

Conservação de sementes e produção de mudas de açaizeiro

Marcela Cristiane Ferreira Rêgo
Eliane Francisca de Almeida
Alessandra Jackeline Guedes Moraes
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Rafael de Oliveira Santos
Pedro Henrique Costa Ribeiro
Wellen Dos Santos Barbosa
Janaina Pereira dos Santos

Conservação de sementes e produção de mudas de açaizeiro



Todo o conteúdo apresentado neste livro é de
responsabilidade do(s) autor(es).
Esta obra está licenciada com uma Licença
Creative Commons Atribuição-SemDerivações
4.0 Internacional.

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA
(Editor-Chefe)
Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA
Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP
Prof^a. Dr^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar
Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA
Prof^a. Dr^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro
Prof^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ
Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA
Prof.^a Dr^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE
Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA
Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL
Prof.^a Dr^a. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA
Prof.^a Dr^a. Dayse Marinho Martins-IEMA
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM
Prof.^a Dr^a. Elane da Silva Barbosa-UERN
Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

Marcela Cristiane Ferreira Rêgo
Eliane Francisca de Almeida
Alessandra Jackeline Guedes Moraes
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Rafael de Oliveira Santos
Pedro Henrique Costa Ribeiro
Wellen Dos Santos Barbosa
Janaina Pereira dos Santos

Conservação de sementes e produção de mudas de açaizeiro

1ª Edição

Belém-PA
RFB Editora
2023

© 2023 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2023 Texto
by Autor
Todos os direitos reservados

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com
91 98885-7730

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12, Nazaré, Belém-PA,
CEP 66035065

Editor-Chefe

Prof. Dr. Ednilson Souza

Diagramação

Worges Editoração

Revisão de texto e capa

Autores

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Produtor editorial

Nazareno Da Luz

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)



C755

Conservação de sementes e produção de mudas de açaizeiro / Marcela Cristiane Ferreira Rêgo. – Belém: rfb, 2023.

Outros

Eliane Francisca de Almeida
Alessandra Jackeline Guedes Moraes
Gleiciane Rodrigues dos Santos
Rafael de Oliveira Santos
Pedro Henrique Costa Ribeiro
Wellen Dos Santos Barbosa
Janaina Pereira dos Santos

Livro em PDF

ISBN 978-65-5889-538-1

DOI 10.46898/rfb.3c6a60cf-39d7-4d10-bb08-b0c11cdc73a7

1. Conservação de sementes e produção de mudas de açaizeiro. I. Rêgo, Marcela Cristiane Ferreira. II. Título.

CDD 58

Índice para catálogo sistemático

I. Plantas.

Deixamos aqui nossos agradecimentos a todos que tornaram esta produção possível, aos discentes e docentes, corpo técnico e coordenações da Universidade do Estado do Pará, Campus VI - Paragominas. Expressamos nossa Gratidão.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO 1	
A CULTURA DO AÇAIZEIRO	11
CAPÍTULO 2	
UM ENSAIO SOBRE O EFEITO DA CONSERVAÇÃO DE SEMEN- TES EM DIFERENTES EMBALAGENS NA GERMINAÇÃO DE AÇAIZEIRO	25
CAPÍTULO 3	
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA	37
ÍNDICE REMISSIVO	71

APRESENTAÇÃO

Dentre as várias espécies de Aracaceas, encontra-se o açazeiro (*Euterpe oleracea*), palmeira nativa da Amazônia, a família Aracaceae é considerada de grande destaque entre as famílias de espécies florestais por apresentar ampla distribuição, abundância, produtividade e diversidade, além da sua grande importância alimentar, medicinal e sociocultural e econômica, em vários Estados do Brasil, principalmente como fonte de alimento para a população ribeirinha da Amazônia, espécie conhecida como (Açaí) na sua linguagem vulgar, seus frutos são seu principal produto, a sua segunda utilização econômica é a sua produção de palmito (ZAMBRANA et al., 2007, p 7).

Em 2017 o Pará foi considerado, o maior exportador nacional de açaí obtendo 90% da produção mundial, tendo mais de 100 agroindústrias beneficiando o fruto e exportando para os mercados internos e externos. O açaí movimentou cerca de 2 bilhões a cada ano, no país envolvendo mais de 300 mil pessoas, ao longo da sua cadeia produtiva (ADEPARÁ, 2017).

A contribuição do extrativismo de espécies vegetais nativas para balança comercial brasileira alcançou R\$ 1,6 bilhão em 2019 - o que demonstra sua importância para economias locais alavancadas por comunidades tradicionais e pequenos produtores rurais (IBGE, 2020). A coleta e o processamento do fruto dessas espécies geram cerca de 25 mil empregos e em torno de R\$ 40 milhões em lucro líquido, segundo a pesquisa da Embrapa sendo 60% deste total proveniente do estado do Pará (CARVALHO, 2011, p 12).

O açaí (*Euterpe oleracea*), tem sido a principal novidade da economia florestal da Amazônia Legal nas primeiras duas décadas do século XXI. O açaí tem experimentado um boom nos mercados

nacional e global. Ele tem hoje um mercado global estimado em US\$ 720 milhões (em 2019) e a sua comercialização tem crescido a uma taxa média de 12,6% ao ano. A previsão é que esse mercado alcance US\$ 2,1 bilhões até 2025. Apesar dessa expansão do açaí, ainda faltam dados e informações confiáveis sobre diversos aspectos da cadeia dessa fruta, especialmente no segmento que utiliza o extrativismo. Além disso, o desenvolvimento da cadeia ainda enfrenta dificuldades em padrões, certificações e tecnologia de processamento e embalagem. Por último, a informalidade caracteriza parcela expressiva dos fornecedores de açaí, pois a fruta é ainda largamente extraída em áreas de comunidades tradicionais e ribeirinhas. Na ausência de um sistema de coleta de dados de produção e valor por amostragem por parte do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021). Observa-se uma carência de dados básicos sobre a produção primária de origem extrativista.

Diante de tantas informações, enxergamos a importância que essa palmeira oferece ao país. Mesmo com vários avanços na pesquisa, verifica-se uma carência de informações sobre a produção do açaizeiro, quanto em relação ao estudo de viabilidade econômica, e principalmente relacionado a pesquisas aprofundadas a estudar essa espécie de suma importância para a economia (VIANA, 2018, p 14).

CAPÍTULO 1

A CULTURA DO AÇAIZEIRO

Importância Socioeconômica

O Estado do Pará responde por, aproximadamente, 92% da produção nacional, com um volume anual de 1,2 milhões de toneladas de frutos e área plantada superior a 188 mil hectares (açai de terra firme + açai manejado em várzeas) (LSPA, 2019).

Somente a partir da década de 1990 que o açazeiro passou a ser cultivado, implantado em áreas de várzea e de terra firme localizadas em regiões com maior precipitação pluviométrica, em sistemas solteiros e consorciados, com e sem irrigação (IBGE, 2015).

Nos últimos 30 anos, o açazeiro vem se destacando pelo seu impacto positivo na economia paraense. A produção de frutos, que provinha quase que totalmente do extrativismo, a partir da década de 1990, passou a ser obtida também de açazais nativos manejados e de cultivos implantados, não somente em áreas de várzea, mas também em áreas de terra firme (RIBEIRO, 2014).

O fruto do açai vem sendo consumido em vários países da Europa, como Alemanha, França, Portugal (MAPA, 2019). E em países como nos Estados Unidos, Japão e China, gerando, por parte das empresas alimentícias, uma busca por novas formas de industrialização deste fruto como cápsulas e pós instantâneos. As propriedades antioxidantes dos compostos fenólicos presentes neste fruto, vem despertando o interesse não somente do setor alimentício, mas também das indústrias de cosméticos e de fármacos (SCHRECKINGER et al., 2010).

O Estado do Pará é o maior produtor de açai, e a cidade com a maior produção é Igarapé-Mirim, correspondendo a 28% da produção do país (IBGE, 2016). O açai é obtido através da maceração manual ou mecânica da polpa dos frutos e comercializada *in natura* ou congelada

em embalagens de diferentes tamanhos para a fabricação de picolés, bebidas energéticas em academias de ginástica, sorvetes e como complemento ou substituto das principais refeições, principalmente das populações ribeirinhas (OLIVEIRA et al., 2002).

O caroço corresponde a 85% do peso do fruto, do qual a borra é utilizada na produção de cosméticos; as fibras em móveis, placas acústicas, xaxim, compensados, indústria automobilística, entre outros; os caroços limpos na industrialização de produtos A4, além de uso na geração de vapor, carvão vegetal e adubo orgânico. A polpa representa 15% e é aproveitada, de forma tradicional, geralmente para consumo, sorvetes e outros produtos derivados (TINOCO, 2005).

O elevado consumo dos frutos de açaí está relacionado aos benefícios à saúde associados a elevada capacidade antioxidante atribuída, principalmente, às antocianinas (LICHTENTHÄLER et al., 2005, SCHAUSS et al., 2006, PACHECO-PALENCIA et al., 2007). Entretanto, outros compostos fenólicos tais como ácido ferúlico, epicatequina e ácido p-hidroxibenzóico também contribuem com a ação antiradical livre observada na polpa desta fruta (DEL POZO INSFRAN et al., 2004).

A importância do consumo de compostos fenólicos está relacionada com a sua atuação como agente redutor. Os compostos fenólicos exercem proteção do organismo contra o estresse oxidativo que pode contribuir no surgimento de doenças cardíacas e degenerativas como mal de Alzheimer e Parkinson (SOUZA et al., 2006).

Um ponto muito importante para o crescimento da popularidade do fruto do açaizeiro é que além servir como alimento em diversas maneiras, em sua composição foi identificado vários compostos com efeitos antioxidantes, tais como, flavonoides,

principalmente as antocianinas, carotenoides, e diversos outros polifenóis (DANNET et al, 2011).

Estudos vêm mostrando a associação do açaí na melhora ou controle de algumas doenças como é no caso da dislipidemia, diabetes e doença cardiovascular por esse fruto demonstrar alta capacidade antioxidante também tem outros benefícios nutricionais e terapêuticos (DE FREITAS BONOMO et al, 2014).

O açaí, além do fator histórico e socioeconômico, está se tornando um produto de grande visibilidade no setor nutricional devido ser uma fonte de diversas vitaminas, como a vitamina E e B1, assim como também em Ferro, lipídios, fibras, fósforo, minerais e antioxidantes, chegando a ser classificado como um dos alimentos mais ricos em vitaminas, sendo extremamente recomendável na dieta da população (Souza e Bahia, 2010).

O açaí é um atributo especial na mesa de famílias ribeirinhas e culturalmente forte no estado, sendo grande parte da renda familiar extrativista vinda da produção do fruto, na sua maior parte destinada para consumo interno (Navegantes et. al, 2015). Essa produção corresponde a 59% para a comercialização regional (IBGE, 2015). Devido a demanda se intensificar pelo produto no mercado, surge o interesse pela exploração da fruta para a exportação nacional nos anos de 1990. Com a necessidade de aumentar a produção e cultivo do açaí (SANTANA; GOMES, 2005, SILVA; SANTANA; REIS, 2006).

Euterpe oleracea Mart.

A espécie *E. oleracea* pertence ao reino Plantae, divisão Magnoliophyta, classe Liliopsidae e ordem Arecales, além de ser pertencente à família Arecaceae, no qual a mesma abrange 200 gêneros e cerca de 2.000 espécies, aproximadamente. Na Amazônia a família

Arecaceae é representada por 39 gêneros e possui uma dispersão em clima tropical e subtropical (JONES, 1995; KAHN, 1997).

A *E. oleracea* vulgarmente conhecido como açazeiro; açai-do-pará; açai de touceira; açai-verdadeiro vem ganhando cada vez mais atenção de produtores nacionais e estrangeiros devido ao cultivo comercial da polpa a partir da qual o fruto é feito. O açazeiro pode ser usado para decoração (paisagem), medicamento (repelente de insetos e antidiarreico), construção rural de casas e pontes, produção de celulose (papel kraft), ração animal, alimentos (polpa processada e palmito), entre outros. Contudo a produção de frutos e palmito da espécie se torna economicamente mais benéfico (OLIVEIRA; FARIAS NETO; SILVA PENA, 2007).

A utilização do açai existe desde os tempos pré-colombianos e, durante a colheita dessa palmeira, o fruto era usado pelos índios para preparar o vinho de açai em importantes festas realizadas nas aldeias, a ocorrência desse hábito engrandeceu até os dias atuais, tendo o açai como uns dos principais alimentos amazônicos (OLIVEIRA *et al.*, 2017)

O fruto do açazeiro vem sendo desfrutado por grandes empresas nacionais e internacionais para fabricação de produtos como: o açai congelado, sucos e polpas de açai, energético de açai; hidratantes e shampoos para o cabelo, hidratantes para a pele; suplementos e vitaminas; pó de açai, dentre outros (SEBRAE, 2015).

Para Oliveira (1995) a região do rio Amazonas é constituída por grandes diversidades genéticas do açazeiro, onde se encontra populações com inúmeras variações no que se refere as características morfológicas, fenológicas, fisiológicas e agrônômicas das plantas.

Em meio a inúmeras palmeiras existentes na região Amazônica, a *E. oleracea* possui uma vasta importância socioeconômica por conta

da sua diversidade de usos, especialmente em virtude da importância econômica em função da extração do suco dos frutos e do palmito.

Devido a nomeação açaí, a espécie é frequentemente confundida com sua espécie irmã *Euterpe precatoria* Mart., (açaí-solteiro). A diferenciação entre as duas espécies é que *E. oleracea* ocorre em touceiras de muitas hastes enquanto *E. precatoria* ocorre sempre em uma única haste (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Os indivíduos de açaí são geralmente distribuídos em altas densidades em touceiras em brejos e várzeas e podem ter até 20 hastes (CAVALCANTE, 2010). O açaizeiro possui hastes cilíndricas, anulares, eretas, fibrosas e não ramificadas de até 30 m de altura e 18 cm de diâmetro. As palmeiras cultivadas não são tão altas quanto as palmeiras naturais porque têm pouca ou nenhuma competição com outras palmeiras ou árvores (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Ao estabelecer plantios em solo sólido ou em várzeas nas comunidades ribeirinhas, o meio de propagação mais utilizado é a semente, mas são encontrados problemas como germinação lenta e desigual, além da recalcitrância que dificulta o armazenamento de sementes a longo prazo (NASCIMENTO, 2008).

A produção do açaí era oriunda do extrativismo, passando a ser adquirida através dos manejos nativos e cultivos em área de várzea e de terra firme. E esse crescimento em outras áreas decorreu mediante ao uso de sementes de origem genética desconhecida, ocasionando plantios heterogêneos quanto à produtividade e propriedades do fruto. Na tentativa de solucionar o problema de uma produção com sementes certificadas, a Embrapa Amazônia Oriental praticou seleção fenotípica em plantas da Coleção de Germoplasma de Açaizeiro e obteve o programa cultivar “BRS-Pará”, que visa a produtividade em terra firme (OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2004).

Segundo Mattietto (2017) em correlação a qualidade microbiológica do fruto açaí, o mesmo não possui uma resistência considerável em sua casca e devido à sua composição química, que possui uma rápida degradação. A sua vida útil é 12 horas mantido sob refrigeração, o fruto apresenta baixa acidez, pH acima de 4,5, o que favorece o crescimento de microrganismos, inclusive os patogênicos.

Contudo, o açaí é um fruto que possui um potencial nutricional que se torna compatível com o potencial de mercado e isso vai além dos objetivos do melhoramento genético do açaizeiro, que já apresentou resultados relevantes e também pode oferecer outros suportes para a estruturação da cadeia produtiva da espécie (CHAVES; ALVES; DIAS, 2021).

Para preservar as qualidades do açaí é interessante que haja boas práticas de manejo até a sua fabricação, processos necessários para garantir a qualidade do produto, preservando o fruto de contaminação por microrganismos.

Estudos morfoanatômicos de *Euterpe oleracea* Mart.

A caracterização anatômica de *E. oleracea* é de grande relevância para a compreensão dos estudos fisiológicos, resultando um melhor desenvolvimento para a cultura nos manejos a serem destinados.

A anatomia foliar de *E. oleracea* expõe em sua superfície adaxial estômatos com quantidades irrelevantes. Enquanto que, em sua superfície abaxial, ocorre unicamente os estômatos, dispostos em fileiras paralelas, sendo está uma adaptação do vegetal para evitar a perda excessiva de água, apesar de em certas partes da pina o arranjo dos estômatos ainda é mais irregular (PACHECO; MACHADO; BRONZE, 2018; PAULA, 1975).

O pecíolo possui um desenvolvimento secundário difuso e parênquima cortical homogêneo. Os feixes vasculares são anfiblastos e dispersos no parênquima fundamental, sem evidência de medula (PACHECO; MACHADO; BRONZE, 2018).

O açaí possui um sistema radicular bem desenvolvido, disposto em feixes e relativamente denso, possuindo raízes superficiais de 30 a 40 cm, que desenvolvem 1 cm de diâmetro e coloração avermelhada, formando um agregado na base do estipe. (HENDERSON; GALEANO, 1996).

Os folíolos apresentam comprimento de 20 à 50 cm, com larguras de 2 à 3 cm em seus indivíduos jovens, que compõe uma base obtusa e extremidade apical pontiaguda. Em cada folíolo situa-se uma nervura central, na face adaxial tem-se duas ou três nervuras, e na face abaxial, subdivido ao plano divisório da nervura central. A bainha foliar possui um comprimento de aproximadamente de 1 m (PRANCE; SILVA, 1975; HENDERSON; GALEANO, 1996).

O fruto do açaizeiro é do tipo drupa globosa, apresentando um epicarpo de coloração roxa, quase negra, no seu estágio maduro. O aparecimento de caules com altura de 10 a 15m, a *E. oleracea* pode alcançar até 35 m de altura, com diâmetro de 7 a 18 cm, com formações de touceiras com até 25 ramificações. Apresenta folhas pinadas e dispostas no mesmo plano (SODRÉ, 2005; PAULA, 1975; LORENZI *et al.*, 2006).

O fruto se dispõe de um pericarpo parcialmente fibroso, rico em corpos silicosos e pobre em lipídios, protídeos e grãos de amilo, o endocarpo da espécie é não lenhoso, possuindo um tegumento intimamente ligado ao endosperma emitindo projeções no endosperma, sendo esse um endosperma reticulado, na maturação é rico em lipídios, e seu mesocarpo se deriva do parênquima do ovário.

O fruto do açaí possui embrião pequeno, cotilédone semicircular, circular e oblongo (PAULA, 1975).

Um estudo com suma importância é a morfologia de frutos, sementes e plântulas em seus estágios iniciais, pois permite que haja uma compreensão de todo o processo de desenvolvimento estrutural, fisiológico e ecológico da espécie. O discernimento é fundamental para a contribuição na produção de mudas, análises laboratoriais, reconhecimento de espécies em viveiros e no campo.

Fisiologia de açaizeiro

Germinação

A germinação é o processo biológico definido após diversas fases fenológicas das plantas, com o retorno do desenvolvimento do embrião da semente, seguido do rompimento radicular do tegumento, apresentando perante condições ambientais favoráveis a capacidade suficiente para originar uma nova plântula normal (NASSIF; FERNADES,1998). Esse processo germinativo em âmbito natural, as sementes sofrem influência direta de fatores internos (inibidores, promotores de germinação e dormência) e externos (fatores ambientais como umidade, luz, temperatura, ação de agentes patógenos, entre outros), agindo individualmente ou de forma conjunta (FLORIANO, 2004).

Um recurso indispensável para o crescimento e desenvolvimento das plantas é a disponibilidade hídrica, a umidade atua como um condutor regulando a distribuição da vida vegetal (RODRIGUES, *et al.*, 2019). O controle da germinação, aumento do metabolismo e a produção de energia e nutrientes para o crescimento embrionário, ocorre em virtude da reidratação de tecidos e entrada

de oxigênio nas sementes proporcionadas pela água, assim como a translocação das substâncias, que em casos de estresse hídrico pode ocasionar na interrupção da germinação (LOUREIRO *et al.*, 2013; GUEDES *et al.*, 2013).

O fator luz é capaz de inibir ou estimular a germinação, classificando as sementes em fotoblásticas positivas, negativas e neutras, no qual germinam na presença de luz, na ausência e em ambas as formas, respectivamente (MARCOS FILHO, 2015). A temperatura, segundo Oliveira (2019), influencia diretamente as reações bioquímicas do processo germinativo, interferindo também na velocidade de absorção de água. Além dos fungos e bactérias que favorecem a deterioração de sementes, a retardação do crescimento e morte das plântulas (FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

Dentro da família Arecaceae grande parte das espécies possuem propagação de forma sexuada, de modo geral apresentando uma germinação de forma lenta e desuniforme, ocasionada por influências de outros fatores como o grau de maturação, presença ou ausência de pericarpo, dormência física, substrato e tempo de transporte entre colheita e semeadura. (PIVETTA; LUZ, 2013).

De acordo com Queiroz, Mochiutti e Bianchetti (2001), sementes maduras demonstram resultados semelhantes, porém melhores, que imaturas em porcentagem de germinação, esses resultados se deve a diferença do período de maturação entre semente e fruto, onde um alcança a maturidade primeiro que o outro, respectivamente. Espécies que apresentam dormência física dependendo do grau que possuem, requerem tratamentos específicos para indução e uniformização da germinação, tais como estratificação tradicional, química ou mecânica, embebição em água ou substâncias químicas (PIVETTA; LUZ, 2013). E para propiciar uma melhor atividade fisiológica para as raízes, aeração e retenção de umidade do solo, é essencial a escolha e utilização de um

substrato com satisfatório teor de nutrientes, boa capacidade de troca de cátions e esterilidade biológica (KONDURU; EVANS; STAMPS, 1999; GONÇALVES *et al.*, 2000).

Segundo Costa e Marchi (2008), as palmeiras contam com germinação classificada em remota e adjacente, nas quais são definidas de acordo com o processo de desenvolvimento das estruturas das plântulas. Na germinação remota há a expansão do eixo embrionário, seguindo da emissão do pecíolo cotiledonar, do qual origina-se a raiz primária e a parte aérea da plântula, e após um tempo a raiz primária produz raízes laterais, na germinação adjacente ocorre o surgimento do botão embrionário, apenas uma parte do cotilédone, tornando-se cilíndrico e diferenciando a raiz primária da parte aérea, e rapidamente depois a substituição da raiz primária pelas raízes adventícias, formada diretamente do eixo embrionário.

Para a espécie *E. oleracea* apesar da capacidade de propagação sexuada e assexuada, o método de remoção das brotações (perfilhos) não apresenta alta taxa de multiplicação e possui altos custos de produção resultante da maior demanda de mão de obra, desta forma não se empregando em escala comercial, e tornando o método por sementes o mais viável, uma vez que por safra uma única planta é capaz de produzir cerca de 6000 sementes, exemplificando capacidade suficiente para implantar mais de 10 hectares conforme o espaçamento empregado (NASCIMENTO; OLIVEIRA; CARVALHO, 2011)

As sementes de *E. oleracea* não manifestam mecanismos de dormência, desenvolvendo assim um processo germinativo relativamente rápido, porém desuniforme, certamente associada à diferença do grau de maturação, mesmo que provenientes de um único cacho. No momento que são semeadas logo após beneficiamento da polpa, apresentam alto teor de água e alto grau de germinação, estabelecendo após 22 dias da semeadura o início da emergência de

suas plântulas e regulando-se aos 48 dias (OLIVEIRA; CARVALHO; NASCIMENTO, 2000; CARVALHO; NASCIMENTO, 2018).

Desta maneira, conforme as condições (internas e externas) que influenciam as sementes tornam-se adequadas é quando ocorre a germinação, e mesmo que suas características inerentes possam dificultar a germinação, utiliza-se da aplicação de técnicas para promover maior aperfeiçoamento, padronização e uniformidade, assim produzindo sementes ainda mais viáveis.

Conservação de Sementes

O conhecimento em torno do potencial germinativo das sementes é essencial para facilitar o entendimento das formas de transporte, armazenamento e aproveitamento a longo prazo, a fim de evitar a perda desse potencial e morte das sementes, em decorrência da deterioração e seu envelhecimento (LAMARCA *et al.*, 2016). Muitos trabalhos em torno da conservação das sementes têm em vista exatamente o emprego de técnicas e condições apropriadas de armazenamento, em busca da diminuição de danos, maior viabilidade e vigor dos lotes das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

A conservação de sementes consiste no controle das condições do ambiente e formas de armazenamento para preservar a hidratação das sementes, de forma que permita acondicionar a atividade metabólica antes do rompimento radicular (PEREIRA, 2012), dessa forma todas as sementes se encontram na mesma fase de embebição, proporcionando após o procedimento um maior potencial germinativo, uniformização e diminuição do tempo de germinação (NEVES, 2018), além da melhora na qualidade fisiológica dos lotes de sementes (FERREIRA, 2005).

Segundo Marcos Filho (2015), os principais fatores que interferem no processo de deterioração das sementes são grau de umidade, umidade relativa do ar e a temperatura, conseqüentemente fatores esses que influenciam nos resultados da conservação a longos períodos. A temperatura é capaz de agir na definição da capacidade de germinação, remoção da dormência e o mais almejado em um plantio, a uniformização da germinação. Muito relacionado com as suas regiões de origem, várias espécies florestais possuem períodos de germinação com temperaturas ideais entre 15 e 30°C (FERREIRA *et al.*, 2019).

Sementes de *E. oleracea* são consideradas recalcitrantes, visto que perdem capacidade germinativa no momento em que seu grau de umidade é reduzido, podendo chegar a zero caso o grau de umidade atinja valores abaixo de 14% (NASCIMENTO; SILVA, 2005). Os frutos do açaí necessitam que logo após a colheita ocorra o seu beneficiamento (despolpamento do fruto da semente), e seja diretamente semeado em seguida, uma vez que possui curta viabilidade, havendo a perda de umidade no período entre colheita e semeadura (SOUZA DE MACEDO, 2014).

A principal dificuldade na conservação de sementes recalcitrantes é os elevados graus de umidade e umidade relativa que as sementes exigem para o armazenamento, o que propicia o surgimento de agentes patógenos que reduzem seu vigor (NASCIMENTO; MORAES, 2011), além da intolerância das sementes à dessecação, onde o declínio do potencial germinativo ocorre ainda que sua umidade seja reduzida apenas para 26 a 30%, porém utiliza-se essa técnica de sementes parcialmente desidratadas com o intuito de minimizar a ação dos fungos, sem comprometer sua viabilidade (NASCIMENTO, 2006). Dentro dos métodos adotados para o armazenamento a curto ou longo prazo podem ser empregados, o uso de substratos úmidos, leve

dessecação, acondicionamento em caixas de madeira ou plásticas, em embalagens plásticas, controle de diferentes temperaturas do ambiente e teores de água da semente, e uso de fungicidas (NASCIMENTO; NOVENBRE; CICERO, 2007).

CAPÍTULO 2

**UM ENSAIO SOBRE O EFEITO DA
CONSERVAÇÃO DE SEMENTES EM
DIFERENTES EMBALAGENS NA
GERMINAÇÃO DE AÇAIZEIRO**

Introdução

Na Amazônia Brasileira, uma grande diversidade de espécies frutíferas são utilizadas na alimentação das populações tradicionais e também nos grandes centros urbanos, com destaque para as diversas espécies de palmeiras como o açaí (*Euterpe oleracea* Mart), popularmente conhecida como açaizeiro é de grande relevância no setor agroindustrial, pela utilização de seus frutos em decorrência do significativo volume populacional na Amazônia brasileira. De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP), o açaí possui um ranking de produção estadual em toneladas de 1.478.168 no ano de 2020, sendo 94% produzida no estado do Pará, com 1.389.941(t).

O açaí é um exemplo de como uma fruta nativa, até pouco tempo restrita às fronteiras amazônicas, pode ganhar destaque por meio de uma promoção eficiente, atingindo até mercados internacionais. Há um crescimento substancial na produção de açaí ano após ano (CONAB, 2020).

Buscando atender essa crescente demanda do mercado externo pelos produtos derivados dos frutos do açaí, ultrapassando a produção que o extrativismo poderia oferecer, houve a necessidade de expansão das áreas de cultivo de açaizeiros, avançando principalmente para áreas de terra firme de outros estados e ainda mais próximos dos centros consumidores (HOMMA *et al.*, 2006; SOUZA, BAHIA, 2010).

O plantio de *E. oleracea* para a produção de frutos e outros produtos oriundos da cultura em terra firme, pode ser realizado através de sementes provenientes de populações naturais pré-selecionadas de matrizes produtivas ou de programas de melhoramento (OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2004). De acordo com Farias Neto (2019), o cultivar BRS Pai d'Égua possui um grande diferencial que é a distribuição bem

equilibrada da sua produção anual, no qual produz 46% no período da entressafra (de janeiro a junho) e 54% na safra de julho a dezembro, além que os frutos são menores e ainda sim rendem 30% mais polpa que os frutos de açaí tradicionais.

Para Rocha e Viana (2004), essa expansão de produção e consumo acaba gerando um grande interesse no manejo de extração dos frutos em populações nativas e plantios de terra firme, transformando o açaizeiro em material de pesquisas tendo como objetivo a introdução em sistemas agroflorestais, produção de viveiros, formas de transporte e novas técnicas de aperfeiçoamento para desenvolvimento da espécie.

O conhecimento em torno do potencial germinativo das sementes é essencial para facilitar o entendimento das formas de transporte, armazenamento e aproveitamento a longo prazo, a fim de evitar a perda desse potencial e morte das sementes, em decorrência da deterioração e seu envelhecimento (LAMARCA et al., 2016).

A conservação de sementes consiste no controle das condições do ambiente e formas de armazenamento para preservar a hidratação das sementes, de forma que permita acondicionar a atividade metabólica antes do rompimento radicular (PEREIRA, 2012), dessa forma todas as sementes se encontram na mesma fase de embebição, proporcionando após o procedimento um maior potencial germinativo, uniformização e diminuição do tempo de germinação (NEVES, 2018), além da melhora na qualidade fisiológica dos lotes de sementes (FERREIRA, 2005).

Sementes de *E. oleracea* são consideradas recalcitrantes, a principal dificuldade na conservação dessas sementes é os elevados graus de umidade e umidade relativa que as sementes exigem para o armazenamento, o que propicia o surgimento de agentes patogênicos que reduzem seu vigor (NASCIMENTO; MORAES, 2011), além da

intolerância das sementes à dessecação, onde o declínio do potencial germinativo ocorre ainda que sua umidade seja reduzida apenas para 26 a 30% (NASCIMENTO, 2006).

O tipo de embalagem utilizada para acondicionar as sementes durante o armazenamento também é importante para manter seu desenvolvimento fisiológico, pois a deterioração das sementes está relacionada às propriedades do recipiente que as contém, dependendo da facilidade de troca de vapor d'água entre as sementes e as condições ambientais em que permanecem armazenadas (BAUDET, 2003; MARCOS FILHO, 2015).

O período de armazenamento entre a colheita e a semeadura afeta na qualidade e quantidade de plântulas produzidas, dado que a sua germinação é lenta, desuniforme e influenciada por diversos fatores como temperatura, umidade, grau de maturação, entre outros. Em decorrência desses fatores o presente trabalho tem como objetivo verificar qual tipo de embalagem proporciona a maior viabilidade das sementes de *Euterpe oleracea* Mart. após diferentes períodos de armazenamento.

Material e métodos

Área de coleta do material biológico e local do experimento

As sementes de *Euterpe oleracea* Mart., do cultivar BRS Pai d'Égua foram coletadas na zona rural do município de Tomé-Açu, na região Nordeste do Pará (Figura 01), foram submetidas a extração mecânica do epicarpo, e a seleção manual objetivando o descarte daqueles danificados. Após seu beneficiamento, as sementes foram transportadas para o Laboratório Multiusuário de Engenharia Florestal

(LAMEF), do Campus VI, da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Paragominas, Pará, onde foram conduzidos os experimentos.

Teor de umidade

Para a determinação do teor de água das sementes de *E. oleracea*, foi realizado conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), pelo método da estufa (105 ± 3 °C, por 24 horas), em que se utilizou quatro amostras de 20 sementes, cada. O resultado foi expresso em porcentagem e a determinação da umidade deu-se pela seguinte fórmula:

$$U\% = \frac{P - p}{P - t} * 100 \quad (1)$$

Em que:

P: massa inicial, massa do recipiente e sua tampa mais a massa do diásporo úmido;

p: massa final, massa do recipiente e sua tampa, mais a massa do diásporo seca;

t: tara, massa do recipiente com sua tampa.

Armazenamento das sementes

Para o armazenamento das sementes de *E. oleracea* as mesmas foram acondicionadas igualmente, e embaladas em sacos de papel kraft nas dimensões 33cm x 16,5cm, sacos plásticos nas dimensões 30cm x 15cm e potes plásticos com tampa nas dimensões 10,1cm x 6,1cm (diâmetro x altura), lacradas com papel filme, armazenadas em câmara de temperatura controlada ($\pm 18^\circ\text{C}$), conforme proposto por Nascimento *et al.* (2010). Em cada embalagem foram armazenadas 50 sementes em diferentes períodos de 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 dias, perfazendo 7 tratamentos de cada embalagem. Após cada período, as sementes foram semeadas, no substrato terra preta. Imediatamente antes da semeadura de cada tratamento determinou-se a massa fresca das sementes (mg) em balança de precisão, para acompanhamento da desidratação das sementes por tratamento.

Emergência das plântulas

Para semeadura utilizou-se bandejas de plástico nas dimensões 51cm x 30cm x 9cm, fazendo-se a distribuição de 50 sementes por repetição. O substrato utilizado foi terra preta, umedecida com água destilada na proporção 1:2,5 (1 g de terra preta para 2,5g de água), onde as sementes ficaram aproximadamente a 1,5 cm de profundidade.

Crescimento aéreo das plântulas

Foi avaliado o comprimento aéreo das plântulas 35 dias após a semeadura da semente. A avaliação consistiu em mensurar o comprimento desde a parte mais basal até o ápice do hipocótilo, com auxílio de um paquímetro digital. Determinou-se também a porcentagem de plântulas normais (fisiologicamente ativas e sem alteração morfológica). A porcentagem de germinação foi calculada através da relação (BRASIL, 2009):

$$PG = \frac{SG}{AM} * 100 \quad (2)$$

Sendo:

PG = Porcentagem de germinação;

SG = Sementes germinadas;

AM = total de sementes da Amostra.

Análise estatística

O delineamento experimental utilizado nos experimentos foi inteiramente casualizado. Para os experimentos sobre germinação, a unidade experimental foi composta por 50 repetições, por tratamento (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 dias). As diferenças entre as médias foram examinadas pelo teste Scoot-knot ($P \leq 0.05$). Todos os dados foram analisados usando o software Sisvar (versão 5.8 para Windows).

Resultados e discussão

Os resultados sobre o teor de umidade das sementes nos diferentes períodos de armazenamento podem ser verificados na Tabela 1, em que houve diferenças estatísticas significativas ($P \leq 0.05$), entre as diferentes embalagens e períodos.

Tabela 1 - Teor de água de sementes de *Euterpe oleracea* Mart. armazenadas em diferentes recipientes e períodos submetidos a temperatura de 18°C.

Número de dias	Tipo de Recipiente		
	Papel Kraft	Saco Plástico	Pote de Plástico
0	45,8766 a	45,8766 a	45,8766 a
5	34,1632 b	45,1384 a	45,7721 a
10	27,1087 b	43,5417 a	48,0597 a
15	21,2051 b	45,3194 a	48,0597 a
20	20,6964 b	42,8506 a	46,9153 a
25	16,4721 b	43,3326 a	46,3740 a
30	14,7114 b	41,9927 a	44,9516 a
35	14,0048 b	41,3864 a	47,9459 a

Fonte: Autores (2022)

Em que: Valores seguidos da mesma letra, não diferem entre si na mesma linha pelo teste de Scoot-knot ($p < 0,05$).

O grau de umidade das sementes, antes do processo de armazenamento, foi de 45,87%. Entre os três métodos usados no experimento, o teor de umidade na embalagem de papel kraft apresentou diminuição de forma linear em cada período analisado. No período de 10 dias, a umidade foi para 27,10%, em que comprometeu a germinação das sementes, promovendo a mortalidade das mesmas. Essa mortalidade das sementes foi observada também nos estudos de Nascimento (2006), onde o declínio do potencial germinativo de *E. oleracea* ocorreu entre 26 a 30% de umidade.

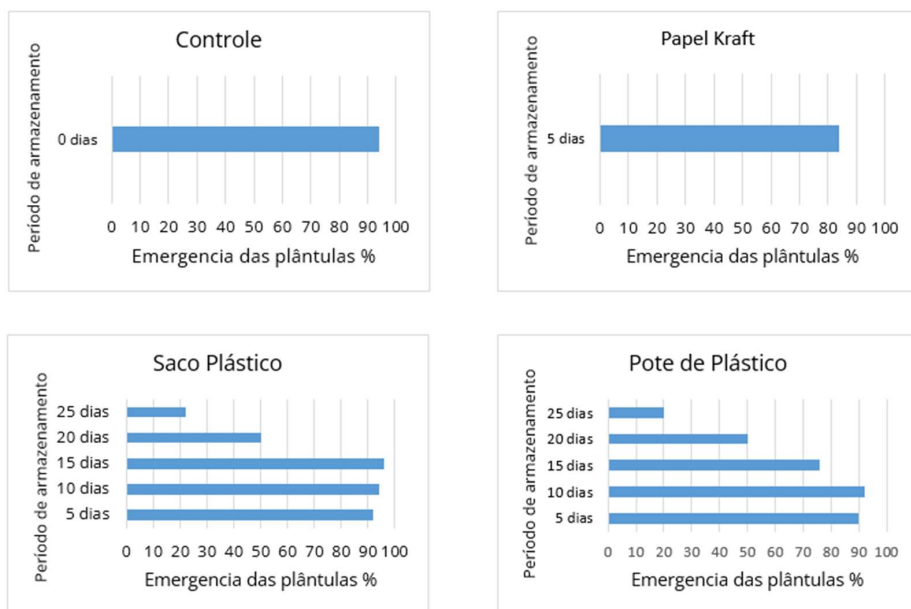
O teor de umidade de sementes de *E. oleracea* armazenadas nos recipientes saco plástico e pote de plástico foram elevadas até o período de 35 dias, em que a porcentagem do teor de umidade ficou com a média acima de 40%. Essa elevação no grau de umidade das

sementes pode ser atribuída a germinação que ocorreu dentro da embalagem durante o armazenamento.

Os resultados do presente trabalho corroboram com os estudos realizados por Nascimento, Cicero e Novembre (2010), durante o armazenamento de *E. oleracea* em ambiente a 20°C foi observado que sementes com 43,4% e 37,4% iniciaram a germinação no interior das embalagens, a partir de 90 e 180 dias, respectivamente, a exemplo também de Andrade (2001), quando armazenou sementes de *E. edulis*, a 15°C com 44% de água e verificou que as mesmas iniciaram a germinação dentro da embalagem após 270 dias de armazenamento.

Com relação as porcentagens da emergência das plântulas, os resultados podem ser observados na Figura 1, em que houve diferenças significativas ($P \leq 0.05$) entre as médias. Os maiores valores de porcentagem de emergência das plântulas ocorreram nas embalagens de saco plástico e pote de plástico. Na embalagem de saco plástico até o período de 15 dias após o armazenamento, o percentual de emergência ficou acima de 90%, enquanto na embalagem de pote de plástico esse percentual foi até 10 dias após o armazenamento.

Figura 1 – Emergência (%) das plântulas de *E. oleracea* Mart. oriundas de sementes armazenadas a 18 °C.



Fonte: Autores 2022

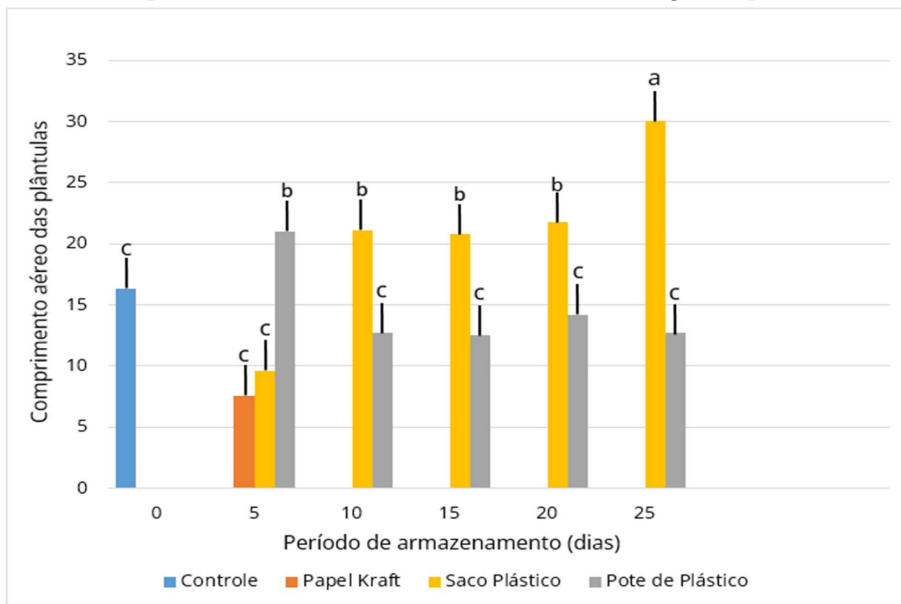
Conforme os estudos de Félix et al., (2017) verificaram que as sementes de *Pritchardia pacifica* Seem. & H. Wendell (Arecaceae), armazenadas em embalagem plástica em refrigerador, o porcentual de emergência das plântulas decresceu sendo nula (0%) a partir de 50 dias de armazenamento diferente do presente estudo que a partir de 25 dias a taxa de emergência alcança um pouco mais de 20%.

Na embalagem de Papel kraft a emergência das plântulas ocorreu até cinco dias após o armazenamento, após esse período não houve emergência de plântulas, devido a diminuição do teor de umidade em que a embalagem não conseguiu impedir a perda de umidade das sementes para o meio externo. Souza et al., (2013), apresentaram estudo de armazenamento de sementes de *Acrocomia aculeataboas*, e observou que não houve diferenças estatisticamente entre os tratamentos, com condições de armazenando a 20 °C, a germinação das sementes variou de 77% a 81,50% em diferentes embalagens.

Para as sementes de *T. parviflora*, Pivetta et al., (2005), constatou que a porcentagem de germinação foi menor quando a semeadura foi feita logo após a colheita (68%), tendo atingido o máximo de germinação com quatro (94%) e cinco (94%) dias de armazenamento.

O efeito da conservação nas diferentes embalagens evidenciou através da análise estatística, que houve diferença significativa para o comprimento aéreo das plântulas (Figura 2).

Figura 2 - Média do comprimento (mm) aéreo das plântulas de *Euterpe oleracea* Mart., após o armazenamento em diferentes embalagens e períodos.



Fonte: Autores 2022

Em que: Valores seguidos da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Scoot-knot ($p < 0,05$).

Podemos observar que na embalagem de saco plástico nos diferentes períodos de armazenamento, proporcionou os maiores comprimentos aéreos das plântulas, enquanto no pote plástico esse crescimento foi alto até cinco dias de armazenamento, após esse

período houve um declínio em relação ao comprimento aéreo de plântulas de *E. oleracea*.

No estudo descrito por Pimenta (2009), as sementes de *D. leptocheilos* tiveram diminuição no teor de água ao longo dos meses, porém as médias da característica relacionada à parte aérea das plântulas continuaram aumentando.

Com relação a embalagem de papel de kraft, observa-se que o crescimento foi reduzido quando comparado com as outras embalagens no período de cinco dias, e não apresentando resultados comparativos nos demais períodos em decorrência da mortalidade das sementes.

Considerações Finais

No presente estudo conclui-se que as embalagens que proporcionaram a maior viabilidade das sementes de *Euterpe oleracea* Mart., foram o saco plástico e o pote plástico, em até 20 dias de armazenamento em temperatura média de 18°C.

CAPÍTULO 3

**ESTUDO DA INFLUÊNCIA DE
DIFERENTES SUBSTRATOS NO
DESENVOLVIMENTO DE MUDAS
DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE
PARAGOMINAS-PA**

Introdução

A ocorrência das palmeiras que compõem a diversidade florística está relacionada com área de matas de várzea, em igapós e em encontradas nas matas de terra firme. Dentre as palmeiras com ocorrência mais significativa na flora tropical e que propiciam alimentos alternativos para a região temos o açazeiro (*Euterpe spp.*) com sua importância na área nutricional com demanda de consumo nacional e internacional, bem como para uso de produtos farmacêuticos e fabricação de biojóias (EMBRAPA, 2006).

Em estudos realizados de 2015 a 2016, foi inferido que a produção agrícola nacional de açaí teve um aumento de 1,0 milhão de toneladas para 1,1 milhão. Diante desses dados o Pará se sobressai como o maior produtor, com 98,3% do total nacional. E totalizando vinte e sete municípios como maiores produtores, sendo estes paraenses, dando ênfase em Igarapé-Mirim, que é o maior produtor, com 305,6 mil toneladas, 28,0% da produção do país, em seguida vêm Cametá, Abaetetuba, Bujaru e Portel, todos representam 62,7% da produção do estado. (IBGE, 2016).

Um dos fatores mais importantes para obtenção de mudas de qualidade é o substrato, pois se enquadra como elemento que promove influência direta na formação inicial, em função de sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e possível infestação de patógenos, entre outros, podendo favorecer ou prejudicar no arranque inicial das plantas (GUEDES et al, 2010).

Os substratos para produção de mudas de palmeiras podem ser compostos por terra de boa qualidade e uma fonte de matéria orgânica (esterco, tortas, composto de usina de beneficiamento de algodão, palha de café, casca de cacau, etc.) (SILVA, 2007). Os substratos comerciais nem sempre fornecem quantidades satisfatórias

de nutrientes, necessitando ser enriquecidos com fertilizantes (SCHEER et al, 2010).

Os substratos devem apresentar como características desejáveis: baixo custo, disponibilidade nas proximidades da região de consumo, teor suficiente de nutrientes, boa capacidade de troca de cátions relativa esterilidade biológica e permitir a aeração e retenção de umidade, além de ser capaz de favorecer a atividade fisiológica das raízes (KONDURU et al. 1999; GONÇALVES et. al. 2000).

Os trabalhos relacionados a produção de mudas são de suma importância, para a população amazônica, sendo de extrema relevância a pesquisa sobre a produção de mudas com utilização de resíduos locais de madeiras e matéria orgânica, sendo eles esterco de gado, serragem de madeira e terra preta, com o intuito de obtenção de mudas de qualidade e economicamente viáveis, reduzindo assim o custo da produção e dos impactos causados ao meio ambiente e seres humanos, além de contribuir economicamente com o município.

O objetivo deste ensaio foi selecionar substratos para produção de mudas de açaizeiros a partir de resíduos orgânicos de propriedades em Paragominas -PA, para reduzir os impactos ambientais dos resíduos no ambiente e reduzir o custo de produção de mudas para pequenos e médios produtores.

Produção de Mudas de Açaizeiro

Em diversos estudos foram verificados que mudas de açaizeiro possuem baixa taxa de crescimento entre a germinação e a obtenção de mudas. Assim, o uso de substratos de alta qualidade na produção de mudas de açaí influencia fortemente seu desenvolvimento, podendo auxiliar na padronização das mudas (MARQUES, C. S. et. al. 2011).

Algumas características são muito importantes na produção de mudas, como a germinação rápida e a uniformidade das sementes sucedida de uma emergência imediata das plântulas. Espera-se que a planta permaneça pouco tempo nos estágios iniciais, visto que é a fase de maior vulnerabilidade às adversidades do meio (SILVA et al., 2007).

Conforme definido pela Comissão Estadual de Sementes e Mudanças, em relação às características que tornam uma muda pronta para ser introduzida no campo temos que as mudas devem possuir de quatro a nove meses de idade; altura da parte aérea entre 40 cm a 60 cm; possuir ao menos cinco folhas fisiologicamente ativas; e coleto com espessura maior que a da extremidade das mudas; com sistema radicular bem desenvolvido e ser acondicionada em com raízes protegidas em recipientes com dimensões de 15 x 25 cm, com germinação ocorrendo entre 25 a 30 dias após a semeadura. (CARVALHO et al. 1998).

A etapa de germinação das sementes de açaizeiro é requer um longo período e a falta de uniformidade é recorrente. O período de emergência das plântulas ocorre entorno de 25 dias após a semeadura e estabiliza aos 50 dias. Uma característica positiva é o alto percentual de germinação da espécie, sementes oriundas de frutos maduros e semeadas imediatamente após a remoção da polpa, e com grau de umidade acima de 40 a 45% apresentam geralmente germinação superior a 90% (NASCIMENTO, 2008).

Sabe-se que principais nutrientes exigidos pelas plantas na fase inicial de desenvolvimento são o Nitrogênio e o Fósforo. A adição de resíduos orgânicos proporciona maior crescimento das mudas porque estes possuem e fornecem macro e micronutrientes importantes ao crescimento (GOMES et al., 2013). Devido a isso, os

substratos utilizados poderão proporcionar melhor desenvolvimento as mudas.

No Brasil os principais métodos de irrigação utilizados são: superfície (inundação e sulcos), aspersão (convencional, canhão, carretel), pivô central e localizada (gotejamento, micro aspersão). É considerado ideal o método de irrigação, pois é o que melhor se adequa às condições locais de tipo de solo topografia, clima, cultivo, mão-de-obra e energia, disponibilidade e qualidade de água. (Pires et al. 2008), no viveiro, alguns patógenos podem causar perdas no desenvolvimento da cultura, dentre estes patógenos temos os fungos *Curvularia* spp. e *Drechslera* spp. Com ocorrência registrada em viveiros de produção de mudas de espécies do gênero *Euterpe*, entretanto, a ocorrência de *Colletotrichum gloeosporoides* (Penz.), causador de antracnose, é mais frequente, com perdas de até 70% de mudas (OLIVEIRA et al., 2002).

Portanto, com essa pesquisa, busca-se substratos que possam ter um alto potencial de germinação e desenvolvimento de sementes de açaí, seja ele utilizado só, ou em combinação com os demais.

Materiais e métodos

Área de Estudo

O presente estudo foi realizado na Universidade do Estado do Pará (UEPA) município de Paragominas-Pará, situada na mesorregião sudeste do Pará, localizada nas coordenadas geográficas: latitude: 2° 59' 45" Sul, longitude: 47° 21' 10" Oeste. A pluviosidade média anual é de 1.800 mm, com um período mais chuvoso entre os meses de dezembro a maio, e outro mais seco entre junho e novembro, clima quente e úmido e com temperatura média anual de 26° C e umidade relativa média do ar de 81% (EMBRAPA, 1996).

Coleta de sementes

A coleta dos frutos da Cultivar BRS-Pará, para fornecimento das sementes foi realizada na propriedade da família, na zona rural do município de Irituia do Pará. Foram coletadas cerca de 1000 sementes. De forma manual, selecionando os frutos sem manchas, deformidades ou danos físicos aparentes. Acondicionados em sacos plásticos umedecidos e transportados em caixa de poliestireno com gelo para o Campus VI - da Universidade do Estado do Para no município de Paragominas onde as sementes foram processadas.

Etapas do Processamento

Foi feita uma nova seleção manual dos frutos, separando desta vez os que sofreram algum dano no transporte e descartando em seguida, também foram separados os frutos que apresentavam maior uniformidade de tamanho e massa (mg) e forma, para evitar favorecimento no surgimento de plântulas mais vigorosas em alguns tratamentos e formação de plântulas anormais.

Após a etapa de seleção das sementes, se início o processo de despolpa do fruto, onde os frutos foram submersos em água morna durante 10 a 15 minutos a 45°C, após esse processo as sementes foram submersas em água a temperatura ambiente e em seguida feita a despulpadas manualmente friccionando as mãos sobre os frutos.

As sementes foram avaliadas para saber se havia alguns danos superficial após despolpa gerado pelo processo mecânico exercida nela e as sementes selecionadas foram utilizadas nas etapas seguintes o procedimento de processamento foi adaptado de ROGEZ (2000)

Produção de tratamentos

Faram utilizados como substratos no estudo: esterco bovino curtido, terra preta, serragem fina de madeira. E definidos os tratamentos conforme as combinações e proporções mostradas na Quadro 1.

Quadro1. Substratos e proporções utilizadas na produção de mudas por sementes de açaizeiro

Tratamento	Combinação de substratos	Proporção
T1	Esterco bovino	1
T2	Serragem de madeira	1:1
T3	Terra preta e serragem de madeira;	1:1
T4	Esterco bovino e serragem de madeira;	1:1
T5	Esterco bovino e terra preta;	1:1
T6	Esterco bovino, serragem de madeira e terra preta	1:1:1
T7	Controle (terra preta).	1

Semeadura

As sementes foram semeadas em sacos de polietileno preto com tamanho de 15x25x05 cm, com 20 sacos por tratamento, sendo sete em delineamento inteiramente casualizados, em viveiro provisório, com sombrite de 50% de luminosidade e irrigado uma vez ao dia, o experimento foi realizado em período chuvoso e repetido duas vezes para confirmação dos resultados.

Germinação (%)

Aos 15 dias após a semeadura foram avaliados a germinação (%), e o índice de velocidade de germinação onde foi calculado por $IVG = \Sigma (n / t)$, até os 45 dias, Onde: t = número de dias da semeadura contado a cada dia e n = número de plântulas normais germinadas contada a cada dia.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do SISVAR® (FERREIRA, 2008).

Avaliação de germinação e desenvolvimento das mudas

Foram avaliados aos 30 dias após a semeadura a germinação (%), a altura da planta (cm) medida com fita métrica e espessura do coleto (mm) mensurado com paquímetro digital, foram medidas aos 60, 90 e 120 dias após a germinação. E o número de folhas foi contado aos 120 dias.

Análise Estatística

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos (T1- Esterco; T2- Serragem de madeira; T3-Terra preta e serragem de madeira; T4-Esterco e serragem; T5-Esterco e terra preta; T6-Esterco, serragem e terra preta e T7- controle) e vinte repetições. Os dados de crescimento foram submetidos à análise de agrupamento usando os valores médios de cada indivíduo e o grau de similaridade foi obtido pela distância Euclidiana padrão. Os grupos foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$), usando o software R versão 4.1.

Resultados e discussão

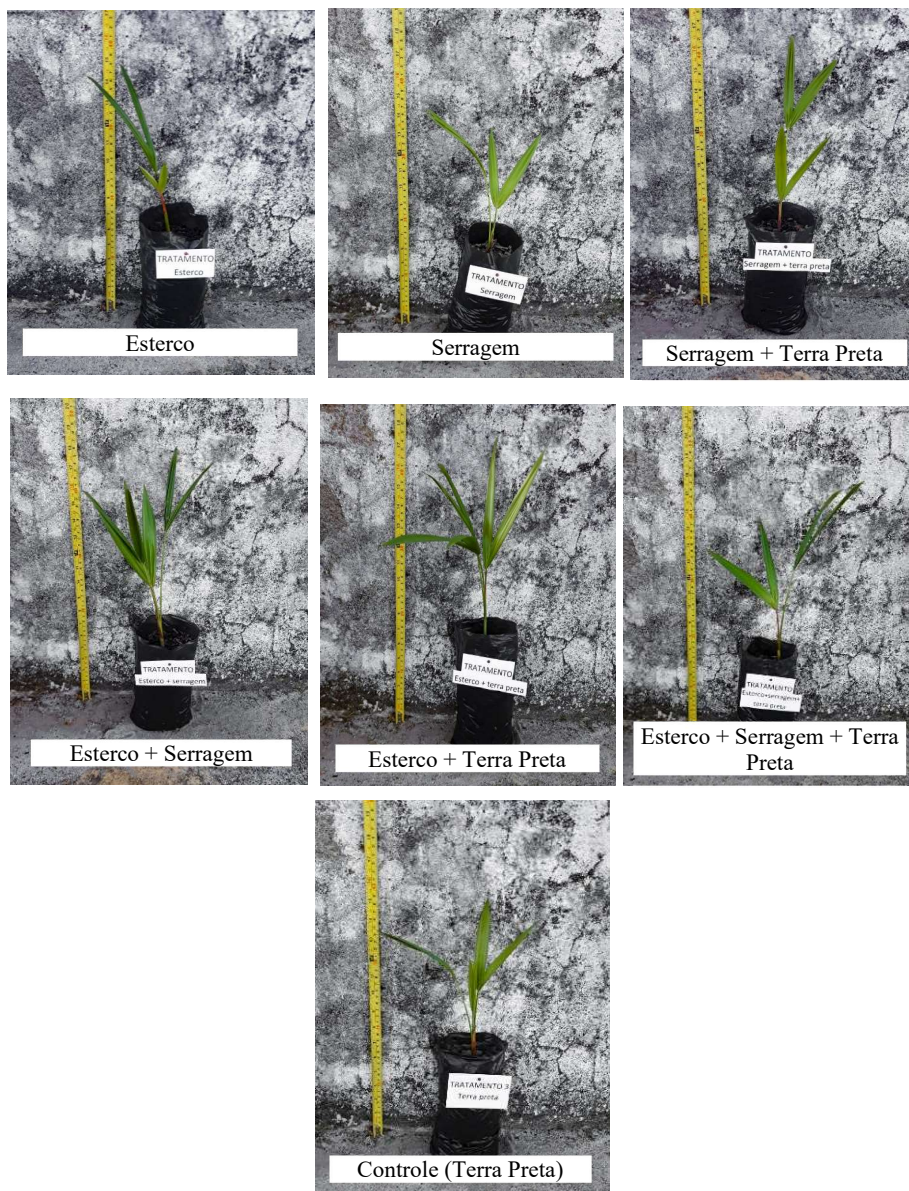


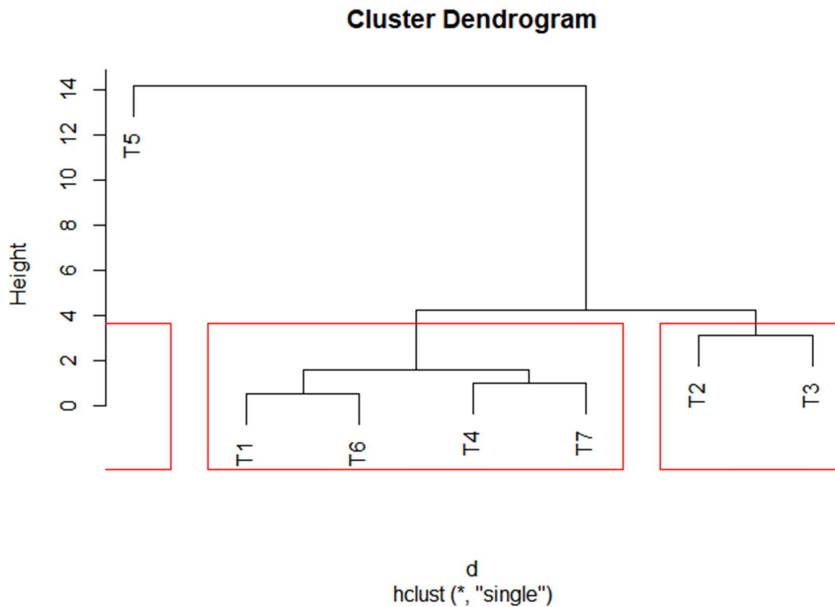
Figura 1. Plantas de açazeiro aos 120 dias após a germinação (Fonte: Autor 2021).



Figura 2. Sistemas radiculares de plantas de açazeiro aos 120 dias após a germinação (Fonte: Autor 2021).

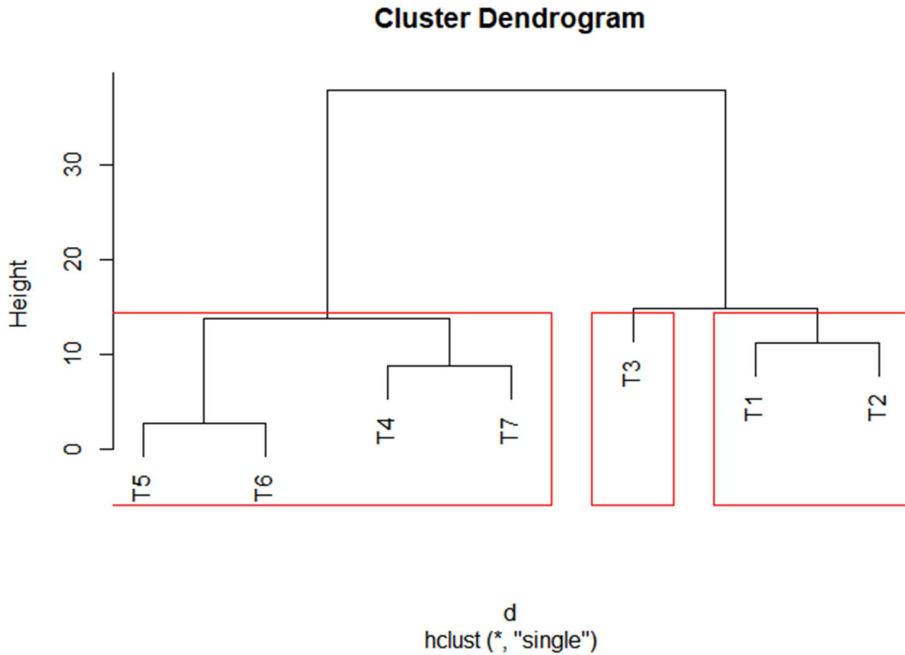
AVALIAÇÃO EM 60 DIAS

GRÁFICO 1. (T1- Esterco; T2- Serragem de madeira; T3-Terra preta e serragem de madeira; T4-Esterco e serragem; T5-Esterco e terra preta; T6-Esterco, serragem e terra preta e T7- Controle). Após 60 dias feita a análise de agrupamento usando os valores médios de cada indivíduo e o grau de similaridade foi obtido pela distância Euclidiana padrão. Os grupos foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$), usando o software R versão 4.1.



AValiação em 90 dias

GRÁFICO 2. (T1- Esterco; T2- Serragem de madeira; T3-Terra preta e serragem de madeira; T4-Esterco e serragem; T5-Esterco e terra preta; T6-Esterco, serragem e terra preta e T7- Controle). Após 90 dias feita a análise de agrupamento usando os valores médios de cada indivíduo e o grau de similaridade foi obtido pela distância Euclidiana padrão. Os grupos foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$), usando o software R versão 4.1.



AVALIAÇÃO EM 120 DIAS

GRÁFICO 3. (T1- Esterco; T2- Serragem de madeira; T3-Terra preta e serragem de madeira; T4-Esterco e serragem; T5-Esterco e terra preta; T6-Esterco, serragem e terra preta e T7- Controle). Após 120 dias feita a análise de agrupamento usando os valores médios de cada indivíduo e o grau de similaridade foi obtido pela distância Euclidiana padrão. Os grupos foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$), usando o software R versão 4.1.

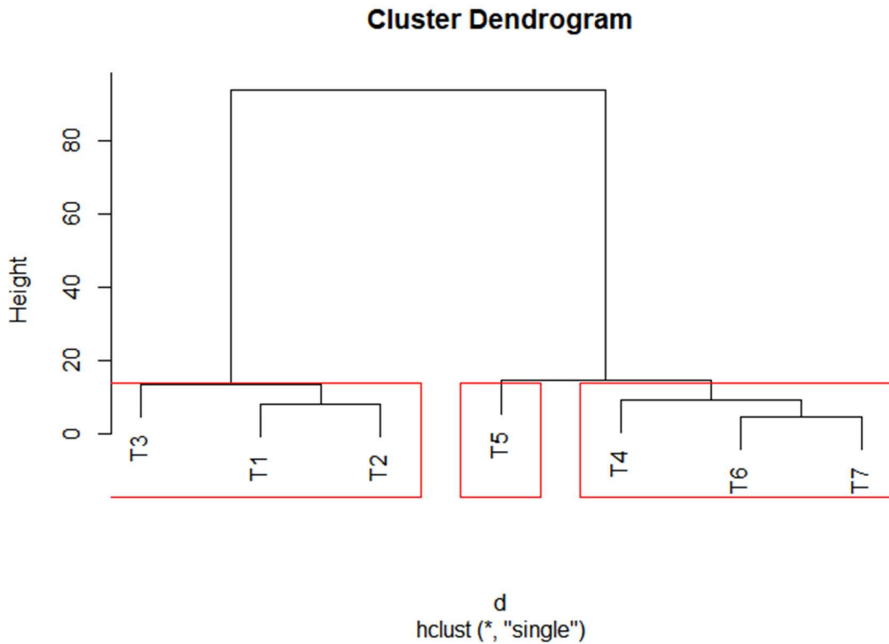
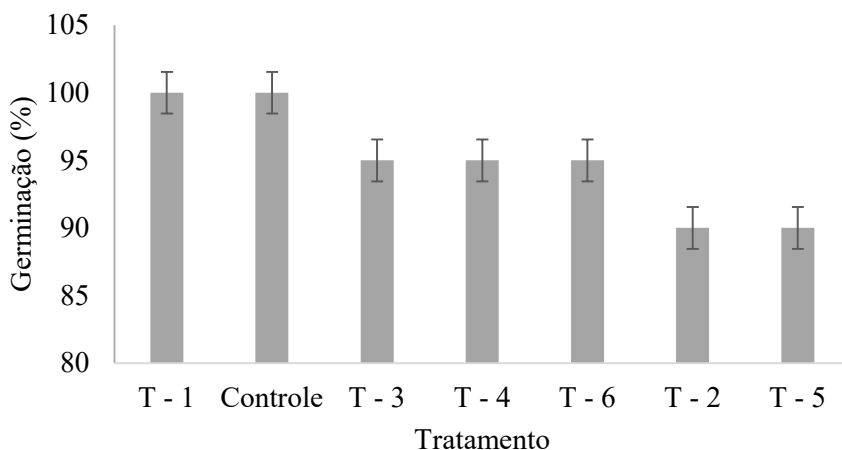


Tabela 1. cTratamentos (T1- Esterco; T2- Serragem de madeira; T3-Terra preta e serragem de madeira; T4-Esterco e serragem; T5-Esterco e terra preta; T6-Esterco, serragem e terra preta e T7- Controle) e avaliações biométricas.*Médias com letras iguais não diferem significativamente de acordo com o teste de Tukey (P<0,05).
Avaliação de crescimento em mudas de açaizeiro em 60, 90 e 120 dias após a semeadura.

aDias	bGrupos	cTratamentos	Biometria			
			ALT (cm)	NF	DC (mm)	IR
60	1	T5	14,60 a	1,00 a	317,00 a	0,057 a
	2	T1; T4; T6; T7	17,05 a	1,00 a	301,37 a	0,055 a
	3	T2; T3	15,90 a	1,00 a	293,95 a	0,046 a
CV %			27,4	2,15	11,53	28,9
90	1	T4; T5; T6; T7	27,02 a	1,57 a	418,57 a	0,070 a
	2	T3	25,7 a	1,30 a	366,40 a	0,066 a
	3	T1; T2	18,20 b	1,20 a	340,30 b	0,053 b
CV %			8,21	23,00	15,2	16,9
120	1	T1; T2; T3	25,46 b	2,06 a	393,86 a	0,065 a
	2	T5	32,90 a	2,60 a	526,00 a	0,063 ab
	3	T4; T6; T7	28,00 b	2,16 a	504,03 a	0,056 b
CV %			15,6	16,2	14,9	20,3

GRÁFICO 4. Tratamentos (T1- Esterco; T2- Serragem de madeira; T3-Terra preta e serragem de madeira; T4-Esterco e serragem; T5-Esterco e terra preta; T6-Esterco, serragem e terra preta, T7- controle), avaliação de % de germinação 30 dias após a semeadura, n = 20, r = 5 Erro padrão (P<0,05).



Com base nos gráficos obtidos, afirma-se que para a quantidade de 60 dias de análise, o substrato que melhor teve desempenho em relação à altura e diâmetro foi o T5- (esterco e terra preta);

Para o gráfico de 90 dias, observou-se que T3- (terra preta e serragem de madeira), T4- (esterco e serragem), T5- (esterco e terra preta), T6- (esterco, serragem e terra preta) e T7- (controle), foram superiores tanto em altura quanto em diâmetro.

Já o gráfico de 120 dias, mostrou que T5- (esterco e serragem), foi superior em altura e em diâmetro, com relação aos demais

Os resíduos são tudo aquilo que não é aproveitado, que sobra, que não possui valor, portanto, sendo considerado como material descartado, o qual precisa ser eliminado. Mas atualmente existem várias opções de aproveitamento dos resíduos tornando-os rentáveis, além de minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente (LIMA; SILVA, 2005). Os resultados do estudo demonstram que os utilizados neste trabalho possuem potencial de utilização para esta finalidade.

A cidade como Paragominas possui inúmeras serrarias presentes que produzem grande quantidade de resíduos de madeira diariamente. Sabe-se que esse material por conter uma grande quantidade de poeira, que faz muito mal à saúde humana, sendo necessária a busca por destinos adequados. Na utilização para composição de substrato tem a função de tornar mais leve e friável. Sendo de grande importância se dar um novo uso a esses resíduos (de madeira), que nesse estudo foi utilizado por apresentar características como facilidade de absorção de água, o que é muito importante para manutenção da umidade do substrato para as mudas de açaizeiro.

Outro resíduo muito abundante na região é o esterco bovino, que pela grande quantidade de propriedades criadoras, é liberado em grande escala. O esterco causa danos prejudiciais ao solo quando é utilizado de maneira incorreta. Sua adição em grande quantidade pode trazer prejuízos as plantas em algumas situações de solos muito ácidos e argilosos, onde pode aumentar os teores de nitrogênio no tecido vegetal e água, salinização do solo pela possibilidade de elevação da condutividade elétrica, desbalanço nutricional e redução da produtividade das culturas (BRADY,1979; SILVA et al.,2000).

Conclusão

O presente estudo mostra a viabilidade do uso de todos os resíduos como substrato, no entanto há a necessidade de novos estudos para avaliar outros volumes e proporções e verificação dos ganhos fisiológicos nas plantas e a resposta destas mudas em campo. pertinentes.

REFERÊNCIA

ADEPARÁ. Açaí: riqueza do Pará com mercado garantido dentro e fora do Brasil. Disponível em: Adepará atua no fortalecimento da cadeia do açaí e fruto vira aposta no combate ao novo coronavírus | Agência de Defesa Agropecuária do Pará (adepara.pa.gov.br)

ANDERSON, A.B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G.L.; PINTO, M.G.C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará). *Acta Amazônica*, Manaus, v.15, n.1 /2, p.195- 224, mar./jun. 1985. Suplemento.

ANDRADE, A.C.S. The effect of moisture content and temperature on the longevity of heart of palm seeds (*Euterpe edulis*). *Seed Science and Technology*, v.29, n.1, p.171-182, 2001.

ANDRADE, L; PORTELA, R. S.; FERRÃO, E. S.; SOUZA, A. L.; REIS, A. A. Adoção de Novos Paradigmas na Organização e Gestão de Empreendimentos Solidários: Um estudo sobre o processo produtivo do açaí através das associações e cooperativas no território rural do Baixo Tocantins - Pará - Brasil. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008, Rio Branco -AC. Anais do XLVI - SOBER, 2008.

BAUDET, L. Armazenamento de sementes. In: PESKE, S. T.; ROSEN-TAL, M. D.; ROTA, G. R. (ed.). *Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos*. Pelotas: UFPel, p. 369-418. 2003.

BRADY, N. C. Matéria orgânica dos solos minerais. In: *Natureza e propriedades dos solos*. 5 ed., Rio de Janeiro: 1979, p. 141-168.

BRASIL, M. C. As estratégias de sobrevivência da população ribeirinha da ilha de Marajó. In: TORRES, H.; COSTA, MOURA, H. S (orgs.) *População e meio ambiente: debates e desafios*. 2ª. ed. São Paulo: SENAC, p.107-132, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS. 395p. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS. 395p. 2009.

CALZAVARA, B. B. G. As possibilidades do açaizeiro no estuário amazônico. Belém, PA: FCAP, 1972. 103 p. (FCAP. Boletim, 5).

CANTO, S. A. E. Processo extrativista do açaí: Contribuição da ergonomia com base na análise postural durante a coleta dos frutos. 2001. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Technological innovations on the propagation of Açaí palm and Bacuri. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 40, n. 1, 2018.

CARVALHO, J.E.U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 588p.

CARVALHO, A. V. (ed.). Árvore do conhecimento: açaí. Brasília, DF: Embrapa, 2011. Disponível em: [Árvores do Conhecimento - Portal Embrapa Brasília, DF: Embrapa, 2011.](#) Acesso em: 28 de julho de 2023.

CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia. rev. atual. Belém, PA: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010.

CHAVES, J.B.P.; PECHNIK, E. O açaí: um dos alimentos básicos da Amazônia. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO DE QUÍMICA DO BRASIL, 4. 1948. Anais.p.169-172.

CHAVES, S. F. S.; ALVES, R. M.; DIAS, L. A. S. Contribuição da pecuária para a agricultura na Amazônia brasileira. I. Açaí e dendê. Melhoria de culturas e biotecnologia aplicada, v. 21, 2021.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2020) Análise mensal: Açaí. Dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-acai>. Acesso em: 15 jan. 2022.

CONAB. Conjuntura Mensal Açaí (*fruto*) - Período: 01 a 30/04/2016. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_09_11_55_19_conjuntura_de__aca_i_abr_-16-1.pdf. Acesso em: 06/08/2017.

COSTA, C. J.; MARCHI, E. C. S. Germinação de sementes de palmeiras com potencial para produção de agroenergia. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, ed. 1, 2008 (Documento, 229).

COUTO, M. C. M. Beneficiamento e comercialização dos produtos dos sistemas agroflorestais na Amazônia. 2013. 138 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Pará, Belém

DE FREITAS BONOMO, L. et al. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) modulates oxidative stress resistance in *Caenorhabditis elegans* by direct and indirect mechanisms. PloS one, v. 9, Ano 2014, n. 3, p. e89933.

DEL POZO-INSFRAN, David; BRENES, Carmen H.; TALCOTT, Stephen T. Phytochemical composition and pigment stability of Acai (*Euterpe oleracea* Mart.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 52, n. 6, p. 1539-1545, 2004

DUTRA, R. I. J. P.; NASCIMENTO, S. M. do. Resíduos de indústria madeireira: caracterização, consequências sobre o meio ambiente e opções de uso. 2003. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2003.

em: 04 dez. 2017.

EMBRAPA Amazônia Oriental, BRS Pai d'Égua - cultivar de açaizeiro irrigado de terra firme, 2019.

EMBRAPA Amazônia Oriental, Cultivar de açaizeiro BRS Pará, 2005.

EMBRAPA Amazônia Oriental, Sistema de Produção, 4 – 2ª Edição ISSN 1809 – 4325. Versão Eletrônica, dez./2006.

EMBRAPA. Açaí de terra firme. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/portal-do-açai/açai-de-terra-firme>> Acesso em: 07 mar. 2019.

FARIAS NETO, J. T. de. BRS Pai d'Égua: cultivar de açaí para terra firme com suplementação hídrica. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2019. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico).

FELIX, F. C., PÁDUA, G. V. G., ARAÚJO, F. S., FERRARI, C. S., PACHECO, M. V. Armazenamento de sementes de *Pritchardia pacifica*. Revista de Ciências Agrárias, 2017, 40(1): 69-78.

FERREIRA, C. S.; ALVES, A. F.; PARAENSE, A. D. L.; CUNHA, G. D. F.; GALVÃO, J. Germinação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) submetidas a diferentes temperaturas e tempo de imersão em água. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4., 2019, Recife-PE. Anais [...]. Recife: IIDV, 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um programa para análise e ensino de estatística. Revista Symposium. Universidade Federal de Lavras. 6; 36-41, 2008.

FERREIRA, S. A. N. Pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth in: FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C. (Eds). Manual de sementes da Amazônia. Fascículo 5, 12p. INPA, Manaus-AM, 2005.

FERREIRA, S. A. N. Pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth in: FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C. (Eds). Manual de sementes da Amazônia. Fascículo 5, 12p. INPA, Manaus-AM, 2005.

FERREIRA, S. A. N.; CASTRO, A. F.; GENTIL, D. F. O. Emergência de plântulas de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) em função do prétratamento das sementes e da condição de semeadura. Revista Brasileira de Fruticultura, v.32, n.4, p.1189-1195, 2010.

FLORIANO, E.P. Germinação e dormência de sementes florestais. In: HOPPE, Juarez Martins (org.). Produção de sementes e mudas florestais. 2. ed. Santa Maria,RS: UFSM, 2004. cap. 7, p. 93-114.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. Colombo: EMBRAPA-Florestas, doc. 40, 2000.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática 2021. Tabela 1613: Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#> Acesso em: 28 de julho de 2023.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática 2020. Tabela 289: Quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#> Acesso em: 28 de julho 2023.

GALEÃO, P. INSTITUTO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO BRASIL - IEB. Potencialidades e Limites da Cadeia de Valor do Açaí em Boca do Acre. Acre. 2017.

GERRITS, P. O.; HOROBIN, R. W. The application of glycol methacrylate in histotechnology; some fundamental principles. Faculteit der Geneeskunde, Rijksuniversiteit Groningen, 1991.

GOMES, D. R.; CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; GONÇALVES, E. O.; TRAZZI, P. A. Lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *Tectona grandis* L. *Cerne*, v. 19, n. 1, p. 123-131, 2013.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Ed.). *Nutrição e fertilização florestal*. Piracicaba: IPEF, 2000. p.309-50.

Guedes RS, Alves EU, Gonçalves EP, Braga Júnior JM, Viana JS, Colares, PNQ (2010) Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. R. *Revista Árvore*, 34(1): 57-64. doi.org/10.

GUEDES, R. S., ALVES, E. U., VIANA, J. S., GONÇALVES, E. P., LIMA, C. R., & SANTOS, S. R. N. Germination and vigor of *Apeiba tiburou* seeds submitted to water stress and to different temperatures. *Ciência Florestal*, v. 23, n. 3, p. 45-53, 2013. Recuperado de: <https://doi.org/10.5902/198050988438>.

HENDERSON, A.; GALEANO, G. *Euterpe, Prestoea, and Neonicholsonia* (Palmae: Euterpeinae). New York: New York Botanical Garden, 1996. 90p.

HOMA, A. K. O. Ciência, tecnologia e inovação no desenvolvimento rural da região amazônica. In: SCHNEIDER, S. *Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil*. Porto Alegre: UFRGS, 624 p., 2015.

HOMMA, A. K. O. h. Açaí: novos desafios e tendências. *Amazônia: Ci. & Desenv.*, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

HOMMA, A. K. O. *h.* Açaí: novos desafios e tendências. Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

IBGE - Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2016. 2016c. estimativa_dou.shtm>. Acesso

IBGE - instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Extração Vegetal e Silvicultura. Brasil, v. 25, 2010. p. 01-52.

IBGE, imagens landsat_TM5/ 2008.catalogo de imagens/INPE 2011.

IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. 2016. Acesso em: 20 ago. 2016.

IBGE. Safra de açaí foi de 1,1 milhão de toneladas em 2016. Agência de notícias, 2016. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/16821-safra-de-acai-foi-de-1-1-milhao-de-toneladas-em2016>. Acesso em: 7 fev. 2019.

JOHANSEN, D.A. Plant microtechnique. New York: McGraw-Hill Book, 523p, 1940.

JONES, D.L. Palms: throughout the world. Washington: Smithsonian Institution. 1995. 410p

KAHN, F. Les palmiers de l'eldorado. Paris: Éditions de l'Oprstom. 252p. 1997

KING, M. W.; ROBERTS, E. H. A strategy for future research into the storage of recalcitrant seeds. In: CHIN, H. F.; ROBERTS, E. H. (Ed.) Recalcitrant crop seeds. Kuala Lumpur: Tropical Press, 1980. cap.5, p.90-110

KONDURU, S.; EVANS, M. R.; SELOS, casca de coco RH e efeitos de processamento sobre as propriedades químicas e físicas do pó de casca de coco. *HortScience*, v.34, p.88-90, 1999.

KONDURU, S.; EVANS, M. R.; STAMPS, R. H., Casca de coco RH e efeitos de processamento sobre as propriedades químicas e físicas do pó de casca de coco. *HortScience*, v.34, p.88-90, 1999.

LAMARCA, E. V.; CAMARGO, M.B.P. DE; TEIXEIRA, S. P.; SILVA, E. A. A. da; FARIA, J. M.; BARBEDO, C. J. Variations in desiccation tolerance in seeds of *Eugenia pyriformis*: dispersal at different stages of maturation. *Revista Ciência Agronômica*, v.47, n.1, p.118-126, 2016.

LAMARCA, E. V.; CAMARGO, M.B.P. DE; TEIXEIRA, S. P.; SILVA, E. A. A. da; FARIA, J. M.; BARBEDO, C. J. Variations in desiccation tolerance in seeds of *Eugenia pyriformis*: dispersal at different stages of maturation. *Revista Ciência Agronômica*, v.47, n.1, p.118-126, 2016.

LICHTENTHALER, R. et al. Total antioxidant scavenging capacities of *Euterpe oleracea* e Mart. (açai). *Int. J. Food Sci. Nutr*, v. 56, n. 1, p. 68-75, 2005.

LIMA, E. G. de.; SILVA, D. A. da. Resíduos gerados em indústrias de móveis de madeira situadas no polo moveleiro de Arapongas-PR. *Floresta*, v.35, n. 1, Curitiba, PR, 2005.

LORENZI, H.A.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura). Instituto Plantarum de estudos da flora, 2006.

LOUREIRO, M. B.; TELES, C. A. S.; VIRGENS, I. V.; ARAÚJO, R. N.; FERNANDEZ, L. G.; CASTRO, R. D. Aspectos morfoanatômicos e fisiológicos de sementes e plântulas de *Amburana cearensis* (Fr. All.) A.C. Smith (Leguminosae - Papilionoideae). *Revista Árvore*, v. 37, p. 679-689, 2013. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000400011>.

LSPA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Açaí: área plantada, área colhida, quantidade produzida e rendimento médio de produtos. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/levantamento-sistematico-da-producao-agricola>. Acesso em 18 out. 2019.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, 176-17, 1962.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Açaí, o sabor da Amazônia que se espalha pelo mundo. 2016. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/noticias/acai-o-sabor-da-amazonia-que-se-espalhapelomundo>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 2015. 660p.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 2015. 660p.

MARQUES, C. S. et. al. Efeito do substrato no crescimento de mudas de açaí produzidas em viveiro no município de Capitão Poço - PA. Anais do 9º seminário de iniciação científica out/2011.

MARTINS, A.G. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais, alimentares e tóxicas da Ilha do Comeu, Município de Belém, Estado do Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Farmácia*, Rio de Janeiro, v. 86, n. 1, p. 21-30, 2005.

MATTIETTO. R.A. Árvore do conhecimento. Açaí - Aspectos Tecnológicos. Agência Embrapa de informação tecnológica - AGEITEC, 2017.

MOCHIUTTI, S.; QUEIROZ, J.A.L.; YOKOMIZO, G.K.; FREITAS, J.L.; NETO, J.T.F.; FERNANDES, A.V.; MALCHER, E.S.L.T. Manejo e cultivo de açaizais para produção de frutos. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 66-67.

MOTTA, S. Pesquisas sobre o valor alimentar do açaí. Anais da Associação de Química Brasileira, v.5, n.2, 1946. p.35-38.

NASCIMENTO, W. M. O. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Manaus, AM: Rede de sementes da Amazônia (RSA), 2008. 2 p. (Informativo técnico,18).

NASCIMENTO, W. M. O. do. Açaí, *Euterpe oleracea* Mart. Boletim de Pesquisa 203: 1-18p. Belém: Embrapa-CPATU, 2008.

NASCIMENTO, W. M. O. do. Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). 2006. 60 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP, 2006.

NASCIMENTO, W. M. O. do; CICERO, S. M.; NOVENBRE, A. D. L. C. Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Revista Brasileira de Sementes, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 24-34, 2010.

NASCIMENTO, W. M. O. do; MORAES, M. H. D. Fungos associados a sementes de Açaí: efeito da temperatura e do teor de água das sementes durante o armazenamento. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 33, n. 3, p. 415- 425, 2011.

NASCIMENTO, W. M. O. do; MORAES, M. H. D. Fungos associados a sementes de Açaí: efeito da temperatura e do teor de água das sementes durante o armazenamento. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 33, n. 3, p. 415- 425, 2011.

NASCIMENTO, W. M. O. do; OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de. Produção de mudas de açaízeiro a partir de perfilhos. Comunicado Técnico, 231. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.

NASCIMENTO, W. M. O. do; NOVENBRE, A. D. L. C; CÍCERO, S. M. Conseqüências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Revista Brasileira de Sementes, v. 29, p. 38-43, 2007.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. Acervo Histórico IPEF: Informações Técnicas, São Paulo, 1998. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/acervohistorico/informacoestecnicas/fatoresinfluenciamgerminacaoesementes.aspx>. Acesso em: 4 jan. 2022

NEVES, B. R. Condicionamento fisiológico de sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, 2018.

NEVES, B. R. Condicionamento fisiológico de sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). 2018. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, 2018.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C.; GARCIA, W. S. A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Pará: de 1994 a 2009. Revista Ceres, v. 60, n. 3, p. 324- 331, 2013.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A. K. O. A importância do manejo de recursos extrativos em aumentar o “carrying capacity”: o caso do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico. POEMAtrópico, Belém, PA, v. 2, p.31-35, 1998.

O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; McCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue. Protoplasma, Canberra, v.59, n.2, p.368-373, 1964.

OLIVEIRA, G. M. de. Vulnerabilidade de sementes de aroeira-do-serião (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) às mudanças climáticas globais. 2019. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Estadual Feira de Santana - UEFS, Bahia, 2019.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MULLER, C. H. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 19 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MULLER, C. H. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 19 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 26). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18827/1/Circ.tec.26.pdf> >. Acesso em: 15 ago. 2016

OLIVEIRA, M. do S. P. de; MULLER, A. A. Seleção de germoplasma de açaizeiro promissor para frutos. Belém: EMBRAPACPATU, 1998. 5p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 191).

OLIVEIRA, M. S. P. de. Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativos em 20 acessos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart. – Arecaceae) em Belém-PA. Recife: UFRPE, 1995. 145p. (Tese de Mestrado).

OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. do.; MULLER, C.H. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica, 2002.

OLIVEIRA, M. S. P. de; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. do. Açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.). Jaboticabal: FUNEP, 52p. (Série frutas nativas, 7), 2000.

OLIVEIRA, M. S. P. de; DE FARIAS NETO, J. T.; DE QUEIROZ, J. A. L. Açaizeiro: cultivo e manejo para produção de frutos. In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 7., 2015, Belém, PA. Segurança alimentar: diretrizes para Amazônia. Belém, PA: UFRA, 2015., 2015

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J. T. Cultivar BRS-Pará: açaizeiro para produção de frutos em terra firme. Embrapa Amazônia Oriental-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2005.

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J. T. de; MOCHIUTTI, S; NASCIMENTO, W. M. O. do; MATTIETTO, R. A.; PEREIRA, J. E. S. Açaí do Pará. In: LOPES, R., OLIVEIRA, M. S. P. de, CAVALLARI, M. M., BARBIERI, R. L., CONCEIÇÃO, L. D. H. C. Hda (Eds.), *Palmeiras Nativas do Brasil*. Embrapa, Brasília, pp. 3581, 2015.

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J. T; MATTIETTO, R. A. de; MOCHIUTTI, S; CARVALHO, A. V. Açaí (*Euterpe oleraceae*). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017.

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J. T; SILVA PENA, R. Açaí: técnicas de cultivo e processamento. CEP, v. 60, p. 002, 2007.

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J.T de. Cultivar BRS-Pará: açaizeiro para produção de frutos em terra firme. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 114), 2004.

OLIVEIRA, M. S. P. de; FARIAS NETO, J.T de. Cultivar BRS-Pará: açaizeiro para produção de frutos em terra firme. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 114), 2004.

OLIVEIRA, M. S. P. de; LEMOS, M. A.; SANTOS, E. O. dos; SANTOS, V. F. dos. Coeficiente de caminhamento entre caracteres agronômicos e a produção de frutos em açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, SP, v. 22, n.1, p. 6-10, 2000c.

OLIVEIRA, M. S. P. de; MOCHIUTTI, S.; FARIAS NETO, J. T. de. Domestication and Breeding of Assai Palm. In: BORÉM, A; LOPES, M.T.G; CLEMENT, C.R; NODA, H.. (Org.). *Domestication and breed-*

ing: amazonian species. 1ed. Viçosa: Suprema Editora LTDA, v. 1, p. 209-236, 2012.

OLIVEIRA, M. S. P.; CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O.; MÜLLER, C. H. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2002. 18 p. (Circular técnica, 26).

PACHECO, J. C.; MACHADO, A. S. O.; BRONZE, A. B. Caracterização Anatômica de Órgãos Vegetativos do Açaí (*Euterpe oleraceae* Mart). III Congresso internacional das ciências agrárias. 2018

PACHECO-PALENCIA, Lisbeth A.; HAWKEN, Palo; TALCOTT, Stephen T. Juice matrix composition and ascorbic acid fortification effects on the phytochemical, antioxidant and pigment stability of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). Food chemistry, v. 105, n. 1, p. 28-35, 2007.

PAULA, J. E. Anatomia de *Euterpe oleracea* Mart. (Palmae da Amazônia). Acta Amazonica, Manaus, v.5, n.4, p.265-278, 1975

PEREIRA, D. S. Condicionamento fisiológico e conservação de sementes de girassol. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras, 2012.

PIMENTA, R. S. Germinação e aspectos morfológicos de sementes de *Dypsis leptocheilos* (Hodel) Beentje & J. Dransf. (Arecaceae). 2009. xiii, 51 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/105103>>. Acesso: 14 agos. 2022

PIRES, Regina Célia de M. et al. Agricultura Irrigada. São Paulo: Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária, 2008. p.99-100.

PIVETTA, K. F. L.; LUZ, P. B. da. O efeito da temperatura e estratificação na germinação de sementes de *Euterpe oleracea* (MART.) (ARECACEAE). Revista de Biologia e Ciência da Terra, v. 13, n. 1, p. 83-88, 2013.

PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. Árvores de Manaus. Manaus: CNPq/INPA. 1975. 312p

QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S.; BIANCHETTI, A. Germinação de sementes de açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.) de frutos maduros e imaturos submetidos a diferentes tratamentos. Macapá: Embrapa Amapá, 2001 (Comunicado Técnico, 71).

ROCHA, E.; VIANA, V. M. Manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (Açaí) no seringal Caquetá, acre, Brasil. *Scientia Forestales*, n.65, p.59-69, 2004.

RODRIGUES, G. A. G.; RIBEIRO, N. L.; LUZ, E. M. Z.; PORTO, E. C.; MATIAS, G. L.; CORSATO, J. M.; FORTES, A. M. T. Drought stress effects on germination and reserve degradation of *Aspidosperma polyneuron* seeds. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 14, n. 4, p. 1-10, 2019.

ROGEZ, H. Açaí: Preparo Composição e Melhoramento da Conservação. Belém, PA: UFPA, 2000. 360 p.

ROGEZ, H.; BUXANT, R.; MIGNOLET, E.; GIVRON, C.; PASCAL, S.; RIBEIRO, C.; LARONDELLE, Y. Chemical composition of the edible parts of four typical Amazonian fruits: assai, araca, bacuri, cupuassu. *Journée universitaire de recherche en nutrition*. Université Catholique de Louvain, I. ouvain-la-Neuve, Belgique, 3.out., 1996.

SANTOS, M. F. G. S.; ALVES, E. A.; BRITO, S. M. S.; SILVEIRA, M. R. S. Quality characteristics of fruits and oils of palms native to the Brazilian amazon. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 39, nesp, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-29452017305>.

SCHAUSS, Alexander G. et al. Phytochemical and nutrient composition of the freeze-dried Amazonian palm berry, *Euterpe oleraceae* Mart. (Acai). *Journal of agricultural and food chemistry*, v. 54, n. 22, p. 8598-8603, 2006.

SCHEER MB, Carneiro C, Santos KG (2010) Substratos à base de lodo de esgoto compostado na produção de mudas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. *Scientia Forestalis*, 38(88): 637-644.

SCHRECKINGER, Maria Elisa et al. Berries from South America: a comprehensive review on chemistry, health potential, and commercialization. *Journal of Medicinal Food*, v. 13, n. 2, p. 233-246, 2010.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Boletim: produtos a base de açaí brasileiro já agregam versões em diferentes setores. 2015

SEDAP - Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. Panorama agrícola do Pará 2015 / 2020 - açaí. 2020. Disponível em: http://www.sedap.pa.gov.br/sites/default/files/arquivos_dados_agropecuarios/PANORAMA%20AGR%C3%8DCOLA%20DO%20PAR%C3%81%20-%20A%C3%87A%C3%8D%20-%202020.pdf. Acesso em: 01 jan. 2022

SEGANFREDO, M.A. Efeito dos dejetos de suínos sobre o nitrogênio total, amônio e nitratos na superfície e subsuperfície do solo. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2., 1998., Santa Maria, RS. Anais..., Santa Maria: SBCS-NRS 1998.

SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, de M. Doses de matéria orgânica na produtividade da cultura da alface em solo eutrófico na região de Mossoró, RN. *Horticultura brasileira*, Brasília, v. 18, 2000, suplemento julho.

SILVA, I. M. da; SANTANA, A. C. de; M. da S. REIS. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura do açaí no Estado do Pará. *Amazonia: Ci. & Desenv.*, Belém, v.2, n.3, jun./dez.2006.

SILVA, M.G.C.P.C. Cultivo da pupunheira. *Boletim Informativo CEPEC*, v.9, n.30, 2007.

SIOUEIRA, G.C.L.; MENEZES, M.; SIOUEIRA, S.L.; SILVA, J.F. da; RIVERA, G.R.A.; VICENTE, C.A.R.; NIETO, M.D. Produtos potências da Amazônia: açaí. Brasília: MMA/SUFRAMA/SEBRAE/GTA, 1998. 51 p.

SODRÉ, J. B. Morfologia das palmeiras como meio de identificação e uso paisagístico. 2005. Lavras-MG. Programa de especialização em plantas ornamentais e paisagismo. UFLA.

SOUZA DE MACEDO, M. J. Efeito do substrato no desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe precatoria* mart.) Produzidas em viveiro no município de Humaitá-Amazonas. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2014.

SOUZA, Alessandra de Albuquerque T.; MARIA DO SOCORRO, V.; HIGINO, Jane S. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de *Anacardium occidentale* L. sobre espécies de *Streptococcus*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 16, n. 2, p. 202-205, 2006.

SOUZA, J. E. O. de; BAHIA, P. Q. Gestão logística da cadeia de suprimentos do açaí em Belém do Pará: uma análise das práticas utilizadas na empresa Point do açaí. In: VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, [S.L], 2010.

SOUZA, J. E. O. de; BAHIA, P. Q. Gestão logística da cadeia de suprimentos do açaí em Belém do Pará: uma análise das práticas utilizadas na empresa Point do açaí. In: VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, [S.L], 2010.

SOUZA, JEO, BAHIA, PQ. Gestão logística da cadeia de suprimentos do açaí em Belém do Pará: uma análise das práticas utilizadas na empresa Point do açaí, 2010.

SOUZA, P. P.; MOTOIKE, S. Y.; SILVA, A. M.; BATISTA, V. A. P.; CARVALHO, M. ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Acrocomia aculeata* (ARECACEAE)

TINOCO, A. C. Açaí amazônico: novas perspectivas de negócio. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 1 CD-ROM. Trabalho apresentado no Workshop Regional do Açaizeiro: pesquisa, produção e comercialização, Belém, PA, 2005.

VALLES, C. M. A. "Impacto da dinâmica dos frutos de açaí nas relações socioeconômicas e composição florística no estuário amazônico", 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/4480/1/Dissertacao_ImpactoDinamicaDemanda.pdf>. Acesso: 16-08-2017.

VIANA, Laísa. Análise Econômica do Cultivo de Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) Irrigado no Nordeste Paraense: um estudo de caso no município de Igarapé-Açu, PA. Dissertação, Universidade do Estado do Pará. Orientador (a): Dr. Alfredo Kingo Oyama Homma. 2018, Belém.

VIÉGAS, I. D. J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; da CONCEIÇÃO, H. E. O. Efeitos das omissões de macronutrientes e boro na sintomatologia e crescimento em plantas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Revista Ciências Agrárias, v.25, n. 50, p.129-141,2008.

ZAMBRANA, N. Y. P.; SVENNING, C. C.; MORAES, M.; GRANDEZ, C.; BALSLEV, H. Diversity of palm uses in the western Amazon. *Biodiversity and Conservation*, v. 16, n. 10, p.2777-2787, 2007.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 28, 29, 40, 41, 43, 55, 56, 57, 58, 61, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72

Açaizeiro 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 28, 29, 40, 41, 42, 45, 47, 48, 52, 54, 56, 58, 65, 66, 67, 68, 72

Água 19, 22, 23, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 40, 43, 44, 54, 58, 64

Armazenamento 18, 24, 25, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 64

D

Desenvolvimento 19, 20, 21, 23, 29, 30, 41, 42, 43, 46, 60, 71

E

Embrapa 40, 43, 58, 59, 66

F

Fruto 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 44, 55, 57, 65

G

Germinação 18, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 53, 56, 60, 65, 68

P

Plântulas 21, 22, 23, 24, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 42, 44, 45, 59

S

Sementes 18, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 68, 69

Conservação de sementes e produção de mudas de açaizeiro

Neste livro é apresentado em seu escopo ensaios de conservação de sementes por diferentes recipientes e produção de mudas de açaizeiro com utilização de diferentes resíduos da cidade de Paragominas, Pará. Que tem por objetivo auxiliar com indicações de algumas metodologias e instigar aos leitores a buscar por alternativas para resolver alguns problemas recorrentes na cultura, uma vez que a semente de açaizeiro é recalcitrante e seu tempo de prateleira é reduzido são necessários estudos para identificar modos de aumentar o tempo de prateleira delas e ao se tratar da produção de mudas, que crescem lentamente e com recorrência são desuniformes o estudo de substratos é importante para a obtenção de mudas em quantidade e qualidade para atender as necessidades dos produtores

Autores

RFB Editora
Home Page: www.rfbeditora.com
Email: adm@rfbeditora.com
WhatsApp: 91 98885-7730
CNPJ: 39.242.488/0001-07
Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12,
Nazaré, Belém-PA, CEP 66035065

