais pesados (43,73 g) apresentou (47,28%) de polpa (Tabelas 2). O que representa que para o mercado os frutos *in natura*, os frutos da matriz amarelo são mais interessantes que os EAO-1, mesmo que esses tenham os maiores valores de massa.

| Matriz | MF (g) | CF (cm) | DF (cm) | MS (g) | CS (cm) | DS (cm) | ES (cm) |
|---------------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| Amarelo | 27,26 | 3,85 | 3,73 | 1,31 | 1,63 | 1,16 | 0,91 |
| R – 162 | 35,58 | 4,69 | 4,04 | 2,11 | 2,11 | 1,42 | 1,08 |
| EAO – 1 | 43,73 | 6,27 | 4,14 | 2,44 | 3,31 | 0,91 | 1,36 |
| EAO – 2 | 25,65 | 4,69 | 3,59 | 1,28 | 2,14 | 1,20 | 0,80 |
| EAO – 3 | 24,85 | 4,25 | 3,66 | 1,50 | 2,10 | 1,38 | 0,88 |
| EAO – 4 | 21,85 | 4,38 | 3,36 | 1,30 | 2,08 | 1,19 | 0,83 |
| EAO – 5 | 26,79 | 4,38 | 3,51 | 1,74 | 2,29 | 1,28 | 0,93 |
| Média | 33,24 | 4,64 | 3,72 | 1,81 | 2,24 | 1,22 | 0,97 |
| Máximo | 43,73 | 6,27 | 4,14 | 2,44 | 3,31 | 1,42 | 1,36 |
| Mínimo | 21,85 | 3,81 | 3,51 | 1,30 | 1,63 | 0,91 | 0,80 |
| Desvio Padrão | 7,60 | 0,77 | 0,28 | 0,45 | 0,52 | 0,17 | 0,19 |

Tabela 1. Massa (PF), comprimento (CF) e diâmetro do fruto (DF); e massa (MS), comprimento (CS), diâmetro (DS) e espessura da semente (ES), em matrizes de rambuteira. Belém, 2023.

A matriz EAO-1 apresentou frutos maiores em relação às demais, mais pesados, com massa de 43,73 g e mais compridos, com 6,27 cm (Figura 8). Resultados divergentes dos encontrados por Sacramento *et al.* (2009), quando caracterizaram frutos de quatro dessas matrizes e verificaram que na safra avaliada, a matriz EAO-1 apresentou frutos um pouco menores, com massa de 34,8g e 5,7cm de comprimento.



Figura 8. Frutos da matriz EAO-1.

Fonte: Walnice Nascimento.

| Matriz | Polpa (%) | Semente (%) | Casca (%) |
|---------|-----------|-------------|-----------|
| Amarelo | 63,00 | 4,00 | 33,00 |
| R - 162 | 43,13 | 5,88 | 50,98 |
| EAO- 1 | 47,28 | 5,53 | 47,18 |
| EAO - 2 | 35,20 | 4,80 | 60,00 |
| EAO - 3 | 39,46 | 6,28 | 54,25 |
| EAO - 4 | 33,11 | 7,94 | 58,94 |
| EAO - 5 | 49,63 | 6,25 | 44,12 |
| Máximo | 63,00 | 7,94 | 60,00 |
| Mínimo | 33,11 | 4,00 | 33,00 |

Tabela 2. Rendimento de polpa, casca e semente em frutos de matrizes de rambuteira. Belém, 2023.

2. Germinação e vigor das sementes

Com os dados apresentados na Tabela 3, podemos verificar que as sementes das sete matrizes de rambuteira não apresentaram valores divergentes significativamente para o teste de germinação. Não houve diferença significativa para a porcentagem de emergência nas sete matrizes de rambuteira avaliadas no experimento. Todas as sementes testadas no experimento apresentaram germinação acima de 96%.

| Matriz | E (%) | TM (dia) | MSPA (g) | MSRP (g) |
|---------|----------|-----------|----------|----------|
| Amarelo | 100,00 a | 11,50 a | 6,17 b | 1,54 c |
| R-162 | 98,75 a | 13,75 bc | 8,64 ab | 3,16 a |
| EAO-1 | 100,00 a | 13,00 bc | 9,78 a | 3,09 ab |
| EAO-2 | 100,00 a | 15,25 cd | 6,90 ab | 1,83 bc |
| EAO-3 | 100,00 a | 15,75 d | 5,23 b | 1,45 c |
| EAO-4 | 96,25 a | 14,00 dbc | 5,76 b | 1,85 bc |
| EAO-5 | 98,75 a | 14,00 dbc | 8,14 ab | 2,60 abc |

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Porcentagem de emergência (%E) e tempo médio (TM), massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz primária (MSRP), em plântulas de matrizes de rambuteira. Belém, 2023.

Em relação ao vigor das sementes, a matriz Amarela diferiu significativamente das demais, com maior velocidade de emergência das plântulas, com 100% das plântulas emersas aos 11,5 dias após a semeadura. Relacionando a massa seca da parte aérea (MSPA) com a massa seca da raiz primária (MSRP) pode-se verificar que as matrizes EAO-1 e R-162 apresentaram plântulas mais vigorosas com valores de soma da massa seca de 12,87g e 11,80g, respectivamente (Tabela 3). O que para a produção de mudas para uma posterior enxertia, se tornam matrizes mais interessantes, visto que, plântulas mais vigorosas geram melhores mudas e podendo ter influência sobre a porcentagem de enxertia.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos no experimento, pode-se concluir que as matrizes EAO-1 e Amarela apresentam melhor conjunto de características desejáveis, para a massa do fruto e porcentagem de polpa, sendo preferida pelo mercado consumidor, portanto, promissores aos produtores na instalação de novos plantios da cultura.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.A. de; LEMOS, E.G. de M.; MARTINS, A.B.G.; PAULA, R.C. de; PITTA JUNIOR, J. L. **Caracterização morfológica e química de frutos de rambutan.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v. 30, n.4, p. 958-963, 2008.

ANDRADE, R.A. de; WICKERT, E.; MARTINS, A.B.G.; LEMOS, E.G. de M. **Diversidade genética entre progêneres e matrizes de rambutan.** Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v. 34, n.2, p. 630-634, 2012.

ARIAS-CRUZ, M.E., VELÁSQUEZ-RAMÍREZ, H.A., MATEUS-CAGUA, D., CHAPARRO-ZAMBRANO, H.N., ORDUZ-RODRÍGUEZ, J.O. (2016). El rambután (*Nephelium lappaceum*), frutal asiático con potencial para Colombia: avances de la investigación en el piedemonte del Meta. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, 10(2), 262-272. doi: 10.17584/rcch.2016v10i2.5761

AVENDAÑO-ARRAZATE, C.H., MORENO-PÉREZ, E. DEL C., MARTÍNEZ-DAMIÁN, M.T., CRUZ-ÁLVAREZ, O., VARGAS-MADRÍZ, H. Postharvest quality and behavior of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) fruits due to the effects of agronomic practices. **Revista Chapingo**. Serie horticultura, v.24, n.1, 13-26. 2018. <https://doi.org/10.5154/r.chsh.2016.08.025>

FERREIRA, S.R.D.; PERREIRA, Q.M.; NASCIMENTO, W.M.O. do; SILVA, S.A.; MÜLLER, S.R.C. Caracterização físico-química de rambutã (*Nephelium lappaceum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA., 2017. Gramado, RS.

GARCÍA-GURRÍA, L.; SALINAS-HENÁNDEZ, R.M.; ULÍN-MONTEJO, F.D.; PETIT-JIMÉNEZ, R.; BÁEZSAÑUDO, J.; MERCADO-RUÍZ, G.; ROBLES, J.; MANUEL, J.; PÉREZ-¬BASURTO, E. **Rev. Tecnol. Postcosecha**. 14(2), 101–108 (2013).

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR.; F.T. AND GENEVE, R.L. (2010) **Plant Propagation: Principles and Practices**. 8th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 915 p.

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

SACRAMENTO, C.K. do; ANDRADE, R.A. **Cultivo do rambotã**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 36, n. 1, p. 79-85, 2014.

SACRAMENTO, C.K; LUNA, J.V.; CARVALHO, J.E.de; MÜLLER, C.H.; NASCIMENTO, W.M.O. do. Rambotã. cap. 18, p. 404-421. In: E. SEREJO, J.A. dos S.; DANTAS, J.L.L.; SAMPAIO, C.V.; COELHO, Y.S. **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2009. 509p.