



GERMINAÇÃO E PRODUÇÃO DE SEMENTES DE JAMBU (*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen) EM DIFERENTES ÉPOCAS DE COLHEITA NA REGIÃO AMAZÔNICA DO BRASIL

GERMINATION AND SEED PRODUCTION OF JAMBU (*Acmella oleracea* (L.) R. K. JANSEN) AT DIFFERENT HARVEST TIMES IN THE AMAZON REGION OF BRAZIL

Arthur Felipe Abreu Laclot Lima

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil
E-mail: arthurfelipe.laclot@gmail.com

Carmílen Raiara Almeida Dias

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil
E-mail: camilaalmeida_ufpa@yahoo.com.br

Myrella Katlhen da Cunha de Araujo

Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, Brasil
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0579-6901>
E-mail: myrellakaraujo@gmail.com

Adriano Pacheco Bicioni

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5991-7997>
E-mail: adriano.pacheco@ufra.edu.br

Magnun Antonio Penariol da Silva

Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Brasil
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4375-5783>
magnun.penariol@ufra.edu.br

Submetido: 30 out. 2023.

Aprovado: 22 jan. 2024.

Publicado: 6 fev. 2024.

E-mail para correspondência:

myrellakaraujo@gmail.com

Resumo: Boa parte dos cultivos de jambu na Amazônia são realizados com sementes crioulas. No entanto, são incipientes os estudos sobre técnicas de cultivo, maturação das sementes e cuidados com a cultura, o que desfavorece a padronização de novas sementeiras. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar qual o melhor período de colheita das inflorescências de jambu para obtenção de sementes para propagação da espécie. A pesquisa foi realizada na comunidade quilombola Itabocal Ponte, município de Tomé-Açu, Estado do Pará, entre os meses de março a maio de 2022. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com seis tratamentos (5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias após a floração - DAF), com quatro repetições. As variáveis coletadas foram: peso de capítulos e peso de sementes, teor de água, porcentagem de emergência e germinação. Como resultado, a melhor época de colheita para inflorescência de jambu foi 25



a 30 DAF, com resultados variáveis entre 1,297 kg m² a 1,676 kg m² para produção de capítulos e entre 0,038 kg m² a 0,076 kg m² para produção de sementes. Dessa forma, o estudo possibilitou conhecer a melhor época de colheita das inflorescências de jambu a fim de elevar a produtividade de sementes crioulas para os produtores amazônicos.

Palavras-chave: Agroecologia. Agricultura quilombola. Aquênios.

Abstract: Most of the jambu crops in the Amazon are grown using creole seeds. However, studies on cultivation techniques, seed maturation, and crop care are still in their infancy, which hinders the standardization of new plantings. Thus, the goal of this study was to assess the best harvesting period for jambu inflorescences to obtain seeds for the species' propagation. The research was carried out in the quilombola community of Itabocal Ponte, in the municipality of Tomé-Açu, state of Pará, between the months of March and May 2022. The experimental design was in completely randomized blocks, with six treatments (5, 10, 15, 20, 25, and 30 days after flowering - DAF), with four repetitions. The variables collected were: weight of chapters and weight of seeds, water content, emergence percentage, and germination. As a result, the best harvest time for jambu inflorescence was 25 to 30 DAF, with variable results ranging from 1.297 kg m² to 1.676 kg m² for chapter production and between 0.038 kg m² to 0.076 kg m² for seed production. Thus, the study made it possible to know the best harvest time for jambu inflorescences in order to increase the productivity of creole seeds for Amazonian producers.

Keywords: Agroecology. Quilombola agriculture. Achenes.

Introdução

O jambu (*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen) é uma hortaliça herbácea anual pertencente à família Asteraceae. Conhecido por diversos nomes populares, como agrião-do-Pará e botão-de-ouro, é originário da América do Sul, encontrado em diversas regiões do Brasil e em outros países, como Índia e Austrália ^(1,2,3).

Na culinária amazônica, o jambu é um ingrediente chave em muitos pratos tradicionais como tacacá e o pato no tucupi ⁽⁴⁾, mas também é valorizada por suas propriedades medicinais ⁽⁵⁾, utilizada pelos povos amazônicos para tratamento de anemia, dispepsia, malária, afecções da boca e da garganta ⁽⁶⁾.

Tradicionalmente cultivado em comunidades, o jambu é propagado principalmente por sementes crioulas ⁽⁷⁾. A estratégia de propagação e dispersão do jambu é atribuído aos aquênios, uma característica distintiva das plantas da família Asteraceae. Os frutos secos e indeiscentes, contêm uma única semente e não se abrem quando maduros, são adaptados para serem facilmente dispersos pelo vento, água ou animais, garantindo a distribuição e colonização de novos habitats ^(8,9).



As sementes crioulas, conforme a Lei nº 13.123 de 2015, são variedades tradicionais cultivadas e mantidas por comunidades indígenas e tradicionais, adaptadas ao ambiente em que crescem ⁽¹⁰⁾. Elas possuem uma importância significativa não apenas para a biodiversidade, mas também na preservação da cultura local e no fortalecimento da agricultura familiar ⁽¹¹⁾. A agricultura familiar, particularmente praticada na região de Tomé-Açu, Pará, é a principal fornecedora de jambu para o mercado local, sustenta não apenas a economia local, mas também é uma fonte de renda estável para as famílias envolvidas ⁽¹²⁾.

No entanto, o cultivo ainda apresenta escala reduzida. A pesquisa conduzida por Lima *et al.* ⁽¹³⁾ registrou produtividade de 12,58 kg m⁻². Essa baixa produtividade pode ser atribuída à falta de conhecimento sobre práticas ideais de cultivo. Frequentemente, pequenos agricultores recorrem a métodos empíricos e ao "etnocultivo", utilizando sementes crioulas transmitidas ao longo das gerações ⁽⁴⁾. Dessa forma, nossa lacuna científica é a falta de estudos que esclarecem o momento ideal para a colheita das inflorescências de jambu, com o objetivo de maximizar a produção de sementes.

Os estudos de Ascrizzi *et al.* ⁽¹⁴⁾, Salama e Khater ⁽¹⁵⁾, Matin *et al.* ⁽¹⁶⁾ e Oliveira *et al.* ⁽¹⁷⁾ apresentam indícios da influência das épocas de colheita na produtividade das espécies da família Asteraceae. Assim, o presente estudo busca contribuir com a produção de jambu na Amazônia, ao indicar os períodos de colheita que podem otimizar a produção de sementes crioulas. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar qual o melhor período de colheita das inflorescências de jambu para obtenção de sementes para propagação da espécie.

Metodologia

O estudo foi conduzido entre os meses de março a maio de 2022, na Comunidade Quilombola Itabocal Ponte. A comunidade está localizada na zona rural da microrregião de Tomé-Açu, mesorregião do Nordeste Paraense, entre as coordenadas geográficas (2° 25' 08", 48° 09' 07").

O clima da região é classificado em mesotérmico e úmido, do tipo Am de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 26°C, umidade relativa do ar e pluviosidade anual de 85 % e 2.300 mm, respectivamente ⁽¹⁸⁾.

Os tratamentos foram baseados em seis épocas de colheita, contados a cada cinco dias. Tratamento 1 - corresponde a 5 dias após a floração (DAF), no aparecimento do enésimo



nó (estádio vegetativo VN). Tratamento 2 - corresponde a 10 DAF, no estágio vegetativo VN. Tratamento 3 - corresponde a 15 DAF, no estágio vegetativo VN. Tratamento 4 - corresponde a 20 DAF, no estágio vegetativo VN. Tratamento 5 - corresponde a 25 DAF, no estágio vegetativo VN. Tratamento 6 - corresponde a 30 DAF, no estágio vegetativo VN. As sementes de todos os tratamentos receberam os mesmos não foram secas. A contagem foi realizada quando as plantas de jambu apresentaram 50 % da fase de floração.

As sementes utilizadas para cultivo foram obtidas a partir da coleta das inflorescências de jambu em uma propriedade quilombola, cujo canteiro apresentava homogeneidade entre as plantas e 50 % dos capítulos florais, isto é, metade das plantas de jambu em fase de floração.

O cultivo das novas plantas de jambu foi realizado na comunidade quilombola, com canteiros de 0,70 m de largura, 8 m de comprimento e 0,25 m de altura (5,6 m² área total). No preparo do solo foi realizada apenas a adubação orgânica com cama de aviário, conforme recomendação de 7 t ha⁻¹. O transplântio das mudas foi realizado 25 dias após semeadura, quando as plântulas apresentaram quatro folhas. Foram utilizadas duas mudas por cova, com espaçamento de 0,13 m entre plantas e 0,18 m entre quatro linhas⁽¹⁹⁾. Não houve preparo do solo ou análise das propriedades físicas e químicas, somente adubação orgânica, a fim de manter as práticas realizadas pelos pequenos agricultores quilombolas.

As inflorescências de jambu foram colhidas, a cada cinco dias, iniciando quando o canteiro apresentou 50 % das plantas na fase de floração. As parcelas experimentais foram identificadas em cores distintas para cada tratamento (5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias após a floração - DAF). Foram colhidas duas linhas por parcela experimental, excluindo 1 m de bordadura (1,08 m² de área útil).

Os capítulos foram colhidos manualmente (Figura 1) e, acondicionados em sacos de papel kraft identificados. Em seguida, levados ao Laboratório de Engenharia Rural da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) para realização do beneficiamento.

Figura 1 - Colheita manual das inflorescências de jambu (Dias após a floração – DAF) aos A) 5 DAF, B) 10 e 20 DAF e C) 30 DAF.



Fonte: Dos autores (2022).

Os tratamentos 5 e 10 dias após a floração foram pesados e em seguida foi realizada a catação de todas as sementes da amostra. Todavia, devido a grande quantidade de sementes contidas em cada repetição, para os tratamentos 15, 20, 25 e 30 dias após a floração (DAF), foram feitas subamostras de 25 % da massa do capítulo debulhado. Os capítulos referentes a cada tratamento foram pesados a fim de realizar uma estimativa do rendimento de capítulos e das sementes. Após a debulha dos aquênios foi feita a catação e pesagem das sementes.

O teor de água foi determinado através do método de secagem em estufa a 105 ± 3 °C, por 24h00, com quatro subamostras de cada tratamento. Os resultados foram expressos em percentagem média (%) com base no peso úmido ⁽²⁰⁾.

No teste de germinação (G) foram utilizadas 100 sementes, subdivididas em 4 repetições de 25 sementes para cada unidade experimental, preferindo sementes uniformes e sem danos mecânicos ⁽²¹⁾. O teste foi realizado em placas de petri e papel germitest esterilizados, conforme recomenda Brasil ⁽²⁰⁾. A contagem de germinação ocorreu durante 14 dias.

A germinação (G), expressa em (%) foi obtida pela equação 1:

$$G = \frac{N}{100} \times 100 \quad \text{Eq. 1}$$

N = número de sementes germinadas ao final do teste.



O tempo médio de germinação (TMG) e o índice de velocidade de germinação (IVG) foram realizados junto ao teste de germinação, com avaliações diárias até 14 dias após a semeadura, conforme a metodologia descrita por Maguire ⁽²²⁾ e Furbeck *et al.* ⁽²³⁾.

Assim, o TMG foi calculado pela equação 2:

$$TMG = \frac{(\sum n_i t_i)}{\sum n_i} \quad \text{Eq. 2}$$

Onde:

n : número de sementes germinadas por dia;

i :: tempo de incubação;

Unidade: dias. t_i

Para obtenção do IVG foi utilizada a equação 3:

$$IVG = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n} \quad \text{Eq. 3}$$

Em que:

IVG: índice de velocidade de germinação;

E_1, E_2, \dots, E_n : número de plântulas germinadas no dia, contadas na primeira, segunda até a última contagem;

N_1, N_2, \dots, N_n : número de dias de semeadura à primeira, segunda até a última contagem.

Já o teste de emergência (PE) foi realizado com 30 sementes de cada tratamento. O substrato utilizado foi solo + cama de aviário na proporção 2:1. As plântulas emergidas foram contadas diariamente até 14 dias após a semeadura. A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno com 128 células.

Foi empregado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos, épocas de colheita (5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias após a floração - DAF) e quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste de F ($p < 0,05$), e quando pertinente, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,01$; $p < 0,05$). As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR v.5.7.

Resultados e Discussões

Os resultados relativos ao jambu revelaram uma diferença significativa para o parâmetro de produção de capítulos ($p < 0,001$; CV% 31,61), produção de sementes ($p < 0,01$; CV% 46,54) e rendimento das sementes ($p < 0,01$; CV% 43,79) entre os tratamentos, conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Produção de capítulos, produção de sementes e rendimento de sementes de jambu em kg m^{-2} , 2022.

Tratamentos	Produção de capítulos (kg m^{-2})	Produção de sementes (kg m^{-2})	Rendimento de sementes (kg m^{-2})
5	0,142 c	0,005 c	0,037 b
10	0,312 c	0,013 bc	0,039 b
15	0,643 c	0,034 bc	0,056 ab
20	0,240c	0,025 bc	0,104 a
25	1,676 a	0,038 b	0,023 b
30	1,297 b	0,076 a	0,0604 ab

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 5 % de significância.

Fonte: Dos autores (2022).

Esta análise sugere que a época de colheita exerce um impacto significativo na produção de capítulos, produção de sementes e rendimento das sementes do jambu. No entanto, a variabilidade relativamente alta do coeficiente de variância (CV= 31,61 % a 46,54 %) indica que outros fatores também podem ter influenciado essas variáveis. Embora o tempo de colheita seja um fator significativo, a interação com outros elementos, como condições ambientais, práticas de manejo e características genéticas das plantas, também pode influenciar a produção e qualidade das sementes ^(24,25).

Ainda, em comparação com os dados de Pina *et al.* ⁽²⁶⁾, que relataram um rendimento de 0,00214 kg m^{-2} na produção de sementes de jambu, os rendimentos médios obtidos neste estudo foram superiores. A diferença nos resultados pode ser atribuída a diferentes condições de crescimento, práticas de manejo e características genéticas das variedades de jambu utilizadas em cada pesquisa.

A análise do teor de água nas sementes revelou uma diferença significativa, conforme ilustrado na Figura 2. Os dados indicam uma variação de 6,5% a 59,40% ($25,21 \pm 18,96$) no

teor de água entre os tratamentos de 5 e 30 APF, respectivamente, com um coeficiente de variação de 60,83%, sinalizando uma possível influência do tempo de colheita das inflorescências na massa das sementes.

O tratamento 5 dias após a floração (DAF) destacou-se por exibir uma concentração de água nas sementes significativamente superior aos demais tratamentos, enquanto o tratamento 30 dias após a floração (DAF) registrou a menor percentagem. Isso sugere uma correlação entre o acúmulo de água nas sementes e o período de maturidade fisiológica das mesmas, corroborando os achados de Silva ⁽²⁷⁾.

A pesquisa de Sousa ⁽²⁸⁾ destaca valores de teor de umidade entre 7,3% e 7,4% para sementes oriundas de Castanhal/PA e Belém/PA, respectivamente. Contudo, o único tratamento que apresentou valores próximos foi de 7,33% aos 20 dias após a floração (DAF), no estágio vegetativo VN (enésimo nó). Essa proximidade numérica sugere que, embora existam variações, há uma consistência observável nos dados de teor de umidade em diferentes contextos geográficos e condições de cultivo.

A influência do estágio de maturação no momento da colheita sobre o teor de água das sementes é um fenômeno bem documentado ⁽²⁹⁾. Este fator, juntamente com as condições ambientais durante o desenvolvimento da semente e a colheita, pode explicar a variabilidade observada nos dados.

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes de jambu revelou diferenças significativas entre os tratamentos para percentagem de emergência (PE) e percentagem de germinação (PG), com $p < 0,01$; CV% 20,48 e $p < 0,01$; CV% 25,92, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores (%) para percentagem de emergência (PE) e percentagem de germinação (PG) de sementes de jambu.

Tratamento	PE (%)	PG (%)
5	15,83 d	13,75 c
10	43,33 c	24,75 bc
15	56,67 abc	25,50 bc
20	50,83 bc	34,75 b
25	76,67 a	39,25 ab
30	69,17 ab	54,00 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey a 0,1 % de significância.

Fonte: Dos autores (2022).



A porcentagem de emergência (PE) foi maior no tratamento de 25 dias após a floração (DAF), com 76,67% das sementes emergindo, enquanto o índice de velocidade de emergência (IVE) demonstrou uma diferença significativa ($p < 0,01$; CV% 24,21; Média= 22,12%), contrastando com os resultados de Honório *et al.* ⁽³⁰⁾, que observaram uma média de IVE de 32,72 % em seu estudo sobre diferentes substratos na germinação de jambu.

Ainda, a porcentagem de germinação (PG) média registrada foi de 32%, valor inferior ao reportado por Sousa ⁽²⁸⁾ em seu estudo sobre a morfologia e germinação das sementes de jambu (75%). É relevante observar que, enquanto a Embrapa-Cenargen estipula um padrão de germinação superior a 85% para espécies agrícolas, considerando 75% como aceitável ⁽³¹⁾, a pesquisa conduzida por Ferreira *et al.* ⁽³²⁾ ao investigar a germinação de sementes nativas da família Asteraceae revelou que apenas quatro espécies (*Elephantopus mollis* H.B. & K., *Symphopappus casarettoi*, *Tagetes minuta* e *Vernonia nudiflora*) demonstraram um percentual de germinação acima de 50%. Em contrapartida, em algumas espécies (*Baccharis trimera*, *Mikania cordifolia* Willd., *Senecio heterotrichius* DC., *Trixis praestens*), a taxa máxima de germinação não ultrapassou 35%. Esta condição é destacada pelo autor como uma característica da espécie, frequentemente atribuída a dimorfismo ou polimorfismo nos aquênios.

No presente contexto, os resultados indicam que o tratamento realizado 30 dias após a floração (DAF) resultou em uma porcentagem de germinação (PG) de 54%, demonstrando ser o tratamento mais eficaz. Além disso, o tempo médio de germinação (TMG) apresentou uma diferença altamente significativa ($p < 0,01$; CV% 24,42), enquanto o índice de velocidade de germinação (IVG) não mostrou diferença estatisticamente significativa. Portanto, o tratamento de 30 dias após a floração (DAF) superou os valores máximos obtidos na pesquisa de Ferreira *et al.* ⁽³²⁾ para porcentagem de germinação.

Nessa perspectiva, Ramos *et al.* ⁽³³⁾ ao estudaram a colheita de três genótipos de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) identificaram variações na germinação e nas primeiras contagens de germinação com base no tempo de colheita. Essas variações podem ser comparadas às observações feitas sobre o jambu, indicando que o período de colheita foi um fator crítico na produção de sementes.

Dessa forma, a pesquisa ao valorizar variedades crioulas, não apenas promove a preservação da biodiversidade da Amazônia, mas também fortalece a resiliência das comunidades frente aos desafios agrícolas, dada a adaptabilidade dessas variedades a



condições locais e sua resistência a pragas. Esta abordagem indiretamente favorece a saúde do solo e, conseqüentemente, contribui para a segurança alimentar da região ^(34,35).

Além disso, ao focar nas comunidades quilombolas, a pesquisa não apenas empodera essas populações valorizando seu conhecimento tradicional, mas também impulsiona a economia local e fortalece a identidade cultural associada ao jambu ⁽³⁶⁾. No entanto, apontamos a necessidade de estudos sobre a relação entre o dimorfismo ou polimorfismo observado nos aquênios das espécies da família Asteraceae e a dificuldade de germinação do Jambu. Assim, estudos futuros devem ser realizados a fim de compreender as variações morfológicas e funcionais desses aquênios sobre a germinação e, conseqüentemente, possibilitar estratégias para potencializar a propagação da espécie. Tal pesquisa não só beneficia a produção agrícola do Jambu, mas também de outras espécies da família Asteraceae.

Considerações finais

Os resultados indicaram que a melhor época para colher inflorescências de jambu é entre 25 a 30 dias após a floração, proporcionando uma produção variável de capítulos e sementes. As sementes cultivadas apresentaram melhor resultado para o tratamento de 30 dias após a floração com porcentagem de germinação de 54 %. Este estudo contribui significativamente para a otimização da produção de sementes crioulas de jambu, fornecendo diretrizes claras para os agricultores amazônicos e destacando a importância da preservação e cultivo sustentável desta planta na região.

Referências

- 1 Jansen RK. Systematics of *Spilanthes* (Compositae: Heliantheae). Systematic Botany. 1981;6(3):231-157.
- 2 Ramsewak RS, Erickson AJ, Nair MG. Bioactive N-isobutylamides from the flower buds of *Spilanthes acmella*. Phytochemistry. 1999;51(6):729-732.
- 3 Yadav K, Singh N. Micropropagation of *Spilanthes acmella* Murr. – An important medicinal plant. Nature and Science. 2010;8(9):5-11.



- 4 Homma, AKO. Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação. Brasília: Embrapa; 2014.
- 5 Lorenzi H, Matos FJA. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. São Paulo: Instituto Plantarum; 2008.
- 6 Raad SM, Ribeiro ES, Castro RJ, Carneiro FS, Maestri MP. Atividade antifúngica do extrato de jambu (*Acmella oleracea*) sobre o crescimento de micelial *Rhizoctonia solani*. Natural Resources. 2021;11:21-24.
- 7 Silva RS, de Lima MRN, Pinto MMD, Gama JSN. Physiological quality of jambu (*Acmella oleracea*) seeds stored in different environments and packages. Acta Agronómica. 2023;71(3):287-294.
- 8 Silva FCS. Desenvolvimento e biologia floral do jambu [*Acmella oleracea* (L.) R. K. Jansen] [monografia]. Capitão Poço: Universidade Federal Rural da Amazônia; 2021.
- 9 Sousa TFL. Testes de qualidade física e fisiológica em sementes de jambu [monografia]. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia; 2022.
- 10 Brasil. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Brasília; 2015. [citado out. de 2023]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm>.
- 11 Sousa C, Pereira I, Ferreira J, Costa C, Maranhã F, Silva D. Criação de banco de sementes crioulas para valorização da biodiversidade e garantia da segurança alimentar das comunidades rurais do Velho Chico. Cadernos Macambira. 2016;1(2):57-61.
- 12 Homma AKO, Sanches RS, Menezes AJEA, Gusmão SAL. Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará. Amazônia: Ci. & Desenv. 2011;6(12):125-141.
- 13 Lima AA, Ferreira RLF, Carvalho CAC, Neto SEA, Souza LGS. Produção de jambu em ambiente protegido influenciada por mudas produzidas com substrato alternativo. Scientia Naturalis. 2021;3(5): 2218-2225.
- 14 Ascrizzi R, Ceccarini L, Tavarini S, Flamini G, Angelini LG. Valorisation of hemp inflorescence after seed harvest: Cultivation site and harvest time influence agronomic characteristics and essential oil yield and composition. Ind. Crops Prod. 2019;139:111541.
- 15 Salama YAM, Khater RMR. Study of adaptation of Dutch fennel plants to improve growth, yield and production of volatile oil content under influence of harvest time and different sources of potassium fertilizer. Plant Archives. 2020;20(2): 2388-2395.
- 16 Matin A, Pavkov I, Grubor M, Jurišić V, Kontek M, Jukić F, Krička T. Influence of Harvest Time, Method of Preparation and Method of Distillation on the Qualitative Properties of Organically Grown and Wild *Helichrysum italicum* Immortelle Essential Oil. Separations. 2021;8(10):167.



- 17 Oliveira FR, Fonseca KS, Jardim AMRF, Souza JFN, Viégas EKD, Silva AR, Simões AN. Influence of irrigation, cladode size, harvest time and addition of citric acid on the properties of cactus mucilage. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. 2022;52:e72559.
- 18 Bolfe ÉL, Batistella M. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 2011;46:1139-47.
- 19 Brasil EC, Cravo MS, Viegas I. Recomendações de calagem e adubação para o estado do Pará. 2 ed. Brasília: Embrapa; 2020.
- 20 Brasil. Regras para análise de sementes. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária; 2009.
- 21 Araujo MKC, Silva RRC, Antunes MA, Silva MAP. Propriedades físicas e morfo-fisiológicas das sementes nativas do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) na Amazônia Oriental. *Energia na Agricultura*. 2019;34(1):142-51.
- 22 Maguire JD. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. 1962;2(2):176-77.
- 23 Furbeck SM, Bourland FM, Watson CE. Inheritance of resistance to seed deterioration in cotton. *Euphytica*. 1993;69:203-209.
- 24 Han D, Hu H, Yang J, Liang X, Ai J, Abula A, Li M, Wang Y, Xi H, Li L, Gu R, Wang J. The ideal harvest time for seed production in maize (*Zea mays* L.) varieties of different maturity groups. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2022; 102(13): 5867-5874.
- 25 Idaryani, Rauf A, Fattah A, Suriyani. Effect of Harvest Time on Soybean Seed Quality of Detap-1 Variety. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;828(1):1-6.
- 26 Pina MSM, Albuquerque DP, Silva AAC, Ávila MT, Teixeira DHL. Caracterização agrônômica de caracteres da inflorescência de jambu propagado vegetativamente. In: III Congresso Internacional das Ciências Agrárias - III COINTER PDVAGRO; 2018; João Pessoa, Brasil: Congresso Internacional das Ciências Agrárias - III COINTER PDVAGRO; 2018.
- 27 Silva LMM. Maturação fisiológica de sementes de *Cnidoscylus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. In: *Morfologia e ecofisiologia de sementes de Cnidoscylus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. [tese]. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista; 2002.
- 28 Sousa EC. Morfologia e germinação de sementes de jambu (*Acmella oleracea* LRK Jansen) [dissertação]. Rio Grande do Norte: Universidade Federal Rural do Semi-Árido; 2018.
- 29 Villa F, Silva DF, Rotili M, Herzog NF, Malavasi M. Seed physiological quality and harvest point of dovyalis fruits. *Pesquisa Agropecuária Tropical*. 2019;49.



30 Honório ICG, Pinto VB, Gomes JAO, Martins ER. Influência de diferentes substratos na germinação de jambu (*Spilanthes oleracea* L. - Asteraceae). Biotemas. 2011;24(2):21-5.

31 Faiad MGR, Goedert CO, Wetzel MMVS, Silva DB, Pereira Neto LG. Banco de germoplasma sementes da Embrapa. Brasília: Embrapa-cenargen; 2001. (Embrapa-cenargen documentos, 71).

32 Ferreira AG, Cassol B, Rosa SGT da, Silveira TS da, Stival AL, Silva AA. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Bot Bras. 2001;15(2):231-42.

33 Ramos AR, Bassegio D, Nakagawa J, Zanotto MD. Harvest times and seed germination of three safflower genotypes. Cienc Rural. 2021;51(5):e20200606.

34 Almeida SCR. O legado da concentração de terra no brasil e seus efeitos sobre a soberania alimentar: o caso da produção de sementes crioulas do MPA. Revista NERA. 2020;23(55):63-90.

35 Slow Food Brasil. The importance of indigenous seeds for biodiversity and food security. 2023 [citado out. de 2023]. Disponível em: <https://slowfoodbrasil.org/>

36 Moreira G. Sementes crioulas: resistência e luta pela biodiversidade e pela cultura alimentar. Ecodebate; 2019.



10.31072/rcf.v15i1.1377

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.



Open Access