

Cleire Lima da Costa Falcão  
Simone Ferreira Diniz  
Maria Vitória Rodrigues Lopes



AGROECOSSISTEMA E

# SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO



**Cleire Lima da Costa Falcão  
Simone Ferreira Diniz  
Maria Vitoria Rodrigues Lopes**

## **AGROECOSSISTEMA E SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO**



**Cleire Lima da Costa Falcão**  
**Simone Ferreira Diniz**  
**Maria Vitoria Rodrigues Lopes**

**Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES**  
**Semiárid Search na Extension Network/RPES**



**Apoio**



**AGROECOSSISTEMA E SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO**



2024 Fortaleza, Ceará

2024 - by Cleire Lima da Costa Falcão, Simone Ferreira Diniz, Maria Vitória Rodrigues Lopes.  
Direitos reservados a Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES

Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/REPES- Programa de Pós-Graduação em Geografia. Centro  
de Ciências Humanas/CCH Av. John Sanford, s/n – Junco – Sobral/CE

Apoio: **CNPq**

Realização

## **Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES Semiárid Search na Extension Network/RPES**

### **Conselho Editorial**

José Falcão Sobrinho (UVA/CE), Cleire Lima da Costa Falcão (UECE/CE), Ernane Cortez Lima (UVA/CE),  
Raimundo Lenilde de Araujo (UFPI/PI), José Mauro Palhares (UFPB/PB)

### **Conselho Científico**

Antonia Vanessa Silva Freire Ximenes, Cleire Lima da Costa Falcão, Cláudia Maria Sabóia de Aquino,  
Edson Vicente da Silva, Ernane Cortez Lima, Francisco Nataniel Batista de Albuquerque, José Mauro  
Palhares (UFPB/PB), Raimundo Lenilde de Araujo, Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque, Simone  
Ferreira Diniz

### **Dados Internacionais da Catalogação na Publicação Sistema de Bibliotecas**

Costa Falcão, Cleire Lima

Agroecossistemas e Sustentabilidade no Semiárido. Rede de Pesquisa e Extensão  
do Semiárido/RPES. Ed. Observatório do Semiárido, Fortaleza, 2024.

127p.

ISBN [978-65-982446-3-7](#)

1. Ensino. 2. Geografia. 3. Natureza. I. Diniz, Simone Ferreira II. Rodrigues Lopes, Maria  
Vitória. III. Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES. IV. Título.

CDU 342

Capa e Editoração: Eder Oliveira As informações, citações e a revisão textual são de responsabilidade  
exclusiva dos autores

## APRESENTAÇÃO

O Fórum do Semiárido ao longo de sua existência, desde 2009 foi apoiado com recursos de órgão de fomento seja o CNPq, CAPES ou FUNCAP, contemplando experiências nacionais e internacionais. Isto posto, em função dos convênios do PROPGEO/UVA realizados com as Universidade da Argentina, Estados Unidos e Portugal, ampliando as discussões e oportunizando trocas de saberes. Resultou em sua sexta edição ser denominado de Internacional. Neste contexto, a discussão do tema proposto para o **VI FÓRUM INTERNACIONAL DO SEMIÁRIDO** “A evolução do conhecimento científico e os estudos interdisciplinares: *Geodiversidade, Antropoceno, Etno-ecologia, Etno-pedologia, Etno-geomorfologia, Etno-climatologia e Biodiversidade*”, possibilita o debate interdisciplinar envolvendo, sobretudo, as ciências da Geografia, Biologia, Agronomia e Geologia, de certo outros profissionais se interessam pela temática. Contudo, busca-se no momento um diálogo com temas que permeiam nas ciências citadas e aqui são fundamentais ao interesse de nosso diálogo. De certo, os programas de pós-graduação de tais ciências proporcionaram aos acadêmicos um debate de diversos olhares, a nível teórico e metodológico. O envolvimento se deu, ainda, pela qualificada rede de periódicos envolvidos no processo, buscando conteúdos qualificados para eventuais publicações. A riqueza e diversidade das publicações expostas no *International Journal Semiarid* e *William Morris Davis – Revista de Geomorfologia*, resultantes do VIFISA oportunizou, ainda, a publicação deste livro em forma de Anais, intitulado **AGROECOSSISTEMA E SUSTENTABILIDADE NO SEMIÁRIDO**, tornando-se mais um agente propulsor das informações. Contudo, tal evento e as diversas publicações não seriam possíveis sem o apoio do CNPq.

Prof. Dr. José Falcão Sobrinho  
Coordenador Geral do VIFISA

**Apoio:**



## ORGANIZAÇÃO



Cleire Lima da Costa Falcão, professora Associada da Universidade Estadual do Ceará (UECE). É graduada em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (1994), Especialização em Botânica pela Universidade Federal do Ceará (1995), Mestre em Agronomia Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Ceará (2002) e Doutora em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (2009). De 1996 até 2014 exerceu atividades na Universidade Estadual Vale do Acaraú. Coordenadora do Programa de Extensão em Educação em Solos: conhecer, instrumentalizar e propagar. Coordenadora do projeto de Extensão "A Arte de Pintar com Terra" e Coordenadora dos projetos de pesquisa "Elaboração e Análise de Materiais Didáticos para o Ensino de Geografia" e Estudo da Ação Pigmentante de Solo nas Unidades Ambientais" no qual fazem parte do Programa de Educação: instrumentalizar e propagar. Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia Física.



Simone Ferreira Diniz, possui Bacharelado e Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Ceará, mestrado em solos e nutrição de plantas pela Universidade Federal do Ceará(UFC), Doutorado em Geociências e Meio

Ambiente pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp- Campus de Rio Claro SP), Desenvolveu Estágio Pós-Doutoral junto ao Mestrado Acadêmico em Geografia/PNPD/CAPES/UVA-CE. Foi coordenadora do Mestrado Acadêmico em Geografia MAG/UVA-CE. Atualmente é professora Adjunta da Universidade Estadual Vale do Acaraú-CE. Tem experiência e publicações na área de Geociências com ênfase na área de pedologia, estudo e análise ambiental. É pesquisadora do Laboratório de Estudos Ambientais e Climáticos (LEAC) e coordenadora adjunta do Grupo de Pesquisa "Estudos Geográficos de Sistemas Ambientais e Climas Intrarregionais".



Maria Vitória Rodrigues Lopes, Geógrafa pelo Instituto Federal do Ceará/IFCE, campus Iguatu. Mestranda em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA. Pesquisadora da Rede de Pesquisa e Extensão do Semiárido/RPES

## SUMÁRIO

### **AGRICULTURA DE VAZANTE NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM SETOR DO BAIXO CURSO DO RIO SITIÁ, BANABUIÚ-CE. (7)**

Mailson Almeida da Silva, Caroline Vitor Loureiro, Ana Lúcia Moura Andrade

### **IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA E USO DE MATÉRIA ORGÂNICA AFETA A QUALIDADE DE SEMENTES DE *Gliricidia sepium* (18)**

Mateus Lima Silva, Ismael de Oliveira Cavalcante, Mairton Oliveira de Lima, Pedro Felipe Soares Lima, Reivany Eduardo Morais Lima

### **INFLUÊNCIA DO TIPO DE SEMENTE NO DESENVOLVIMENTO DO COENTRO CULTIVADO COM DOSES CRESCENTE DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA (28)**

Benedita Eleneide da Silva, Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza, João Victor Rodrigues Sousa, Francisco Walisson do Nascimento Costa, Dimitri Matos Silva, Joilson Silva Lima

### **BIOMETRIA, RENDIMENTO DE POLPA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) – ARECACEAE (51)**

Francisca Fabrina Alves da Rocha, Alice da Silva Sousa, André do Nascimento Lopes, Daniel Paiva Rodrigues, Francisco José Carvalho Moreira

### **BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE PAJEÚ (*Triplaris gardneriana* Wedd.) – POLYGONACEAE (62)**

Ana Carolina Oliveira dos Santos, José Davi Rodrigues Andrade, Hoga Gomes de Paiva, Antonio Adriano Moreira Sousa, Francisco José Carvalho Moreira

### **BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE ALGAROBA (*Prosopis juliflora* (SW) DC) – FABACEAE (72)**

Maria Luana de Aguiar, Francisco José Carvalho Moreira, Antonio Adriano Moreira Sousa, Danielle Almeida Marques, Cintia de Almeida Marques

### **BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE CATINGUEIRA VERDADEIRA (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L. P. Queiroz.) EM TRÊS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO (82)**

Sirineu Bezerra de Oliveira, Evair do Nascimento de Morais, Alice da Silva Sousa, André do Nascimento Lopes, Francisco José Carvalho Moreira

### **BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE MUCUNA PRETA (*Mucuna aterrima* (Piper e Tracy) Holland) – FABACEAE (95)**

Karen Vitoria Sousa Boto, Francisco José carvalho Moreira, Joilson Silva Lima.

### **BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE ESPINHEIRA DE JERUSALÉM (*Parkinsonia aculeata* L.) – FABACEAE (105)**

José Davi Rodrigues Andrade, Edmundo da Silva, Ana Carolina Oliveira dos Santos, Karen Vitoria Sousa Boto, Francisco José Carvalho Moreira

### **BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E RENDIMENTO DE POLPA DE MARACUJÁ PEROBA (*Passiflora cincinnata* Mart.) (116)**

Hoga Gomes de Paiva, Samili Pinto Ximenes, Francisco José Carvalho Moreira

## **AGRICULTURA DE VAZANTE NO SEMIÁRIDO NORDESTINO: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS EM SETOR DO BAIXO CURSO DO RIO SITIA, BANABUIÚ-CE**

Mailson Almeida da Silva  
Caroline Vitor Loureiro  
Ana Lúcia Moura Andrade

### **INTRODUÇÃO**

O Nordeste setentrional brasileiro apresenta condições climáticas do semiárido; com elevadas taxas de insolação; elevadas temperaturas e baixa amplitude térmica; com pluviometria que varia de 500 mm a 800 mm e tem a sua maior parte inserida na área denominada polígono das secas. A região semiárida nordestina é marcada pela sazonalidade das chuvas, que ocorrem por cerca de 3 a 5 meses do ano, enquanto a estação seca se prolonga por 7 a 9 meses (Zanella, 2014).

Na região semiárida a água é um fator limitante da produção agrícola dos trabalhadores rurais, na qual o consumo de produtos agrícolas está ligada a uma cadeia de impactos sobre os recursos hídricos (Soares e Campos, 2013).

Sob esse viés, a população nordestina desenvolve alternativas para a convivência com o semiárido, podendo ou (não) serem financiadas por instituições públicas. Uma das alternativas encontrada pelos agricultores da Região é o cultivo em vazantes. A prática consiste no plantio efetuado sobre áreas descobertas, ao passo em que o nível das águas de açudes/ barragens e rios diminui, junto ao período seco (Gurgel e Moreira, 2021).

As vazantes são faixas de terras situadas às margens de açudes, barragens, lagoas e leitos dos rios, que são cobertas pelas águas durante o período chuvoso e que são descobertas progressivamente à medida que o espelho d'água vai diminuindo durante o período seco, sendo utilizadas por agricultores para a produção de alimentos e de forragem (Araújo, 2017). Na conjuntura hídrica do semiárido, na qual prevalecem rios de caráter intermitentes, a prática da agricultura de vazante é característica, tornando-se parte permanente da paisagem rural, pois é quem permite a viabilização para que a produção agrícola diversa permaneça no decorrer do ano.

Durante o período chuvoso os agricultores da região semiárida desenvolvem a agricultura de sequeiro, plantam as culturas no início da quadra chuvosa para colherem no final da mesma. No entanto, ao longo do período seco a produção agrícola torna-se inviável, pois a escassez hídrica não permite a produção agrícola. Visando garantir o suficiente para o sustento familiar e alimentar o rebanho de animais, os agricultores passam a cultivar nas áreas de várzea de rios do semiárido, os quais sustentam a produção agrícola e asseguram a subsistência dos agricultores locais.

O uso das áreas de várzea para o plantio agrícola é permitido pelo novo código florestal de (2012), desde de que não ocorra a supressão da mata ciliar e alteração na qualidade do ambiente. Portanto, só é permitido o cultivo na Área de Preservação Permanente (APP) se seguir o que é estabelecido pela legislação ambiental. Contudo, a combinação entre a escassez hídrica e a necessidade de produção pode ocasionar o descumprimento das leis ambientais estabelecidas.

A problemática analisada se deu em um setor do baixo curso do Rio Sitiá, no qual a agricultura de vazante tem provocado alguns impactos ambientais advindos do uso e ocupação do solo para o cultivo agrícola. Dentre os impactos levantados estão a supressão da mata ciliar para posterior ocupação de margens e leito para efetivação das plantações de cunho agrícola.

Por esse viés, este trabalho propõe analisar os impactos ambientais oriundos da agricultura de vazante em setor do baixo curso do Rio Sitiá, Banabuiú - CE. Para tanto, foi feita a classificação dos usos do solo na APP; visitas *in loco* para uma análise mais detalhada das condições ambientais; por fim, análise da evolução espaço-temporal no setor em estudo e sugestões de ações mitigadoras.

## ÁREA DE ESTUDO

O Rio Sitiá drena os municípios de Quixadá e Banabuiú, suas nascentes estão situadas na Serra do Estevão- Quixadá e sua foz no município de Banabuiú, além de está inserido na sub-bacia hidrográfica do Rio Banabuiú. Em seu curso há dois grandes açudes: o açude Cedro e o açude Pedras Brancas, além de ter como característica não possuir nenhum trecho navegável (Lima e Silva, 2018).

O objeto de estudo na referida pesquisa, encontra-se inserido no baixo curso do Rio Sitiá no município de Banabuiú. Quanto aos condicionantes geoambientais, o município se caracteriza no contexto geomorfológico pela presença da Depressão sertaneja circundada por Maciços residuais. O clima equivale ao tropical quente semiárido com precipitação média anual de 815,3 mm. Quanto aos aspectos pedológicos, se dão pela predominância de solos aluviais e solos litólicos. O quadro fitoecológico é demarcado pela presença da vegetação caatinga arbustiva (densa ou aberta) e floresta mista dicotillo-palmácea (CEARÁ, 2017).

## FUNDAMENTOS TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

### *Fundamentação Teórico-conceitual*

A agricultura em vazantes é uma técnica bastante antiga e de baixo custo, na Região semiárida a prática é bastante comum, pois os agricultores sem condições financeiras para desenvolver uma agricultura irrigada cultivam nas vazantes para tirar o sustento da família e para alimentação do rebanho (Costa, 2013). Embora os solos das vazantes apresentem umidade e sejam produtivos para a agricultura, também desempenham uma importante função ecológica, pois sustentam a mata ciliar que precisa estar conservada para o equilíbrio ambiental do corpo hídrico.

A agricultura de vazante consiste em uma estratégia desenvolvida por pequenos agricultores para o período de estiagem. A técnica adotada pelos agricultores é rústica, com o trabalho sendo feito de maneira manual ou tração animal. O cultivo ocorre na medida em que um corpo hídrico baixa a sua vazão e deixa novas áreas descobertas, normalmente as vazantes são áreas com solos férteis e alto potencial agrícola (Araujo, 2017).

Sob essa ótica, o cultivo agrícola em área de várzea é permitido por lei, desde de que não ocorra a supressão da mata ciliar e/ou alteração na qualidade do ambiente (BRASIL, 2012). Portanto, a legislação ambiental estabelece critérios para que a prática agrícola possa ser desenvolvida na APP, sem que altere a dinâmica fluvial e deixe o solo vulnerável a processos erosivos.

Com a Lei nº(12.727.12) que dispõe do Novo Código Florestal, as medidas do cumprimento da APP seguem as medidas dos corpos hídricos, sendo: 30 metros para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura; 50 metros, para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura; 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura, entre outras delimitações.

A APP tem como finalidade proteger o ambiente, portanto detém significativa importância para a conservação e equilíbrio natural. O que significa que não são áreas adaptadas para alterações ou uso da terra, necessitando estar coberta pela vegetação original, pois as vegetações atenuam os processos erosivos, regularização dos fluxos hídricos e redução do assoreamento dos cursos de água (Rizzotto, 2011).

O uso do solo em APP pode alterar a dinâmica fluvial e, conseqüentemente, gerar danos para a biodiversidade do ambiente. Uma consequência da ação antrópica em um Rio é o desequilíbrio no fluxo e deposição de sedimentos, no qual os materiais vegetais encontrados nos cursos d'água apresentam significativa influência na retenção e granulometria de sedimentos no leito dos rios, lagos, barragens ou açudes, potencializando os processos erosivos e deposicionais, impactando sobremaneira na alteração das características ambientais e geomorfológicas desses sistemas ambientais (Binda, 2011).

Todavia, para a conservação das formas naturais de corpo hídrico é necessário que a mata ciliar esteja preservada, pois desempenham um importante papel na proteção dos rios, tanto funções ambientais como ecológicas, que contribuem para a qualidade do ambiente, logo, a presença da mata ciliar é benéfica para animais e vegetais (Panizza, 2016). Com a supressão da mata ciliar ocorre a intensificação dos processos erosivos, o qual desencadeia o assoreamento do corpo hídrico.

A supressão da mata ciliar torna o corpo hídrico vulnerável e gera um desequilíbrio ecológico, pois entre as principais causas da degradação está o desmatamento para a expansão da área cultivada nas propriedades rurais. Embora uma floresta ciliar esteja sujeita a distúrbios naturais como queda de árvores e deslizamentos de terra, a interferência humana é o fator determinante para a degradação das matas ciliares (Martins, 2011).

Diante da degradação ambiental, é imprescindível a adoção de técnicas e de modelos de recuperação objetivando restabelecer uma vegetação ciliar que proteja o solo e curso d'água. Por conseguinte, é essencial verificar qual modelo de recuperação é mais adequado para o local, além de considerar os objetivos e o tempo necessário para a regeneração vegetal (Martins, 2011).

A análise das potencialidades dos recursos naturais passa pelos levantamentos do relevo, solos, rochas, clima, fauna e flora. Entretanto, para análise das fragilidades demanda que esses conhecimentos setorializados sejam avaliados de forma integrada, fundamentada no princípio que a natureza apresenta funcionalidades intrínseca entre as suas componentes físicas e bióticas (Ross, 1994).

As tecnologias de convivência com o semiárido possibilitam a produção agrícola ao longo do período de estiagem. As cisternas têm assegurado um acesso a alimentos saudáveis e de qualidade para famílias de baixa renda, principalmente a cisterna enxurrada, que possui uma alta capacidade de armazenamento de água e garante a produção para o sustento do núcleo familiar (Virgens et al, 2013). Portanto, quanto mais variadas as tecnologias de convivência, melhor a qualidade de vida dos moradores das zonas rurais semiáridas.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os elementos metodológicos realizados no presente estudo pautaram-se em diferentes etapas, as quais consistiram no levantamento bibliográfico referente à temáticas pertinentes ao objeto de estudo, visitas em campo, elaboração geocartográfica e etapa de gabinete para a maturação de dados e informações que sucederam aos resultados obtidos.

A priori, a análise bibliográfica partiu do levantamento dos conceitos chaves da pesquisa e consulta à legislação ambiental vigente, tendo como objetivo fundamentar o corpo teórico do trabalho e fomentar a identificação dos impactos ambientais projetados pelo cultivo agrícola em vazantes sobre a área de APP.

A etapa de campo tornou-se indispensável a este estudo, por meio desta, foi possível o reconhecimento da área de estudo, obter registro fotográfico, identificar as problemáticas ambientais da área oriundas da atividade agrícola. Realizou-se também a coleta de pontos (coordenadas geográficas locais), com auxílio de um aparelho de sistema de posicionamento global (GPS) para posterior mapeamento e espacialização dos fenômenos estudados, aliados à ficha de campo para registro das observações.

As visitas *in loco* foram realizadas nos meses de maio e novembro, a primeira correspondendo à quadra chuvosa e a segunda ao período de estiagem. Foram visitados cinco pontos ao longo do setor em estudo. Para a seleção dos pontos a serem visitados ocorreu a análise de imagens de satélites para a identificação das áreas de maior degradação, os locais de análise foram os mesmos em ambas as visitas, pois mediante a análise da evolução espaço-temporal, foi possível identificar os impactos ambientais e, por meio do estudo, apontar ações de mitigação.

A elaboração geocartográfica contou com *software Qgis* versão 3.28 e com programas auxiliares (*Google Earth* e *Google satélite*). As imagens foram obtidas no *site* do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o satélite foi o *cbers 4A* sensor WPM, com as datas de junho e dezembro de 2023. O processamento das bandas baixadas possibilitou a elaboração dos cartogramas de uso e cobertura do solo, o primeiro correspondente ao período chuvoso e o segundo ao período seco. Na tabela abaixo estão os produtos utilizados para a elaboração dos cartogramas de uso do solo.

**Tabela 1** – Recursos usados como instrumentos aplicados à operacionalização da pesquisa

Imagens de satélites utilizadas	<i>Google</i> satélite <i>Cberbs 4A</i> sensor WPM
Projeção:	plana
Datum:	<i>Sirgas 2000</i>
<i>Software</i>	<i>Qgis ( 3.28)</i>
<i>Software</i> auxiliares	<i>Google Earth</i> <i>GPS garmin etrex 10</i> móvel
Mapa de uso agrícola	Escala de trabalho: 1: 10000 Escala de representação: 1:20000

Fonte: autores (2024)

O levantamento das classes de uso, cobertura e ocupação do solo, decorreu do emprego das técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto em ambiente *SIG*, onde adotou-se como metodologia para definição das tipologias de uso, a vetorização manual. De acordo com Fitz (2008) a técnica de vetorização é feita por um operador que desenha os detalhes desejados constantes no mapa (foto/imagem) original, em papel, ou na imagem digital rasterizada pela tela do computador, por meio do uso de mouse.

A elaboração do cartograma de uso e cobertura do solo contou com a aquisição de imagens de satélites, na qual foram georreferenciadas em Sistema de Informação Geográfica (*SIG*), pois a partir de vetorização manual ocorreu a elaboração do *layout* e identificação das classes no setor em estudo.

Para o levantamento dos usos do solo e classificação utilizou-se o manual técnico de uso da terra, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O levantamento sobre a Cobertura e o Uso da Terra é de grande utilidade para estudos em geral, pois comporta análises e mapeamentos das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão. ocorre a partir de pesquisas de campo e escritório; análise e registro das observações; voltadas para a interpretação concernentes aos tipos de usos e cobertura da terra.

Mediante as visitas técnicas e o levantamento dos usos do solo no período chuvoso e seco, fez-se uma análise da evolução espaço-temporal da APP do setor em estudo. Desse modo, se produziu um comparativo entre os usos do solo no período chuvoso e seco, o qual possibilitou a verificação das áreas de uso agrícola e, conseqüentemente, a identificação dos impactos provenientes da atividade.

A etapa de gabinete restringiu-se à tabulação de dados coletados em campo, escrita e a fundamentação dos resultados para discussões. Mediante análise dos resultados foram sugeridas ações para a redução danos ambientais, recuperação da área degradada e alternativas para que os agricultores possam produzir as culturas no período de estiagem da Região semiárida.

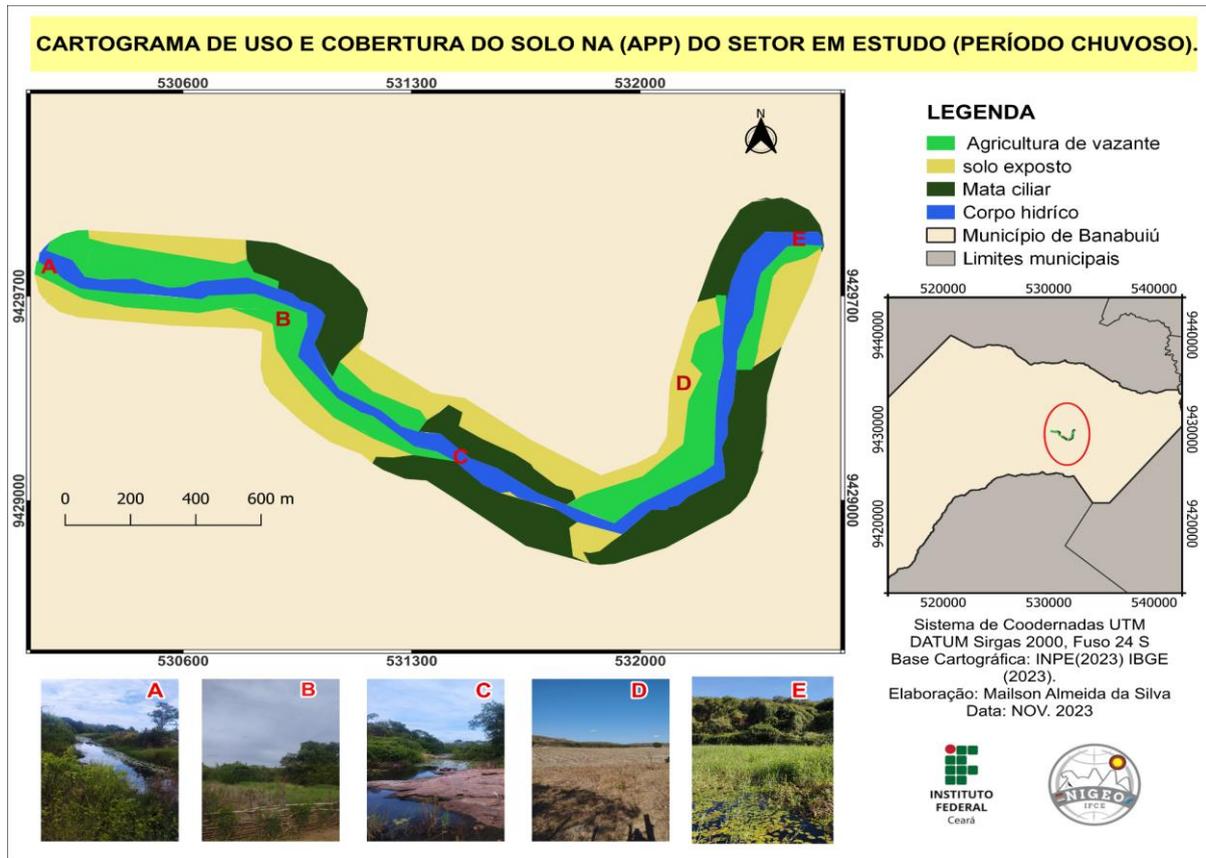
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A agricultura de vazante se configura como um modo agrícola de convivência com o semiárido, pois no período de estiagem as margens dos rios passam a ser uma alternativa viável para que os agricultores possam produzir o suficiente para a sobrevivência do núcleo familiar e da criação de animais. Porém, quando a prática agrícola não cumpre o que é estabelecido pela legislação ambiental ocorre uma alteração na dinâmica fluvial e impacta na qualidade ambiental.

A escassez hídrica que ocorre no decorrer de alguns meses do ano altera a paisagem do leito e entorno do Rio Sitiá. No período chuvoso a prática agrícola ocorre nas margens, já no período de seco o cultivo agrícola passa a ser desenvolvido no próprio leito, o que gera alguns impactos ambientais que alteram a dinâmica fluvial.

A supressão da mata ciliar na APP do Rio deixou o solo suscetível a processos erosivos, pois mediante análise de campo verificou-se que nas áreas onde há um intenso uso agrícola dão-se os maiores índices de assoreamento. A figura 1 indica as classes de usos do solo no período chuvoso.

Figura 1 - Cartograma de uso e cobertura do solo no período chuvoso.



Fonte: Os autores (2023)

A primeira visita técnica se deu no mês de maio, correspondendo ao final da quadra chuvosa na região. Mediante observações e registros fotográficos em cinco pontos ao longo do setor em estudo, foi possível a definição das classes de usos e cobertura do solo, pois as observações apontaram para uma padronização nas características físicas na APP do Rio Sitiá. Os locais de plantações tinham o entorno desmatado, contrariamente onde não havia atividade agrícola a mata ciliar se encontrava preservada.

O desmatamento se configura como o principal impacto ambiental durante o período chuvoso, como o Rio Sitiá eleva seu nível nessa época do ano, as plantações são incorporadas às margens, as quais normalmente estariam ocupadas pela mata ciliar, mas diante do modo agrícola, o entorno do rio é ocupado pelas plantações. Mediante o desmatamento e uso do solo para a agricultura, há um intenso processo de assoreamento, o qual diminui a profundidade do corpo hídrico e, conseqüentemente, aumenta o espelho d'água.

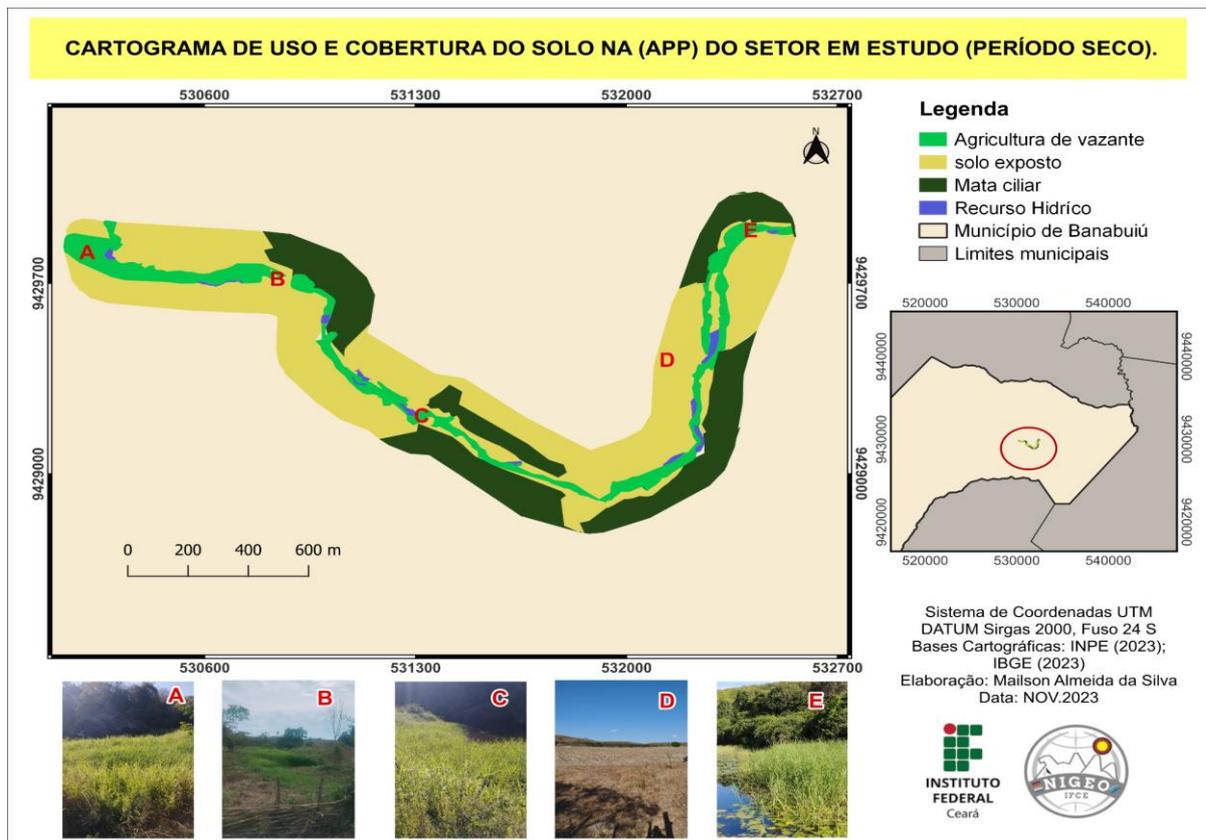
O cultivo na área de várzea se expande para os locais adjacentes, visto que com a elevação do nível d'água no período chuvoso, o plantio passa a ocorrer nos locais mais elevados. Entretanto, há um avanço no desmatamento na APP do Rio Sitiá, o qual está diretamente relacionado com a agricultura, conforme ilustra a figura 1.

Dentre as plantações cultivadas, as espécies forrageiras estão ocupando a maior parte das áreas de plantio, visto que a criação de animais é um importante fator econômico local. Observou-se

que há predomínio de uma variedade de capim, o *Brachiaria mutica* que é bastante empregado para alimentação animal e se adaptou bem às condições do ambiente.

A variedade de capim tem por característica a produtividade em solos pobres e expansão nos locais úmidos, desenvolvendo-se em locais de baixadas e/ou várzea. O crescimento é de modo prostrado, o que contribui para a rápida expansão nas áreas de brejo, além de ser um importante recurso forrageiro durante o período de seca.

Figura 2 - Cartograma de uso e cobertura do solo no período seco



Fonte: Os autores (2023).

A segunda visita técnica ocorreu no mês de novembro, correspondendo ao período seco da região. Foram visitados os mesmos pontos do primeiro trabalho de campo, desse modo, evidenciou-se algumas alterações nas propriedades físicas do corpo hídrico e no uso e cobertura do solo.

A princípio observou-se uma redução na área cultivada, pois mediante a escassez hídrica e a consequente redução no espelho d'água, torna-se inviável o cultivo nas margens. Dessa forma, as plantações sucederam para o leito do Rio, o qual encontra-se preenchido pelas culturas durante o período seco (figura 2).

Os pontos A, B e E eram locais de escoamento fluvial durante o período chuvoso, porém tornaram-se áreas de cultivo agrícola no decurso em que o rio foi reduzido a sua vazão. As plantações que ocorrem são sobretudo de espécies forrageiras, utilizadas para alimentar o rebanho de animais e gerar renda para as famílias ribeirinhas.

No ponto E verificou-se uma estabilidade nas características físicas, pois em ambas as situações o solo estava exposto, o que evidencia que no local já foram incorporadas culturas agrícolas. O ponto B era um setor de cultivo agrícola ao decorrer da primeira visita a campo, e posteriormente na segunda ida a campo tornou-se um local de transição de agricultura de vazante para solo exposto. A partir desse comparativo mostra-se uma modificação nos usos do solo na APP do Rio Sitiá.

Mediante a classificação dos usos e cobertura do solo evidencia-se uma transição na área cultivada, dado que no período chuvoso a agricultura ocupava as margens do Rio Sitiá, já no período seco a prática passa a ocupar o seu leito. Perante o exposto, verifica-se que o cultivo efetuado no leito do Rio, impacta sobremaneira no fluxo, granulometria e deposição de sedimentos. Haja vista que as plantações no curso d'água funcionam como um obstáculo, retendo sedimentos e alterando a dinâmica fluvial.

Em campo pôde-se observar que a ocupação agrícola em vazantes chega sobre o cotidiano produtivo como uma maneira eficaz de promover uma técnica agrícola de forma simples e barata, sendo uma alternativa vista pelo produtor como viável, pois envolve técnicas simples de manejo e baixo custo de manutenção.

Contudo, por meio do trabalho de campo constatou-se a ocupação agrícola efetuada no baixo curso do Rio Sitiá, a qual enquadra-se dentro da legislação brasileira como área de preservação permanente, não estabelecem condições de produção aliada aos preceitos sustentáveis, se desenvolvendo ao passo que a vegetação nativa é retirada na área. A Tabela 2 indica as potencialidades e fragilidades do setor em estudo.

Por consequência do intenso uso da APP do Rio Sitiá para fins agrícolas, algumas sugestões se fazem primordiais a fim de reduzir os impactos ambientais. A princípio, é essencial criar alternativas para que os agricultores possam desenvolver o cultivo durante o período seco, considerando que têm por necessidade a produção para a alimentação animal e o sustento familiar.

Conforme as características do modelo agrícola praticado e das consequências geradas na APP do rio, uma alternativa viável seria o plantio de espécies de forrageiras adaptadas às condições semiáridas, as quais necessitam pouca água para a produção. A palma forrageira (*opuntia cochenillifera*), é uma planta de bom valor nutritivo e se adaptou às condições edafoclimáticas do semiárido, o qual destaca-se pela má distribuição das chuvas, solos rasos, pedrosos ou arenosos e pouca matéria orgânica (Oliveira et al, 2011).

A adoção pelo cultivo da palma forrageira possibilitará um novo modelo agrícola, o qual poderá ser efetuado fora da APP do Rio Sitiá e contribuir de forma direta para a redução dos impactos ambientais. Tendo em vista que a palma forrageira é uma planta que necessita investimento para o plantio como a compra das mudas e ferramentas para o manejo, é imprescindível a participação da esfera pública como fomentadora de projetos de apoio à agricultura familiar e prestando assistência necessária para os agricultores ribeirinhos.

**Tabela 2-** Potencialidades e fragilidades do ambiente

Planície fluvial	Potencialidades	Limitações
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos Hídricos</li> <li>- Biodiversidade</li> <li>- Agricultura irrigada</li> <li>- Dessedentação animal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Devastação da mata ciliar deixando o solo suscetível a processos erosivos e consequente assoreamento do Rio.</li> <li>- Plantações ocupando o leito do Rio Sitiá, o que gera uma alteração no fluxo, granulometria e deposição de sedimentos.</li> </ul>

**Fonte:** Os autores (2024)

Mediante a incorporação de culturas que possam ser cultivadas para além da APP, é necessário que haja tecnologias de convivência com o semiárido, visto que, há um longo período de escassez hídrica. Nesse sentido, as cisternas de enxurradas, que é um incentivo governamental à agricultura familiar, é uma tecnologia que permitiria a manutenção das culturas agrícolas durante o período de estiagem. Desse modo, por meio do plantio da *o. cochenillifera* seria factível alimentar o rebanho de animais no decorrer do período seco. As cisternas de enxurrada permitiriam aos agricultores produzirem grãos, legumes, frutas e o necessário para a subsistência do núcleo familiar.

No que se refere à recuperação da área degradada, é indispensável a adoção de técnicas de recuperação da mata ciliar. Em áreas de infestação de gramíneas como a braquiária, o procedimento mais indicado é abertura de clareiras mediante a remoção da biomassa epígea do capim, seguida da sementeira de espécies arbóreas pioneiras e rápido crescimento (Martins, 2014). Por meio do emprego dessa técnica é possível a recuperação gradual da mata ciliar, mesmo que a técnica demande um certo investimento, é a forma mais rápida de recuperação do ambiente.

Contudo, a recuperação das condições naturais da APP do Rio Sitiá depende de ações e políticas públicas, tanto no âmbito ambiental como social, pois os agricultores precisam produzir suas culturas, mas em contrapartida é necessário planejar estratégias de recuperação ambiental.

Inicialmente, é imprescindível que sejam oferecidas condições para que os agricultores possam desenvolver um outro modo agrícola, paralelamente ações para a recuperação ambiental, no entanto, caso haja falta recursos financeiros para o desenvolvimento, basta permitir a regeneração natural do ambiente, na qual é um processo lento, mas de baixo custo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa foi possível realizar uma análise dos impactos ambientais oriundos da agricultura de vazante efetuada no baixo curso do Rio Sitiá.

Constatou-se que os principais impactos ocasionados no setor de estudo são a supressão da mata ciliar e a ocupação do leito por plantações agrícolas. Apesar de sua relevância socioeconômica para o produtor local, é perceptível que o cultivo existente auxilia diretamente para o comprometimento da resiliência ambiental do Rio.

As fragilidades do ambiente ao modelo agrícola praticado têm provocado impactos que estão em desacordo com a legislação ambiental. Dentre os impactos está a supressão da mata ciliar, a qual deixa o corpo hídrico vulnerável a processos erosivos, além das plantações ocupando o leito durante o período seco, na qual impactam o fluxo, granulometria e deposição de sedimentos.

Portanto, diante do cenário de degradação ambiental algumas ações mitigadoras são necessárias para atenuar tais problemáticas. Tendo em vista que a agricultura de vazante é uma alternativa para se produzir no período seco, é importante que o poder público propunha e fomenta projetos para a redução dos impactos, financiar os equipamentos necessários e dar assistência profissional para que os agricultores possam desenvolver um cultivo em consonância com as fragilidades do ambiente.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe do Núcleo de Estudos Integrados em Geografia Ambiental, Geodiversidade e Geoinformação (NIGEO), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *campus* de Quixadá, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ALVIM, Maurílio José; BOTREL, M. de A.; XAVIER, Deise Ferreira. **Potencial forrageiro do capim-angola para produção de leite.** 2002.

ARAÚJO, F. P. Agricultura de vazante: uma opção de cultivo para o período seco. **Cadernos do Semiárido: Riquezas & Oportunidades**, Petrolina- PE, v.11, n. 11, p. 35-39, mai./jun., 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1098732>. Acesso em: 9 ago. 2023

BINDA, A. L.; FERNANDEZ, O. V. Q. Morfologia de leito e processos erosivos deposicionais em áreas afetadas por acumulações de detritos lenhosos: rio Guabirola, Guarapuava/PR. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 12, n. 2, p. 35-39, 2011.

BRASIL. Lei 4771/1965. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L4771.htm>. Acesso em : 15 set. 2023.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=281615&view=detalhes> Acesso em: 28 set. 2023.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Básico Municipal de Banabuiú**. 2017. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal-2017/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

COSTA, Eduardo José Bezerra da et al. **Propriedades físico-hídricas de solo e rendimento de sorgo em cultivo de vazante**. 2013.

GURGEL, Maria Lúcia de Souza Moreira. Agricultura de vazante no semiárido: um intento de revisão bibliográfica. **Revista Encontros Universitários da UFC**, v. 6, n. 9, 2021.

INPE -INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Catálogo de imagens orbitais digitais do satélite CBERS 4A**. Divisão de Geração de Imagens (DGI), 2020. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/>. Acesso em: 10 nov. 2023

LIMA, Maria Maiany Paiva; DA SILVA, Lucas. ANÁLISE DA OCUPAÇÃO, DEGRADAÇÃO E ASSOREAMENTO DO RIO SITIÁ EM SEU TRECHO URBANO NA CIDADE DE QUIXADÁ, CE. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 17, n. 1, 2023.

MARTINS, Sebastião Venâncio. Recuperação de matas ciliares: no contexto do Novo Código Florestal. **Viçosa: Aprenda fácil editora**, 2014.

OLIVEIRA, Anna Synnara Cavalcante et al. A palma forrageira: alternativa para o semi-árido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 6, 2011.

RIZZOTTO, Douglas et al. Uso e ocupação do solo na área de preservação da microbacia do Rio Tigre Município de Verê-PR. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, 18., 2009, Campo Grande. Anais... Campo Grande: 2009 p. 1-18.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **Revista do departamento de geografia**, v. 8, p. 63-74, 1994.

SOARES, R. B.; CAMPOS, K. C. Uso e disponibilidade hídrica no semiárido do Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.22, n. 3, p. 48-57, jul./ago./set. 2013.

PANIZZA, Andreia de Castro. **A importância da Mata ciliar**: Entenda por que as formações vegetais ciliares são essenciais para os ecossistemas e para os recursos hídricos. São Paulo, 2016.

ZANELLA, Maria Elisa. Considerações sobre o clima e os recursos hídricos do semiárido nordestino. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 36, p. 126-142, 2014.

## IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA E USO DE MATÉRIA ORGÂNICA AFETA A QUALIDADE DE SEMENTES DE *Gliricidia sepium*

Mateus Lima Silva  
Ismael de Oliveira Cavalcante  
Mairton Oliveira de Lima  
Pedro Felipe Soares Lima  
Reivany Eduardo Morais Lima

### INTRODUÇÃO

A procura por opções alimentares eficazes, de custo reduzido e que atendam às exigências dos animais no Semiárido do Brasil tem representado um dos principais desafios na produção animal. Isso ocorre porque em regiões semiáridas a precipitação é irregular espacialmente e temporalmente, além de nessas regiões as taxas de evapotranspirações superarem as taxas de precipitações. A utilização de forragens conservadas surge como uma estratégia para garantir a alimentação e a estabilidade nos diversos sistemas de produção de ruminantes durante períodos de escassez forrageira (Fluck *et al.*, 2018).

A gliricídia ou *Gliricidia sepium* é uma leguminosa perene que é cultivada principalmente por seus benefícios múltiplos. É frequentemente utilizada para fins agroflorestais, agroecológicos e de melhoramento do solo, além de ser uma fonte de forragem para animais. A gliricídia é conhecida por crescer rapidamente e por ter propriedades alelopáticas que envolvem a capacidade de liberar substâncias químicas no ambiente ao seu redor, afetando o crescimento de outras plantas (Ramamoorthy & Paliwal, 1993).

A gliricídia apresenta-se como uma das alternativas para contornar os entraves de se conseguir uma fonte de silagem de boa qualidade em condições semiáridas. Sá *et al.* (2021) apontaram que a utilização da cultura da gliricidia associada a silagem de palma forrageira é adequada para suprir as exigências nutricionais de ruminantes, até mesmo quando é utilizada como ração completa.

Em função das elevadas taxas evapotranspirativas em detrimento das taxas de precipitação, uma grande problemática em regiões semiáridas é a salinidade das águas de irrigações e salinidade dos solos. A salinidade da água e do solo pode ser entendida como uma situação de excesso de sais solúveis e esses sais interferem nos processos de crescimento e desenvolvimento das plantas, impactando desde a germinação até a produtividade. Esse problema cria condições desfavoráveis, como estresse osmótico, toxicidade de íons e desequilíbrio nutricional, prejudicando a absorção de água e nutrientes pelas plantas e, conseqüentemente, reduzindo seu desenvolvimento adequado (Farias, 2008).

Mediante os impasses causados pela salinidade é necessário adotar uma abordagem de gestão criteriosa ao utilizar águas de qualidade inferior na agricultura. Isso envolve a implementação de alternativas economicamente sustentáveis, garantindo que a cultura atinja sua produtividade prevista, mantenha a qualidade dos produtos e minimize os riscos associados à salinização do solo (Medeiros *et al.*, 2007).

A relevância da inclusão e preservação da matéria orgânica em solos altamente intemperizados, como os encontrados no semiárido do Nordeste brasileiro, deriva do seu teor reduzido. Essa escassez está geralmente associada ao pH baixo do solo, ocasionado pela presença de óxidos

de alumínio. Por outro lado, em sistemas agrícolas onde não ocorre a entrada de nutrientes provenientes de fontes externas, a matéria orgânica do solo desempenha um papel crucial como a principal fonte de nutrientes. Isso é particularmente evidente na agricultura de subsistência praticada na região semiárida do nordeste do Brasil (Primo *et al.*, 2011).

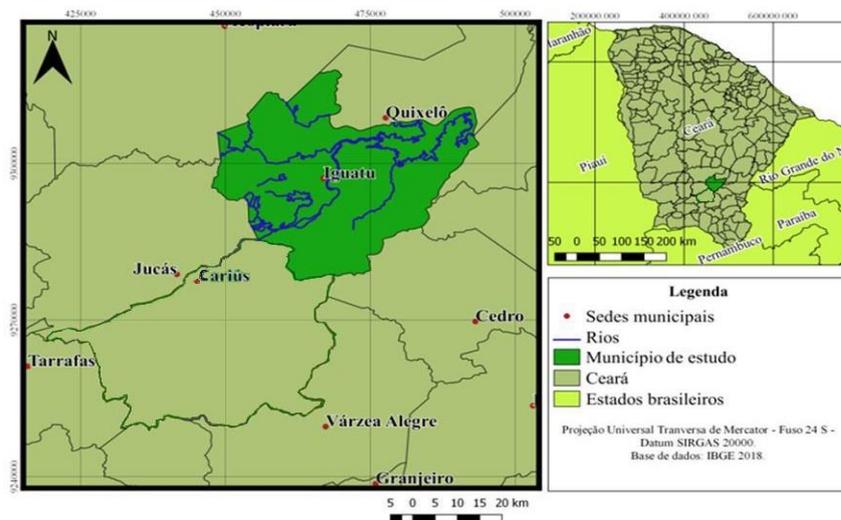
A introdução de matéria orgânica no solo estimula o processo de mineralização do carbono proveniente de diversas fontes orgânicas, resultando na liberação de nutrientes essenciais como nitrogênio, fósforo, enxofre e micronutrientes mesmo em níveis elevados de salinidade, reduz a nocividade dos sais à biota do solo, estimulando a germinação e o desenvolvimento vegetal (Júnior *et al.*, 2009).

Diante das premissas apresentadas, o objetivo com esse trabalho foi de avaliar os efeitos da irrigação com água salina na germinação de plantas de gliricídia atrelado ao efeito da suplementação de matéria orgânica para mitigar os efeitos recorrentes do alto teor de sais na água.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido por um período 21 dias, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Iguatu na cidade de Iguatu – CE (Figura 1), de coordenadas 6°23'3" S e 39°15'59" O, altitude média de 220 m, possuindo caracterização climática do tipo BSw'h' de acordo com a classificação de Köppen, em que se apresenta como semiárido quente. A evapotranspiração potencial média na área experimental é de 1.988 mm ano<sup>-1</sup>, e a precipitação média histórica no é de 864 ± 304 mm (média de 1932 a 2013). A distribuição temporal das chuvas apresenta uma concentração de 85% no período de janeiro-maio, dos quais cerca de 30% são registrados no mês de março, conforme Santos (2015).

**Figura 1** - Localização geográfica da cidade de Iguatu no estado do Ceará onde foi realizado o experimento



Fonte: O autor

O experimento foi conduzido em telado fechado em todas as faces com tela preta de sombrite com taxa de 50% sombreamento, permitindo assim a passagem da radiação solar de em 50%, a

estrutura era de madeira, medindo 2,0 m de pé direito, 24,0 m de largura e 20,0 m de comprimento. Foi adotado um delineamento estatístico inteiramente casualizado e delineamento de tratamento do tipo fatorial 5 x 2, de forma que o fator principal estava composto por cinco diferentes condutividades elétricas da água de irrigação CEa (S1= 0,5 dS m<sup>-1</sup>, S2= 1,0 dS m<sup>-1</sup>, S3= 2,0 dS m<sup>-1</sup> e S4= 4,0 dS m<sup>-1</sup>) e dois diferentes níveis de suplementação orgânica (sem aplicação de matéria orgânica - SMO e com aplicação de matéria orgânica - CMO) no fator secundário. Foram utilizadas cinco repetições e em cada repetição foram semeadas 12 sementes de gliricídia em vasos de 8L, totalizando 60 sementes por tratamento.

No fator principal de ordem quantitativa que constou de diferentes níveis de salinidade na água de irrigação, para obtenção dos níveis S2 ao S4 foi utilizada a água do nível S1 (0,5 dS m<sup>-1</sup>) com adição de cloreto de sódio (NaCl), considerando 10 mM de NaCl para obtenção de 1 dS.m<sup>-1</sup> monitorados com um condutivímetro.

O manejo da irrigação foi baseado nas condições climáticas, a partir da estimativa diária da evapotranspiração da cultura – ETc, sendo diariamente repostas aos vasos uma lâmina equivalente a 100% da ETc, de acordo com a evapotranspiração de referência – ETo disponibilizada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. A ETc foi estimada a partir da multiplicação da evapotranspiração de referência (ETo), segundo metodologia de Penman-Monteith proposta pela FAO (Allen *et al.*, 1998) apresentada na Equação 1, pelo coeficiente de cultura (Kc = 1,0).

$$ETo = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (Rn - G) + \gamma \cdot \frac{900}{T + 273} \cdot U_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta \cdot \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot U_2)} \quad (1)$$

Onde:

ETo – evapotranspiração de referência (mm.dia<sup>-1</sup>);

Δ – gradiente da curva de pressão de vapor (kPa.°C<sup>-1</sup>);

Rn – balanço de radiação na superfície (MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>);

G – fluxo de calor no solo (MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>),

γ – constante psicrométrica (Kpa.°C<sup>-1</sup>);

T – temperatura média a 2m de altura (°C);

U2 – velocidade do vento a 2m de altura (m.s<sup>-1</sup>)

(ea-ed) – déficit de pressão de vapor a 2m de altura (kPa).

Contudo, por se tratar de um cultivo em ambiente protegido, os valores de ETo utilizados nas estimativas das lâminas de água aplicadas foram multiplicados pelo fator 0,70; com vistas a correção da ETo em função do ambiente de cultivo, tendo em vista que, em geral, a evapotranspiração no interior do ambiente protegido fica em torno de 70 % da verificada externamente (Viana, 2000).

O solo utilizado como substrato, no fator secundário do experimento de ordem qualitativa, pertence à classe dos Neossolos. Realizou-se uma amostragem do solo na camada de 0,00 - 0,20

m, as quais foram extraídas com os auxílios de um trado. As amostras de solo foram destorroadas, homogeneizadas e passadas em uma peneira com abertura de 4 mm. Visando constituir uma amostra composta representativa, para fins de caracterização dos atributos físicos e químicos do solo, as subamostras iniciais foram homogeneizadas e dessas foi retirada uma amostra composta que foi encaminhada ao Laboratório de Solos, Água e Tecidos Vegetais (LABSAT), do *campus* Limoeiro do Norte do IFCE, cujos resultados estão expressos nas Tabelas 1.

**Tabela 1.** Atributos físicos e químicos do solo utilizado como substrato.

Composição granulométrica				Classe textural	Densidade		Porosidade total	
Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila		Solo	Partículas		
(----- g kg <sup>-1</sup> -----)				( - )	(---- g cm <sup>-3</sup> ---)		(- cm <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> -)	
363	426	151	59	Areia franca	1,45	2,69	0,46	
C	M.O.	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H + Al
(---- g kg <sup>-1</sup> ----)		(mg dm <sup>-3</sup> )	(----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----)					
16,78	28,92	156	4,72	70,4	22,6	1,54	N.D.	N.D.
SB	CTC	V	m	PST	pH	CE	Classificação	
( mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )		(----- % -----)	( - )		(dS m <sup>-1</sup> )			
99,3	99,3	100	2	0	7,2	1,17	Normal	

<sup>1</sup>N.D. – não detectável pelo método; pH – potencial hidrogênioônico, CE – condutividade elétrica do extrato de saturação do solo; SB – soma de bases; CTC – capacidade de troca de cátions; V – percentagem de saturação por bases; PST – percentagem de sódio trocável; C - carbono orgânico; M.O. – matéria orgânica; Classificação - Richards (1954 *apud* Ribeiro, 2010).

No fator secundário a respeito da aplicação de matéria orgânica, utilizou-se como fonte de matéria orgânica o esterco bovino proveniente da fazenda experimental do *campus*. No tratamento com aplicação de matéria orgânica foi utilizada a proporção em volume de 1:1 (solo:matéria orgânica) realizando a incorporação da matéria orgânica no solo e homogeneizados antes do preenchimento dos vasos.

As sementes de gliricídia passaram por um processo de quebra de dormência, na qual tiveram sua dormência quebrada por imersão em água por um período de 12 horas antes do plantio. As avaliações a respeito da germinação foram realizadas diariamente durante um período de 21 dias desde o semeio. As variáveis respostas para avaliar a qualidade das sementes pelo processo de germinação foram: tempo médio de germinação - *t* em dias (Equação 2), frequência relativa de germinação - *Fr* em % (Equação 3) e entropia informacional em bits (Equação 4). As fórmulas seguem a metodologia descrita por Labourial & Valadares (1976).

$$t = \frac{(\sum_{i=1}^k ni \cdot ti)}{\sum_{i=1}^k ni} \quad (2)$$

Em que:

$t$  = tempo médio de germinação em dias;

$n_i$  = número de sementes germinadas por dia;

$t_i$  = tempo de incubação em dias.

$$F_r = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} \quad (3)$$

Em que:

$F_r$  = frequência relativa de germinação %;

$n_i$  = número de sementes germinadas por dia;

$\sum n_i$  = número total de sementes germinadas.

$$E = \sum_{i=1}^k f_i \cdot \log_2 \cdot f_i \quad (4)$$

Em que:

$E$  = entropia informacional em bits;

$f_i$  = frequência relativa de germinação;

$\log_2$  = logaritmo na base 2.

Os dados obtidos nas variáveis foram submetidos à análise da variância pelo teste F a 1% e 5% de probabilidade. Mediante o efeito significativo na análise da variância, os tratamentos de natureza quantitativa foram submetidos à análise de regressão, com o objetivo de encontrar a equação que melhor representasse a relação entre as variáveis e os tratamentos, enquanto os de natureza qualitativa foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância. As análises estatísticas foram executadas com o auxílio de softwares estatísticos SISVAR<sup>®</sup> (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

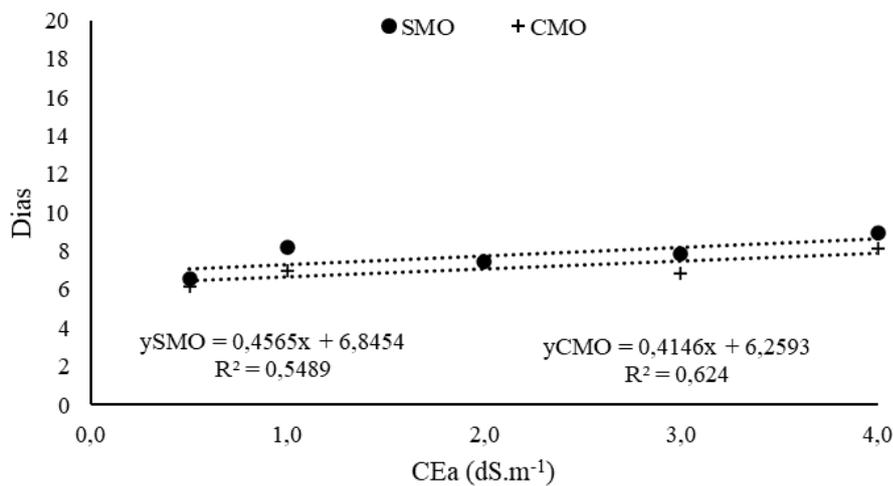
Ao analisar o tempo médio de germinação, observa-se na figura 2 que o incremento do nível de salinidade na água de irrigação resultou em um aumento no tempo necessário para que ocorresse a germinação das sementes, passando de 6,57 para 8,94 dias quando consideramos o menor e o maior nível de CEa, respectivamente, sem adição de matéria orgânica. Ao analisar os tratamentos que receberam matéria orgânica os valores passam de 6,13 para 8,14 dias, para o S1 e S5, respectivamente. Ou seja, um acréscimo de 2,37 dias com o aumento da CEa e não aplicação de matéria orgânica, e um acréscimo de 2,01 dias com aumento da CEa e aplicação de matéria orgânica. Tal resultado pode ser justificado pelo fato de o aumento da concentração de sais ocasionar uma diminuição no potencial osmótico, levando a uma redução na capacidade da semente de absorver água e influenciando na capacidade germinativa (Rebouças *et al.*, 1989).

Os tempos médios de germinação foram próximos, porém, o solo com matéria orgânica apresentou mais celeridade no processo. O acréscimo de CEa até o valor de 1 dS m<sup>-1</sup> ocasionou um maior afastamento dos valores de tempo médio de germinação, o solo contendo matéria

orgânica novamente proporcionou uma maior agilidade de germinação para as sementes (Figura 3).

Os níveis mais elevados de salinidade (3,0 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) mantiveram a tendência de diferenciação entre os valores de tempo médio, sempre tendo a matéria orgânica como influenciadora e amenizadora dos efeitos causados pela salinidade da água de irrigação na emergência de sementes de gliricídia (Figura 3). A germinação apresenta-se como o estágio de desenvolvimento mais sensível à salinidade, independente da tolerância da planta mãe ao sal (Mayer & Poljakoff-Mayber, 1989).

**Figura 2** - Tempo médio de germinação de sementes de *Gliricidia sepium* submetidas a diferentes níveis de CEa (0,5; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) associados a ausência (SMO) ou presença (CMO) de matéria orgânica no solo. Iguatu, Ceará 2023<sup>1</sup>.



A aplicação de matéria orgânica no solo resultou na diminuição do tempo de germinação através dos diferentes níveis de CEa, evidenciando que a matéria orgânica oferece potencial como fonte mitigadora dos efeitos causados pelo alto teor de sais em águas de irrigação (Figura 3). Resultados esses também ilustrado por Júnior *et al.* (2009), quando dizem que a matéria orgânica é capaz de reduzir o estresse osmótico, fornecer nutrientes mesmo em condições de alta condutividade elétrica, melhorar a estrutura do solo para a germinação da semente, além do favorecimento à atividade microbiana que é responsável por aprimorar a qualidade do solo.

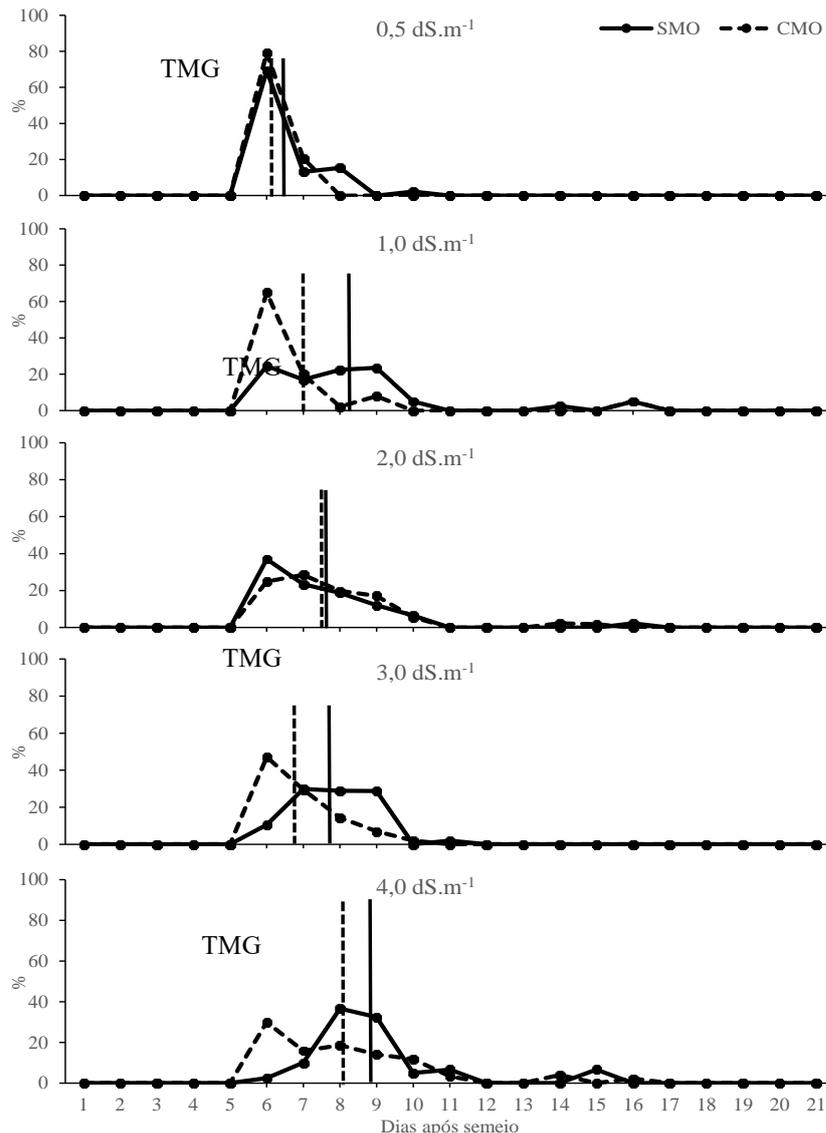
Pacheco *et al.* (2020) ao estudarem os efeitos de elevados níveis de salinidade na germinação de plântulas de girassol constataram que a escolha do substrato influencia diretamente nos efeitos da salinidade, sendo o substrato com maior teor de matéria orgânica o ideal para mitigar as sequelas.

A frequência relativa de germinação (Figura 3) representa uma ferramenta de estudo de distribuição ao longo do tempo de germinação. Através das frequências é possível observar ao longo do tempo se as sementes germinam até atingir um valor máximo e depois declinam, ou se a germinação atinge um máximo, declina e depois volta a aumentar (Barros *et al.*, 2016).

Com os valores de frequência relativa de germinação (figura 3), ficou evidente que os níveis de salinidade interferiram na taxa diária de germinação das sementes de gliricídia. Quando se avalia a germinação a 0,5 dS m<sup>-1</sup> é possível observar que a frequência de germinação apresenta

pico em 6 dias, independentemente da aplicação ou não de matérias orgânica com característica unimodal. Ao analisar o tratamento de maior CEa ( $4,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) com a aplicação da matéria orgânica é possível observar um pico de frequência mantida em 6 dias, com característica unimodal menos acentuada, porém sem aplicação de matéria orgânica o pico de frequência passa para 8 dias e com característica polimodal (Figura 3).

**Figura 3** - Frequência relativa da germinação de sementes de *Gliricidia sepium* submetidas a diferentes níveis de CEa ( $0,5$ ;  $1,0$ ;  $2,0$ ;  $3,0$  e  $4,0 \text{ dS m}^{-1}$ ) associados a ausência (SMO) ou presença (CMO) de matéria orgânica no solo. TMG = barras verticais do tempo médio de germinação. Iguatu, Ceará 2023<sup>1</sup>.



Quando analisamos a frequência  $f_{TMG}$  tempo médio de germinação (Figura 3) observa-se um desvio do tempo de germinação à direita da moda principal de distribuição de frequências. Tal análise foi observada por Barros *et al.* (2016), ao estudarem germinação sob condição adversa de temperatura em *Pereskia aculeata*, e os autores relatam que a assimetria da distribuição mostra que a heterogeneidade se deve ou a uma maioria de sementes que demoram muito para germinar ou a uma minoria de sementes que germinam muito rapidamente (ou a ambos),

dependendo a temperatura. Possivelmente o efeito adverso da salinidade da água de irrigação tenha ocasionado o mesmo comportamento.

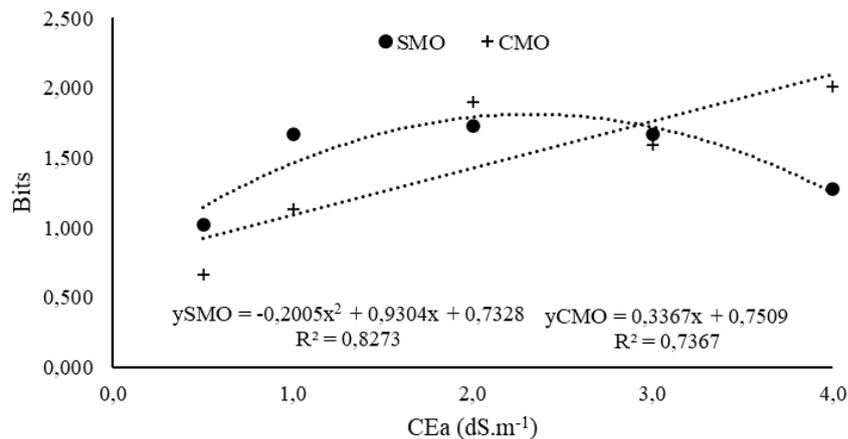
Como a germinação das sementes geralmente não é perfeitamente sincronizada, ainda é possível quantificar a variação da germinação ao longo do tempo por meio de outro parâmetro de avaliação do processo germinativo denominado sincronia germinativa (Santana & Ranal, 2004). A velocidade e o sincronismo são muito importantes porque permitem reduzir o grau de exposição de sementes e mudas a fatores adversos (Marcos Filho, 2005).

A partir dos resultados de valores de entropia informacional obtidos no presente trabalho, pôde ser observado que houve interação significativa para os níveis CEa associados à suplementação (ou não) de matéria orgânica, gerando respostas diferentes em relação a homogeneidade de germinação. Os valores de entropia informacional (Bits) apresentaram comportamento linear crescente quando houve a adição de matéria orgânica no solo, a ausência apresentou uma função polinomial do segundo grau (Figura 4).

Os cálculos da entropia informacional demonstraram que o aumento da salinidade em solo com a presença de matéria orgânica é inversamente proporcional à homogeneidade de germinação das sementes de *Gliricídia* (Figura 4). Segundo Nassif e Perez (2000), tal fato ocorre em virtude do fato dos menores valores de entropia representarem uma maior homogeneidade e sincronização em um processo de germinação.

Verificando a linha de tendência da entropia levando em consideração a CEa e o solo sem a incorporação de matéria orgânica é possível observar que o valor de entropia alcança o seu pico no valor de 1,812 em 2,32 dS m<sup>-1</sup>. Dessa forma, é plausível afirmar que até atingir o valor máximo (2,32 dS m<sup>-1</sup>) o incremento do teor de sais na água de irrigação ocasiona uma maior desuniformidade na germinação (Figura 4).

**Figura 4** - Entropia informacional de germinação de sementes de *Gliricídia sepium* submetidas a diferentes níveis de CEa (0,5; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>) associados a ausência (SMO) ou presença (CMO) de matéria orgânica no solo. Iguatu, Ceará 2023<sup>1</sup>.



Analisando a interação entre os diferentes tipos de substrato, percebe-se que a interseção entre as equações se deu em CEa = 2,96 dSm<sup>-1</sup> e Bits = 1,75. Diante disso, identifica-se que em CEa até 2,96 dS m<sup>-1</sup> a matéria orgânica proporcionou, relativamente, uma maior uniformidade de

germinação, a partir desse valor, o solo com ausência de incorporação de adubo orgânico demonstrou menor valor de entropia.

Os resultados do presente trabalho vão de encontro com os encontrados por Jeller & Perez (2001) que ao avaliarem a variável de entropia informacional na germinação de sementes de *Senna spectabilis* submetidas a estresse hídrico e salino, concluíram que há uma diminuição na sincronização do processo germinativo à medida que os potenciais osmóticos das soluções salinas são reduzidos.

## CONCLUSÕES

O aumento da concentração de sais na água de irrigação causa atrasos e distúrbios na germinação das sementes de gliricídia, reduzindo sua qualidade. Porém, a suplementação de matéria orgânica no solo proporciona às sementes de gliricídia melhores condições de germinação, reduzindo o tempo médio de germinação e concentrando a frequência de germinação nos primeiros dias, tornando a aplicação de matéria orgânica eficaz na mitigação dos efeitos adversos causados pela alta concentração de sais. na água de irrigação durante a germinação.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop Evapotranspiration: guidelines for Computing Crop Water Requirements**, vol. 56. Rome: FAO, 1998. 15p.
- FARIAS, S. G. G. **Estresse osmótico na germinação, crescimento e nutrição mineral de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.))**. 61f. (Dissertação – Mestrado) UFCG. Brasil, 2008.
- FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In. Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45, 2000. São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.
- FLUCK, A.C., SCHAFHÄUSER JÚNIOR, J., ALFAYA JÚNIOR, H., COSTA, O.A.D., FARIAS, G. D., SCHEIBLER, R. B., RIZZO, F. A., MANFRON, J. A. S., FIOREZE, V. I., RÖSLER, D. C. (2018). Composição química da forragem e do ensilado de azevém anual em função de diferentes tempos de secagem e estádios fenológicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 70(6), p.1979-1987.
- JELLER, H; PEREZ, S. C. J. G. Efeitos dos estresses hídrico e salino e da ação de giberelina em sementes de *Senna spectabilis*. **Ciência Florestal**, v. 11, p. 93-104, 2001.
- JÚNIOR, J. M.; TAVARES, R. D. C.; MENDES FILHO, P. F.; GOMES, V. F. Efeitos de níveis de salinidade sobre a atividade microbiana de um Argissolo Amarelo incubado com diferentes adubos orgânicos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 4, p. 378-382, 2009.
- LABOURIAU, L.G., VALADARES, M.E.B. **On the germination of seeds *Calotropis procera* (AIT.) AIT.f**. An. Acad. Bras. Cienc. 48, 263–284, 1976.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 465 p.

- MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4.ed. Great Britain: Pergamon Press, 270p, 1989.
- MEDEIROS, J. F. de; SILVA, M. C. C.; SARMENTO, D. H. A.; BARROS, A. D. de. Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.248-255, 2007.
- NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. Efeito da temperatura na germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens Tul.*). **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.1-6, 2000. DOI: 10.17801/0101-3122/rbs.v22n1p1-6.
- PACHECO, A. G.; ALMEIDA, C. A. C.; DIAS, M. S., REIS, L. S.; ELIAS, J. J.; PINTO, A. D. V. F.; SILVA, T. S. S. Germinação e crescimento inicial de girassol (*Helianthus annuus L.*) sob diferentes substratos submetidos a estresse salino. **Brazilian Journal of Development**, 6(9), 71281-71296, 2020.
- PRIMO, D. C.; MENEZES, R. C.; SILVA, T. O. Substâncias húmicas da matéria orgânica do solo: uma revisão de técnicas analíticas e estudos no nordeste brasileiro. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 7, n. 5, 2011.
- RAMAMOORTHY, M.; PALIWAL, K. Allelopathic compounds of *Gliricidia sepium* (Jacq) Kunth ex Walp. And its effect on *Sorghum vulgare L.* **J. Chem. Ecol.**, v. 19, n. 8, p. 1691-1701, 1993.
- REBOUÇAS, M.A.; FAÇANHA, J.G.V.; FERREIRA, L.G.R.; PRISCO, J.T. Crescimento e conteúdo de N, P, K e Na em três cultivares de algodão sob condições de estresse salino. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.1, n.1, p.79-85, 1989.
- SÁ, F. P.; SÁ, C. O.; SÁ, J. L.; AMORIM, J. A. E.; MENEZES, T. S. A.; LÉDO, A. S. (2014). Desenvolvimento inicial *in vitro* de gliricídia em diferentes níveis de salinidade. **Scientia Plena**, v. 10, n. 4 (a), 2014.
- SÁ, M. K. N., DE ANDRADE, A. P., MAGALHÃES, A. L. R., DE LIMA VALENÇA, R., CAMPOS, F. S., DOS SANTOS ARAÚJO, F., & DE ARAÚJO, G. G. L. (2021). Silagem de palma forrageira com *Gliricidia Sepium*: alternativa alimentar para o Semiárido. **Research, Society and Development**, 10(2), e27210212473-e27210212473.
- SANTANA, D.G., RANAL, M.A. **Análise da germinação: um enfoque estatístico**. 1 ed. Universidade de Brasília, Brasília, 2004. 247 p.
- SANTOS, J. **Processos hidrológicos e sedimentológicos em clima semiárido tropical**. 2015. 168 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- SOUZA, L.F., GASPARETTO, B. F., LOPES, R. R., & BARROS, I. B. Temperature requirements for seed germination of *Pereskia aculeata* and *Pereskia grandifolia*. **Journal of Thermal Biology**, v. 57, p. 6-10, 2016.

## INFLUÊNCIA DO TIPO DE SEMENTE NO DESENVOLVIMENTO DO COENTRO CULTIVADO COM DOSES CRESCENTE DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Benedita Eleneide da Silva  
Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza  
João Victor Rodrigues Sousa  
Francisco Walisson do Nascimento Costa  
Dimitri Matos Silva  
Joilson Silva Lima

### INTRODUÇÃO

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma espécie olerícola pertencente à família Apiaceae, consumida em todas as regiões do Brasil como condimento. É rico em vitaminas A, B1, B2 e C, fonte de cálcio e ferro (LIMA, 2007). Sua produção é predominantemente desenvolvida por agricultores familiares e, tem como características principais, o uso massivo da mão-de-obra, ciclo curto e a geração de renda aos produtores familiares.

A importância como condimento da espécie, agregados ao valor nutricional dos óleos essenciais, têm intensificado os processos produtivos para aumento da qualidade, uma vez que as plantas do coentro são frequentemente utilizadas em aplicações medicinais, e cosméticas e na composição de molhos, temperos, condimentos e aromatizantes (ZARATE, et al., 2005). É uma olerícola de grande valor e importância comercial, sendo uma planta largamente comercializada no Brasil, com grande volume de importação e produção nacional de sementes (NASCIMENTO; PEREIRA, 2003).

No Brasil, o coentro configura-se como uma das hortaliças mais consumidas na culinária, principalmente nas regiões do Norte e Nordeste, por meio do consumo *in natura* das folhas, dando sabor e aroma a diversos pratos. A cultura apresenta estimado valor socioeconômico e seu cultivo é realizado durante o ano todo, principalmente por pequenos e médios produtores (LINHARES et al., 2015; CARDOSO et al., 2019).

Silva et al. (2016) descreveram que a cultivar Verdão é líder de mercado no Brasil, porquanto apresenta ciclo precoce, podendo ser colhida de 30 a 40 dias após o plantio. Embora seja uma hortaliça pouco exigente quanto à fertilidade do solo, o coentro apresenta respostas satisfatórias à fertilização orgânica e mineral (CARDOSO et al., 2019). De acordo com a base de dados do IBGE (2020), referente ao censo agropecuário de 2006, dos 34.018 produtores de coentro, cerca de 52,6% utilizaram adubos orgânicos na produção, 24,8% utilizaram adubação química e orgânica, 14,5% não utilizam adubo e apenas 8,1% utilizaram fontes de adubação química.

Mesmo com o destaque comercial para a cultura do coentro, têm sido poucos os estudos que visam melhorar suas técnicas de produção. A maioria dos plantios é efetuada nas hortas domésticas, as quais são conduzidas por pequenos produtores, utilizando mão-de-obra familiar, de forma empírica e com tecnologia rudimentar, o que contribui para um baixo rendimento e consequentemente desestímulo à produção (FILGUEIRA, 2000).

Segundo Oliveira et al. (2010), as hortaliças folhosas respondem muito bem à adubação orgânica e a utilização de adubos minerais promove uma redução na atividade biológica do solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas. Oliveira et al. (2002), ao avaliar o efeito da aplicação do esterco bovino, na presença e ausência de adubo mineral, sobre o rendimento de coentro, verificaram que a cultura apresentou aumento máximo no número de molhos, tanto na presença como na ausência de adubação mineral, sendo as doses ideais de 3,8 e 3,9 kg.m<sup>-2</sup> de esterco bovino, inferiores à dose mais elevada de 8,0 kg.m<sup>-2</sup>. A altura de planta e o peso seco da haste foram influenciados pela interação da adubação mineral e doses de esterco bovino, porém, para a altura, houve incremento tanto na presença como na ausência da adição mineral. Pela derivação da equação de regressão, calculou-se a dose de 6,0

L de esterco bovino na presença do adubo mineral, como aquela responsável pela altura máxima (36,94 cm), enquanto que na ausência de adubo mineral, a altura aumentou em 1,03 cm a cada litro de esterco bovino adicionado ao solo.

Segundo Zagonel & Mundstock (1991), a altura de planta é um reflexo das condições nutricionais no período de alongamento do caule. Neste sentido, Filgueira (2000) afirma que as hortaliças reagem bem à adubação orgânica, tanto em produtividade como em qualidade dos produtos obtidos, sendo o esterco bovino a fonte mais utilizada pelos oleicultores, devendo ser empregado especialmente em solos pobres em matéria orgânica.

Com base no exposto, esta pesquisa tem por finalidade avaliar a produção da cultivar de coentro Verdão a céu aberto, em dois fatores, sendo estes utilizando semente em banda e semente inteira, em cinco doses crescentes de adubação orgânica, sendo a fonte deste adubo o esterco caprino.

## REVISÃO DE LITERATURA

### Coentro (*Coriandrum sativum* L.)

O coentro (*Coriandrum sativum* L.) é originário do sul da Europa, norte da África e do Sudoeste do Oriente Médio. Seu nome é derivado da palavra grega *kóris*, que significa percevejo, devido ao forte aroma das folhas (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005). Essa folhosa pertence à família Apiaceae, que possui aproximadamente 400 gêneros e 4000 espécies distribuídas no mundo. Destes, cerca de oito gêneros e, aproximadamente, 100 espécies estão distribuídos pelo Brasil (SOUZA; LORENZI, 2008). A espécie é caracterizada como erva, apresentando fins medicinais e aromáticos. Suas folhas são alternas (simples ou compostas), a inflorescência é do tipo umbela, com flores geralmente hermafroditas, actinomorfas, diclamídeas e frutos do tipo esquizocárpicos, ou seja, que possuem mericarpos semelhantes a aquênios (SOUZA; LORENZI, 2008).

A cultura foi introduzida no Brasil pelos portugueses durante a colonização e, atualmente, devido ao grande número de pequenos e médios produtores envolvidos com a sua exploração, ela possui elevada expressividade socioeconômica para as regiões Norte e Nordeste (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; GRANGEIRO et al., 2011). Na região Nordeste, o cultivo de coentro constitui uma das principais fontes de renda para várias comunidades rurais e produtores familiares, em que o ciclo precoce do coentro, principalmente da cultivar Verdão (em torno de 30 dias), garante retorno econômico mais rápido se comparado a outras culturas (KANEKO, 2006).

A planta de coentro apresenta sistema radicular superficial e ramificado, folhas verdes-brilhantes, alternas de formato recortado. As flores são hermafroditas, pequenas, brancas ou arroxeadas, reunidas em inflorescências do tipo umbela. O fruto é um diaquênio ovóide, globoso, que pode ter de 2 a 4 mm de diâmetro (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; ALMEIDA, 2006; FILGUEIRA, 2008). Essas plantas são ricas em cálcio, ferro e em vitaminas A, B1, B2 e C (NASCIMENTO; PEREIRA, 2005; LIMA et al., 2007). A cultura também tem propriedades medicinais como: antifúngica (FREIRES et al., 2014), diurética, sedativa (PATHAK et al., 2011) e antioxidante (HARSHA; ANIL KUMAR, 2012). Suas sementes, muito comercializadas na Europa, são usadas na extração de óleo essencial, cujo principal componente é o linalol. Além de sua utilização como condimento, as sementes de coentro são utilizadas medicinalmente para indigestão, contra vermes, reumatismo, e dores nas articulações (WICHTL & BISSET, 1994).

Dentre os principais compostos relatados no coentro, encontram-se: componentes heterocíclicos, linalol, isocumarinas, flavonoides, ácidos enólicos e esteróis (PATHAK et al 2011). Tais relatos são importantes, uma vez que os compostos fenólicos como flavonóides e cumarinas têm relevante importância na indústria farmacêutica, pois podem atuar como bons antioxidantes e anticancerígenos (RICE-EVANS, MILLER e PAGANGA 1996; SALEEM et al., 2002). Os esteróides também podem reduzir radicais livres, reduzir os níveis sanguíneos de colesterol, sendo com isso apontados como

potenciais redutores de riscos de doenças cardiovasculares e capazes de inibir o crescimento de alguns tipos de tumores malignos (SALGADO, 2009).

Estudos apontam que a aplicação de adubação orgânica permite razoável crescimento de massa aérea de coentro (SHARMA & ISRAEL, 1991). Seu crescimento vegetativo é favorecido com a aplicação de fósforo e potássio durante o plantio, e nitrogênio em cobertura nos primeiros 20 dias (FILGUEIRA, 2000). O coentro é uma cultura pouco exigente em temperatura, adaptando-se bem em regiões de clima quente. Nessas regiões pode ser semeado durante todo o ano. Quanto ao solo, é tolerante a acidez e pouco exigente em fertilidade (ALMEIDA et al., 2006; FILGUEIRA, 2008). Durante seu cultivo, praticamente não há necessidade de tratamentos culturais específicos, bem como não é muito suscetível a problemas fitossanitários (FILGUEIRA, 2008; MEDEIROS; SUJII; MORAIS, 2009).

O coentro tem sido cultivado tanto para a produção de massa verde, para o consumo *in natura*, como para a obtenção de sementes, muito utilizadas nas indústrias alimentícia e cosmética (OLIVEIRA et al., 2005). Seu cultivo visa a obtenção de massa verde utilizada na composição de diversos pratos, molhos e saladas, e no tempero de peixes e carnes (PEDROSA et al., 1984). No Brasil, a cultura é utilizada principalmente como condimento, em que se usa, predominantemente, as folhas frescas. Elas fazem parte dos temperos mais básicos e versáteis da culinária das regiões Norte e Nordeste. Nessas regiões, o coentro é geralmente comercializado em conjunto com a cebolinha, composição chamada de “cheiro-verde” (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005; EMBRAPA, 2010). As folhas são atadas em molhos, e assim comercializadas. As sementes secas são empregadas como condimento para produtos de carne defumada, doces, pão, pickles e, até licores (FILGUEIRA, 2000). É uma olerícola de grande valor e importância comercial, sendo uma planta largamente comercializada no Brasil, com grande volume de importação e produção nacional de sementes (NASCIMENTO; PEREIRA, 2003). O coentro, embora esteja presente na maioria das áreas de produção da região Nordeste, ainda é pouco estudado (PEREIRA; MUNIZ; NASCIMENTO, 2005).

Torna-se oportuno o desenvolvimento de pesquisas que permitam o aperfeiçoamento do sistema de produção dessa cultura, principalmente em épocas do ano de elevada precipitação, que prejudica sua produção. Usualmente, o coentro é cultivado o ano todo em pequenas áreas e por elevado número de produtores, assumindo papel de vanguarda na geração de emprego e renda, especialmente, no Norte e Nordeste (WANDERLEY JR; NASCIMENTO, 2009). Nestas regiões, as condições climáticas são extremamente favoráveis ao seu cultivo (SILVA et al., 2012). Com essa perspectiva, o coentro está deixando de ser uma cultura de “fundo de quintal”, tornando-se mais atrativo e assumindo importância socioeconômica nessas regiões (GRANGEIRO et al., 2011; SILVA et al., 2012).

A propagação do coentro é realizada por reprodução sexuada, utilizando frutos e sementes, que são diaquênio (duas sementes) elipsóide ou globoso, constituído por dois mericarpos fortemente unidos (EPPINGER; HOFMANN, 2008). Em algumas regiões, os produtores dividem os frutos para obter sementes individuais, com as quais busca-se maior rentabilidade de semeadura e garantir melhor germinação (NASCIMENTO, 2004).

Atualmente, o cultivo do coentro é realizado, por semeadura direta manual e em canteiros, utilizando grandes quantidades de sementes e mão de obra familiar, pois são poucas as pesquisas realizadas com essa espécie que incluam métodos adequados no sistema de produção (MACIEL et al., 2012; SILVA et al., 2016a), principalmente em relação à semeadura e à produção de mudas. O plantio vem sendo efetuado em sulcos no espaçamento de 20 a 30 cm e, a lanco na superfície, utilizando alta densidade de plantas por unidade de área, 800 a 1000 plantas.m<sup>-2</sup> de canteiro (LINHARES et al., 2014; LINHARES et al., 2015). O uso de excesso de sementes pode onerar os custos de produção e de produtividade, sendo um dos fatores de produção mais importantes da cultura do coentro (LINHARES et al., 2015).

A densidade de semeadura é um dos principais aspectos a ser levado em consideração no momento da produção. Isso, porque reflete no número de plantas por área, número de molhos ou maços e, conseqüentemente, na produtividade obtida (LIMA et al., 2007; SOUSA et al., 2011). Sabe-se, no entanto, que quando a densidade populacional aumenta por unidade de área, um ponto é atingido, em

que cada planta começa a competir pelos fatores essenciais de crescimento, como nutrientes, água, CO<sub>2</sub> e luz, denominado ponto de competição (JANICK, 1986). De acordo com Mauad et al. (2010), a produtividade de uma cultura é determinada pela interação entre a planta, o manejo e o ambiente de produção.

A produtividade da cultura do coentro é substancialmente influenciada pela densidade de plantio (GHOBADI & GHOBADI, 2010; MOOSAVI et al., 2013), uma vez que, a produtividade é baseada no número de maçãs por unidade de área. Além disso, a literatura também reporta o efeito da densidade de plantio sobre aspectos morfológicos estruturais e de produção, tais como: número de ramos por planta, número de umbelas e de frutos por planta, peso de 1000 frutos, altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas, número de maçãs, massa seca e fresca (GHOBADI & GHOBADI, 2010; SOUSA et al., 2011; KATIYAR et al., 2014; LINHARES et al., 2014; SILVA et al., 2016b).

A produção de mudas é uma alternativa que pode minimizar os problemas de baixa germinação das sementes, emergência irregular e *stand* desuniforme em cultivo no campo (MACIEL et al., 2012). Permite maior controle do espaçamento, garante a população desejada, plantas uniformes e facilita o controle de ervas daninhas (FONTES, 2005).

### Adubação orgânica

O uso de adubo orgânico na agricultura é uma prática comum, dessa forma, pode se dizer que, a aplicação de compostos orgânicos no solo, oferece às plantas uma nutrição mais balanceada e influência direta e positivamente na qualidade de vida das plantas (CORTEZ, 2009). O esterco e restos de materiais orgânicos, proveniente das atividades agrícolas e industriais da produção rural com criação de animais e produção de grãos, produz um volume significativo de resíduos, dessa forma, é de grande relevância para a sustentabilidade do meio ambiente que esses resíduos sejam aproveitados (SANTOS et al., 2015).

Os compostos orgânicos são capazes de oferecer nutrientes necessários a vários tipos de plantas (LEAL et al., 2007). Os benefícios oferecidos pelos compostos orgânicos, proveniente de resto de culturas e dejetos de animais são conhecidos há mais de 100 anos, esses compostos são obtidos por meio da mineralização biológica dos resíduos orgânicos sob condições adequadas de temperatura, umidade, aeração e contribui ainda para melhorar a qualidade das características físico-químico do solo e age como inibidores de patógenos do solo colaborando com o controle de doenças de plantas causado por patógenos habitantes do solo e/ou invasores (SANTOS et al., 2015).

A composição dos adubos orgânicos pode variar de acordo a sua origem (matéria orgânica utilizada), taxa de umidade, manipulação, prévia preparação de sua aplicação, sendo assim, a mineralização dos nutrientes minerais, nitrogênio (N) e fósforo (P) no solo, está sujeito a relação carbono nitrogênio do material orgânico ou material orgânica a ser utilizado (PEREIRA et al., 2015). São muitas as vantagens do uso de fertilizantes de origem orgânico na produção de cultura, uma vez que, este contribui para a melhoria das estruturas do solo, ativa as atividades microbiológica realizada pelos microrganismos, eleva os teores de matéria e aumenta a resistência das culturas aos ataques de pragas indesejáveis e doenças além de contribuir com a retenção de cátions (cálcio, magnésio e potássio) e resulta no efeito de proteção e melhor umidade do solo (PEREIRA et al., 2015).

O processo de compostagem pode ser dividido em duas fases, denominadas de degradação ativa e maturação ou cura, embora alguns autores dividem esse mesmo processo em três fases distintas conhecidas como decomposição, semi cura e maturação ou humificação. A fase de semi cura estaria envolvendo o final da fase de degradação ativa e grande parte da fase de maturação, quando comparada às divisões em apenas duas fases (PEREIRA NETO, 1996). De maneira geral, todos os restos orgânicos podem ser utilizados no preparo de compostos: restos vegetais fibrosos (palhas, sabugos de milho triturados, cascas de milho, arroz, feijão, folhas secas, bagaços, restos de podas, etc.) e resíduos ricos em nitrogênio (mais comumente, aqueles de origem animal, tais como esterco fresco, camas de

animais, resíduos de frigorífico ou tortas oleaginosas, leguminosas, etc.) os quais irão facilitar a fermentação (KONZEN,1999).

A compostagem rápida e eficiente é favorecida por materiais que depois de misturados resultem em uma relação C/N (proporção da porcentagem de carbono orgânico para de nitrogênio total) entre 26 e 35%. Se for muito maior que esta faixa o material irá demorar a se decompor, se for menor, parte do N será perdida (KIEHL, 1998). Caso não se disponha da análise química dos resíduos a serem utilizados, mostrando principalmente os seus teores de carbono e nitrogênio, geralmente as pilhas de composto são feitas utilizando-se 3 a 4 partes de resíduo fibroso (rico em carbono) para 1 parte de esterco fresco (resíduos mais ricos em nitrogênio), em volume (KIEHL,1980).

A adubação orgânica é feita através da utilização de vários tipos de resíduos, tais como: esterco curtido, vermicomposto de minhocas, compostos fermentados, biofertilizantes enriquecidos com micronutrientes e cobertura morta. Todos esses materiais são ricos em microrganismos, macro e micronutrientes, antibióticos naturais e substâncias promotoras de crescimento. A mesma diferencia-se da adubação convencional por ser de liberação lenta, tendo em contrapartida uma ação mais prolongada, além de favorecer a formação e estruturação da microflora no solo. É a melhor forma de fornecer N na fase do plantio, principalmente, quando se utiliza mudas convencionais, pois as perdas são mínimas; além disso, estimula o desenvolvimento das raízes (SOUZA, 2003). Além disso, a adubação orgânica pode aumentar o teor de matéria orgânica e nutrientes no solo (GOMES et al., 2008).

Os fertilizantes orgânicos e também os organominerais podem ser produzidos na propriedade agrícola ou adquiridos de fabricantes e distribuidores especializados.

### ***Vantagens e benefícios da adubação orgânica***

- Os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físicas do solo são:

melhoria da estrutura, aeração, armazenamento de água e drenagem interna do solo; favorecem a diminuição das variações bruscas de temperatura do solo que interferem nos processos biológicos do solo e na absorção de nutrientes pelas plantas.

- Os principais efeitos dos fertilizantes orgânicos sobre as propriedades químicas do solo são:enriquecimento gradual do solo com macro e micronutrientes essenciais às plantas e; aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo.

- Os principais efeitos dos adubos orgânicos sobre as propriedades físico-químicas do solo são:melhoria na adsorção de nutrientes, que é a retenção físico-química de cátions, diminuindo, em consequência, a lixiviação de nutrientes causada pela chuva ou pela irrigação;aumento gradativo da capacidade de troca de cátions (CTC ou T) do solo, melhorando indiretamente sua fertilidade.

- Os principais efeitos dos fertilizantes orgânicos sobre as propriedades biológicas do solo são:aumento na biodiversidade de microrganismos úteis que agem na solubilização de

fertilizantes diversos de maneira a liberar nutrientes para as plantas; aumento na quantidade de microrganismos que auxiliam no controle de nematóides, que são pragas que atacam as raízes das plantas.

### ***Tipos de fertilizantes orgânicos***

● Fertilizante orgânico simples

O fertilizante orgânico simples é oriundo de uma única fonte de origem animal ou vegetal. Dentre os fertilizantes orgânicos simples destacam-se quanto à maior quantidade disponível os estercos animais, o bagacilho e a torta de filtro de cana, a vinhaça (vinhoto ou restilo) de cana, as palhadas de milho e de soja, a serragem de madeira, a casca de pinus, a casca de eucalipto, a casca de café e a casca de arroz.

Outros produtos de menor disponibilidade no comércio devido à sua limitada produção são: a farinha de ossos, importante fonte de fósforo; a farinha de casco e chifres, a farinha de sangue e a torta de mamona, importantes fontes de nitrogênio orgânico; e as cinzas de madeira, que se destacam como fontes de potássio.

- Fertilizante orgânico composto

O fertilizante composto é o produto obtido por processo bioquímico natural ou controlado com mistura de resíduos orgânicos de origem vegetal, animal, industrial ou urbano. Compostagem é um processo aeróbico de transformação de resíduos orgânicos em adubo humificado. A compostagem pode ser feita manual ou mecanicamente com o auxílio de máquinas, sendo importante a uniformidade da granulometria de cada fertilizante orgânico para que haja facilidade de degradação e cura. Em geral há a necessidade de um período de 90 a 120 dias para obtenção do composto pronto para ser utilizado. O material orgânico fica exposto a céu aberto, em processo intermediário de compostagem com desprendimento de calor. São utilizados diferentes materiais orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial.

- Bokashi

É um composto produzido com resíduos orgânicos vegetais e animais de diferentes origens e ativado com microorganismos úteis que aceleram o processo de compostagem. Os microorganismos úteis como os actinomicetos e trichodermas entre outras espécies, são provenientes do solo sendo selecionados e cultivados em laboratórios especializados. Existem diferentes formulações de bokashi.

- Fertilizante organomineral

É o fertilizante procedente da mistura ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. Como um bom exemplo de adubo organomineral pode-se citar a mistura de esterco animal com superfosfato simples o que diminui as perdas de amônia do esterco por volatilização e enriquece o material com fósforo, cálcio e enxofre presentes em quantidades expressivas nesse fertilizante. O fertilizante organomineral para aplicação no solo deve ter no mínimo 8% de carbono orgânico total, umidade máxima de 30%, capacidade de troca de cátions (CTC) mínima de 80 mmol.c.kg<sup>-1</sup> e soma N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O igual ou superior a 10%.

- Adubos verdes

São plantas, em geral leguminosas que, cultivadas e incorporadas ao solo, liberam nutrientes, principalmente o nitrogênio para as plantas cultivadas posteriormente. Além disso, proporcionam a melhoria das propriedades físicas do solo. Citam-se as mucunas, crotalárias, guandu, leucena, chícharo e tremoço entre os principais adubos verdes da família das leguminosas. Dentre as gramíneas, destacam-se a aveia preta, aveia branca, milho, sorgo e milheto. Dentre as brássicas, cita-se o nabo forrageiro. Deve-se destacar que a escolha do adubo verde é condicionada pelo clima. Por exemplo, o tremoço, a ervilhaca e o nabo forrageiro desenvolvem-se melhor em regiões de clima ameno, enquanto as crotalárias, o guandu, o chícharo e a leucena têm melhor desenvolvimento em regiões de temperaturas mais elevadas.

- Biofertilizantes

É o material líquido resultante da fermentação de esterços, adicionado ou não de outros resíduos orgânicos e nutrientes, em água. O processo de fermentação pode ser aeróbico (na presença de ar) ou anaeróbico (na ausência de ar). Podem ser aplicados via foliar, diluídos em água na proporção de 2 a 5%, ou no solo via gotejamento. Somente podem ser aplicados via foliar os biofertilizantes que não apresentem resíduos de origem animal em sua composição.

A forma como o biofertilizante atua nas plantas ainda não é completamente esclarecida e merece ser melhor estudada. Apresenta efeitos nutricionais (fornecimento de micronutrientes) e fitossanitários, atuando diretamente no controle de alguns fitoparasitas por meio de substâncias com ação fungicida,

bactericida ou inseticida presentes em sua composição. Parece atuar equilibrando e tonificando o metabolismo da planta, tornando-a mais resistente ao ataque de pragas e doenças. (EMBRAPA, 2008).

- Principais fontes de nutrientes permitidas na produção orgânica
- Nitrogênio: esterco puro de animais diversos, cama e urina de animais, espécies

leguminosas de adubos verdes (mucunas, crotalárias, guandu, feijão de porco, feijão bravo do Ceará, etc.), resíduos agroindustriais como torta de oleaginosas (mamona, algodão, soja) e de cacau, palhadas e resíduos de culturas leguminosas como soja e feijão farinha de sangue, farinha de peixe, composto orgânico, biofertilizantes, bokashis, entre outros;

- Potássio: cinzas, cascas de café, pós de rochas silicatadas com altos teores de potássio, talos de banana, entre outros;
- Fósforo: fosfatos naturais e farinha de ossos;
- Micronutrientes: alguns pós de rocha, esterco, fontes minerais permitidas (ex.: óxido decobre e outros utilizados nos biofertilizantes) (EMBRAPA, 2008).

### **Coentro x adubação orgânica**

A grande vantagem dos fertilizantes, é permitir o aumento da produção agrícola, quer no que diz respeito às quantidades produzidas, quer na velocidade a que se desenvolvem estes produtos. A adubação mineral tem a vantagem de ser rapidamente absorvida pelas plantas. O conhecimento exato da sua composição permite uma dosagem correta e também mais eficaz. Já a adubação orgânica não coloca em risco o meio ambiente, a saúde das pessoas e, ainda melhora a vida no solo, além de ajudar a restaurar a biodiversidade. Assim, é possível a produção de coentro empregando-se unicamente adubo orgânico. Entretanto, a aplicação de adubos minerais favorece o desenvolvimento vegetativo das plantas e o volume de folhas produzidas (FILGUEIRA, 2008).

Segundo Oliveira et al. (2010), as hortaliças folhosas respondem muito bem à adubação orgânica e a utilização de adubos minerais promove uma redução na atividade biológica do solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas. Oliveira et al., (2002), ao avaliar o efeito da aplicação do esterco bovino, na presença e ausência de adubo mineral, sobre o rendimento de coentro, verificaram que apresentou aumento máximo no número de molhos, tanto na presença como na ausência de adubação mineral, sendo as doses ideal de 3,8 e 3,9 kg/m<sup>2</sup> de esterco bovino, inferiores à dose mais elevada de 8,0 kg.m<sup>-2</sup>. A altura de planta e o peso seco da haste foram influenciados pela interação da adubação mineral e doses de esterco bovino, porém para a altura houve incremento tanto na presença como na ausência da adição mineral. Pela derivação da equação de regressão, calculou-se a dose de 6,0 L de esterco bovino na presença do adubo mineral, como aquela responsável pela altura máxima (36,94 cm), enquanto que na ausência de adubo mineral, a altura aumentou em 1,03 cm a cada litro de esterco bovino adicionado ao solo.

Segundo Zagonel & Mundstock (1991), a altura de planta é um reflexo das condições nutricionais no período de alongamento do caule. Neste sentido, Filgueira (2000) afirma que as hortaliças reagem bem à adubação orgânica, tanto em produtividade como em qualidade dos produtos obtidos, sendo o esterco bovino a fonte mais utilizada pelos oleicultores, devendo ser empregado especialmente em solos pobres em matéria orgânica.

### **OBJETIVO GERAL**

Avaliar o desenvolvimento do coentro, propagado por sementes inteiras e sementes em banda, sob diferentes doses de adubação orgânica.

### Objetivos específicos

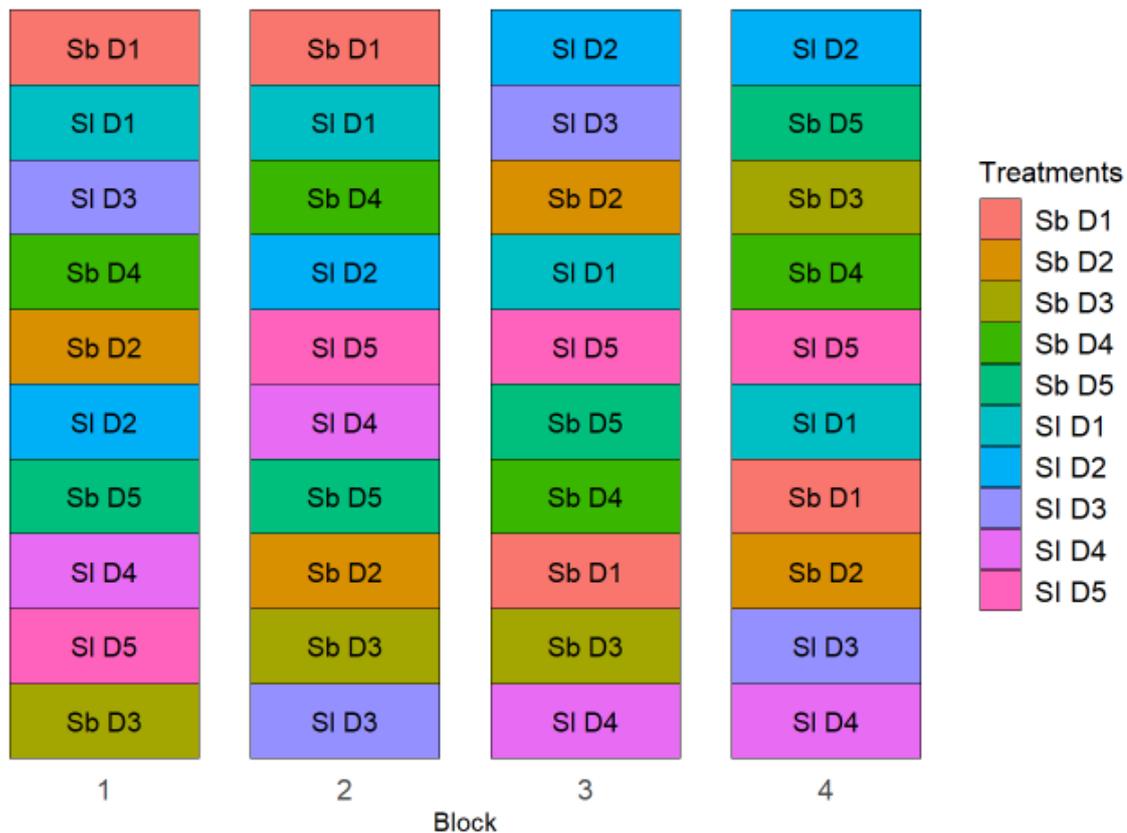
- ❖ Estudar os efeitos de diferentes doses de adubação orgânica no desenvolvimento vegetativo do coentro Verdão com sementes em banda;
- ❖ Estudar os efeitos de diferentes doses de adubação orgânica no desenvolvimento vegetativo do coentro Verdão com sementes inteiras.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a céu aberto no IFCE/*Campus* Sobral, no período de 08 de maio de 2023 à 27 de junho de 2023. Inicialmente, preparado 40 vasos foram preparados, onde foram feitos pequenos furos na parte inferior do vaso e utilizada uma camada de aproximadamente 2 cm de brita para facilitar a drenagem. Os vasos foram identificados de acordo com a (Figura 1), e colocados sobre bancadas para facilitar a drenagem e irrigados manualmente no início das manhãs ou finais das tardes, utilizando uma quantidade média de 30 a 50 ml de água por vaso.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos, consistiram na aplicação das doses crescentes de composto orgânico: 0; 10; 20; 30; e 40 g/vaso correspondendo a 0; 20; 40; 60; e 80 t.ha<sup>-1</sup> e dois tipos de sementes de coentro da cultivar Verdão. As dosagens de composto orgânico foram aplicadas 50% no momento da preparação dos vasos e 50% aos 21 dias após o plantio. O experimento foi conduzido em vasos de polietileno com capacidade para 1 L.

O município Sobral faz parte da região Noroeste do estado do Ceará, distante aproximadamente 230 km da capital Fortaleza, por via rodoviária. Está localizado nas coordenadas de 3° 41' 10" de latitude (S) e 40° 20' 59" de longitude (WGr) e possui altimetria média de 70m, inserida no Semiárido brasileiro ou Sertão nordestino, também denominado de Domínios das Caatingas. A cidade de Sobral não diverge das características climáticas do Nordeste brasileiro (NEB), principalmente nas análises termodinâmicas. Segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recurso Hídricos (FUNCEME), Sobral apresenta Clima Tropical Quente Semiárido, com pluviosidade média de 821,6 mm/ano, concentrando-se de janeiro a maio e com temperatura média de 28°C. A sazonalidade pluvial varia entre 3 e 5 meses concentrados no primeiro semestre. A média das amplitudes térmicas anuais é baixa, porém a média diária chega a 5°C de diferença entre a máxima (diurna) e a mínima (noturna) em média. As médias das temperaturas máximas chegam a 36°C, enquanto das mínimas a 24°C, conforme os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).



**Figura 1.** Croqui do experimento.

**Controle de pragas**

Durante o desenvolvimento da cultura no experimento, ocorreu o aparecimento de pragas, sendo elas lesmas e pulgões, sendo imediatamente iniciados o controle. Para o controle das lesmas foi utilizado cal, sendo este espalhado ao redor da bancada na qual estavam os vasos com as plantas, para evitar que as lesmas se aproximassem. Para o controle do pulgão foi utilizado uma solução de água com detergente que em um recipiente era borrifado sobre a folhagem das plantas diariamente e, que conseguiu controlar bem esta praga. Além destas, eram realizadas capinas manuais, para manejar plantas invasoras, conforme estas iam aparecendo.



**Figura 2.** Manejo do controle das lesmas.



**Figura 3.** Manejo do controle do pulgão.

### Metodologias da colheita

A colheita foi realizada no dia 27 de junho de 2023 no Laboratório de Física dos Solos, sendo utilizada uma pá para remover as plantas do solo, e em seguida as lavando em um balde com água e separando juntas as plantas de cara vaso para serem tiradas as medidas. A contagem das folhas foi realizada manualmente. Já as medidas de altura da planta e tamanho da raiz, foram feitas manuseando uma régua comum tirando as medidas plantas por planta e sendo anotados os dados, em seguida foram feitas as medidas de diâmetro do caule utilizado um paquímetro digital que ao encaixar a planta nele recebe automaticamente as medidas da planta em milímetros.

Todas as plantas foram fotografadas, para serem feitas as medidas da área foliar. Após este processo as plantas foram cortadas e divididas entre parte aérea e raiz, para serem realizadas a pesagem para obtenção da massa fresca da parte aérea e da massa fresca da raiz, utilizando uma balança digital.



**Figura 4.** Colheita e medidas de altura da planta e tamanho da raiz.



**Figura 5.** Medidas de diâmetro do caule e balança usada para peso de massa fresca e seca da parte aérea e da raiz.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sementes inteiras e sementes em banda em doses crescentes de adubação orgânica obteve diferença significativa apenas o fator altura em relação as doses, enquanto o índice de qualidade de Dickson apresentou diferença para duas variáveis respostas sendo elas as doses e o tipos de sementes (Tabela 1). Para as variáveis número de folhas por planta, comprimento das raízes, diâmetro do caule não foi observada diferença significativa para os fatores analisados.

**Tabela 1.** ANOVA com os G.L. e os Q.M.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios				
		Altura (cm)	Número folha	Comprimento raiz (cm)	Diâmetro caule (mm)	índice de qualidade de Dickson
Dose	4	15,9132 <sup>*</sup>	1,0765 <sup>ns</sup>	0,5339 <sup>ns</sup>	1,6951e <sup>-2ns</sup>	7,1430e <sup>-6**</sup>
Semente	1	0,6984 <sup>ns</sup>	0,0015 <sup>ns</sup>	0,6541 <sup>ns</sup>	1,9174e <sup>-8ns</sup>	5,6670e <sup>-6**</sup>
Bloco	3	2,5526 <sup>ns</sup>	0,7022 <sup>ns</sup>	1,1655 <sup>ns</sup>	4,5290e <sup>-2ns</sup>	2,7838e <sup>-7ns</sup>
Inter: D x S	4	4,8746 <sup>ns</sup>	0,2216 <sup>ns</sup>	1,1493 <sup>ns</sup>	2,4446e <sup>-2ns</sup>	6,6569e <sup>-7ns</sup>
Erro	27	3,9088	0,4415	1,8892	1,9950e <sup>-2</sup>	5,7864e <sup>-7</sup>
CV (%)		22,57	17,64	25,34	14,19	22,71

\* Valor F significativo ao nível de 5 % de probabilidade (P<0,05)

\*\* Valor F significativo ao nível de 1 % de probabilidade (P<0,01)

<sup>ns</sup> – Valor de F não significativo (P>0,05)

GL - Grau de liberdade

CV - Coeficiente de variação

Observando os resultados das variáveis massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da raiz e massa total obteve se diferença significativa em relação as doses, enquanto isso foi observado que as variáveis massa fresca da raiz, massa seca da raiz e massa seca total apresentou diferença significativa também para a variável tipo de semente (Tabela 2). As demais variáveis não apresentaram diferença significativa.

**Tabela 2.** ANOVA com os G.L. e os Q.M.

F.V.	G.L.	Quadrados Médios				
		Massa fresca parte aérea	Massa fresca raiz	Massa seca parte aérea	Massa seca raiz	Massa seca total
Dose	4	0,0627 <sup>**</sup>	1,3138e <sup>-3*</sup>	8,8209e <sup>-4**</sup>	2,0270e <sup>-4**</sup>	1,9260e <sup>-3**</sup>
Semente	1	0,0005 <sup>ns</sup>	4,8595e <sup>-4ns</sup>	2,7650e <sup>-4*</sup>	8,8098e <sup>-5*</sup>	6,7675e <sup>-4**</sup>
Bloco	3	0,0015 <sup>ns</sup>	6,0713e <sup>-5ns</sup>	1,5721e <sup>-5ns</sup>	1,2598e <sup>-6ns</sup>	1,4374e <sup>-5ns</sup>
Inter: D x S	4	0,0055 <sup>ns</sup>	3,3014e <sup>-4ns</sup>	2,0243e <sup>-5ns</sup>	1,4564e <sup>-5ns</sup>	1,4622e <sup>-5ns</sup>
Erro	27	0,0036	3,3012e <sup>-4</sup>	3,8813e <sup>-5</sup>	1,6605e <sup>-5</sup>	8,2820e <sup>-5</sup>
CV (%)		32,55	52,70	22,30	35,93	23,17

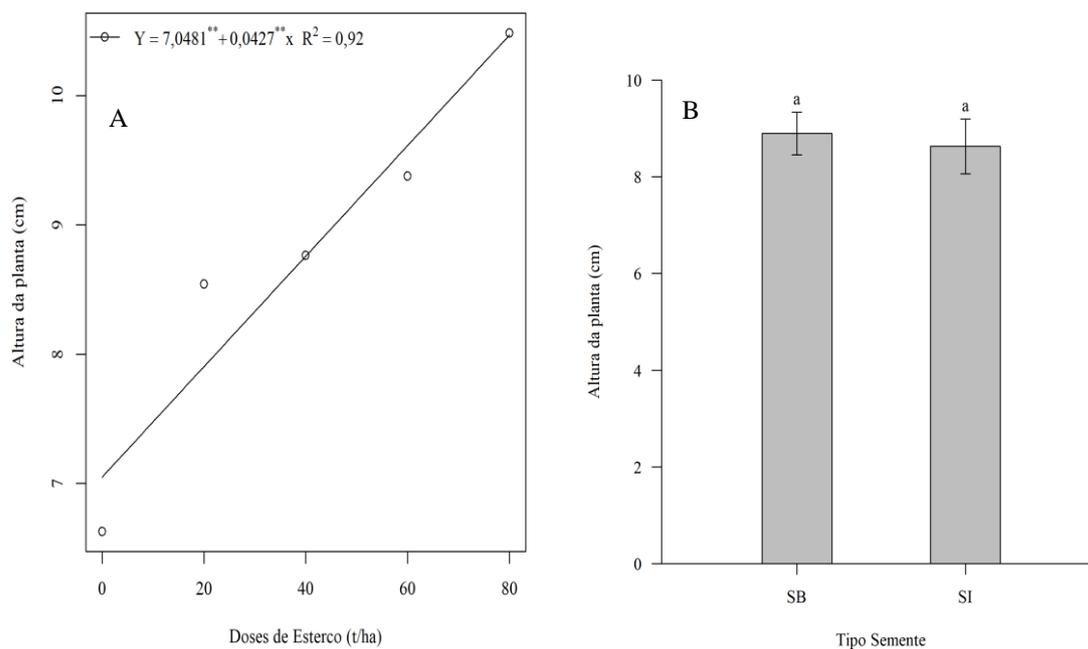
\* Valor F significativo ao nível de 5 % de probabilidade (P < 0,05)

\*\* Valor F significativo ao nível de 1 % de probabilidade (P < 0,01)

<sup>ns</sup> – Valor de F não significativo (P > 0,05)

Os resultados mostraram que a altura das plantas de coentro variou em função da dose de esterco utilizada (Figura 1A). No entanto não sendo observada diferença para essa variável quando se utiliza sementes em banda (Figura 1B). Este resultado contraria o encontrado por Pereira et al. (2019) que, estudando doses crescentes de esterco ovino no crescimento inicial de moringa, verificaram que a altura de planta não foi afetada pelo acréscimo de adubo orgânico.

Linhares et al. (2015), aplicando esterco bovino como fonte de nitrogênio (N), observaram que o rendimento e altura do coentro foram influenciados pelas doses de esterco e pelo tipo de incorporação, concluindo que o rendimento do coentro variou com a dose e com a época de aplicação de esterco bovino, produzindo valores máximos de 6453 e 6349 kg ha<sup>-1</sup> de massa verde com a dose de 60 t ha<sup>-1</sup> e aos quarenta e seis dias de incorporação antes da semeadura, respectivamente.

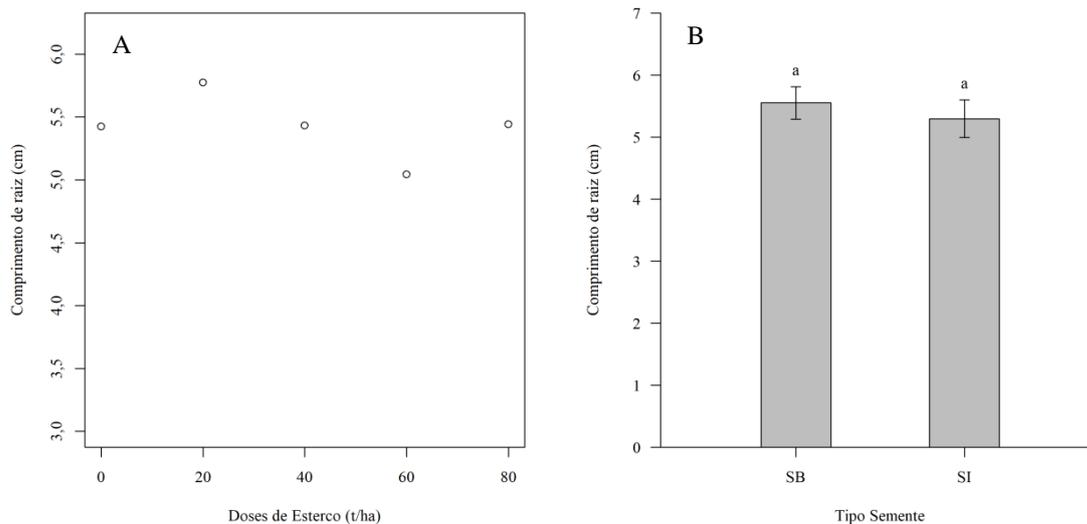


**Figura 6.** Altura de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

\*Significativo a 5%; \*\*Significativo a 1%;

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

Para as variáveis comprimento das raízes (Figura 7), número de folhas por planta (Figura 8) e diâmetro do caule (Figura 9), não foi apresentado diferença significativa para os fatores analisados.

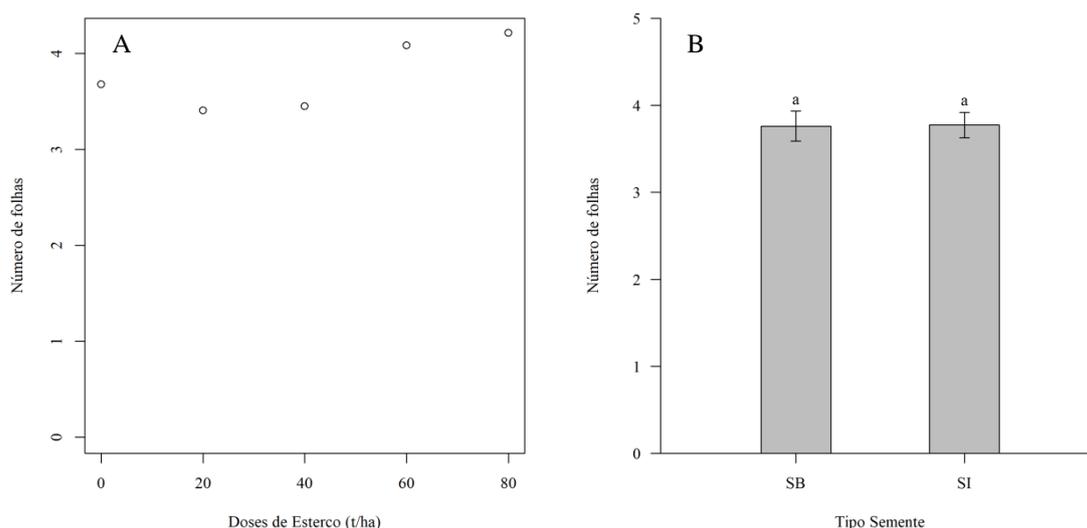


**Figura 7.** Comprimento de raiz de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

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

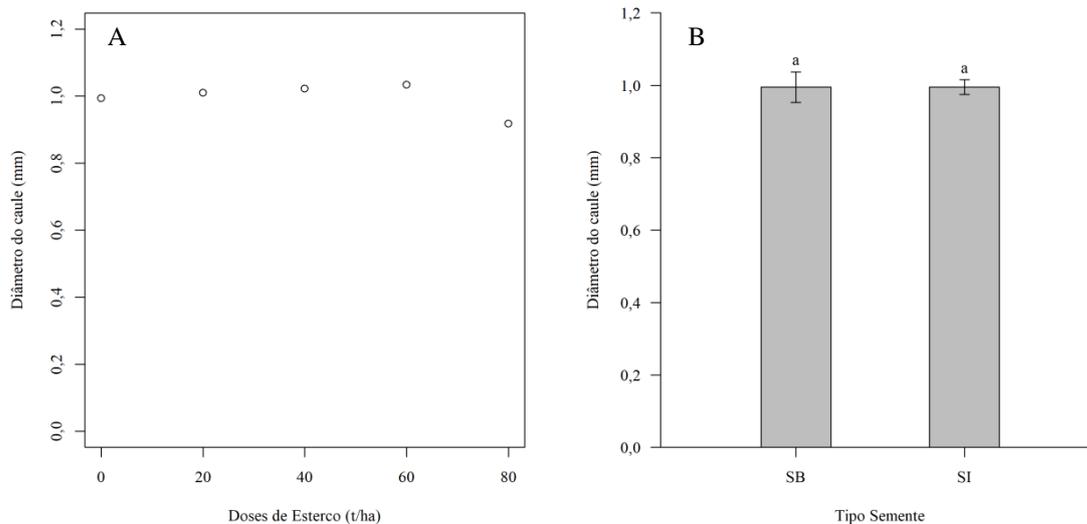
Não houve efeito significativo da dose de esterco e do tipo de semente para o número de folhas (Figuras 8A e 8B). Essa informação já verificada em outra cultura por Lanna et al. (2018) que, ao cultivarem o rabanete com diferentes doses de composto orgânico também não observaram efeito para esta variável.

López et al. (2016), utilizando duas misturas diferentes de três substratos (folha de dzidzilché, fibra de coco e cascalho de tezontles) observaram que o comprimento, número de folhas e diâmetro do caule das plantas de coentro não apresentaram diferença significativa, devido à concentração de fertilizante utilizado; portanto, os mesmos recomendam o uso 50% da quantidade de fertilizante.



**Figura 8.** Número de folhas de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

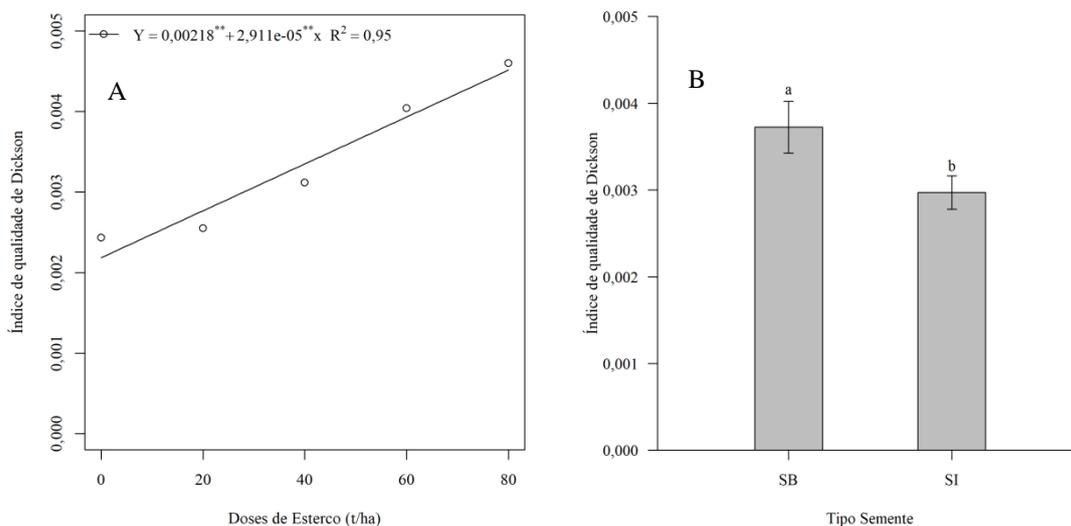
Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.



**Figura 9.** Diâmetro do caule de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

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

O índice de qualidade de Dickson variou em função da dose de esterco empregada (Figura 10A) e do tipo de semente utilizada (Figura 10B). Os tratamentos que receberam maiores doses de esterco e que foram implantados utilizando as sementes em banda foram os que apresentaram maiores resultados.



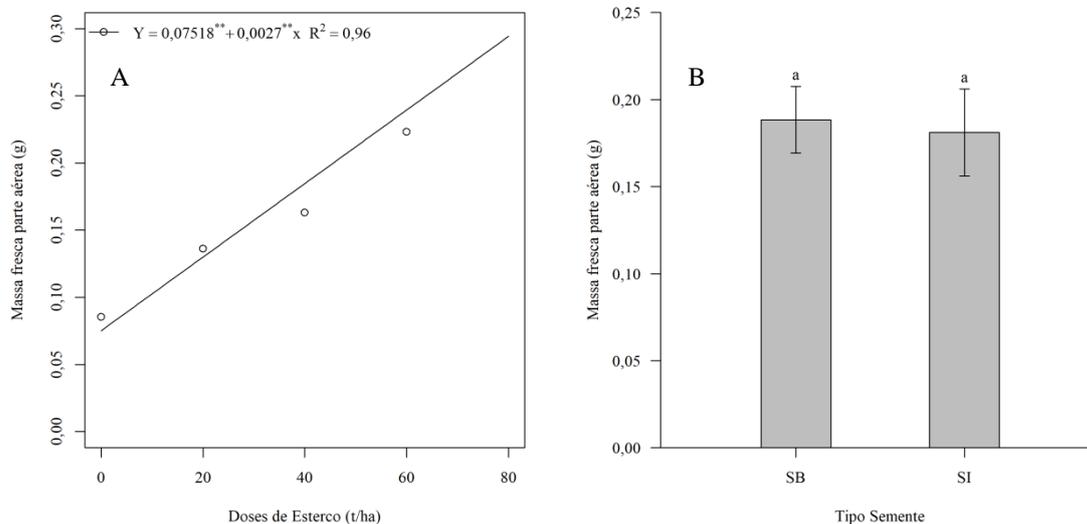
**Figura 10.** Índice de qualidade de Dickson de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

\*\*Significativo a 5%; \*\*Significativo a 1%;

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

Para a massa fresca da parte aérea (Figura 11) e a massa fresca da raiz (Figura 12), houve diferença entre os tratamentos para o fator dose de esterco. Marques e Lorencetti (1999), trabalhando com três cultivares de coentro Verdão, Português e Nacional Palmeira, semeadas em duas épocas de cultivo, observaram maior rendimento de massa verde na cultivar Verdão com relação às demais cultivares nas duas épocas

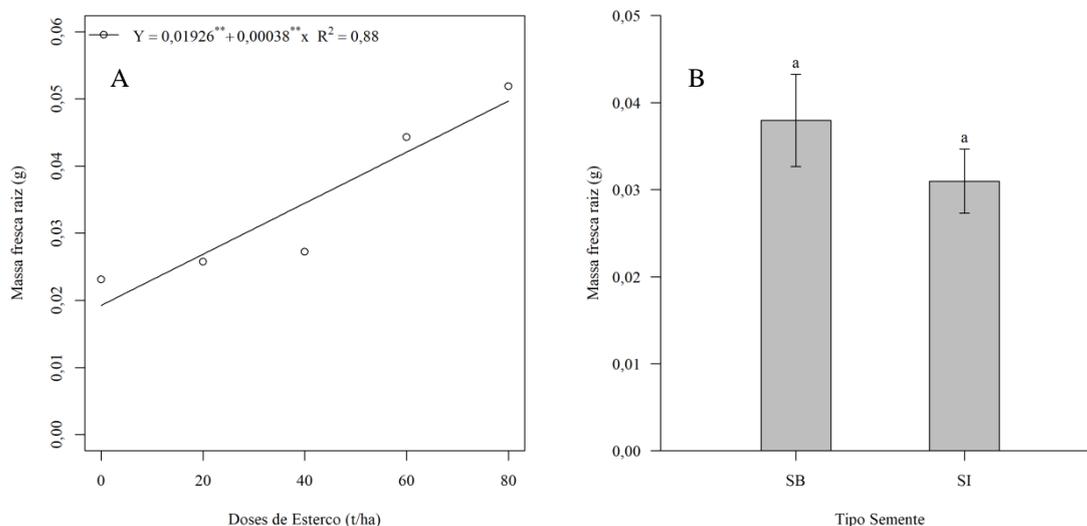
de cultivo. Esses resultados indicam que as plantas podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no final do ciclo vegetativo, em razão de fatores ambientes, mas com padrão de resposta dependente do componente genético (HEREDIA ZÁRATE,1988).



**Figura 11.** Massa fresca da parte aérea de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

\*\*Significativo a 5%; \*\*Significativo a 1%;

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

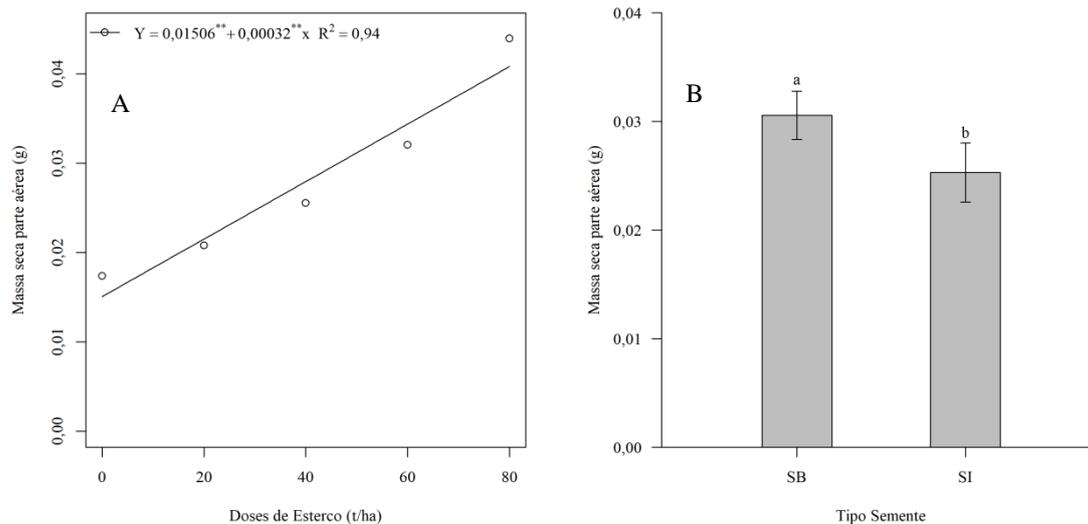


**Figura 12.** Massa fresca da raiz de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

\*\*Significativo a 5%; \*\*Significativo a 1%;

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

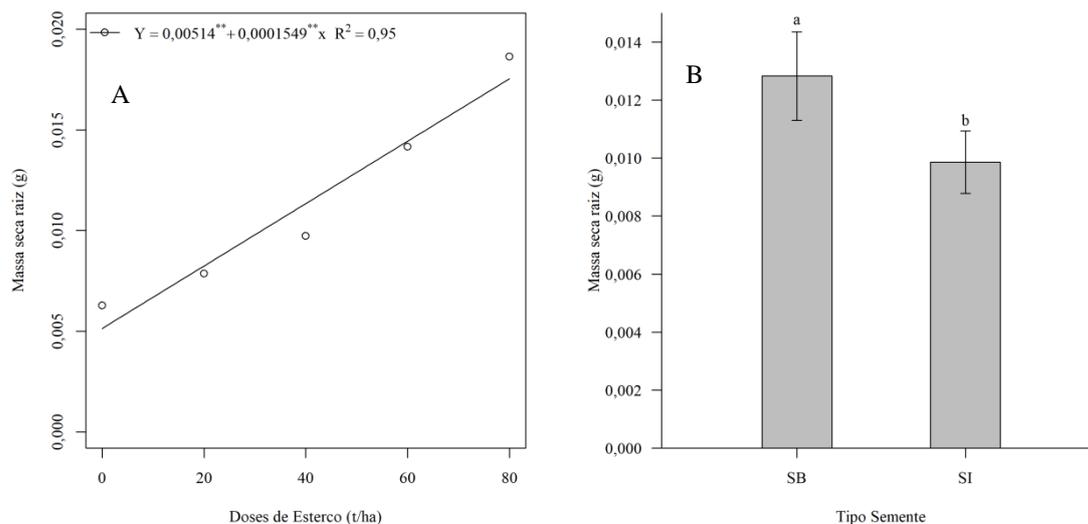
Houve diferença entre os tratamentos para a massa seca da parte aérea (Figura 13) e a massa seca da raiz (Figura 14).



**Figura 13.** Massa seca da parte aérea de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

\*\*Significativo a 5%; \*\*Significativo a 1%;

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

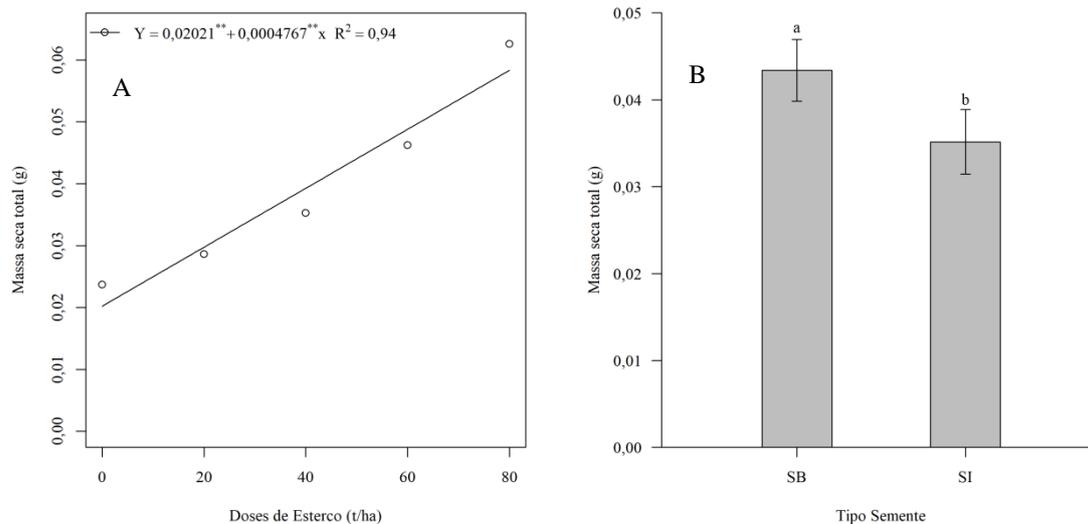


**Figura 14.** Massa seca da raiz aérea de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

\*\*Significativo a 5%; \*\*Significativo a 1%;

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

A massa seca total de plantas de coentro apresentou diferença significativa entre os tratamentos para os fatores dose de esterco (Figura 15A) e tipo de semente (Figura 15B), sendo as plantas propagadas por sementes em banda apresentaram maior massa seca total.



**Figura 15.** Massa seca total de plantas de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em função da dose de esterco (A) e do tipo de semente utilizada (B).

\*\*Significativo a 5%; \*\*Significativo a 1%;

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

Aratani et al. (2008) encontraram coeficiente de variação (CV) alto (21,7%) em avaliação semelhante com *Brachiaria*, o que não compromete a análise efetuada, pois os dados não foram transformados. A produção de massa seca encontrada em todos os tratamentos foi baixa em virtude da condição atual de fertilidade do solo como também do curto período de avaliação (40 dias), entretanto foi encontrada resposta significativa da cultura aos tratamentos com adubação orgânica.

## CONCLUSÕES

Houve influência da dose de esterco e do tipo de semente no desenvolvimento do coentro;

Plantas de coentro respondem bem à adubação orgânica, apresentando aumento linear na altura, no índice de qualidade de Dicson, na massa fresca e na massa seca com o aumento da dose de esterco utilizada;

Plantas de coentro propagadas a partir de sementes em banda apresentam melhor desenvolvimento, o que proporciona maior índice de qualidade de Dicson e maior massa seca da cultura.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE/*Campus* Sobral, pela infraestrutura e ao Laboratório de Solos pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. Manual de culturas hortícolas. Lisboa, v. 1, Ed. Presença, p 346, 2006.  
ARQUIVOS\_CHRONUSbdsbds.nsfC22F9A4962A6E2E68325771C0065A2E4/\$File/NT0004404E.pdf>Acessado em 9 de Outubro de 2017.

CARDOSO, M. O. BERNE, R. F. CHAVES, F. C. M. PINHEIRO, J. O. C. Índices agroeconômicos do coentro cultivados em substrato de fibra de coco com fertirrigação. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2019. 26 p.

comercialização de hortaliças. 3 ed. revisada e ampliada. Ed. UFV. Viçosa. 421 pp, 2008

comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

comercialização de hortaliças. Viçosa, MG : UFV, 2000. 402p.

comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000.

componentsofcoriander (Coriandrum sativum L.). World Academy of Science,

Engineering and Technology, v.4, p.74-77, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1079068>

conformational analysis of chebulinic acid and 2,4-chebuloyl-b-D-glucopyranose

isolated from the fruit of Terminalia chebula Retz.: Antioxidant activities of T. chebula compounds.

European Journal of Organic Chemistry. 2002

CORTEZ, J. W. M. Esterco de bovino e nitrogênio na cultura de rabanete. 2009. 62 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2009

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/300033834\\_Effect\\_of\\_spacing\\_and\\_varieties\\_on\\_gro](https://www.researchgate.net/publication/300033834_Effect_of_spacing_and_varieties_on_growth_and_yield_of_Coriander_Coriandrum_sativum_L_on_re-claimed_sodic_waste_soil)

[wth\\_and\\_yield\\_of\\_Coriander\\_Coriandrum\\_sativum\\_L\\_on\\_re-claimed\\_sodic\\_waste\\_soil](https://www.researchgate.net/publication/300033834_Effect_of_spacing_and_varieties_on_growth_and_yield_of_Coriander_Coriandrum_sativum_L_on_re-claimed_sodic_waste_soil). Acesso em 12 de outubro de 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária, Catálogo Brasileiro de

EPPINGER, M.; HOFMANN, H. Plantas medicinais. Guia claro e simples para a sua identificação.

Rio de Mouro, PT: Everest Editora, 2008. 189p.

FILGUEIRA, F. A. R. - Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e

Comercialização de Hortaliças. 2. ed. Viçosa:UFV, 2000. 420p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura:

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e

flavonoids and phenolic acids. Free Radical Biology & Medicine. V. 20; p. 933-956, 1996.

FREIRES, I. A. et al. Coriandrum sativum L. (Coriander) essential oil:

antifungal activity and mode of action on Candida spp., and molecular targets affected in human whole-

genome expression. PLOS ONE, v. 9, n. 6, p. 1-13, 2014.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. SISTEMAS

METEOROLÓGICOS CAUSADORES DE CHUVA NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.

Fortaleza, 2002. Disponível em <

[http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico\\_chuvas\\_postos\\_pluio\\_m](http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico_chuvas_postos_pluio_metricos/entender/entender2.htm)

[etricos/entender/entender2.htm](http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Grafico_chuvas_postos_pluio_metricos/entender/entender2.htm)> Acesso em 14 de Mar 2014.

GHOBADI, M. E.; GHOBADI, M. The effects of sowing dates and densities on yield and yield

GOMES et al. Comparação química do composto orgânico de esterco bovino e leguminosas: leucena e

sombreiro. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 3, p. 78-84, 2008.

GRANGEIRO, L. C. et al. Avaliação agroeconômica das culturas da beterraba e coentro em função da época de estabelecimento do consórcio. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 42, n. 1, p.242-248, 2011.

GRANGEIRO, L. C.; FREITAS, F. C. L.; NEGREIROS, M. Z. D. E.; MARROCOS, S. T. P.; LUCENA, R. R. M.; OLIVEIRA, R. A. Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.6, p.11-16, 2011. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v6i1a634>

HARSHA, S. N.; ANIL KUMAR, K. R. In vitro free radical scavenging and DNA damage protective property of *Coriandrum sativum* L. leaves extract. *Journal Food Science Technology*, v. 51, n. 8, p. 1533-1539, 2012.

Hortaliças 2010. Disponível em: <http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus> Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n. 3, artigo de capa, jul./set. 2005.

<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/102/97>. Acesso em 25 de <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000400008>.

<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2781/2324>. Acesso em 13 de outubro de 2017. <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=326029>. Acesso em 10 de outubro de 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. Diagrama do conforto humano. Disponível em: [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br). Acesso em: 10 abr. 2014.

JANICK, J. V. A ciência da horticultura. São Paulo, SP: Freitas Bastos S.A, 1986. 485p. *Journal of Science of the Amazon*, v. 3, n. 1, p. 15-28, 2015.

KANEKO, M. G. Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (Paú). 2006. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

KATIYAR, R. S.; NAWAL, R. C.; SINGH, D.; CHATURVEDI, V. KATIYAR, S.K. Effect of spacing and varieties on growth and yield of coriander (*Coriandrum sativum* L.) on reclaimed sodic waste soil. *Science e Technology in the Service of Society, Progressive Research 9 (Special)*, p.811-814, 2014.

KIEHL, E. J. Manual de compostagem: Maturação e qualidade do composto. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998. 171p.

KIEHL, E. J. Preparo do composto na fazenda. 2. ed. Brasília: EMBRATER, 1980. 14 P.

KOZEN, . Estabilização de resíduos orgânicos em processos de compostagem. Sete Lagoas: Embrapa, 1999. 6 p

LEAL, M. D. A.; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T.; ALMEIDA, D. L. Utilização de composto orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 3, p.392-395, 2007.

LIMA, J. S. S. de.; NETO, F. B.; NEGREIROS, M. Z. de; FREITAS, K. K. C. de e BARROS JÚNIOR, A. P. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 38, n. 04, p. 407-413, 2007.

LIMA, J. S. S.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; FREITAS, K. K. C. BARROS JÚNIOR, A. P. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. *Revista Ciência Agrônômica*, v.38, p.407-413, 2007. Disponível em:

LIMA, R. S. et al. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamona. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006.

LINHARES, P. C. F.; OLIVEIRA, J. D.; ALMEIDA, A. M. B.; NEVES, P. M.; CUNHA, L. M. M.; PAIVA, A. C. C.; PEREIRA, B. B. M. Espaçamento e densidades de plantas no surgimento de doenças e pragas e no estiolamento do coentro. INTESA, v.9, p.35-38, 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/3234/4098>. Acesso em 23 de outubro de 2017.

LINHARES, P. C. F.; OLIVEIRA, J. D.; PEREIRA, M. F. S. FERNANDES, J. P. P.; DANTAS, R. P. Espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN. Revista Verde, v.9, p.01-06, 2014. Disponível em:

LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; MOREIRA, J. C.; PAIVA, A. C. C.; ASSIS, J. P.; SOUSA, R. P. Rendimento do coentro (*Coriandrum sativum* L) adubado com esterco bovino em diferentes doses e tempos de incorporação no solo. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 17, n. 3, p.462-467, 2015.

MACIEL, G. M. COSTA, C. P.; SALA, F. C. Linhagens de coentro com pendoamento tardio sob dois sistemas de plantio. Horticultura Brasileira, v.30, p.607-612, 2012. DOI:

MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. Revista Agrarian, v 3, p.175-181, 2010. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/75/649>. Acesso em 20 de setembro de 2017.

MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R.; MORAIS, H. C. Effect of plant diversification on abundance of South American tomatopinworm na predators in two cropping systems. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 27, n.3, p. 300-306, 2009.

MOOSAVI, G.; SEGHATOLESLAMI, M.; EBRAHIMI, A.; FAZELI, M. JOUYBAN, Z. The effect of nitrogen rate and plant density on morphological traits and essential oil yield of coriander. Journal of Ornamental and Horticultural Plants, v.3, p.95-103, 2013. Disponível em:

NASCIMENTO, W. M. Cresce o consumo de sementes de coentro. Seed News, v.8, p.14, 2004.

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. S. Coentro: a hortaliça de mil e uma utilidades. In: NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA R.S. Coentro: A hortaliça de mil e uma utilidades. Horticultura Brasileira, v.23, n.3, 2005.

OLIVEIRA E. Q.; SOUZA, R. J. de; CRUZ, M. do C. M. da; MARQUES, V. B. FRANÇA, A. C.- Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. Horticultura Brasileira, v.28, p.36-40, 2010.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, V. R. F.; SANTOS, C. S.; ARAÚJO, J. S. NASCIMENTO, J. T. - Produção de coentro cultivado com esterco bovino e adubação mineral. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 3, p.477-479, 2002.

OLIVEIRA, E. Q. et al. Produção e valor agroecômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n. 2, p. 285-289, 2005.

PATHAK, N.L. et al. Phytopharmacological properties of *Coriandrum sativum* as a potential medicinal tree: an overview. Journal Applied Pharmaceutical Science, v. 1, n. 4, p. 20-25, 2011.

PATHAK, NL; KASTURE, SB; BHATT, BM; RATHOD, JD. Phytopharmacological Properties of *Coriandrum sativum* as a Potential Medicinal Tree: An Overview, 2011.

PEDROSA, F.S.; NEGREIROS, M.Z.; NOGUEIRA, I.C.C. Aspectos da cultura do coentro. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 75-78, 1984.

PEREIRA NETO, J. T. Manual de compostagem. Rio Preto: USP, 1996. 190p.

PEREIRA, L. B. ; ARF, O.; SANTOS, N. C. B.; OLIVEIRA, A. E. Z. KOMURO, L. K. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 45, n. 1, p. 29- 38, 2015.

PEREIRA, R. S. NASCIMENTO, W.M. Avaliação da qualidade física e fisiológica das sementes de coentro. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, Suplemento, 2003.

PEREIRA, R. S. NASCIMENTO, W.M. Avaliação da qualidade física e fisiológica das

PEREIRA, R.S; MUNIZ, M.F.B. NASCIMENTO, W.M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. Horticultura Brasileira, Brasília, v.23, n.3, p.703-706, 2005.  
produção de composto orgânico. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian  
renda bruta de cebolinha e de coentro, em cultivo solteiro e consorciado. Semina: Ciências Agrárias, v. 26, n. 2, p. 149-154, 2005.

RICE-EVANS, CA; MILLER, NJ; PAGANGA, G. Structure-antioxidant activity relationship of  
RONESSA B. DE SOUSA, FLÁVIA A. DE ALCÂNTARA - Adubação no sistema orgânico de  
produção de hortaliças - circular técnica, Brasília, julho de 2008. EMBRAPA HORTALIÇAS  
SALEEM, A; SINKKONEN, J; KA'HKONEN, M; KLIKA, KD; PIHLAJA, K. The structural and

SALGADO, J. M. Guia dos Funcionais: Dieta Alimentar para Manter a Saúde e Evitar Doenças. Rio de Janeiro: Ediouro, 192p. 2009.

SANTOS, A. T. L. HENRIQUE, N. S. SCHLINDWEIN, J. A.; FERREIRA, E.,  
sementes de coentro. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, Suplemento, 2003.  
setembro de 2017.

SHARMA, R.N.; ISRAEL, S. Effect of date  
of sowing and level of nitrogen and phosphorus on growth and seed yield of coriander (*Coriandrum sativum*  
L.). Indian Journal of Agronomy. v. 36, p. 180 -184, 1991.

SILVA, J. M. F.; PINTO, A. A; SANTANA, L. D.; RODRIGUES, W.A.; CÂMARA, F. T.  
Produtividade do coentro verdão em função das regulagens de uma semeadora manual. Enciclopédia  
biosfera, v.13, p.847, 2016a. DOI: [https://doi.org/10.18677/EnciBio\\_2016B\\_080](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2016B_080)

SILVA, M. A. D.; COELHO, J. L. F.; SANTOS, A. P. Vigor de sementes de coentro  
(*Coriandrum sativum* L.) provenientes de sistemas orgânico e convencional. Revista Brasileira de  
Plantas Medicináveis, v.14, p.192-196, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722012000500012>

SOUSA, V. L. B.; LOPES, K. P. COSTA, C. C.; PÔRTO, D. R. Q.; SILVA, D. S. O. Tratamento pré  
germinativo e densidade de semeadura de coentro. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento  
Sustentável, v.6, p.21-26, 2011. Disponível  
em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/660>. Acesso em 24 de outubro  
de 2017.

SOUZA L.S. Nutrição, calagem e adubação. Aracaju: Embrapa, 2003. 5p.

SOUZA L.S. Nutrição, calagem e adubação. Aracaju: Embrapa, 2003. 5p.

SOUZA, V.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2008.

STACHIW, R. Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para WANDERLEY JÚNIOR, L. J. G. NASCIMENTO, W. M. Produção de sementes de Coentro. Hortivale.2009. Disponível em:[http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Luiz%20Jor-ge-2\\_Prod\\_%20sem\\_coentro.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Luiz%20Jor-ge-2_Prod_%20sem_coentro.pdf). Acesso em 10 de outubro de 2017.

WICHTL, M; BISSET, NG . Herbal DrugsandPhytopharmaceuticals. Stuttgart: MedpharmScientificPublishers. 1994

ZAGONEL, J. MUNDSTOCK, C.M. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura em duas cultivares de girassol. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 26, p. 1487-1492, 1991

## BIOMETRIA, RENDIMENTO DE POLPA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) – ARECACEAE

Francisca Fabrina Alves da Rocha  
Alice da Silva Sousa  
André do Nascimento Lopes  
Daniel Paiva Rodrigues  
Francisco José Carvalho Moreira

### INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira, sendo considerada a maior do mundo em extensão demográfica e a mais populosa, é essencialmente caracterizada pela aridez climática, constituída por duas estações climatológicas anuais bem definidas: uma composta por um prolongado período com deficiência hídrica, que eleva a temperatura local, e outra chuvosa, com a incidência de precipitações que ocorrem de forma intensa, denominada ainda de quadra chuvosa (Rufino; Silva, 2017). Outro aspecto extremamente marcante do semiárido se dá pelo bioma de caatinga, uma vegetação pertencente exclusivamente ao Brasil, possuindo uma grande biodiversidade, com plantas do tipo xerófilas que apresentam menor área foliar, uma característica de adaptação à seca com o objetivo de diminuir a transpiração, além de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas terem bastante destaque no bioma.

Embora tenha um grande e crescente mercado consumidor de frutas, o Ceará ainda importa praticamente todo o açaí do estado do Pará. Isso mostra o enorme potencial a ser explorado pelos produtores cearenses; além disso, o cultivo do açaí é perene, podendo ser produzido durante todo o ano, sob sistema de irrigação.

A *Euterpe oleracea* é uma árvore pertencente à família das *Arecaceae*, uma das espécies de açaí mais abundante, originária da região amazônica, onde se destaca a produção e exploração da planta devido ao seu forte fornecimento de renda, além de servir de alimento, compondo pratos nas refeições, seja como acompanhamento ou prato principal para muitos agricultores da região, sendo mais presente essencialmente nos estados do Pará, Amapá e Tocantins (Oliveira et al., 2022).

Cada vez mais o açazeiro vem conquistando seu espaço e importância na fruticultura, não somente nas perspectivas ambiental e social como também em panorama econômico, isso se deve ao crescimento constante na popularização do consumo do suco do açaí, observado tanto em âmbito nacional como no cenário mundial (Luns et al., 2012).

Tendo em vista a conquista de espaço e o consumo crescente, a necessidade de garantir a qualidade das polpas, é de vital importância uma vez que os consumidores buscam produtos que não apenas satisfaçam seu paladar, mas também atendam aos padrões de nutrição e qualidade. Nesse contexto, as características de qualidade das polpas de açaí desempenham um papel fundamental na determinação do valor percebido pelos consumidores.

O cultivo de açaí no Ceará é uma experiência por ora considerada inexistente, tendo em vista que praticamente todo o açaí do estado ainda é importado do Pará, apesar do exponencial crescimento do mercado consumidor. Segundo a EMATERCE (2019), o município de Quixeré, que fica a 200 quilômetros da capital Fortaleza, localizado na região do Vale do Jaguaribe, é um dos pioneiros no cultivo de açaí no estado, com uma pequena propriedade com cerca de 350

plantas produzindo mensalmente 180 quilos do fruto, repassando sua mercadoria para o mercado formal.

Nas condições edafoclimáticas cearenses, o açaí vem apresentando bons resultados, com uma produção de cachos a cada 25 dias, após três anos e meio do plantio. A viabilidade do cultivo é mais uma alternativa econômica para o desenvolvimento do agronegócio no Ceará. A variedade mais utilizada atualmente no estado do Ceará é a açaí BRS Pará, material desenvolvido pela Embrapa. Estudos têm sido realizados no estado do Ceará com outras variedades, como a plantada no município de Forquilha-CE, sendo observados aspectos referentes a avaliação de substratos na sobrevivência e crescimento inicial de açaí (Paiva et al., 2023) e o efeito da salinidade sobre o crescimento inicial de açaí (Ferreira et al., 2023)

A biometria, no contexto da agricultura e processamento de alimentos, desempenha um papel de grande importância na avaliação da qualidade fisiológica das polpas de açaí. A aplicação da biometria no estudo do açaí permite uma análise precisa e eficiente da qualidade dos frutos, proporcionando informações valiosas para otimização de processos agrícolas e industriais. Este método utiliza características físicas e fisiológicas únicas para identificar e quantificar aspectos relevantes, como o tamanho, peso, cor e textura das polpas, além de, segundo Carvalho et al. (2003), analisar fatores como variabilidade e melhoramento genético.

No âmbito do rendimento, a biometria contribui para a maximização da produção de polpas de açaí com características sensoriais desejáveis. Ao medir e analisar parâmetros como o teor de sólidos solúveis, acidez e pH, é possível determinar a maturidade ideal dos frutos, garantindo a colheita no momento mais propício. Dessa forma, a aplicação das análises das características biométricas auxilia na estimativa do processo produtivo do açaí, resultando em um rendimento elevado de polpas de alta qualidade, atendendo às demandas do mercado consumidor (Oliveira et al., 2016).

Segundo Silva (2019), a biometria como uma análise científica ou como metodologia, aplicada a agricultura, busca observar por meio de recursos estatísticos características fisiológicas e estruturais de vegetais. A qualidade fisiológica das polpas é um fator de grande importância para a satisfação do mercado consumidor e para a competitividade do produto. Juntamente com a biometria é possível obter parâmetros como a presença de compostos antioxidantes, a atividade enzimática e a integridade celular das polpas. Essa abordagem oferece uma avaliação abrangente da qualidade fisiológica, permitindo a implementação de práticas que preservem as propriedades nutricionais desde a colheita até o consumo final.

Em resumo, a integração da biometria na avaliação do açaí representa um avanço significativo na gestão agrícola e na produção de polpas de alta qualidade. Ao considerar a eficiência do processo de colheita, o rendimento otimizado e a preservação da qualidade fisiológica, a biometria emerge como uma ferramenta essencial para impulsionar a sustentabilidade e competitividade da indústria do açaí em diferentes regiões, atendendo a expressiva e crescente demanda.

Dentre os agentes fisiológicos, destaca-se a observação de fatores relacionados à qualidade das sementes, com a finalidade de obter um extenso leque de informações acerca da variabilidade genética, além de analisar a possibilidade de implementar programas de melhoramento genético, bem como quantificar variedades adequadas a futuros processos de hibridação.

Um dos maiores objetivos de analisar as sementes é obter avaliações sobre a qualidade da germinação, vitalidade e longevidade, de forma que esses fatores afetam pontualmente a

implantação da cultura em campo, sendo o teste de germinação a forma de análise mais utilizada. A qualidade das sementes obtida através do teste de germinação indica o potencial máximo de germinação, tendo em vista que é realizado submetendo as sementes em condições hipoteticamente ideais ao processo. Quando essas condições não são estritamente obedecidas no processo de germinação no local de produção de mudas, podem ocorrer grandes divergências nos resultados obtidos em laboratório. Sendo assim, a principal finalidade é necessariamente prever o desempenho das sementes no campo, e consequentemente como isso afetará diretamente a comercialização (Martins et al, 2009)

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo caracterizar morfológicamente os frutos e as sementes e o rendimento de polpa de açaí (*Euterpe oleracea*), além de avaliar a qualidade fisiológica das sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *campus* Sobral, no período de novembro de 2023, na cidade de Sobral-CE. A referida cidade está localizada nas coordenadas geográficas (03°40'S e 40°14'W). O clima é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (Funceme, 2023).

As sementes utilizadas neste ensaio foram oriundas de cachos coletados de plantas no distrito de Várzea da Cobra, Município de Forquilha, em novembro de 2023, sendo em seguida, levadas ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE - *campus* Sobral. Foi feita a separação das verdes, esmagadas e muito pequenas, e, então submetidas às mensurações.

Foram escolhidas, aleatoriamente, 100 frutas para medições de peso do fruto, comprimento, diâmetro, peso da polpa, número de sementes por fruto, peso das sementes por fruto e rendimento de polpa. Considerou-se comprimento a medida do ápice à base e diâmetro na região mediana da fruta; a espessura da polpa foi medida entre a semente e a casca após um corte transversal. Para as sementes utilizou-se uma amostra aleatória de 100 sementes, onde foram mensurados peso, comprimento e diâmetro. Todas as medidas foram feitas com paquímetro digital da marca DIGIMESS<sup>®</sup> e os pesos em balança analítica, com precisão de 0,001 g.

Para determinação dos valores quantitativos relativos à biometria de frutos e sementes foram realizadas análises estatísticas seguindo a regra de Sturges ( $K = 1 + 3,33\log(N)$ ); conforme amplitude dos dados ( $L = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$ ); e com amplitude de classes ( $h = L/k$ ), sendo, em seguida, calculados os limites das Classes, sendo:

1ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + h$

2ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + 2. h$

Kª Classe:  $X_{\text{mín}} + (k - 1). h$  até  $X_{\text{mín}} + k. h$ .

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde as amostras dos 100 frutos e das 100 sementes foram organizadas em classes de distribuição de frequências e determinados à média, amplitude de variação (limite superior e inferior), desvio padrão e coeficiente de variação, conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015). Os dados foram expressos em tabelas e plotados em histogramas de frequência para melhor visualização dos resultados.

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, utilizamos 4 amostras de 25 sementes, postas para germinar em papel germiteste (3 folhas), umedecidas com 3,5 vezes seu peso em água destilada, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Logo em seguida, foram feitos os rolos e postos em BOD a temperatura constante de 27 °C e fotoperíodo de 8 horas/luz e 16 horas/escuro. Realizou-se três avaliações semanais, onde foram determinadas a primeira contagem de germinação (1<sup>a</sup>CG) e percentagem de germinação. Aos 21 dias após a semeadura, realizou-se a avaliação final do teste, sendo mensurados altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da raiz, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca do sistema radicular. As medições foram realizadas com régua, graduada em centímetros; paquímetro digital, graduado em milímetros (marca DIGIMESS<sup>®</sup>); a secagem do material vegetal foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, a 105 °C por 24 horas; as pesagens foram realizadas em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Realizou-se ainda o peso mil sementes e o teor de umidade deste lote de sementes, conforme recomenda a RAS (Brasil, 2009).

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram obtidas as médias. Os dados foram expressos em Tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do peso de mil sementes foi de 1073,275 g. E o teor de umidade deste lote de sementes foi de 57,97%. O peso de mil sementes é um dado importante, que pode nos fornecer um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de semeadura de uma determinada cultura. Enquanto que o teor de umidade de um lote de sementes é informação essencial, pois dependendo deste valor, normalmente valores superiores a 10%, pode ocorrer um baixo índice de germinação, interrompendo a entrada de oxigênio e reduzindo os processos metabólicos resultantes. Portanto, o teor de umidade das sementes é um dos fatores que mais influenciam na germinação.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, está evidente os dados biométricos dos frutos de açaí para peso do fruto, altura, diâmetro, peso da polpa, número de sementes por fruto, peso da semente por fruto e rendimento de polpa, expressando a variabilidade de todos os parâmetros analisados.

**Tabela 1.** Caracterização biométrica e rendimento de polpa dos frutos de Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 frutos.

Variáveis/Frutos*	Média	Lim. Sup.	Lim. Inf.	Desv. Padrão	Variância	CV (%)
Peso do Fruto (g)	1,46	1,87	1,06	0,1259	0,0158	8,6
Altura (mm)	12,00	14,42	10,85	0,5390	0,2905	4,5
Diâmetro (mm)	13,84	15,81	12,80	0,4418	0,1952	3,2
Peso da Polpa (g)	0,47	0,94	0,15	0,1713	0,0293	36,7
Número de SpF*	1,00	1	1	0,0000	0,0000	0,0
Peso das SpF	0,99	1,27	0,66	0,1178	0,0139	11,9
Rend.de Polpa (%)	31,57	52,9	11,1	9,6886	93,8698	30,7

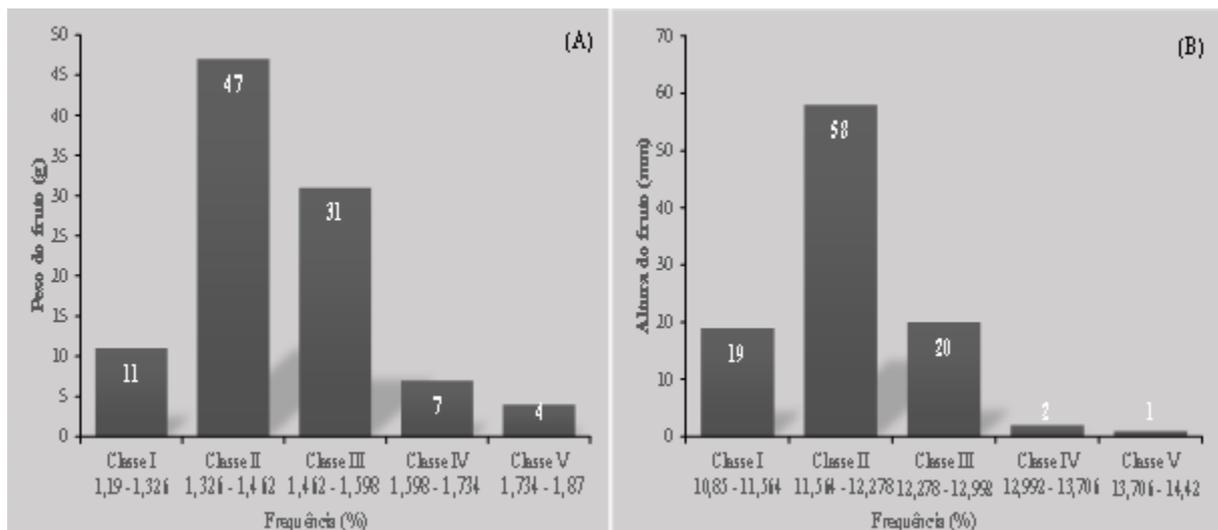
\* número de sementes por fruto; \*\* peso das sementes por fruto.

O peso de frutos apresentou média de 1,46 g, expressando uma variação mínima de 1,06 a 1,87 g (limite inferior e limite superior, respectivamente), indicando variabilidade entre os frutos.

Para o comprimento dos frutos, expressos em mm, a variação foi considerável (10,85 a 14,42 mm), todavia, o coeficiente de variação expressou-se como baixo, o que revela que a variabilidade dos dados não foi alta. Do mesmo modo ocorreu com a largura dos frutos, que apresentou média de 13,84 g, da mesma forma mostrando uma menor variabilidade.

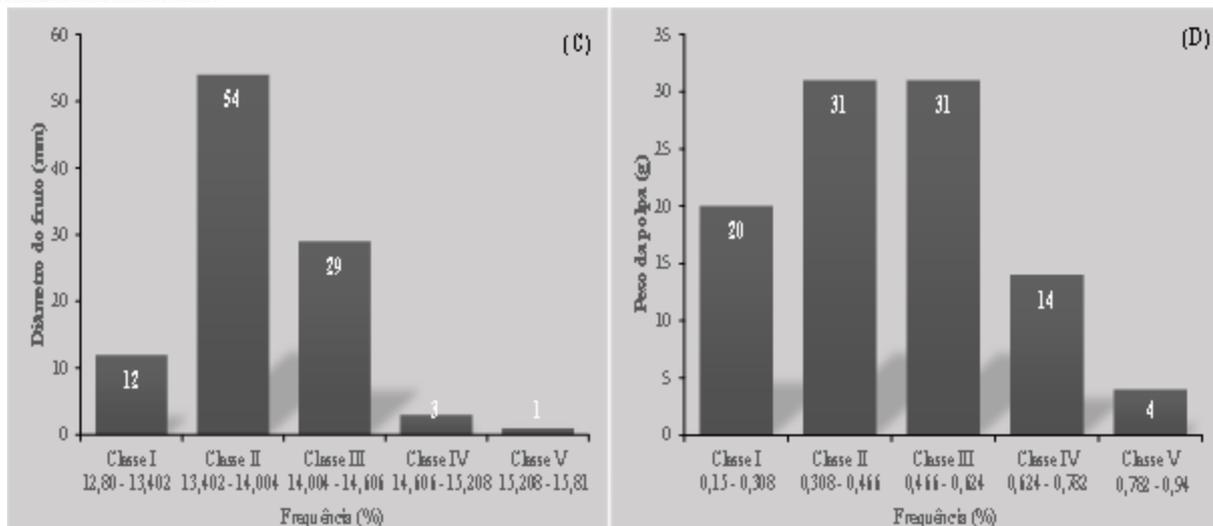
Analisando os valores dos parâmetros de peso da polpa com média de 0,47 g, manifestando uma variação de 0,15 a 0,94 (limite inferior e limite superior respectivamente), o que remete observar que os frutos de açaí possuíram uma alta variabilidade, sendo comprovado pelo valor de CV%, estando acima de 30%. O mesmo ocorre com o rendimento de polpa, o qual obteve-se uma média de 31,57, com um valor de CV% de 30,7, também apresentando uma maior variabilidade dos dados.

Em cada um dos gráficos os dados dos parâmetros foram divididos em 5 classes, com valores que indicam limite mínimo e máximo para cada respectiva classe, a fim de demonstrar a maior frequência das mesmas, sendo possível analisar a variabilidade genética dos frutos e sementes dentro da mesma espécie, apesar de compartilharem as mesmas condições de cultivo e desenvolvimento.



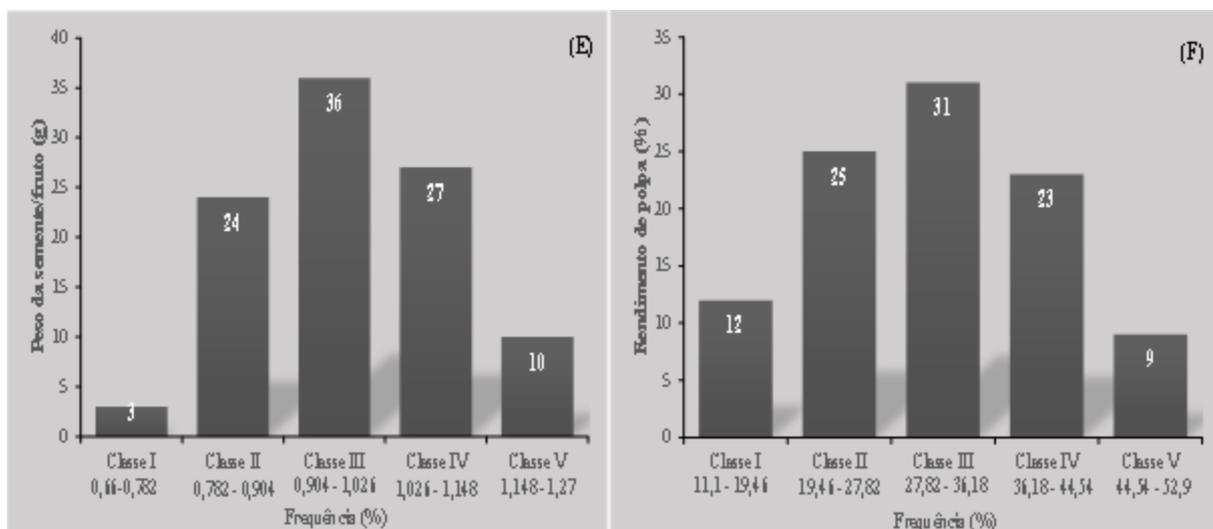
**Figura 1.** Gráficos dos parâmetros analisados divididos entre classes; peso do fruto (A) e altura do fruto (B). IFCE/campus Sobral, 2024.

Na Figura 1 está representado os parâmetros de peso do fruto e altura do fruto, no qual, para peso do fruto, na figura 1A, a maior frequência (47%) se encontra na classe II, com valores que seguem de 1,326 g a 1,462 g, indo de acordo com os valores de Oliveira (2022), que são de 0,6 g a 2,8 g. Já para os dados de altura do fruto, Figura 1B, a classe II também obteve a maior frequência, de 58%, na qual estão os valores que iniciam em 11,564 mm com limite de 12,278 mm.



**Figura 2.** Gráficos dos parâmetros analisados divididos entre classes; diâmetro (C) e peso da polpa (D). IFCE/campus Sobral, 2024.

No que diz respeito ao diâmetro e peso da polpa, expresso na Figura 2, observou-se que para o diâmetro, Figura 2C, a maior frequência (54%) foi obtida na classe II, com valores entre 13,402 mm e 14,004. Já para o peso da polpa, Figura 2D, a maior frequência (31%) ficou entre as classes II e III, com valores que vão de 0,308 g a 0,624 g, resultados correspondentes no que se refere aos respectivos parâmetros também foram encontrados por Assunção et al. (2022), para o açaí-comum. Esses valores se encontram dentro do esperado para a espécie, de acordo com Oliveira et al. (2022).



**Figura 3.** Gráficos dos parâmetros analisados divididos entre classes; peso da semente por fruto (E) e rendimento da polpa (F). IFCE/campus Sobral, 2024.

A Figura 3 indica os valores dos parâmetros de Peso da semente por fruto (E) e Rendimento de polpa (F), no qual, para a Figura 3E, a maior frequência de peso da semente por fruto se encontra representada na classe III, com 36% dos valores, tendo estes uma variação entre 0,904 g a 1,026 g. O mesmo ocorreu na Figura 3F, correspondendo à classe III o maior valor de frequência, 31%, tendo seu limite indo de 27,82% a 36,18%, resultados semelhantes foram encontrados em uma pesquisa realizada por Lisboa (2022) para a espécie *Euterpe oleracea*, tendo esta apresentado uma média geral de 30,32% de rendimento percentual de polpa, confirmando a afirmativa dissertada. De acordo com Carvalho (2005), em um estudo realizado com o rendimento de polpa de frutas nativas da Amazônia, o Açaí obteve média de 26%, se enquadrando na categoria de baixo rendimento (entre 21% e 40%), reiterando os resultados encontrados neste trabalho, apesar de ter sido obtida uma média maior que o autor citado anteriormente.

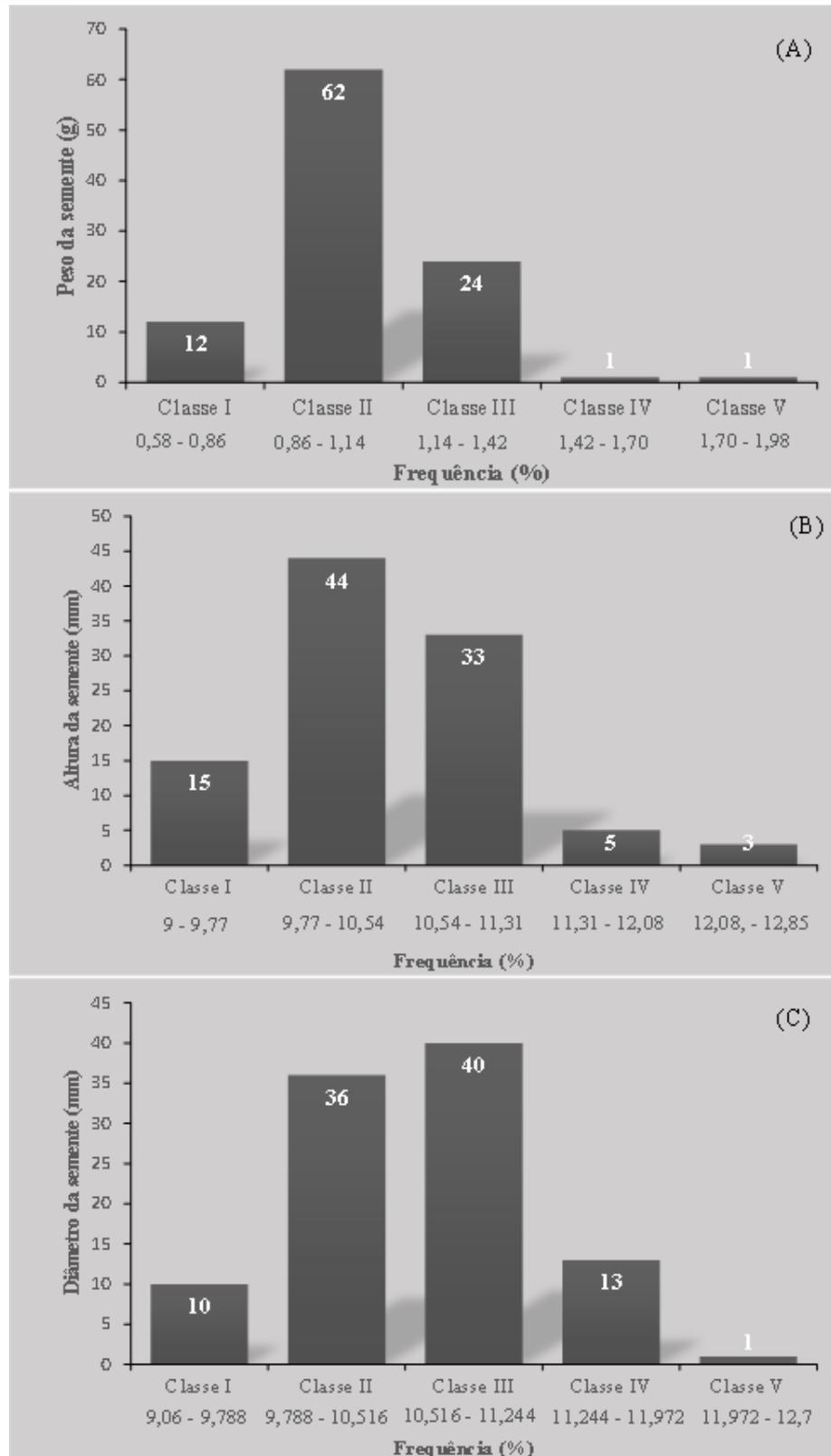
Na Tabela 2, expressa os dados referentes às análises biométricas das sementes de Açaí para peso da semente, comprimento e largura, com seus respectivos valores, e variabilidade de dados.

**Tabela 2.** Caracterização biométrica das sementes de Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). IFCE, campus de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 sementes.

Variáveis/Sementes*	Média	Lim. Sup.	Lim. Inf.	Desv. Padrão	Variância	CV (%)
Peso da semente (g)	1,06	1,98	0,58	0,1880	0,0353	17,73
Altura (mm)	10,44	12,85	9,0	0,7241	0,5243	6,94
Diâmetro (mm)	10,64	12,70	9,06	0,6262	0,3921	5,88

\* Amostra de 100 sementes.

Estão claras as médias observadas nas variáveis de peso, comprimento e largura, sendo seus valores 1,06 g, 10,44 mm, 10,64 mm, respectivamente. Pode-se observar também, a partir dos valores de CV%, que o parâmetro com maior variabilidade foi o de peso da semente, com 17,73%.



**Figura 4.** Gráficos dos parâmetros analisados das sementes divididos entre classes; peso da semente (A), altura da semente (B) e diâmetro da semente (C). IFCE/campus Sobral, 2024.

Na Figura 4, estão expressos os resultados dos parâmetros analisados, peso da semente (A), altura da semente (B) e diâmetro da semente (C), onde demonstra que para o peso da semente, apresentado na Figura 4A, a classe que melhor representou foi a II, onde ocorreu maior valor de frequência, obtendo 62%, com os valores entre o intervalo de 0,86 g a 1,14 g, reforçando a afirmação de Oliveira e Schwartz (2018), onde estabelece que o peso de semente da espécie pode variar de 0,6 a 2,8 g. Para a altura dos frutos, expresso na Figura 4B, foi possível constatar que a classe II se sobressaiu novamente em relação às demais, onde 44% dos valores ficaram entre o intervalo de 9,77 mm a 10,54 mm. Já analisando o parâmetro diâmetro da semente, evidente na Figura 4C, está indicando que a classe que mais se destacou foi a classe III com 40% dos valores, estando está entre 10,51 mm e 11,24 mm.

**Figura 5.** Detalhes das variações dos tamanhos dos frutos (A), dos frutos e sementes (B) e das sementes despulpadas (C) de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) - (Arecaceae), oriundos do município de Forquilha-CE. IFCE – *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Foto: (Moreira, F. J. C., 2023).

Com relação a germinação das sementes de açaí, observou-se elevado potencial fisiológico das mesmas, com taxa germinativa de 95%. Realizou-se para tanto um tratamento pré-germinativo por meio da embebição das sementes 120 horas. Enfatiza-se ainda que foram sementes recém colhidas, o que também pode ter sido fator determinante para essa elevada germinação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, foi possível admitir que, nos lotes de frutos e sementes provenientes do município de Sobral, apresentaram uma expressiva variabilidade genética com relação a todos os quesitos analisados, pois obtiveram uma maior variação nas mensurações realizadas de peso, comprimento, largura e rendimento de polpa, para frutos da mesma espécie e mesmas condições de desenvolvimento.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – *campus* Sobral, onde foram realizadas os trabalhos e pesquisas presentes neste projeto, por fornecer todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, G. C. N.; ASSIS, T. J. V.; SANTOS, C. R. C.; SHIBATA, M. **Caracterização biométrica de frutos de variedade de açaizeiro (*Euterpe oleracea*)**. Rev. de Ciências Agrárias – Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, v 65, 2022.

CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. **Biometria e Rendimento Percentual de Polpa de Frutas Nativas da Amazônia. Comunicado técnico, 139. Belém: Embrapa Amazônia Oriental.**

COSTA, S. F.; SILVA, M. L. A.; SOUSA, A. S.; RODRIGUES, D. P.; PINHEIRO NETO, L. G.; MOREIRA, F. J. C. **Crescimento inicial de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) – (Arecaceae) em função dos níveis de salinidade**. VIII Inovagri International Meeting e XXXIII Congresso Brasileiro de Irrigação e Drenagem - CONIRD, **Anais...** Fortaleza-CE, 2023.

DE OLIVEIRA, M.; DO S. P.; SCHWARTZ, G. **Açaí – *Euterpe oleracea***. In: RODRIGES, S.; SILVA, E. O.; BRITO, E. S. (Eds) **Exotic Fruits. Academic Press**, 2018. p. 1-5. DOI 10.1016/C2014-0-02888-2.

EMATERCE. **Quixeré-Ce é pioneiro no plantio de Açaí no Estado do Ceará**. [S. l.], 2 dez. 2019. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2019/12/02/quixere-ce-e-pioneiro-no-plantio-de-acai-no-estado-do-ceara/>. Acesso em: 22 nov. 2023.

LISBOA, C. R.; OLIVEIRA, M. S. P.; CHISTÉ, R. C.; CARVALHO, A. V. (2022). **Compostos bioativos e potencial antioxidante de diferentes acessos de *Euterpe oleracea* e *Euterpe precatoria* do banco ativo de germoplasma de açaí**. Research, Society and Development, 11(12), e428111234824.

LUNZ, A. M. P.; SOUSA, E. S.; ARAÚJO, C. S.; OLIVEIRA, M. S. P.; NETO, R. C. A. **Crescimento de Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) com irrigação, no município de Rio Branco-AC**. Rio Branco, v.5, n.1, p.102-111, 2016.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de açaí. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 231-235, 2009.

OLIVEIRA, A. D. R.; BRAGA, Marcos Brandão; Walker, B. L. S. S. E. A. M. **Biometria de cultivares de cana de açúcar sob diferentes reposições hídricas no vale do submédio do São Francisco**. Rev. Energia na Agricultura, Botucatu, v. 31, n. 01, p. 48-58, 2016.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FARIAS NETO, J. T.; PENA, R. da S. **Açaí: técnicas de cultivo e processamento**. Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 104 p

OLIVEIRA, M. S. P. et al. *Euterpe Oleracea e E. Precatoria*. In L., C.; CAMILLO, J.; VIEIRA, I. C. G. (Eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região norte**. Brasília, DF: MMA, 2022. p. 303-323.

PAIVA, H. G.; XIMENES, S. P.; COSTA, S. F.; RODRIGUES, D. P.; LIMA, J. S.; MOREIRA, F. J. C. Avaliação de substratos na sobrevivência e crescimento inicial de açaí

(*Euterpe oleracea* Mart.) – Arecaceae. VIII Inovagri International Meeting e XXXIII Congresso Brasileiro de Irrigação e Drenagem - CONIRD, **Anais...** Fortaleza-CE, 2023.

RUFINO, I. A. A.; SILVA, S. T. Análise das relações entre dinâmica populacional, clima e vetores de mudança no semiárido brasileiro: uma abordagem metodológica. **Bol. Ciênc. Geod.**, Curitiba, v. 23, no1, p.166 - 181, jan - mar, 2017. Doi: 10.1590/S1982-21702017000100011

SILVA, N. V. D. **Biometria de sementes de variedades crioulas de feijão-caupi cultivadas por agricultores familiares na região de Apodi/RN**. 2019. 57 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Sistemas Agroindustriais) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2019.

## BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE PAJEÚ (*Triplaris gardneriana* Wedd.) - POLYGONACEAE

Ana Carolina Oliveira dos Santos  
José Davi Rodrigues Andrade  
Hoga Gomes de Paiva  
Antonio Adriano Moreira Sousa  
Francisco José Carvalho Moreira

### INTRODUÇÃO

*Triplaris gardneriana* Wedd., pertencente à família Polygonaceae, é conhecida popularmente no Nordeste como “pajeú” e “pajaú” e em outras regiões de “coaçu”, “formigueiro”, “novateiro-preto” e “pau-formiga”, (FRANÇA et al., 2007; MELO, 2010).

Segundo Melo (2000), *Triplaris gardneriana* é uma planta dióica, que pode atingir 4 a 15 m de altura e ocorre de forma natural na Caatinga e região do Pantanal Mato grossense nas várzeas inundáveis e em encostas úmidas. Possui copa esférica, com tronco tortuoso e ramificado revestido por uma casca fina e lisa. Além de rebrotar com facilidade após queima ou corte. A sua madeira tem valor ornamental. Apresenta, por vezes, frequência elevada em alguns locais, faltando completamente em outros dentro da mesma área de dispersão. Floresce exuberantemente entre os meses de julho e agosto, os frutos amadurecem logo em seguida.

No Semiárido, *T. gardneriana* é uma espécie característica da mata ciliar do Rio São Francisco, sendo considerada na recuperação muito útil também para recuperação de áreas degradadas (Ferreira; Maciel; Siqueira Filho, 2010), uma vez que, a vegetação ciliar funciona como proteção e impedimento ao assoreamento dos rios.

É uma espécie bastante utilizada no paisagismo urbano bem como na medicina popular, por possuir substâncias nas suas cascas e raízes que são utilizadas no tratamento de gonorreia, leucorreia e inflamação dos órgãos internos, já suas folhas são utilizadas para banhos de assento para tratar hemorroidas hemorrágicas, tosse e bronquite (BRAGA, 1976). Além disso a espécie é recomendada para reposição de áreas desmatadas e bastante apropriada para arborização urbana, já tendo sido introduzida em várias cidades brasileiras.

A Caatinga é um dos ecossistemas mais modificados pelo homem no Brasil, superado apenas pela Mata Atlântica e pelo Cerrado. É um dos biomas mais degradados do país e apresenta um longo histórico de impactos antrópicos e é um dos ecossistemas menos protegidos do Brasil. (CASTELLETTI et al, 2003). O uso insustentável dos seus recursos naturais provoca alterações ambientais e transformações negativas na biodiversidade, influenciando na rápida perda de espécies únicas, eliminando processos ecológicos chaves, acelerando, portanto, o processo de desertificação em vários setores da região (TABARELLI; SILVA, 2003).

É fato que o desmatamento tem causado supressão da vegetação, perda da biodiversidade, aumento de erosão nos rios e, conseqüentemente, o assoreamento de rios, infertilidade do solo e mudanças climáticas que trazem incontáveis conseqüências até para os ribeirinhos (ARAÚJO NETO et al., 2018).

Através do uso de espécies vegetais próprias para cada condição ambiental, protege-se o solo, evitando o desenvolvimento de erosões e a perda de água. A partir disso podem ser estabelecidas condições para uma sucessão vegetal, que resulta em uma comunidade vegetativa mais estável. A recuperação da cobertura vegetal de áreas degradadas é de suma importância na conservação do solo e da água (OLIVEIRA et al., 2015).

A biometria de frutos fornece informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca e uso eficaz dos frutos. Além disso, constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de uma população de mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, como também o melhoramento genético. (CARVALHO et al., 2003).

Segundo Cosmo et al. (2009) as características morfológicas de frutos, sementes e plântulas tem grande importância na identificação de espécies. Podendo fornecer informações que auxiliam na compreensão do processo de regeneração natural (NUNES et al., 2009). Em relação a esse fato, Oliveira (1993), enfatiza que a morfologia de plântulas merece atenção, pois é utilizada para se ampliar conhecimento sobre determinada espécie ou agrupamento sistemático de plantas bem como para facilitar o reconhecimento e identificação das espécies de uma determinada região, dentro de um enfoque ecológico.

A técnica de biometria, de maneira geral, evidencia a variabilidade genética entre os gêneros arbóreos (OLIVEIRA et al., 1993). Deste modo, o conhecimento adquirido pela morfobiometria pode auxiliar na conservação e exploração racional de recursos naturais com valor econômico, na construção de trabalhos para supressão vegetal e na diferenciação de espécies do mesmo gênero (BEZERRA et al., 2014).

Tem-se observado um expressivo aumento do número de estudos que avaliam os atributos da qualidade física, fisiológica e sanitária das sementes de espécies no Nordeste brasileiro, a exemplo, *Carthamus tinctorius* L. (Abud et al., 2010), *Dalbergia cearensis* Ducke (Nogueira et al., 2010), *Erythrina variegata* L. (Matheus Lopes, 2007), *Erythrina velutina* Willd. (Silva et al., 2008), *Acacia farnesiana* (Vasconcelos et al., 2015). Porém existem poucos trabalhos utilizando a *T. gardneriana*, principalmente relacionados à caracterização biométrica, ainda não há uma classificação referente ao padrão em tamanho e massa de frutos e sementes desta espécie.

Considerando que existem poucos estudos relacionados a *Triplaris gardneriana*, o presente trabalho objetivou avaliar a biometria de frutos e sementes e qualidade fisiológica das sementes provenientes da *T. gardneriana*. Estas informações poderão auxiliar na indicação desta espécie em programas de reposição de áreas degradadas ocasionadas pela ação antrópica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *campus* Sobral, no período entre setembro e outubro de 2022, na cidade de Sobral-CE. A referida cidade está localizada nas coordenadas geográficas (03°40'S e 40°14'W). O clima é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (Funceme, 2023).

As sementes utilizadas neste ensaio foram coletadas de plantas no distrito de Irauçuba-CE, em setembro de 2023, sendo em seguida, levadas ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE - *campus* Sobral.

Foram selecionadas aleatoriamente e avaliados 100 vagens e 100 sementes, para os quais mensurou-se as seguintes variáveis: a) vagens: peso da vagem, comprimento, largura, espessura, número de sementes por vagem e peso das sementes por vagem; b) sementes: peso da semente, comprimento, largura e espessura. O comprimento das vagens foi obtido com régua, graduada em centímetros; para a largura e a espessura utilizou-se paquímetro digital DIGIMESS<sup>®</sup>, graduado em milímetro; para o peso de frutos usou-se balança analítica SHIMADZU<sup>®</sup> com precisão de 0,001 g; e o peso de cada semente foi obtido em balança BIOPRECISA<sup>®</sup>, com precisão de 0,0001 g.

Para determinação dos valores quantitativos relativos à biometria de frutos e sementes foram realizadas análises estatísticas seguindo a regra de Sturges ( $K = 1 + 3,33\log(N)$ ); conforme amplitude dos dados ( $L = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$ ); e com amplitude de classes ( $h = L/k$ ), sendo, em seguida, calculados os limites das Classes, sendo:

1ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + h$

2ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + 2 \cdot h$

Kª Classe:  $X_{\text{mín}} + (k - 1) \cdot h$  até  $X_{\text{mín}} + k \cdot h$ .

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde as amostras dos 100 frutos e das 100 sementes foram organizadas em classes de distribuição de frequências e determinados à média, amplitude de variação (limite superior e inferior), desvio padrão e coeficiente de variação, conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015). Os dados foram expressos em tabelas e plotados em histogramas de frequência para melhor visualização dos resultados.

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, utilizamos quatro amostras de 25 sementes, postas para germinar em papel germiteste (3 folhas), umedecidas com 3,5 vezes seu peso em água destilada, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Logo em seguida, foram feitos os rolos e postos em BOD a temperatura constante de 27 °C e fotoperíodo de 8 horas/luz e 16 horas/escuro. Realizou-se três avaliações semanais, onde foram determinadas a primeira contagem de germinação (1ªCG) e porcentagem de germinação. Aos 21 dias após a semeadura, realizou-se a avaliação final do teste, sendo mensurados altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da raiz, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca do sistema radicular. As medições foram realizadas com régua, graduada em centímetros; paquímetro digital, graduado em milímetros (marca DIGIMESS<sup>®</sup>); a secagem do material vegetal foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, a 105 °C por 24 horas; as pesagens foram realizadas em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram obtidas as médias. Os dados foram expressos em Tabelas.

Realizou-se ainda o peso mil sementes e o teor de umidade deste lote de sementes, conforme recomenda a RAS (Brasil, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do peso de mil sementes foi de 5,55 g. E o teor de umidade deste lote de sementes foi de 4%. O peso de mil sementes é um dado importante, que pode nos fornece um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de semeadura de uma determinada cultura. Enquanto que o teor de umidade de um lote de sementes

é informação essencial, pois dependendo deste valor, normalmente valores superiores a 10%, pode ocorrer um baixo índice de germinação, interrompendo a entrada de oxigênio e reduzindo os processos metabólicos resultantes. Portanto, o teor de umidade das sementes é um dos fatores que mais influencia na germinação.

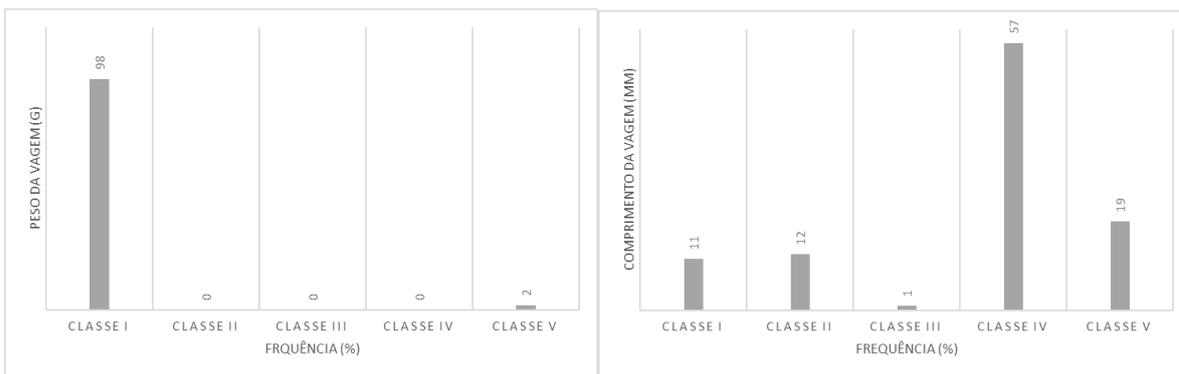
O peso de frutos de 100 vagens de pajeú apresentaram oscilação de limites inferior e superior de 0,06 a 0,90, g, respectivamente, indicando variabilidade entre os frutos. Para os dados de comprimento e largura observou-se maiores valores de comprimento (média de valores de 3,92 mm). (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização biométrica dos frutos (vagens) de Pajeú (*Triplaris gardneriana* Wedd.) contendo dados referentes ao peso do fruto, comprimento, diâmetro, número de sementes por fruto e peso das sementes por fruto, seguida com suas respectivas médias, limite superior, limite inferior, desvios padrão, variância e coeficiente de variação. IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 frutos.

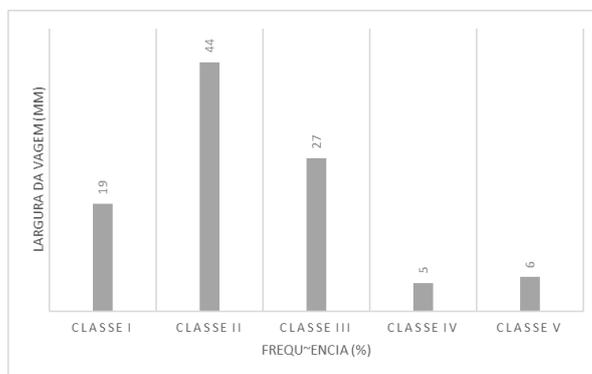
Variáveis / Frutos*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso do Fruto (g)	0,126	0,90	0,06	0,1056	0,0112	83,57
Comprimento (mm)	3,942	4,60	3,00	0,4122	0,1699	10,46
Diâmetro (mm)	0,660	1,70	0,05	0,3470	0,1204	52,62
Número de SpF*	1,00	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,00
Peso das SpF	0,019	1,16	0,03	0,0224	0,0005	20,52

\* número de sementes por fruto; \*\* peso das sementes por fruto.

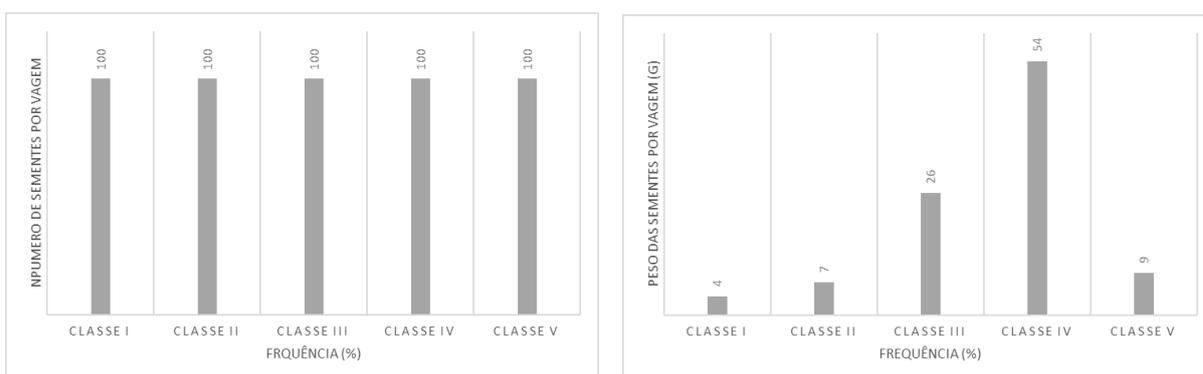
O peso de frutos apresentou média de 0,126 g, apresentando variação mínima de 0,06 a 0,90 (limite inferior e limite superior) respectivamente. O que mostra que os frutos do pajeú possuem alta variabilidade, sendo comprovado pelo valor de CV%, ficando acima de 80%. Da mesma forma ocorreu com diâmetro dos frutos, que apresentaram média de 0,660 mm e CV% acima de 50%, também mostrando uma alta variabilidade comparando-o com valores do comprimento dos frutos. Já para o comprimento dos frutos, a variação foi menor (3,00 a 4,60 mm), tendo assim o coeficiente de variação baixo, o que mostra que a variabilidade dos dados não foi tão alta.



**Figura 1.** Resultado da análise de frequência do peso das vagens (A) e comprimento (B). IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2023.



**Figura 2.** Resultados da análise de frequência do diâmetro e espessura. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2023.



**Figura 3.** Resultados da análise de frequência do número de sementes por vagem (A) e peso das sementes por vagem (B). IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2023.

A caracterização biométrica de frutos e sementes é uma importante ferramenta que fornece respostas que auxiliam na distinção das espécies com elevada variabilidade (LAFETÁ et al., 2019).

A variação no tamanho de frutos e sementes é esperada em espécies nativas porque não passaram por seleção (SILVA et al., 2017c) e outro fato que contribui com a variância é que influência de fatores bióticos e abióticos, durante o desenvolvimento das sementes e à variabilidade genética. Dessa forma, as características biométricas podem variar entre plantas da mesma espécie, de ano para ano e, também, dentro de uma mesma planta (BARBOSA; FERREIRA, 2021). Entretanto essa variabilidade pode indicar ainda potencial genético, pois essa variação entre indivíduos, numa mesma população, possibilita a seleção com vistas à melhoria de um dado caráter, constituindo-se numa das mais importantes fontes de variabilidade disponíveis para os melhoristas de plantas (GUSMÃO; VIEIRA; FONSECA, 2006).

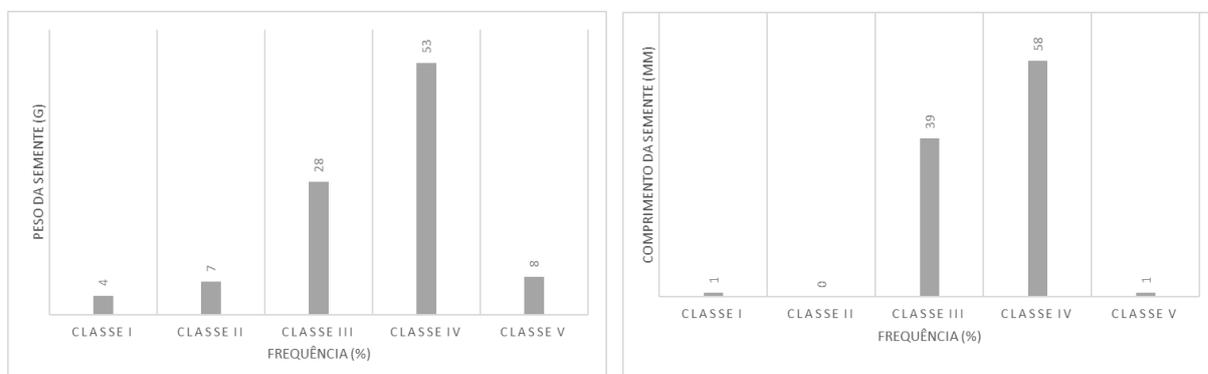
**Tabela 2.** Caracterização biométrica das sementes de *Triplaris gardneriana* Wedd. IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 sementes.

Variáveis/ Sementes*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso da semente (g)	0,11	0,16	0,03	0,0224	0,0005	20,69
Comprimento (mm)	3,69	4,5	2	0,5449	0,2969	14,77
Largura (mm)	0,60	1,56	0,05	0,3142	0,0987	51,94
Espessura (mm)	0,49	1,326	0,0385	0,2585	0,0668	52,44

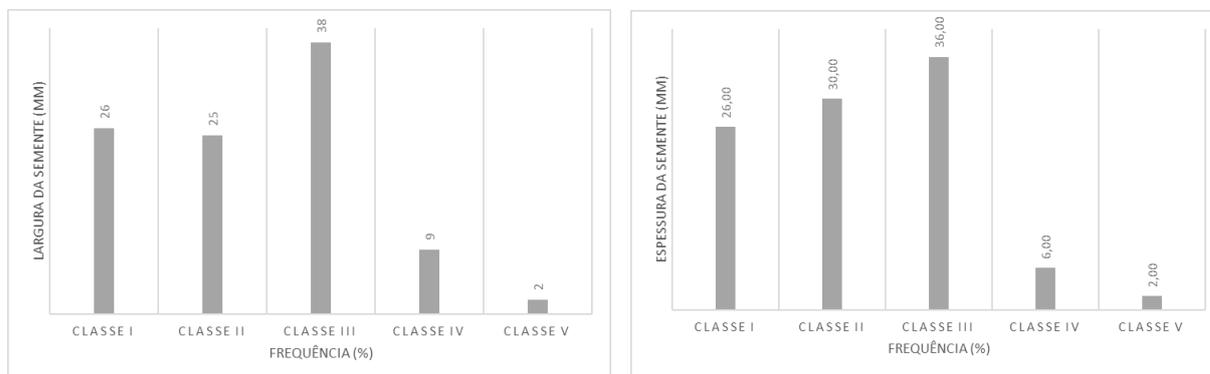
\* Amostra de 100 sementes.

O peso de sementes de 100 sementes de pajeú apresentaram oscilação de limites inferior e superior de 0,03 a 0,16 g, respectivamente, indicando variabilidade entre os frutos. Para os dados de comprimento e largura observou-se maiores valores de comprimento (média de valores de 3,69 mm e 0,60 mm). (Tabela 2).

**Figura 1** resultados da análise de frequência do peso da semente e o comprimento da semente. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2023.



**Figura 2** resultados da análise de frequência da largura da semente e a espessura da semente. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2023.



A variabilidade na biometria de sementes de pajeú (*T. gardneriana*) foi relacionada a fatores como elevada temperatura, precipitação e déficit hídrico (SANTOS et al., 2009).

Os dados obtidos nesse estudo contradizem as observações feitas por Santos (2020), em que o autor chegou à conclusão de que a morfologia de *Triplaris gardneriana* é uniforme. Esses resultados podem ser explicados devido a influência do ambiente sobre o desenvolvimento da semente, principalmente por variações no tamanho, peso, potencial fisiológico e sanidade (SANTOS, 2020).

**Figura 3.** Detalhes das variações dos tamanhos das vagens (A), das vagens e sementes (B) e das sementes (C) de pajeú (*Triplaris gardneriana* Wedd.) - (Polygonaceae). IFCE – *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Foto: (Moreira, F. J. C., 2023).

## CONCLUSÕES

Os frutos e sementes de pajeú apresentaram ampla variabilidade nas características biométricas, diâmetro e peso. Os frutos e sementes apresentaram uniformidade quanto ao comprimento. As características biométricas descritas neste trabalho podem auxiliar na

identificação da espécie em trabalhos futuros, e contribuir inclusive para a regeneração dos ecossistemas florestais.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE – *campus* Sobral e ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes pelo apoio logístico na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABUD, H. F.; GONÇALVES, N. R.; REIS, R. G. E.; GALLÃO, M. I.; INNECCO, R. Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 259-265, 2010.
- ARAÚJO NETO, João Correia de et al. Caracterização morfométrica, germinação e conservação de sementes de *Triplaris brasiliiana* Cham. (Polygonaceae). **Ciência Florestal**, [S.l.], v. 28, n. 3, p. 949-959, 2018.
- BARBOSA, R. D.; FERREIRA, S. A. N. Emergência, desenvolvimento da plântula e tolerância ao dessecamento de sementes de socoró (*Mouriri guianensis*). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 64, RCA AJAES, p. 1-8, jan. 2021.
- BEZERRA, F. T. C.; ANDRADE, L. A.; BEZERRA, M. A. F.; SILVA, M. L. M.; M. A. F.; NUNES, R. C. R.; COSTA, E.G. Biometria de frutos e sementes e tratamentos pré germinativos em *Cassia fistula* L. (Fabacea e Caesalpinioideae). **Semana: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 35, n. 4, p. 2273-2286, 2014.
- BRAGA, R. **Plantas do Nordeste**, especialmente do Ceará. 3.ed. Fortaleza: ESAM., 510 p 1976.
- CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físicoquímicas de um tipo de bacupari (*Platonia Insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Crus das Almas v. 25, p. 326-328, 2003.
- CASTELLETTI, C.H.M.; SANTOS, A.M.M.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **Quanto ainda resta da Caatinga?** Uma estimativa preliminar. In: LEAL I.R
- COSMO, N. L. et al. Morfologia do fruto, da semente e morfoanatomia da plântula de *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Lamiaceae). **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p. 389-397, 2009
- FERREIRA, J. V. A.; MACIEL, J.R.; SIQUEIRA FILHO, J.A. Modelagem de três espécies arbóreas encontradas em vegetação ciliar no Nordeste. In: Petrolina-PE: **Reunião nordestina** - CRAD, 2010. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~crad/>. Acesso em: 16 novembro 2013.
- FRANÇA, P. R. C. et al. Germinação e vigor de sementes de coaçu em diferentes substratos. **Associação Brasileira de Horticultura**, 2007.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84-91, jan./mar. 2006.

LAFETÁ, B. O. et al. Biometria de frutos e sementes e superação da dormência de *Sapindus saponaria* L. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 18, n. 3, p. 297-302, jul./set. 2019

LAJTER, I. et al. Antiproliferative activity of Polygonaceae species from the Carpathian Basin against human cancer cell lines. **Phytotherapy Research**, v. 27, n. 1, p. 77-85, 2013.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 8-15, 2007.

MELO, E. Polygonaceae In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

NOGUEIRA, F. C. B.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLÃO, M. I. Caracterização da germinação e morfologia de frutos, sementes e plântulas de *Dalbergia cearensis* Ducke (pau-violeta) – Fabaceae. **Acta Botânica Brasilica**. v. 24, n. 4, p. 978-985, 2010

NUNES, C. F. et al. Morfologia externa de frutos, sementes e plântulas de pinhão-mansão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 2, p. 207-210, 2009.

OLIVEIRA, E. C. Morfologia de plântulas In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 175 p, 1993.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; PASSOS, F. B.; AQUINO, F. G.; OLIVEIRA, F. F.; SOUSA, S. R. Crescimento de espécies nativas em um plantio de recuperação de Cerrado sentido restrito no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 25-32, jan./mar. 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2932>. Acesso em: 09 de dezembro de 2015.

OLIVEIRA, Patrícia Emanuela Silva. Estudo Químico e Biológico de *Coccoloba mollis* Casaretto (1844) e *Triplaris americana* Linnaeus (Polygonaceae). 239 f. Tese (Doutorado em Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2007.

SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; MATOS, V. P.; GONÇALVES, E. P. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., Leguminosae Papilionideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.3, p.104-114, 2008.

SILVA, R. A. R. et al. Características biométricas dos frutos e das sementes da palmeira *Copernicia prunifera* (Arecaceae). **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 15, n. 2, p. 145-149, 2017a.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Áreas e Ações Prioritárias Para a Conservação da Caatinga**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822p

VASCONCELOS, C. M.; MOREIRA, F. J. C.; SILVA, M. L. M.; PINHEIRO NETO, L. G.; SOUZA, M. C. M. R. Caracterização morfológica e morfofisiologia de frutos e sementes e superação da dormência em coronha (*Acacia farnesiana*). **Revista Verde**. Pombal - PB – Brasil. V. 10, n. 5, p. 120 - 126, 2015.

## BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE ALGAROBA (*Prosopis juliflora* (SW) DC) - FABACEAE

Maria Luana de Aguiar  
Francisco José Carvalho Moreira  
Antonio Adriano Moreira Sousa  
Danielle Almeida Marques  
Cintia de Almeida Marques

### INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil sofreu com a falta de chuvas regulares, o que se tornam restritas as possibilidades de produção em larga escala de alimentos para o consumo humano e animal. O semiárido tem a maior parte do seu território coberto pela Caatinga, bioma que se caracteriza exclusivamente do Brasil e possui riquezas em várias espécies que existem somente nessa região, com uma diversidade de paisagem, plantas nativas e adaptadas, com potencial, e que garante a sobrevivência dos agricultores da região (FRANÇA, 2018).

O bioma Caatinga tem sendo sua área principal localizada na região Nordeste, ocorrendo também em um pequeno trecho da região Sudeste (norte do Estado de Minas Gerais), onde domina o clima semiárido (menos de 800 mm de precipitação/ano), totalizando 734 mil km<sup>2</sup> (SILVA et al., 2004), o que equivale a cerca de 10% do território nacional.

A algaroba ou algarobeira (*Prosopis juliflora*), é uma espécie pertencente à família Fabaceae. Ocorre naturalmente na América do Sul, América Central e no México, além dessas regiões de origem, ela foi trazida com o intuito de cultivo de forragens e madeiras não só no Brasil, mas também em países como o Sudão, Sahel, África do Sul e Índia. No Brasil a algaroba está distribuída e cultivada nas regiões de climas semiáridos, sendo mais específicas no Nordeste. Tem elevada importância econômica, tanto para a alimentação humana quanto para a alimentação animal, devido a sua elevada robustez e fácil adaptação em períodos de estiagem e secas prolongadas (SILVA et al., 2002).

O tempo de floração e de frutificação ocorre mais precisamente nos períodos de seca, ou seja, seu ciclo se finaliza quando o período chuvoso está perto de chegar. Esses processos ocorrem de forma síncrona, e a maturação de seus frutos começa por volta de 60 a 70 dias após a fecundação (MWANGI; SWALLOW, 2005). Os seus frutos são catalogados como sendo legumes, presentes em vagens, esses frutos apresentam o seu exocarpo estriado, que consiste na parte externa dos frutos das angiospermas, ou seja, a porção mais superficial do pericarpo. O mesocarpo é considerado carnoso com sua coloração amarelada, é dividido em parcelas coriáceas que em cada um possuem uma semente. Os seus frutos possuem em média 20 sementes cada, medindo até 40 cm de comprimento e podendo ter até 20 mm de largura e 5 mm de espessura (GREY et al., 2006).

A algaroba, levando em conta o seu valor econômico, pode ser usada para diferentes fins como: as folhas e as sementes são aproveitadas, pois são fontes de suplemento alimentar, já a sua composição tem alto valor nutritivo. A sua madeira é bastante resistente, podendo ser empregada em construções. Das folhas e dos troncos podem ser extraídas substâncias que podem ser utilizadas na indústria alimentícia e na produção de bebidas. Além do mais, essas espécies possuem um grande valor potencial para o reflorestamento e regeneração de áreas

danificadas. Como a algaroba é classificada como uma leguminosa, ela está diretamente associada com as bactérias do gênero *Rhizobium*, que são as principais fixadoras de nitrogênio. Além disso é considerada rústica e com facilidade de adaptação (PASIECZNIK et al., 2001). Alguns estudos em algaroba, dão ênfase na fácil propagação das suas sementes, que se justifica devido à grande demanda de mudas desta espécie (STEIN et al., 2005).

Obter os conhecimentos precisos sobre os aspectos morfológicos de seus frutos e sementes pode auxiliar os estudos sobre a qualidade genética, física e fisiológica da espécie estudada, pois dentro de uma mesma espécie existem variações entre as árvores, que aparecem devido às influências ambientais durante o seu período de desenvolvimento (SANTOS et al., 2009). Segundo et al. (2006) a biometria fornece as devidas informações para a conservação e exploração de uma determinada espécie vegetal permitindo a incrementação contínua da busca, e o uso eficaz e sustentável da espécie (CARVALHO et al., 2003). Além do que, os trabalhos incluindo análises morfológicas de frutos e sementes podem ajudar no conhecimento do processo de germinação e na descrição do vigor e da viabilidade da espécie (MATHEUS; LOPES, 2007).

A germinação de sementes presentes em testes de laboratórios e a emergência e desenvolvimento de certas estruturas que são essenciais no embrião, demonstram sua atitude para produzir plantas normais em condições favoráveis para o campo. Esse estudo é bastante útil para determinar as condições que são propícias para a rápida germinação e uniformidade das sementes, que são de extrema importância para fins como a semeadura. Nesse sentido, podemos citar alguns fatores ambientais que são capazes de influenciar na germinação das sementes como; luz, água, substratos, nutrientes, alelopatia, fauna e microorganismos (FLORIANO, 2004). Dentre os fatores citados podemos ressaltar a importância da água sendo assim o fator principal (BORGES et al., 2009).

Tem-se observado a grande importância nos estudos relacionados aos atributos físicos e morfológicos dos frutos e sementes, como mostram os artigos a seguir: Biometria dos frutos e sementes, germinação de 15 espécies lenhosas de leguminosae na caatinga de Alagoinha-PE (Silva, 2003); germinação e biometria dos frutos e sementes de *Prosopis juliflora* (Marcio Dias Pereira; Taline Cristina Oliveira da Silva Romeiro; Andressa Vasconcelos Flores; Rogério Luciano Severiano). Caracterização biométrica de frutos, emergência e vigor de sementes de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne espécie invasora no bioma Caatinga (Silva, 2014).

O Estudo da biometria dos frutos é responsável por fornecer informações para a conservação e exploração dos recursos naturais de valor econômico, que permite o incremento contínuo da busca e o uso eficaz dos frutos. Além disso, contribui para a decretação da variabilidade genética dentro de uma determinada espécie, e as relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, envolvendo também o melhoramento genético (CARVALHO et al., 2003).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo caracterizar morfológicamente os frutos e as sementes de algaroba (*Prosopis juliflora*) e avaliar a qualidade fisiológica das sementes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE - *campus* Sobral, no período de novembro a dezembro de 2022, na cidade de Sobral-CE. A referida cidade está localizada nas coordenadas

geográficas (03°40'S e 40°14'W). O clima é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (Funceme, 2023).

As sementes utilizadas neste ensaio foram coletadas de plantas no município de Irauçuba, em novembro de 2022, sendo em seguida, levadas ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE - *campus* Sobral. Foram separadas e analisadas por variáveis distintas e submetidas às mensurações.

Foram selecionadas aleatoriamente e avaliados 100 vagens e 100 sementes, para os quais mensurou-se as seguintes variáveis: a) vagens: peso da vagem, comprimento, largura, espessura, número de sementes por vagem e peso das sementes por vagem; b) sementes: peso da semente, comprimento, largura e espessura. O comprimento das vagens foi obtido com régua, graduada em centímetros; para a largura e a espessura utilizou-se paquímetro digital DIGIMESS<sup>®</sup>, graduado em milímetro; para o peso de frutos usou-se balança analítica SHIMADZU<sup>®</sup> com precisão de 0,001 g; e o peso de cada semente foi obtido em balança BIOPRECISA<sup>®</sup>, com precisão de 0,0001 g (Figura 1.).

Para determinação dos valores quantitativos relativos à biometria de frutos e sementes foram realizadas análises estatísticas seguindo a regra de Sturges ( $K = 1 + 3,33\log(N)$ ); conforme amplitude dos dados ( $L = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$ ); e com amplitude de classes ( $h = L/k$ ), sendo, em seguida, calculados os limites das Classes, sendo:

1ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + h$

2ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + 2 \cdot h$

Kª Classe:  $X_{\text{mín}} + (k - 1) \cdot h$  até  $X_{\text{mín}} + k \cdot h$ .

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde as amostras dos 100 frutos e das 100 sementes foram organizadas em classes de distribuição de frequências e determinados à média, amplitude de variação (limite superior e inferior), desvio padrão e coeficiente de variação, conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015). Os dados foram expressos em tabelas e plotados em histogramas de frequência para melhor visualização dos resultados.

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, utilizadas 4 amostras de 25 sementes, postas para germinar em papel germiteste (3 folhas), umedecidas com 3,5 vezes seu peso em água destilada, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Logo em seguida, foram feitos os rolos e postos em BOD a temperatura constante de 27 °C e fotoperíodo de 8 horas/luz e 16 horas/escuro. Realizou-se três avaliações semanais, onde foram determinadas a primeira contagem de germinação (1ªCG) e percentagem de germinação. Aos 21 dias após a semeadura, realizou-se a avaliação final do teste, sendo mensurados altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da raiz, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca do sistema radicular. As medições foram realizadas com régua, graduada em centímetros; paquímetro digital, graduado em milímetros (marca DIGIMESS<sup>®</sup>); a secagem do material vegetal foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, a 105 °C por 24 horas; as pesagens foram realizadas em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram obtidas as médias. Os dados foram expressos em Tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do peso de mil sementes foi de 3,23 g. E o teor de umidade deste lote de sementes foi de 8,5%. O peso de mil sementes é um dado importante, que pode nos fornecer um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de semeadura de uma determinada cultura. Enquanto que o teor de umidade de um lote de sementes é informação essencial, pois dependendo deste valor, normalmente valores superiores a 10%, pode ocorrer um baixo índice de germinação, interrompendo a entrada de oxigênio e reduzindo os processos metabólicos resultantes. Portanto, o teor de umidade das sementes é um dos fatores que mais influencia na germinação.

O peso de frutos de *Prosopis juliflora* apresentaram oscilação de limite inferior e superior de 5,44 a 11,71 g, respectivamente, indicando variabilidade entre os frutos. Para os dados de comprimento e largura observou-se maiores valores de comprimento (média de valores de 1571,42 mm). (Tabela 1).

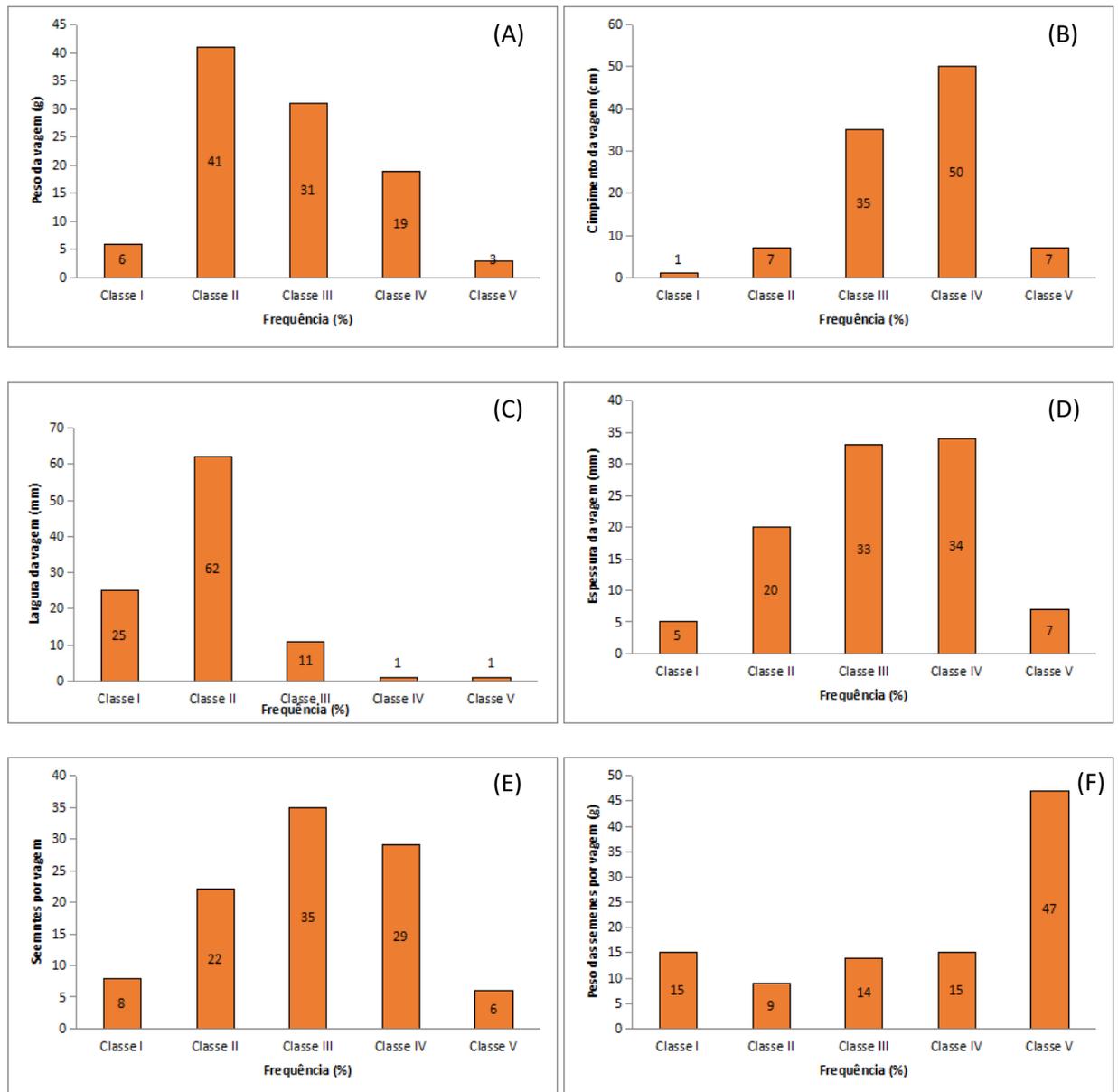
**Tabela 1.** Caracterização biométrica dos frutos (vagens) e rendimento de polpa de frutos (caso tenha) de Algaroba (*Prosopis juliflora*). IFCE, campus de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 frutos.

Variáveis / Vagens	Total	Mé- di a	Desvio padrão	Variância	CV (%)	Lim. superior	Lim. Inferior
Peso da Vagem (g)	779,56	7,80	1,2532	1,5700	16,08	11,71	5,44
Comprimento (cm)	1571,42	15,71	1,2532	1,5704	7,97	22,00	6,70
Largura (mm)	709,33	7,09	0,6463	0,4177	9,11	10,43	6,13
Espessura (mm)	0,00	5,18	0,5240	0,3750	7,24	5,92	4,03
Número de SpV	2337,00	23,37	3,6524	13,3397	15,63	31,00	14,00
Peso das SpV	60,57	0,61	0,1486	0,0222	24,53	0,78	0,31

As análises biométricas permitem verificar que os seus frutos apresentam variância nas suas dimensões de acordo com os dados referentes à Tabela 1. Podemos observar que a média da variável peso das vagens foi de 7,80 g, com desvio padrão de 1,2532, que é uma média de dispersão do conjunto, ou seja, uma medida que constitui a uniformidade dos dados do conjunto. Considerando que a média de comprimento foi 15,71 mm e a largura de 7,09 mm. As vagens da algaroba obtiveram uma variação de 1,570.

Embora não exista um critério específico para a espécie, as propriedades morfológicas dos frutos de algaroba obtidos neste estudo coincidem com as descritas por outros pesquisadores (LIMA, 1994; CAMPELO, 1997; SILVA, 1997; GREYER et al., 2006).

**Figura 2.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, peso (A), comprimento (B), largura (C) e espessura das vagens (D) e número de sementes por vagem (E) e peso das sementes por vagem (F) de algaroba oriundas do município de Irauçuba-CE. Amostra de 100 sementes. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Os gráficos acima são respectivamente correspondentes as vagens da algaroba (*Prosopis juliflora*) separados por 5 classes, de acordo com os limites inferiores e superiores que se tratam das variáveis, largura da vagem, espessura, sementes por vagens e peso das sementes. O peso dos frutos é um parâmetro importante para a definição de frutos, como também é bastante influente para a comercialização, de acordo com os gráficos da figura 3. É possível analisar que

para o Figura 2A, que apresenta o peso das vagens, indica que o valor de maior frequência se encontra na classe II (41%), indo segundo os preceitos de PEREIRA (2018). Já para os valores apresentados e relacionados os dados de comprimento das vagens, Imagem 1B, o maior valor de frequência pode ser observado na classe III (50%). Nos valores apresentados para a largura das vagens, observa-se que a maior frequência está na classe II (62%). Já na espessura, a maior frequência observada se encontra na classe III que corresponde à (60%). No gráfico correspondente as sementes por vagens a classe que obteve o maior o valor foi a III totalizando (35%). No gráfico que representa as a variedade peso das sementes por vagem, a classe IV alcançou o maior valor de frequência, totalizando 47% .

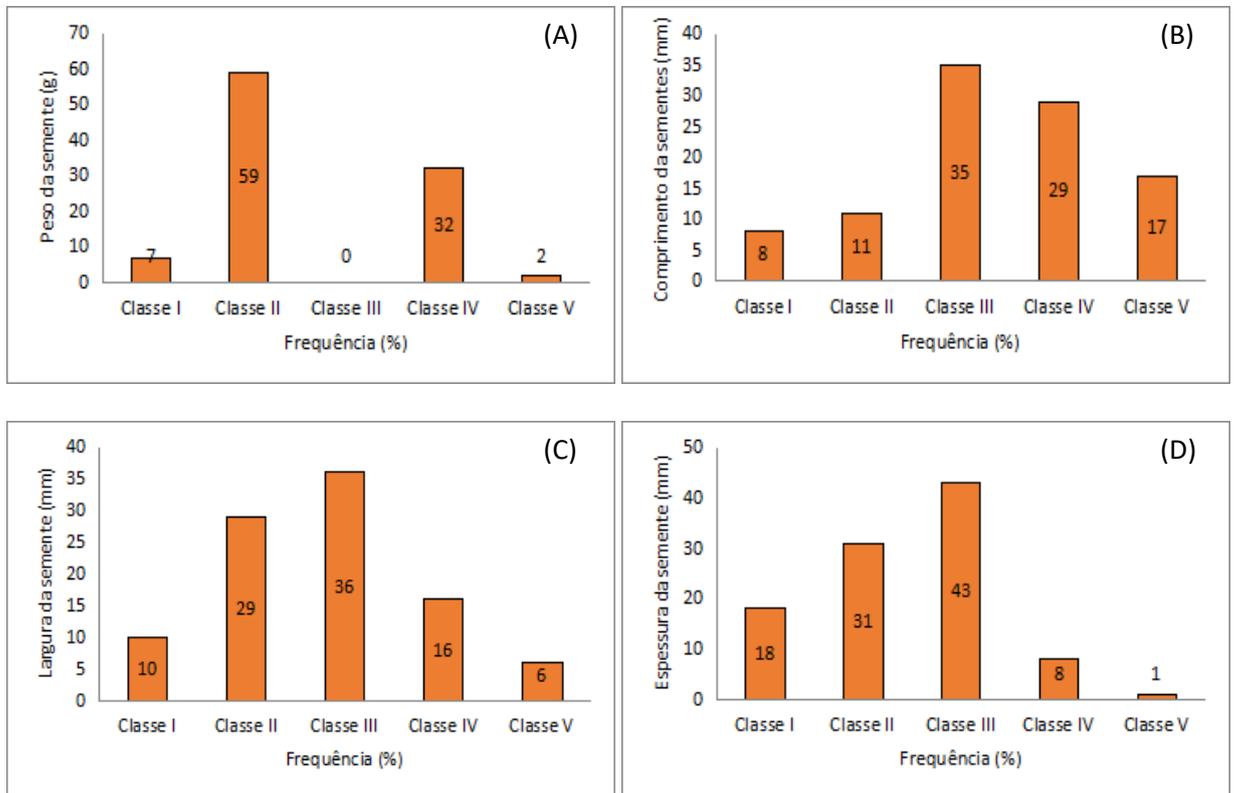
**Tabela 2.** Caracterização biométrica das sementes de algaroba (*Prosopis julliflora*). IFCE, campus de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 sementes.

Variáveis/ Sementes	Total	Mé- di a	Desvio padrão	Variância	CV (%)	Lim. superior	Lim. Inferior
<b>Peso da semente (g)</b>	3,29	0,03	0,00624	0,00004	19,00	0,05	0,02
<b>Comprimento (mm)</b>	581,12	5,81	0,41825	0,17493	7,20	6,51	4,75
<b>Largura (mm)</b>	337,29	3,37	0,33288	0,11081	9,90	4,20	2,66
<b>Espessura (mm)</b>	215,89	2,16	0,13829	0,01912	6,40	2,39	1,85

A germinação das sementes é um processo considerado fisiológico envolvendo atividades metabólicas no seu processo de germinação, que acaba ocorrendo uma constância de reações bioquímicas que podem apresentar exigências na questão de temperatura e no sistema enzimático (MARCOS FILHO, 2005). De acordo com os resultados que foram obtidos com o peso das mil sementes da algaroba, podemos observar na Tabela 2. Que o total dos pesos das mil sementes foram e 3,29 g com uma média de 0,033 g.

Esses dados não concordam com os resultados de Grether et al. (2006), nos quais os pesquisadores identificaram sementes com dimensões menores, sendo o comprimento de 0,251 cm e a largura de 0,175 cm, apesar de serem mais espessas, com 4,5 mm.

**Figura 3.** Resultados dos parâmetros analisados das frequências observados para as variáveis, peso (A), comprimento (B), largura (C) e espessura da semente (D) de algaroba oriundas do município de Irauçuba-CE. Amostra de 100 sementes. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Os Gráficos relacionados às sementes estão devidamente separados por classes, que condizem com o limite superior e limite inferior de cada classe. O peso dos frutos é um parâmetro importante para a definição de frutos, como também é bastante influente para a comercialização, de acordo com os gráficos da figura 3. No peso das sementes, no gráfico da figura 3<sup>a</sup>, a maior frequência está representada na classe II (59). E para o comprimento das sementes, a maior frequência está descrita na classe III (35) indo de acordo com os padrões de PEREIRA (2018). Para a largura das sementes a classe que obteve a maior frequência foi a III (36). Já os valores apresentados na espessura das sementes mostram que a classe que obteve o maior valor foi a classe III totalizando 43%.

**Figura 1.** Detalhes das variações dos tamanhos das vagens (A), das vagens e sementes (B) e das sementes (C) de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) - (Fabacea). IFCE – *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



**Foto:** (Moreira, F. J. C., 2023).

Com relação a germinação das sementes de algaroba, observou-se elevado potencial fisiológico das mesmas, com taxa germinativa de 97%. Salienta-se, contudo, que estas sementes possuem dormência mecânica, sendo necessária à sua quebra, que neste caso, foi realizada com escarificação física como lixa na parte oposta ao hilo. Enfatiza-se ainda que são sementes recém colhidas, o que também pode ter sido fator determinante para essa elevada germinação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados biométricos obtidos, os frutos da indicam uma ampla variabilidade para as características morfológicas avaliadas para os frutos, no entanto, as sementes apresentam uma menor variabilidade.

As sementes de algaroba apresentam elevado potencial fisiológico, com germinação de 97%.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – *campus* Sobral, onde foram realizadas os trabalhos e pesquisas presentes neste projeto, por fornecer todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CARVALHO, N.M; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP ,2002. 588 p.

DRUMOND, M. A; MORGADO, L. B. **Espécies arbóreas alternativas para sistemas agroflorestais na região semiárida do nordeste brasileiro**. *Agrossilvicultura*, Viçosa, MG, n.1, p.45-50, 2004.

DRUMOND, M. A; MORGADO,L.B; RIBASKI; ALBUQUERQUE, S. G; CARVALHO FILHO,O. M. **Contribuição da embrapa Semi-Árido para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no semi-árido brasileira**. *Agrossilvicultura*, Viçosa, M. G, V, 1, N.2, P.145-153,2004.

FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes**. Santa Rosa: [s. n.], 2004. 32 p. (Caderno Didático).

FRANÇA ,A. R. M; OLIVEIRA,F. S. S; NUNES, E. M; LIMA, J. S. S; LIMA, F. C. R. Capítulo 9 – **Estratégias de convivência com o semiárido: o fortalecimento da agricultura familiar no território Sertão do Apodi – RN**, Mossoró. UFERSA, 2018, pp. 219-251. ISBN: 978-85-5757-092-4.

FRANÇA, A. R. M; OLIVEIRA, F. S. S; NUNES; E. M; LIMA; J.S.S; LIMA, F. C. R. Capítulo 9 – **Estratégias de convivência com o semiárido: o fortalecimento da agricultura familiar no território Sertão do Apodi – RN**,: EdUFERSA, 2018.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 320 p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 320 p.

NASCIMENTO, C. E. de S. **Comportamento invasor da algarobeira *Prosopis juliflora* (Sw) DC. nas planícies aluviais da caatinga**. 2008. 115 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

OLIVEIRA, O. F.; MORAIS, P. L. D. Influência da posição da semente (no fruto) na germinação e no desenvolvimento vegetativo de leucena (*Leucena leucocephala* (LAN.) DE WIT) e algarroba (*Prosopis juliflora* (SW.) DC). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 10, n. 1/2, p. 55-62, 1997.

PASIECZNIK, N. M. et al. *The **Prosopis juliflora** – **Prosopis pallidacomplex***: monograph. Coventry: HDRA, 2001. 177 p.

PEREIRA, M.D; ROMEIRO, C.O.S; FLORES.A.V; SEVERIANO,R.L. **Germinação e biometria de frutos e sementes de *Prosopis juliflora* (Sw)**. Nota Técnica • Ciênc. Florest,Ciência Florestal, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 1271-1281, jul.- set., 2018

RIBASKI, J; DRUMONT, M. A; OLIVEIRA, V.R; NASCIMENTO, C.E.S. Algaroba (*Prosopis juliflora*) Árvore de uso múltiplo para a região semiárida brasileira. Circular técnica Embrapa, SSN 1517-5030 Colombo, PR Outubro,2009,

SILVA, E. L.; SILVA, J. H. V. JORDÃO FILHO, J. Valores energéticos e efeitos da inclusão da Farinha Integral de Vagem de Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) em rações de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 6, p. 2255-2264, 2002.

SILVA, M. L. S.; Caracterização biométrica de frutos, emergência e vigor de sementes de *Cryptostegia madagascariensis* bojer ex decne., espécie invasora no bioma caatinga.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduaçã o em Agronomia) Areia – PB, 2013.

SILVA, Paulo Germano Gomes da ; <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/752>

VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonimaver bascifolia* Rich. Ex. A. Juss.). **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

LIMA, P. C. F

## BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE CATINGUEIRA VERDADEIRA (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L. P. Queiroz.) EM TRÊS ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO

Sirineu Bezerra de Oliveira  
Evair do Nascimento de Moraes  
Alice da Silva Sousa  
André do Nascimento Lopes  
Francisco José Carvalho Moreira

### INTRODUÇÃO

A Caatinga é um bioma caracterizado por florestas secas, com biodiversidade adaptada a temperaturas elevadas e baixa umidade. Este bioma é encontrado exclusivamente no Brasil e compreende uma área de 826.411 km<sup>2</sup>, recobrando 11% do território nacional e abrangendo todos os estados da região Nordeste do Brasil, além de parte do norte de Minas Gerais. (EMBRAPA, 2021). A vegetação de caatinga caracteriza-se, a grosso modo, por ser do tipo xerófila, em que a maioria das árvores, no período seco, promove a queda foliar, como mecanismo de sobrevivência às condições de aridez da região, reduzindo a perda de água pela transpiração (LUCENA et al., 2017). Segundo Hauff (2010), a Caatinga abriga as florestas secas mais ricas do mundo, com alta biodiversidade e endemismo. (BARBOSA et al., 2022). Dentro da perspectiva ligada a plantas endêmicas o respectivo trabalho tem como foco analisar a biometria de frutos e sementes de catingueira verdadeira em três estágios de maturação.

A catingueira-verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L. P. Queiroz, sinonímia *Caesalpinia pyramidalis* [Tul.]), é uma espécie pertencente à família Leguminosae que é conhecida por diferentes nomes de acordo com o Estado: canela-de-velho, catingueira-verdadeira e pau-de-rato no Piauí; catingueira-de-porco e catingueira, no Ceará; catingueira, no Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas e Minas gerais; catingueira e catingueira, na Paraíba e em Sergipe; canela-de-velho, catinga-de-porco, catingueira, catingueira-de-mulata, catingueira-grande, catingueiro-das-folhas largas, mocitaíba e pau-de-rato, na Bahia (Matias et al., 2017).

A catingueira-verdadeira pode ser utilizada para diversos fins, dentre eles o de alimentação animal, suas folhas que brotaram após o início das chuvas, podem ser importante fonte de forragem; apresenta potencial melífero, tanto na produção de pólen e néctar como no abrigo para as abelhas silvestres sem ferrão, do gênero *Melipona* e *Trigona*, que fazem seus ninhos nos ocos dos troncos. Além disso, pode ter uso energético como lenha. Já na medicina caseira, a espécie pode ser utilizada em função de suas propriedades antidiarreicas (uso da folha, flores e cascas) e em tratamentos de hepatite e anemia (uso da casca). As aplicações industriais ocorrem pelo fato das cinzas da madeira apresentar elevado teor de potássio, sendo desta forma usada para fabricação de sabão; espécie utilizada na restauração florestal, devido a sua ampla faixa de tolerância aos mais diversos tipos de solos e condições ambientais, apresenta adequada produção de sementes, de germinação rápida e tolerância ao transplante (Maia, 2012; Carvalho, 2014).

Seu fruto é do tipo legume, seco, deiscente, com 6-10 cm de comprimento por 1,7-2,3 cm de largura, glabro, apresentando coloração marrom esverdeada, pouco brilhoso, plano, delgado, de

consistência coriácea com sutura dorsal pouco dilatada, polispérmico com 4 a 12 por fruto (Silva & Matos, 1998). As valvas permanecem secas e presas ao ramo, totalmente encartuchadas por torção helicoidal (Maia, 2012; Carvalho, 2014).

Os frutos apresentam densidade explosiva, lançando as sementes para longe da árvore matriz. Portanto, a época mais recomendada para realizar a colheita é quando os frutos começam a se abrir ou mudar a sua coloração de verde-amarelo para marrom, sendo recomendado para catingueira-verdadeira executar a colheita no momento em que as vagens apresentam coloração amarronzada (Matias et al., 2017).

As sementes da catingueira-verdadeira apresentam pouca variabilidade em seu tamanho (estenospérmicas), ovaladas, de 1,0 a 1,6 cm de comprimento, por 0,7-1,2 cm de largura, base sub-aguda ou obtusa, ápice obtuso ou arredondado comprimidas lateralmente, lados planos ou levemente convexos (Matias et al., 2017).

Suas sementes apresentam um fenômeno natural chamado de dormência devido à impermeabilidade do tegumento, dificultando a perpetuação vegetal no tempo e no espaço. Segundo Cardoso et al. (2012) esse fenômeno impede a absorção de água no tegumento e restringe a retomada do crescimento do embrião. Nesse caso provocando diversos fatores na semente como viabilidade e longevidade (OLIVEIRA, 2008). Informações sobre as características morfológicas de frutos e sementes, assim como sobre os estágios iniciais do desenvolvimento das plantas, são uma ferramenta utilizada para identificação de espécies (COSMO et al., 2009; MARILIA et al., 2020), o que, por sua vez, contribui para o conhecimento sobre o processo reprodutivo e fornece subsídio para a produção de mudas, de modo a auxiliar na compreensão do processo de regeneração natural. Apesar do grande número de espécies nativas da caatinga, pouco se sabe sobre as características biométricas de seus frutos e sementes, embora tal instrumento seja considerado de elevada importância para o estudo da variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e para a compreensão das relações entre essa variabilidade e os fatores ambientais, que provêm informações importantes para a caracterização dos aspectos ecológicos, tais como o tipo de dispersão e o estabelecimento das plântulas (LUCENA et al., 2017; MARÍLIA, et al., 2020).

Informações a respeito das características biométricas das sementes, tais como espessura, largura e comprimento, podem auxiliar na tomada de decisões referentes ao processo de armazenamento, o que também influencia no crescimento inicial das mudas, uma vez que as dimensões estão diretamente relacionadas com o conteúdo de substâncias nutritivas (BARROSO et al., 2016).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo caracterizar morfológicamente os frutos e as sementes de catingueira-verdadeira (*Poincianella pyramidalis*) em três estágios de maturação e avaliar a qualidade fisiológica das sementes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *campus* Sobral, no período de maio a junho de 2023, na cidade de Sobral-CE. A referida cidade está localizada nas coordenadas geográficas (03°40'S e 40°14'W). O clima é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (Funceme, 2023).

As sementes utilizadas neste ensaio foram coletadas de plantas na sede do município de Sobral-CE, em maio de 2023, sendo em seguida, levadas ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE - *campus* Sobral.

Foram selecionadas aleatoriamente e avaliados 100 vagens e 100 sementes, para os quais mensurou-se as seguintes variáveis: a) vagens: peso da vagem, comprimento, largura, espessura, número de sementes por vagem e peso das sementes por vagem; b) sementes: peso da semente, comprimento, largura e espessura. O comprimento das vagens foi obtido com régua, graduada em centímetros; para a largura e a espessura utilizou-se paquímetro digital DIGIMESS<sup>®</sup>, graduado em milímetro; para o peso de frutos usou-se balança analítica SHIMADZU<sup>®</sup> com precisão de 0,001 g; e o peso de cada semente foi obtido em balança BIOPRECISA<sup>®</sup>, com precisão de 0,0001 g.

Para determinação dos valores quantitativos relativos à biometria de frutos e sementes foram realizadas análises estatísticas seguindo a regra de Sturges ( $K = 1 + 3,33\log(N)$ ); conforme amplitude dos dados ( $L = X_{máx} - X_{mín}$ ); e com amplitude de classes ( $h = L/k$ ), sendo, em seguida, calculados os limites das Classes, sendo:

1ª Classe:  $X_{mín}$  até  $X_{mín} + h$

2ª Classe:  $X_{mín}$  até  $X_{mín} + 2. h$

Kª Classe:  $X_{mín} + (k - 1). h$  até  $X_{mín} + k. h$ .

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde as amostras dos 100 frutos e das 100 sementes foram organizadas em classes de distribuição de frequências e determinados à média, amplitude de variação (limite superior e inferior), desvio padrão e coeficiente de variação, conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015). Os dados foram expressos em tabelas e plotados em histogramas de frequência para melhor visualização dos resultados.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram obtidas as médias. Os dados foram expressos em Tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observam-se a Caracterização biométrica dos frutos (vagens) de catingueira-verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.]) de plantas cultivadas em praças na cidade de Sobral em três estágios de maturação, IFCE, *campus* de Sobral. Sendo as variáveis analisadas foram: peso do fruto, comprimento, diâmetro, espessura, número de SpF com suas respectivas médias, padrão e coeficiente de variação.

O peso dos frutos da catingueira verdadeira no estágio de maturação verde, apresentam oscilação de limite inferior e superior de 2,91 a 9,92 g, os frutos de maduros, apresentam limite inferior e superior de de 2, 99 a 8,45g, já os frutos secos demonstram uma menor diferença entre os limites sendo que o limite superior apresenta uma menor oscilação quando comparada aos outros dois estágios anteriores, sendo que os quais respectivamente apresentaram uma diferença significativa em ambas situações, na avaliação do comprimento dos frutos verdes apresentaram valores de 8,5 e 12,6 cm, média igual a 5, 70 cm desvio padrão de 1, 2549 cm e coeficiente de variação igual a 22, 01%, os frutos maduros, detém o limite inferior de 4,7 a 11,5 cm, média igual a 8, 34 cm desvio padrão de 1, 6098, coeficiente de variação igual a 19,29%.

**Tabela 1.** Caracterização biométrica dos frutos (vagens) de *Poincianella pyrammidales* [Tul.]. IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 frutos. \* número de sementes por fruto; \*\* peso das sementes por fruto.

Variáveis / Frutos*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
<b>Vagens/Frutos verdes</b>						
Peso do Fruto (g)	5,70	9,92	2,91	1,2549	1,574988	22,01
Comprimento(cm)	10,39	12,6	8,5	0,7680	0,589894	7,39
Largura (mm)	474,49	26,11	16,85	4532,1	20540587	955,16
Espessura (mm)	3,09	5,57	2,02	0,6034	0,364176	19,50
Número de SpF*	4,04	6	0	0,3700	1,877171	33,91
Peso das SpF	0,45	1,75	0	0,3946	0,155768	85,89
<b>Vagens/Frutos Maduros</b>						
Peso do Fruto (g)	5,74	8,45	2,99	1,3084	1,711943	22,78
Comprimento(m)	8,34	11,5	4,7	1,6098	2,591678	19,29
Largura (mm)	20,28	23,9	16,67	1,4174	2,009231	6,99
Espessura (mm)	4,24	5,65	2,85	0,5371	0,288517	12,66
Número de SpF*	4,08	6	1	1,2687	1,609696	31,10
Peso das SpF	0,93	0,51	0,16	0,3940	1,155291	42,25
<b>Frutos/Vagens Secas</b>						
Peso do Fruto (g)	3,91	5,17	1,97	0,59659	0,35592	15,26
Comprimento(m)	9,98	12	8,1	0,71445	0,51044	7,16
Largura (mm)	19,43	21,18	16,1	1,35977	1,89848	7
Espessura (mm)	3,63	8,7	2,1	1,15227	1,32773	31,72
Número de SpF*	4,31	7	2	1,22345	1,49684	28,34
Peso das SpF	0,44	0,91	0,05	0,19920	0,03968	45,25

Os frutos das vagens secas conforme a tabela 1 possuem o limite inferior 8,1 cm e superior de 12 cm mantendo uma média de 9,98, desvio padrão de 0,71445 e coeficiente de variação igual a 7,16%. As vagens maduras apresentaram limite superior de 23,9 mm e inferior de 16, 85mm,

a média de 20, 28, coeficiente de variação de 6, 99% e desvio padrão de 1,4174, as vagens secas obtiveram uma média de 19,43, limite inferior de 16,1 e superior de 21,18 cm, coeficiente de variação de 7%, a espessura mm dos frutos vagens verdes obtiveram a média de 3, 09, limite superior de 26,11 e inferior de 16, 85 mm, desvio padrão de 0,6034 e coeficiente de variação de 19, 50%. As oscilações dos frutos maduros obtiveram uma variação de 4, 24 de média, limite inferior de 2,85 e superior de 5,65 mm, coeficiente de variação de 12, 66% e desvio padrão de 0,5371, os frutos vagens secos, possuem o limite inferior 2,1 cm e superior de 8,7 cm mantendo uma média de 3,63, desvio padrão de 1,15227 e coeficiente de variação igual a 31,72%.

Com relação aos dados biométricos do número de SpF o qual o limite inferior das vagens verdes equivale a 0 e superior 6 a média 4,04, desvio padrão 0,3700, coeficiente de variação 33,91%, as vagens maduras apresentaram o limite superior 6 inferior de 1 a média 4,08, desvio padrão de 1,2687 e o coeficiente de variação de 28,34%. Vale destacar a média do PsF das vagens maduras 0,93 g e o limite inferior 0,16 e o superior com 0,51 os referidos valores demonstram a homogeneização do referido lote no seu respectivo estágio de maturação.

**Tabela 2.** Caracterização biométrica das sementes de *Poincianella pyrammidales* [Tul.]. IFCE, campus de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 sementes.

Variáveis/ Sementes*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
<b>Sementes verdes</b>						
Peso da semente (g)	0,23	0,43	0,13	0,084047	0,007064	35,14
Comprimento (mm)	13,67	16,45	11,25	0,992281	0,984622	7,26
Largura (mm)	10,86	14,43	8,52	1,045752	1,093599	9,63
Espessura (mm)	2,21	3,35	1,08	0,239182	0,239182	22,09
<b>Sementes maduras</b>						
Peso da semente (g)	0,275	0,49	0,12	0,075498	0,005	27,44
Comprimento (mm)	14,40	17,92	10,1	1,744993	3,045	12,11
Largura (mm)	10,81	14,88	6,84	1,674435	2,803	15,49
Espessura (mm)	2,30	3,24	1,23	0,464762	0,216	20,14
<b>Sementes secas</b>						
Peso da semente (g)	0,13	0,19	0,1	0,02392	0,00057	17,24
Comprimento (mm)	11,51	14,76	9,45	1,03714	1,07567	9
Largura (mm)	8,89	11,4	7,18	0,91852	0,84368	10,32
Espessura (mm)	1,89	2,67	1,21	0,27840	0,07750	14,66

\* Amostra de 100 sementes.

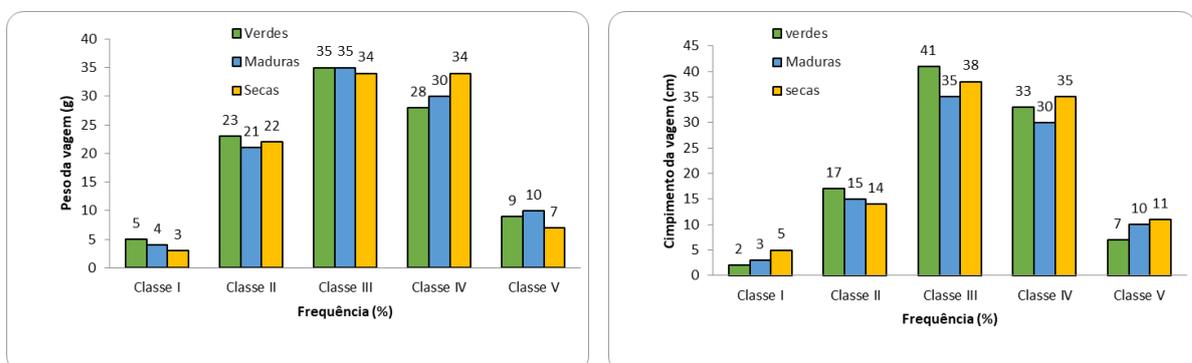
As sementes de *Poincianella pyramydales* [Tul.].do lote verde apresentaram média em peso, espessura e largura respectivamente de 0, 23 g, 2,21 mm, e 10, 81 mm (Tabela 2). Para o comprimento a maior parte das sementes se encontram no intervalo de 11, 25 e 16, 45 mm a largura 8,52 a 14,43, e a espessura 1,08 a 3,35 mm . Já as sementes no estágio maduro apresentaram média em peso, comprimento, largura e espessura respectivamente de 0, 275 g, 14,40 mm, 10, 81mm e 8, 83mm, a maior parte das sementes se encontram no intervalo de 0,12 a 0,49 g na amostragem do peso, 10, 1 a 17,92 mm comprimento, 6,84 a 14, 88 mm, espessura de 1,23 a 3,24 mm do lote seco apresentaram média em peso, espessura e largura respectivamente de 0, 13 g, 1,89 mm, e 8,891 mm (Tabela 2). Para o comprimento a maior parte das sementes se encontram no intervalo de 11,51 e 14, 76 mm a largura 7,18 a 11,4, e a espessura 1,21 a 2,67 mm.

O coeficiente de variação (CV) das sementes que obteve maior variação foi o peso das sementes verdes (35,14%), seguido do peso das sementes maduras com 27,6%. A menor variação foi o comprimento com 7,26% proveniente do lote de sementes verdes. Essa relação do peso está intrinsecamente relacionada com o teor de umidade presente nas sementes provenientes dos estágios iniciais do desenvolvimento fisiológico.

As sementes maiores são formadas pela maior deposição de substâncias de reserva durante a fase de maturação, o que resulta em embriões bem formados e maior nível de hormônios. Os tamanhos de sementes afetam principalmente o vigor das plântulas resultante, sementes maiores originam plântulas mais vigorosas e que em condições de campo podem resultar em stands diferente ao seu favor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000)

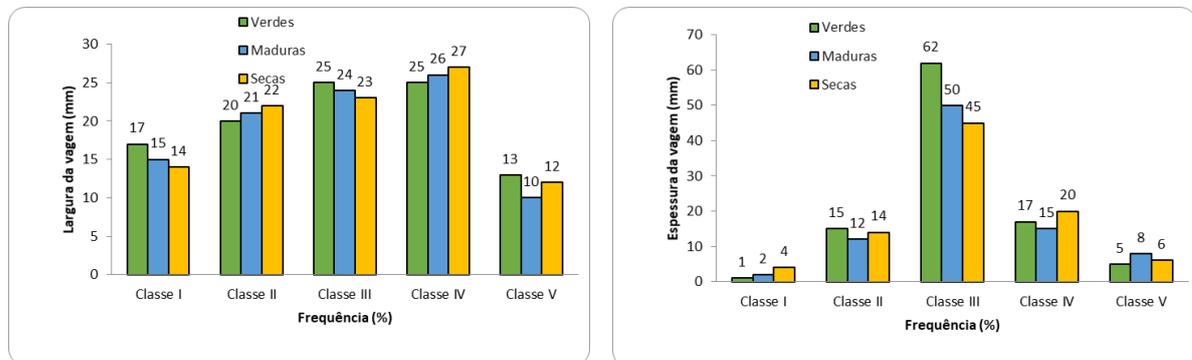
Segundo Moreira et al. (2011) e Abreu et al. (2015) Os frutos e sementes de espécies não cultivadas apresentam maior variabilidade de suas características em relação às espécies cultivadas. Diferente das plantas domesticadas, para as espécies não cultivadas ainda não há muitos estudos de melhoramento genético, nem das características físicas e nem das características morfológicas.

**Figura 1.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, peso (A) e comprimento (B) das vagens de catingueira verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz), oriundas de Parques do município de Sobral-CE. Amostra de 100 vagens. IFCE - campus Sobral, Sobral-CE, 2024.



Conforme mostrado na Figura 1 nas medidas de peso, podemos observar as variações de medidas dos tamanhos das vagens, onde os frutos com maiores valores referentes ao peso da vagem foram os da Classe III que obtiveram uma frequência de 35% nos frutos verdes e maduros respectivamente e uma frequência de 34% de frutos e os de menor valor foram os da classe I, com uma frequência de 5% frutos verdes, 4% frutos maduros e 3% frutos secos, conforme descrito na imagem, tratando se do comprimento a classe III mostrou se novamente com os maiores valores onde os frutos verdes obtiveram uma frequência de 41%, os maduros 35% e os Secos 38% os de menores frequência ficam localizados na Classe I com 2% dos frutos verdes, 3% dos maduros e 5% do secos, o que implica que houve uma grande variação nas medidas quando se comparado os extremos percentuais entre as classes.

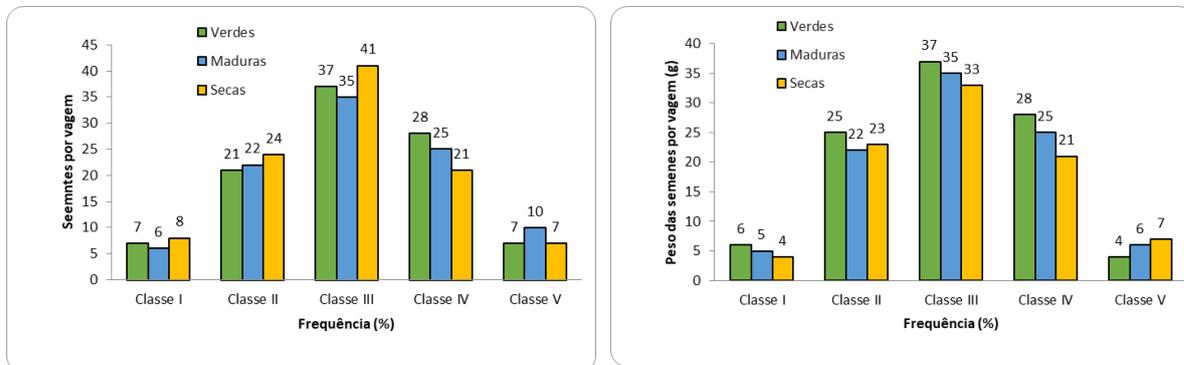
**Figura 2.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, largura (C) e espessura das vagens (D) das vagens de catingueira verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz) oriundas do município de Sobral-CE. Amostra de 100 vagens. IFCE - campus Sobral, Sobral-CE, 2024.



A Figura 2 apresenta as frequências de largura (mm) e espessura em (mm), onde pode ser observado entre os intervalos de classes os maiores e os menores valores de cada uma delas e a sua frequência em porcentagem, e nessa figura a classe que apresenta a maior frequência entre intervalos é a IV tendo em vista que estamos abordando a largura, 25% dos frutos são verdes, 26% maduros e 27% secos um aumento gradual conforme podemos observar nos estágios de maturação, analisando os menores valores notamos que estão localizados na classe V onde 13% são verdes, 10% maduros e 12% secos.

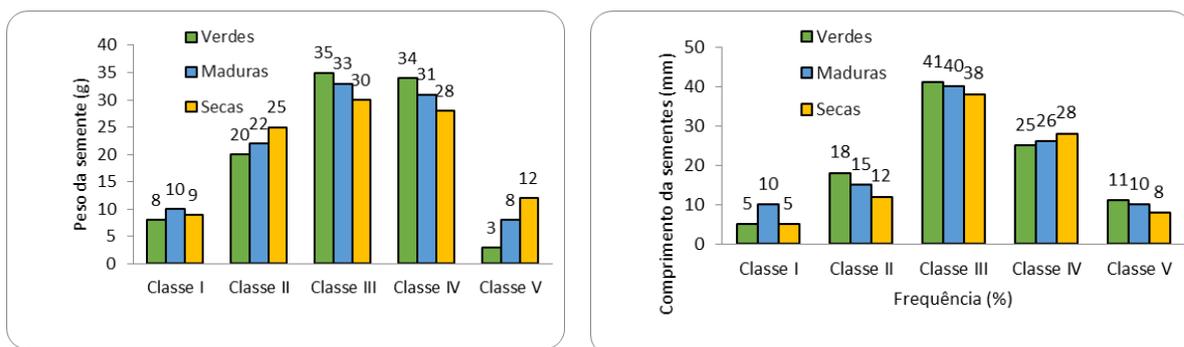
A espessura detém os menores valores na classe I sendo que 1% equivale aos frutos verdes, 2% maduros e 4% secos os maiores valores são oriundos da classe III sendo que 62 % são frutos verdes, 50% maduros e 45% secos.

**Figura 3.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, número de sementes por vagem (E) e peso das sementes por vagem (F) das vagens de catingueira verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz), Amostra de 100 vagens. IFCE - campus Sobral, Sobral-CE, 2024.



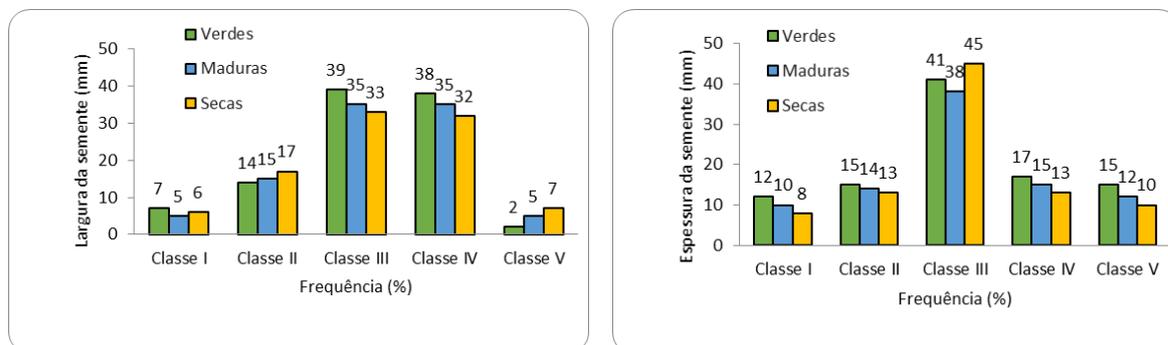
Na Figura 3 observamos que a classe III do peso do número de sementes por vagem obteve a maior frequência em valores nos intervalos, que foi de 41% no estágio onde as sementes se encontravam secas, enquanto na classe I, o seu valor de distribuição de frequência foi de 6% para sementes maduras por vagem, isso implica uma variação de valores entre as classes. Conforme podemos visualizar a classe I do peso das sementes por vagem mantém os menores parâmetros onde 6% são equivalentes a sementes verdes, 5% maduras e 4% secas

**Figura 4.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, peso (A) e comprimento (B) das sementes catingueira verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz), oriundas do município de Sobral-CE. Amostra de 100 sementes. IFCE - campus Sobral, Sobral-CE, 2024.



A maior frequência conforme a figura 4 está presente na classe na classe IV onde podemos observar uma porcentagem de 35% referente ao peso das sementes verdes, 31% maduras e 28% secas, vale salientar que dentro dos parâmetros analisados a classe que representa o menor valor referente ao peso das sementes trata se da V com 3% referente as sementes verdes, 8% maduras e 12% secas. O comprimento das sementes tem com maior frequência a classe III com 41% das sementes no estágio verde, 40% no estágio maduras e 38% secas.

**Figura 5.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, largura (C) e espessura das sementes (D) de catingueira verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz). Amostra de 100 IFCE - campus Sobral, Sobral-CE, 2024.



A Figura 5 aborda a largura e espessura das sementes onde temos como a classe predominante a III em ambas as variáveis tendo em vista que na largura 39% das sementes são provenientes do estágio verde, 35% maduras e 33% secas já a classe da espessura que contém o menor valor conforme a frequência refere-se à classe I onde, 12% representa as sementes verdes, 10% maduras e 8% secas, a classe de maior frequência está relacionada à III tendo como valores 41% das sementes verdes, 38% maduras e 45% secas.

Conforme a Figura 6: seu fruto é um legume (vagem) oblongo-elítico, assimétrico, acuminado, medindo de 8 cm a 12 cm de comprimento por 2 cm a 2,5 cm de largura, castanho-claro, com pilosidade mínima, alva e esparsos tricomas glandulosos e amarelos. O legume apresenta cerca de 5 a 6 rudimentos seminiais por ovário, dos quais alguns abortam. Frequentemente, as valvas permanecem secas e presas ao ramo, totalmente encartuchadas por torção helicoidal.

Para a catingueira, o índice de maturação baseado na coloração e consistência dos frutos e sementes, pode ser considerado um bom indicativo para determinar a época de colheita, permitindo a obtenção de sementes com boa qualidade física e fisiológica, o que poderá auxiliar nos programas de reflorestamento (SANTOS et al, 2010)

**Figura 6.** Detalhes das variações dos tamanhos das vagens (A), das vagens e sementes (B) e das sementes (C) de catingueira verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz) - (Fabaceae) em três estágios de maturação. IFCE – campus Sobral, Sobral-CE, 2024.

Frutos e sementes secas



Frutos e sementes maduras



Frutos e sementes verdes



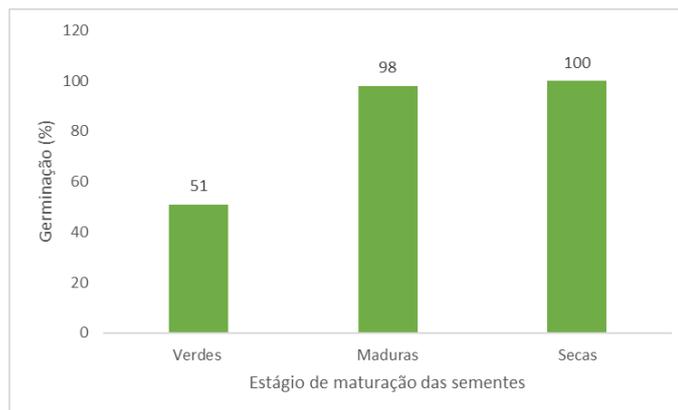
Suas sementes são achatadas, ovaladas, castanhas claras e lustrosas. A maturidade fisiológica das sementes de catingueira-verdadeira ocorre aos 125 dias após a antese (d.a.a.). O ponto ideal de colheita é atingido entre 130 e 135 d.a.a., quando as sementes têm teor de umidade entre 13,0% e 5,0% (Lima et al., 2012). Os aspectos externos do fruto são os melhores indicadores da época da colheita para a produção de sementes, destacando-se a coloração, tamanho, odor e textura (Dantas et al., 2012)

Segundo Antunes et al. (2010), essas sementes podem ser armazenadas por períodos inferiores a 1 ano, tanto em temperatura ambiente de laboratório quanto em geladeira, utilizando-se para o acondicionamento embalagens permeáveis (sacos de papel kraft) ou semipermeáveis (sacos de polietileno), desde que o conteúdo de água inicial das sementes seja baixo.

Assim, o conhecimento sobre a formação de frutos e sementes de espécies nativas é mais uma ferramenta para um melhor entendimento da dinâmica da Caatinga, sua biologia e ecologia, para no futuro possibilitar o manejo e a conservação de populações naturais. Além disso, é uma forma de se conhecer o comportamento das espécies no tocante à sua reprodução, possibilitando, assim, obter material genético de boa qualidade fisiológica, que é a base para os programas de melhoramento, silviculturais, conservação genética e recuperação de áreas degradadas (SANTOS et al., 2010).

Na Figura 7 estão apresentados os dados da germinação de sementes de catingueira em função dos três estágios de maturação. Onde se verifica que as sementes maduras e secas apresentaram elevada taxa germinativa, 98 e 100%, respectivamente, enquanto as sementes verdes apresentam germinação de 51%.

**Figura 7.** Resultado do teste de germinação em sementes de catingueira em três estágios de maturação (verdes, maduras e secas). Amostra de 4 repetições de 50 sementes cada. IFCE – campus Sobral, Sobral-CE, 2024.



Com relação a germinação das sementes de catingueira nos três estágios de maturação, observou-se elevado potencial fisiológico das mesmas, com taxa germinativa de 98% e 100% de germinação, para as sementes secas e maduras, respectivamente. Para as sementes verdes observou-se taxa germinativa de 51%. Para essas sementes observou-se variação no tamanho das sementes dentro das vagens, com sementes grandes e bem formadas no centro e sementes pequenas nas extremidades, sendo, portanto, este um dos fatores que houve baixa taxa germinativa, além disso, por conta do elevado teor de umidade destas sementes, superior a 75%, verificou-se ataque pronunciado de fungos. Salienta-se, contudo, que as sementes de catingueira possuem dormência mecânica, sendo necessária à sua quebra, que neste caso, foi realizada com escarificação física como lixa na parte oposta ao hilo. Para as sementes maduras, não houve a necessidade da escarificação, pois as mesmas estavam com teor de umidade em torno de 37-42%, o que já deixou a casca permeável à água, facilitando assim a germinação das mesmas. Enfatiza-se ainda que são sementes recém colhidas, o que também pode ter sido fator determinante para essa elevada germinação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos dados e os resultados demonstram que os frutos/vagens e sementes de catingueira verdadeira (*Poincianella pyramidalis* [Tul.] L.P.Queiroz), agrupados em três estágios de maturação, apresentaram um elevado potencial fisiológico, conceito esse que está diretamente interligado ao processo de variabilidade genética da respectiva espécie, e que as variáveis oscilam dependendo do estágio de maturação conforme a perda de umidade.

Outro fator determinante que se mostrou positivo foi o teste de germinação onde notoriamente foi possível observar que as sementes provenientes de lotes maduros e secos alcançaram altas taxas de germinação o que vislumbra o processo de maturação fisiológica conforme seus respectivos estágios, cabe salientar que a umidade mostrou-se um fator preponderante na baixa germinação entre o lote de sementes verdes juntamente com a oscilação de tamanho das sementes conforme seu posicionamento dentro da vagem.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Sobral, e ao Laboratório de Fitossanidade de Sementes pelo apoio na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- MOREIRA, F. J. C.; FERNANDES, G. M. A. MELO, F. R. P.; ARAÚJO, P. G. L. Morfobiometria de frutos e rendimento de polpa de juá (*Ziziphus joazeiro* Mart.). VI Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica – VI CONNEPI. **Anais...**, Natal-RN. 10 p. 2011.
- ANTUNES, C. G. C.; PELACANI, C. R.; RIBEIRO, R. C.; GOMES, H. L. R.; CASTRA, R. D. de. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 1001-1008, 2010.
- BARBOSA, T. A., GOMES FILHO, R. R. (2022). Biodiversidade e conservação da Caatinga: revisão sistemática. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, 7(4), 177–189. <https://doi.org/10.24221/jeap.7.4.2022.5228.177-189>
- Barroso, R. F., Silva, F. A., Nóbrega, J. S., Silva e Silva, L. J., Novais, D. B. & Ferreira, V. S. Biometria de frutos e sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. **Revista Verde**. 2016; 11(5): 155-160. doi: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i5.4703>
- COSMO, N. L., GOGOSZ, A. M., NOGUEIRA, A. C., BONA, C., KUNIYOSHI, Y. S. Morfologia do fruto, da semente e morfo-anatomia da plântula de *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Lamiaceae). **Acta Botanica Brasilica**. 2009; 23(2); 389-397.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 634p. 2014. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 5).

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed., Jaboticabal, FUNEP, 2000. 590p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Bioma Caatinga**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-deinformacao-tecnologica/tematicas/biomacaatinga/introducao>. Acesso em: 12/11/2023.

LIMA, C. R.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, K.R.G.; PACHECO, M.V.; ALVES, E.U.; ANDRADE, A.P. Physiological maturity of fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2, p. 231-240, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222012000200007>

LUCENA, E. O., LÚCIO, A. M. F. N., BAKKE, I. A., PIMENTA, M. A. C., RAMOS, T. M. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Marth.) de diferentes matrizes do semiárido paraibano. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**. 2017; 13(4): 275-280. doi: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/index>

MATIAS, F. R.; SILVA, F. F. S.; DANTAS, B. F. **Catingueira-verdadeira *Poincianella pyramidalis* [Tul.] L. P. Queiroz. Informativo ABRATES, Londrina, n. 6, p. 7, 2017**

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga**. Fundação Brasil Cidadão, Fortaleza, 2012.

PINTO, M. G. C., SOUZA, M. P., AZEVEDO, S. R. V., SOUTO, J. S., SILVA A. C. F. (2020). Biometria de sementes e frutos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Acta Biológica Catarinense**, 7(3), 74–83. <https://doi.org/10.21726/abc.v7i3.139>

OLIVEIRA, A. B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), var. K-72. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p. 166-172, 2008.

SANTOS, Tatianne Mikaelly Farias; DORNELAS, Carina Seixas Maia; OLIVEIRA, Ariana Mota; LACERDA, Alecksandra Vieira de. Estudo da maturação de sementes de catingueira (*Poincianella pyramidalis* (TUL.) L. P. QUEIROZ). In: OLIVEIRA, Alan Martins de (org) et al. **Produção orgânica no semiárido**. Mossoró: EDUFERSA, 2016. Cap. 70. **(Coleção Agroecologia e Meio Ambiente no Semiárido, v.3)**. ISBN: Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/33652>

SILVA, L. M. M.; MATOS, V.P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul. – Caesalpinaceae) e de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart. – Rhamnanaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n.2, p.25-31, 1998.

HAUFF, S. N. 2010. **Representatividade do Sistema Nacional de Conservação de Unidades de Conservação na Caatinga**. PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, Brasília. pp.1-54.

## BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE MUCUNA PRETA (*Mucuna aterrima* (Piper e Tracy) Holland)) – FABACEAE

Karen Vitoria Sousa Boto  
Francisco José carvalho Moreira  
Joilson Silva Lima.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, não há presença de desertos, porém existe uma região semiárida, que possui características e espécies únicas, a caatinga, sendo o único bioma restrito ao território brasileiro, ocupando basicamente a Região Nordeste, com algumas áreas no Estado de Minas Gerais. Sua vegetação apresenta o aspecto seco das fisionomias dominadas por cactos e arbustos sugere uma baixa diversificação da fauna e flora, caracterizada por sua grande Biodiversidade e relevância biológica. A região da Caatinga ocupa a área central do nordeste brasileiro, condicionada pelo tipo de solo e pela topologia, a fisionomia dessa região pode variar grandemente (LEAL, 2003), possui clima predominantemente semiárido, com uma precipitação de aproximada de 800 mm de chuva por ano, ocorrendo de forma mal distribuída ao longo dos meses, resultando em longos períodos de estiagem (ASSOCIAÇÃO CAATINGA, 2019).

A família Fabaceae possui forte importância agrônômica com uma vasta disposição, abrangendo em média 750 gêneros e aproximadamente 19.000 espécies, podendo ser subdividida em três subespécies, as Caesalpinioideae, as Mimosoideae e as Faboideae (THE LEGUME PHYLOGENY WORKING GROUP, 2017). Sendo assim considerada a terceira maior família em representatividade das angiospermas. (THE BRAZIL FLORA GROUP, 2015). Desta maneira, possui grande representação dentro das florestas nativas, sendo assim amplamente utilizada como alternativa sustentável em projetos de recuperação em áreas degradadas. (FIGLIOLIA et al., 2015).

A mucuna-preta (*Mucuna aterrima* (Piper Tracy) Holland) caracteriza-se como uma leguminosa originária da África com hábito de crescimento trepador ou cipó bem desenvolvidos, com hastes longas e flexíveis, possuindo ciclo de cultura do plantio ao pleno florescimento de aproximadamente 140 a 180 dias, podendo ter antecipação de florescimento em algumas semanas. (FORMENTINI, 2008). Possuem flores com coloração variando entre violeta e branca, e grandes; vagens largas, grossas, com poucas sementes, sementes grandes, pretas e com hilo branco (MITIDIERI, 1983).

É utilizada para adubação verde, prática de cultivo comum principalmente em leguminosas, onde corta-se a parte aérea no período de floração deixada como cobertura morta, que após o processo de decomposição fornecerá matéria orgânica e nutrientes ao solo, pode também ser empregada na produção de forragem, em pastoreio direto; possui sistema radicular ramificado e profundo que permite a extração de nutrientes das camadas mais profundas do solo, sendo usada como suplemento proteico na alimentação animal. (CALEGARI, 1995). Possui potencial eficiente no controle de nematoides (*Meloidogyne incognita*) em áreas infestadas, entretanto a mucuna preta também se caracteriza por ser hospedeira de outra espécie de nematoides, o *Pratylenchus*. Por essa razão é realizada a rotação de leguminosas na mesma área. (LOPES, 2000).

Suas sementes, constituem importantes funções sobre disseminação e garantia de sobrevivência das espécies vegetais, além de conter papel biológico fundamental na sustentabilidade e serem utilizadas na alimentação tanto animal como humana (MARCOS FILHO, 2005). Para a produção de sementes de mucuna-preta são escolhidos os ramos com vagens maduras ou secas, que passaram por processo de secagem em barracões ou terreiros para posterior trilha, que pode ser realizada tanto de forma manual, com golpes de madeira como mecânica com trilhadeiras (LOPES, 2000).

A combinação dos caracteres da semente e da plântula pode fornecer subsídios necessários ao reconhecimento das espécies no campo e em amostras de sementes (BELTRATI, 1995). A variabilidade das sementes em tamanho, forma e coloração, também têm sido utilizadas como características observadas na identificação das espécies (BELTRATI, 1995).

A espécie apresenta alta porcentagem de sementes duras logo após a colheita (MAEDA; LAGO, 1986a), diminuindo sensivelmente nos primeiros meses, tornando-se baixa após seis meses de armazenamento (MAEDA; LAGO, 1986b). A secagem de vagens imaturas contribui para o aumento no percentual de sementes duras (NAKAGAWA et al., 2005), justificando a recomendação de não se colher vagens verdes na produção de sementes (KAGE, 1993).

Esta é conhecida por apresentar, dormência exógena-física em suas sementes (PAULA et al., 2012; PEREZ, 2004), pois a maioria das espécies possuem o tegumento lignificado e impermeável a água, característica fundamental para a proteção e longevidade das sementes (DAMIÃO FILHO; MORO, 2005), entretanto há uma restrição nas interações do meio externo com os tecidos internos da semente (HILHORST, 2007).

Segundo (CARDOSO, 2004; CARDOSO, 2008) a dormência exógena é ocasionada por estruturas adjacentes, no caso da mucuna preta o tegumento, onde o embrião não irá possuir influência no processo e dormência, já a dormência física relaciona-se a impermeabilidade dos tecidos da semente que irá influenciar na difusão de água e oxigênio no embrião. Portanto, sementes com impermeabilidade tegumentar possuem essa característica para sobrevivência das espécies sob condições desfavoráveis ao clima, permanecendo no solo por maior tempo e, sob condições favoráveis, se tornarão permeáveis à umidade, germinando, e, permitindo o estabelecimento de populações.

A biometria dos frutos e sementes vêm sendo amplamente utilizada para a determinação da qualidade de um lote de sementes, podendo ser utilizada para verificar o nível de variabilidade genética dentro de uma mesma espécie e, conseqüentemente, para estudos de melhoramento genético das espécies vegetais (CARVALHO et al., 2003; MATHEUS; LOPES, 2007; ALVES et al., 2005).

O estudo biométrico de fruto e sementes é de suma importância para a formação de bancos de germoplasmas, o material que constitui a base física da herança genética sendo transmitida de uma geração para outra, neste sentido o aumento da uniformidade de dados biométricos irá auxiliar no melhoramento genético de frutos e sementes de variadas espécies, dando ênfase no aprimoramento genético de espécies exóticas. A distinção e classificação dos frutos por peso e tamanho pode melhorar a qualidade e aumentar a produtividade de frutas e leguminosas. (GONÇALVES 2013).

A separação e agrupamento das sementes em classes de tamanho também pode ser um mecanismo muito eficaz para obter germinação mais uniforme e mudas de características e

qualidade semelhantes, sendo que, em geral, sementes maiores, bem nutridas, com embrião formado são capazes de gerar plântulas mais vigorosas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Com base nestas informações, este trabalho tem por objetivo caracterizar biometricamente os frutos e as sementes de mucuna preta (*Mucuna aterrima*), além de avaliar a qualidade fisiológica das sementes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *campus* Sobral, no período de outubro de 2022, na cidade de Sobral-CE. A referida cidade está localizada nas coordenadas geográficas (03°40'S e 40°14'W). O clima é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (Funceme, 2023).

As sementes utilizadas neste ensaio foram coletadas de plantas no distrito de Meruoca-CE, em julho de 2022, sendo em seguida, levadas ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE - *campus* Sobral. Foram separadas as verdes, esmagadas e muito pequenas, e, então submetidas às mensurações.

Foram selecionadas aleatoriamente e avaliados 100 frutos e 100 sementes, para os quais mensurou-se as seguintes variáveis: a) fruto: peso das vagens, comprimento, diâmetro, espessura, número de sementes por fruto e peso das sementes por fruto; b) sementes: peso da semente, comprimento, largura e espessura. O comprimento das vagens foi obtido com régua, graduada em centímetros; para a largura e a espessura utilizou-se paquímetro digital DIGIMESS<sup>®</sup>, graduado em milímetro; para o peso de frutos usou-se balança analítica SHIMADZU<sup>®</sup> com precisão de 0,001 g; e o peso de cada semente foi obtido em balança BIOPRECISA<sup>®</sup>, com precisão de 0,0001 g.

Para determinação dos valores quantitativos relativos à biometria de frutos e sementes foram realizadas análises estatísticas seguindo a regra de Sturges ( $K = 1 + 3,33\log(N)$ ); conforme amplitude dos dados ( $L = X_{\max} - X_{\min}$ ); e com amplitude de classes ( $h = L/k$ ), sendo, em seguida, calculados os limites das Classes, sendo:

1ª Classe:  $X_{\min}$  até  $X_{\min} + h$

2ª Classe:  $X_{\min}$  até  $X_{\min} + 2. h$

Kª Classe:  $X_{\min} + (k - 1). h$  até  $X_{\min} + k. h$ .

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde as amostras dos 100 frutos e das 100 sementes foram organizadas em classes de distribuição de frequências e determinados à média, amplitude de variação (limite superior e inferior), desvio padrão e coeficiente de variação, conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015). Os dados foram expressos em tabelas e plotados em histogramas de frequência para melhor visualização dos resultados.

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, utilizamos 4 amostras de 25 sementes, postas para germinar em papel germiteste (3 folhas), umedecidas com 3,5 vezes seu peso em água destilada, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Logo em seguida, foram feitos os rolos e postos em BOD a temperatura constante de 27 °C e fotoperíodo de 8 horas/luz e 16 horas/escuro. Realizou-se três avaliações semanais, onde foram determinadas a

primeira contagem de germinação (1<sup>a</sup>CG) e porcentagem de germinação. Aos 21 dias após a semeadura, realizou-se a avaliação final do teste, sendo mensurados altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da raiz, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca do sistema radicular. As medições foram realizadas com régua, graduada em centímetros; paquímetro digital, graduado em milímetros (marca DIGIMESS<sup>®</sup>); a secagem do material vegetal foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, a 105 °C por 24 horas; as pesagens foram realizadas em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram obtidas as médias. Os dados foram expressos em Tabelas.

Realizou-se ainda o peso mil sementes e o teor de umidade deste lote de sementes, conforme recomenda a RAS (Brasil, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do peso de mil sementes foi de 75,99g. E o teor de umidade deste lote de sementes foi de 4%. O peso de mil sementes é um dado importante, que pode nos fornecer um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de semeadura de uma determinada cultura. Enquanto o teor de umidade de um lote de sementes é informação essencial, pois dependendo deste valor, normalmente valores superiores a 10%, pode ocorrer um baixo índice de germinação, interrompendo a entrada de oxigênio e reduzindo os processos metabólicos resultantes. Portanto, o teor de umidade das sementes um dos fatores que mais influência na germinação.

Quando a semente começa a absorver umidade, inicia-se o desenvolvimento da formação de uma plântula, onde a semente passa ter sensibilidade à desidratação, tornando-se assim mais vulnerável às variações ambientais. O teor de água da semente possui uma relação direta com a umidade relativa do ar, havendo permanente troca de água por diferença de potenciais hídricos, até que ocorra o equilíbrio higroscópico. (MARCOS FILHO, 2005).

O peso de frutos de 100 vagens de mucuna preta apresentaram oscilação de limites inferior e superior de 1,86 a 9,18 g, respectivamente, indicando alta variabilidade entre os frutos, comprovado a partir de seu coeficiente de variação de 34,5%. Para os dados de comprimento e diâmetro observou-se maiores valores de diâmetro (média de valores de 7,7 mm). (Tabela 1).

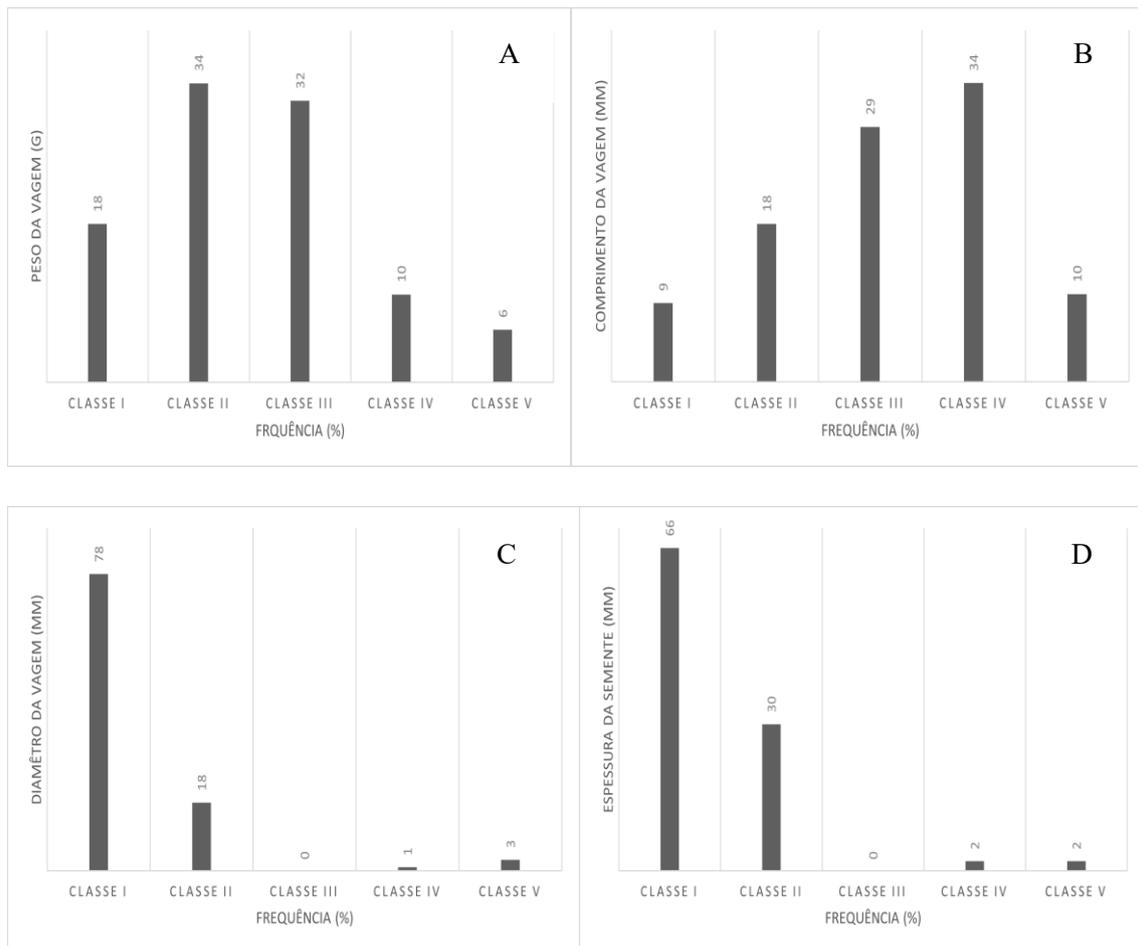
**Tabela 1.** Dados biométricos das vagens de mucuna preta (*Mucuna aterrima* (Piper Tracy) Holland) contendo peso do fruto, comprimento, diâmetro, espessura, número de sementes por fruto e peso das sementes por vagem, com suas respectivas médias, limite superior, limite inferior, desvio padrão, variância e coeficiente de variação. IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 frutos.

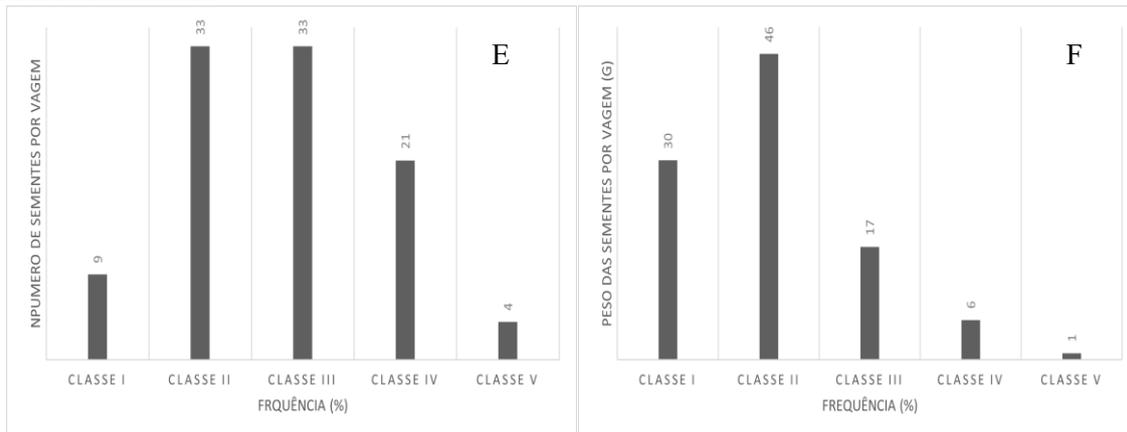
Variáveis / Frutos*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso do Fruto (g)	4,8	9,18	1,86	1,6702	2,7894	34,5
Comprimento (mm)	6,8	9,60	3,50	1,5178	2,3038	2,4
Diâmetro (mm)	7,7	17,77	5,59	2,0562	4,228	26,9
Espessura (mm)	2,6	12,00	0,52	1,7519	3,069	67,2
Número de SpF	2,8	5,00	1,00	1,0109	1,0218	36,4
Peso das SpF	2,8	6,94	1,00	1,0905	1,1891	38,4

\* número de sementes por fruto; \*\* peso das sementes por fruto.

De acordo com os dados biométricos analisados, pode-se observar que o comprimento com de média de 6,8 mm, possui baixa dispersão da variável (3,50 a 9,60 mm), com o coeficiente de variação baixo (2,4 %). Já o diâmetro com média de 7,7 mm, possui alta dispersão da variável (5,59 a 17,77), com o comprovante de variação de 26,9%. Para a espessura com de média 2,6 mm, foi observado uma alta variabilidade de dados (0,52 a 12,00mm), comprovado por seu valor de coeficiente de variabilidade de 67,2 %. Já o número de sementes por fruto e o peso de sementes por fruto possuem semelhança entre si, observado em seus valores médios de 2,8 em ambos, e com coeficiente de variação de 36,4 e 38,4, respectivamente.

Na figura 1, estão expressos os dados das classes das frequências para o peso do fruto (A), comprimento do fruto (B), diâmetro da vagem (C), espessura da semente (D), número de sementes por fruto (E) e peso das sementes por fruto (F).





**Figura 1** - Resultado da análise de frequência do peso da vagem(A), comprimento(B), diâmetro da vagem(C), espessura da semente(D), números de sementes por vagem(e) e peso das sementes por vagem(F). IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2023.

O conhecimento da morfologia de frutos e sementes podem servir pra o melhoramento da conservação da fauna e flora, e conseqüentemente contribuindo nos estudos de regeneração dos ecossistemas florestais (BELTRATI, 1994).

**Imagem 1.** Detalhes das variações dos tamanhos das vagens (A), das vagens e sementes (B) e das sementes (C) de mucuna preta (*Stizolobium Aterrimum* Piper & Tracy) - (Fabaceae). IFCE – *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



**Foto:** (Moreira, F. J. C., 2023).

O peso de sementes de 100 sementes de mucuna preta apresentaram oscilação de limites inferior e superior de 0,71 a 1,4 g, respectivamente, indicando média variabilidade entre as sementes, comprovado a partir de seu coeficiente de variação de 15,50%. Para os dados de comprimento e largura observou-se maiores valores de comprimento (média de valores de 15,3 mm).

Para as variáveis de comprimento, largura e espessuras, todos expressos em mm, possuem uma baixa variabilidade, comprovado por seus coeficientes de variação abaixo de 15%. (Tabela 2).

**Tabela 2.** Dados biométricos das sementes de mucuna preta (*Mucuna aterrima* (Piper Tracy) Holland) contendo peso, comprimento, largura e espessura, com suas respectivas médias, limite superior, limite inferior, desvio padrão, variância e coeficiente de variação. IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 sementes.

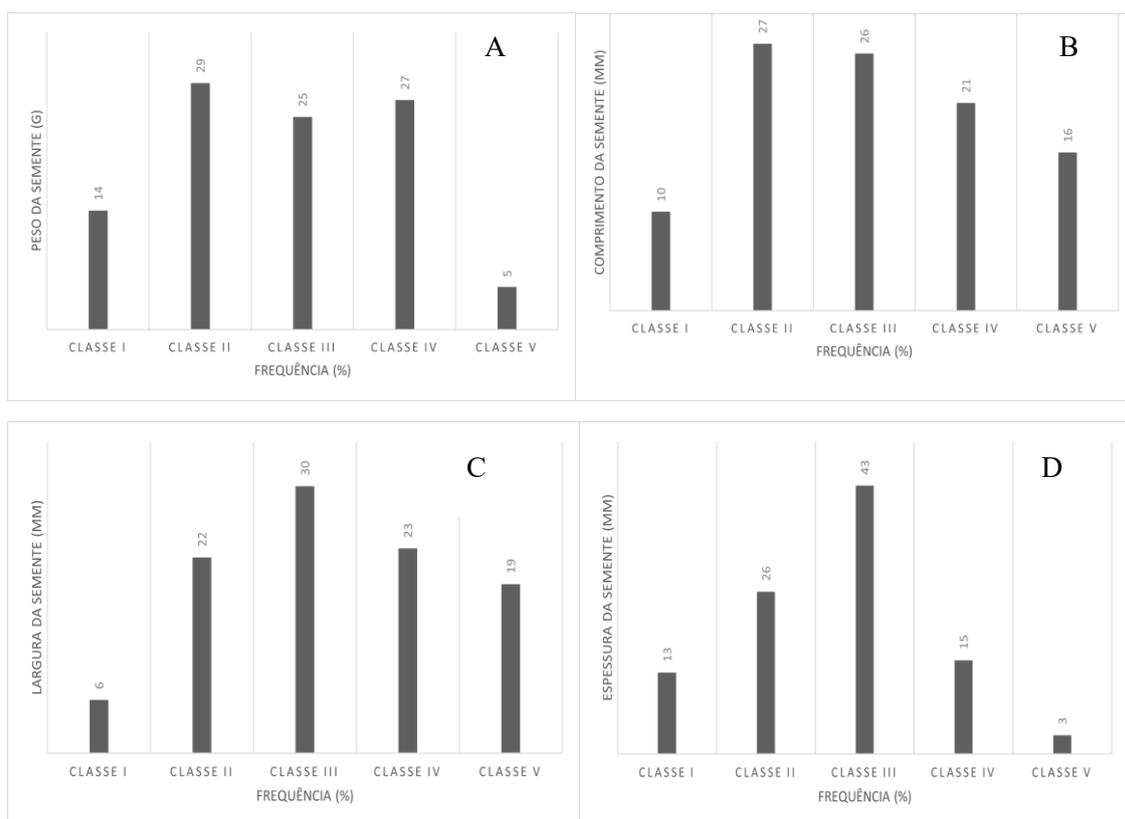
Variáveis/ Sementes*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso da semente (g)	1,0	1,4	0,71	0,1592	0,0253	15,50
Comprimento (mm)	15,3	17,27	13,12	1,1619	1,3500	7,59
Largura (mm)	11,5	12,51	10,14	0,5714	0,3265	4,98
Espessura (mm)	8,2	9,31	7,27	0,4207	0,1770	5,12

\* Amostra de 100 sementes.

Abud et al. (2009) em estudos sobre a morfologia de sementes de *Mucuna aterrima* observou um comprimento médio de 13,8mm variando de 10,47 a 16,41 mm, largura média 10,2 mm, variando de 7,27 a 11,89 e espessura média de 8,45 mm, variando de 5,93 a 8,45.

Em comparação a este estudo as variáveis comprimento, largura e espessura tiveram forte semelhança, para o comprimento variando de 13,12 a 17,27 mm, já a largura variando de 10,14 a 12,51mm, e em relação a espessura variando de 7,27 a 9,31 mm.

Na figura 3, estão expressos os dados das classes das frequências para o peso da semente(A), comprimento(B), largura(C) e espessura(D).



**Figura 3-** Resultados da análise de peso de semente(A), comprimento de semente(B), largura da semente(C) e espessura da semente(D). IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2023.

Segundo Baskin e Baskin (1998) a diferença do tamanho das sementes de uma espécie, pode estar correlacionada com variações de condições do ambiente, como temperatura, estrutura do solo ou irradiação solar, podendo afetar na produção de sementes e conseqüentemente ocasionar diferentes respostas de germinação.

## CONCLUSÕES

A partir da avaliação dos dados e os respectivos resultados, obtidos nas condições em que este trabalho foi desenvolvido, pode-se concluir que:

As vagens de mucuna preta (*Mucuna aterrima*) tiveram alta variação, principalmente em relação ao peso, diâmetro, espessura, número de sementes por fruto e peso das sementes por fruto.

As sementes de mucuna preta (*Mucuna aterrima*) tiveram baixa variação, destacando as variáveis comprimento, largura e espessura.

As variáveis realizadas a partir das sementes da espécie apresentaram uma menor variação em relação aos valores dos frutos, evidenciando uma melhor uniformidade de peso e tamanho das sementes em relação aos frutos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, e a equipe do Laboratório de Fitossanidade e Sementes do IFCE- campus Sobral.

## REFERÊNCIA

ABUD, H.F. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy. Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza, v. 40, n. 4, p. 563-569, 2009.

ALVES, E. U. et al. Influência do tamanho e da procedência de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. Revista Árvore, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 877-885, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000600006>

ASSOCIAÇÃO CAATINGA. Manual de Boas Práticas na Cadeia Produtiva da Carnaúba. p.24. 2019.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. San Diego: Academic Press, 1998.

BELTRATI, C. M. Morfologia e anatomia de sementes. Rio Claro: Departamento de Botânica / Instituto de Biociências / UNESP, 1995. 112 p. Apostila.

BELTRATI, C.M. Morfologia e anatomia de sementes In: CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, ÁREA DE BIOLOGIA VEGETAL. Apostila. Rio Claro: Departamento de Botânica / Instituto de Biociências / UNESP, 112p. 1994.

CALEGARI, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995. 114p. (Circular, 80).

CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras: recomendações silviculturais de espécies florestais. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica; Colombo: EMBRAPA/ CNPF, 2003.

DAMIÃO-FILHO, C.F; MÔRO, F.V. Morfologia vegetal. Jaboticabal: FUNEP, 2005.

FIGLIOLIA, M. B. Análise de sementes: a pesquisa e o estabelecimento de técnicas para análise de sementes florestais no Brasil. In: PINÃ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; DA SILVA, A. (org.) Sementes Florestais Tropicais: da ecologia á produção. Londrina: ABRATES, 2015. p. 285-307.

FORMENTINI, E.A. Cartilha sobre adubação verde e compostagem. Vitória: INCAPER, 2008. p. 5.

GONÇALVES, L. G. V.; ANDRADE, F. R.; MARIMON JUNIOR, B. H.; SCHOSSLER,

T. R.; LENZA, E.; MARIMON, B. S. Biometria de frutos e sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em vegetação natural na região leste de Mato Grosso, Brasil. Revista de Ciências Agrárias, 2013, V. 36, n.1: 31-40. Portugal.

HILHORST, H. W. M. As sementes dormentes são preguiçosas e as sementes em germinação não? In: ADKINS, S. W.; NAVIE, S. V.; ASHMORE, S. Sementes: biologia, desenvolvimento e ecologia. Cambridge: CABI, 2007. p. 188-194.

KAGE, H. Produção de sementes de feijão mucuna. In: WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; MASCARENHAS, H. A. A. I Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônômico. Campinas: Instituto Agrônômico, 1993. p.31-32. (Documentos, 35).

KRAMER, Paul J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745 p.

LEAL, I.R; TABAELLI, M; SILVA, J. M. Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife. Universidade Federal de Pernambuco, 2003, p 4-567.

LOPES, O.M.N. **MUCUNA PRETA *Stizolobium Aterrimum* Piper & Tracy**: Leguminosa para adubação verde do solo e alimentação de bovinos. Altamira: Embrapa Amazônia Oriental, 2000.

MAEDA, J. A.; LAGO, A. A. Germinação de sementes de mucuna-preta após o tratamento para superação de impermeabilidade do tegumento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 8, n. 1, p. 79-84, 1986a.

MAEDA, J. A.; LAGO, A. A. Longevidade de sementes de algumas espécies de mucuna. *Bragantia*, Campinas, v. 45, n. 1, p. 189-194, 1986b.

MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 29, n. 3, p. 08-17, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222007000300002>.

MITIDIARI, J. *Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais*. São Paulo: Nobel: Editora da Universidade de São Paulo, 1983. 198p

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2.1-2.24

PAULA, A.S. et al. Breaking physical dormancy of *Cassia leptophylla* and *Senna macranthera* (Fabaceae: Caesalpinioideae) seeds: water absorption and alternating temperatures. *Seed Science Research*, [s. l.], v. 22, n. 4, p. 259-267, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1017/S096025851200013X>.

PEREZ, S. C. J. G. D. A. Envoltórios. In: A. Gui Ferreira,; F. Borghetti (ed.); *Germinação do básico ao aplicado*. p.323, 2004. Porto Alegre: Artmed.

THE BRAZIL FLORA GROUP. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 66, p. 1085-1113, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566411>.

THE LEGUME PHYLOGENY WORKING GROUP. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon*, [s. l.], v. 66, n. 1, p. 44-77, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12705/661.3>

## BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE ESPINHEIRA DE JERUSALÉM (*Parkinsonia aculeata* L.) – FABACEAE

José Davi Rodrigues Andrade  
Edmundo da Silva  
Ana Carolina Oliveira dos Santos  
Karen Vitoria Sousa Boto  
Francisco José Carvalho Moreira

### INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga localiza-se no nordeste do Brasil, sendo único que tem seus limites inteiramente restritos ao território nacional, porém com poucos estudos a seu respeito. O nome “caatinga” é de origem Tupi-Guarani “Caa” = Mata “Tinga” = Branca e significa floresta branca em alusão a vegetação no período da seca quando ocorre a queda das folhas (Santana et al., 2011). Este bioma vem passando por um processo de modificação acelerado resultante do uso inapropriado de seus recursos naturais, o que vem contribuindo para a extinção de espécies endêmicas, eliminação de processos ecológicos importantes e a formação de áreas de desertificação na região (Santana et al., 2011).

Segundo Castelleti et al. (2005) mais de 28% da vegetação original da Caatinga já foi modificada pelo homem. Mesmo assim, menos de 2,0% do bioma encontra-se protegido em unidades de conservação de proteção integral. Estas modificações podem causar sérias mudanças na dinâmica de populações de animais e vegetais, podendo assim influenciar os padrões locais e regionais de biodiversidade devido à perda de microhabitats únicos, isolamento do habitat, mudanças nos padrões de dispersão e migração, e erosão do solo, constituindo uma ameaça à diversidade biológica (Santana et al., 2011). Além disso, essas áreas possuem solos férteis e abrigam espécies com altas taxas de endemismo sendo, a região a mais ameaçada por perda de biodiversidade do mundo (MMA, 2014).

O avanço de espécies de plantas exóticas introduzidas na região de Caatinga, muitas vezes, é facilitada devido a diversidade edafoclimática observada nesta região que possibilita a adaptação e o desenvolvimento dessas espécies nos diferentes ecossistemas, resultando em populações densas que podem ameaçar as espécies autóctones (Gut et al., 2016). As espécies invasoras podem impactar negativamente os ecossistemas naturais de diversas maneiras, competindo com as espécies nativas, miscigenando e interferindo na diversidade genética, introduzindo patógenos e parasitas e diminuindo os nutrientes disponíveis (GISP, 2005).

Desta maneira, uma espécie introduzida pode alterar inteiramente a composição das espécies nativas, reduzir as espécies raras, e até mudar ou degradar o funcionamento natural do ecossistema (GISP, 2005).

Na Caatinga, algumas espécies arbóreas foram introduzidas, a exemplo da algaroba (*Prosopis juliflora*), leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), turco (*Parkinsonia aculeata*) e flamboyant (*Delonix regia*), que apesar de seus potenciais madeireiro, forrageiro e paisagístico,

respectivamente, representam uma ameaça ao bioma, pois há registros de seus impactos sobre os ecossistemas onde se desenvolvem (Fabricante; Andrade et al., 2014).

*Parkinsonia aculeata* L. é uma espécie arbórea oriunda de regiões semiáridas da América tropical, pertencente à família Fabaceae caracterizando-se como um arbusto espinhoso ou árvore de pequeno porte, conhecida popularmente como turco, ou espinho de Jerusalém, apresentando casca verde ou marrom; suas folhas são compostas bipinadas; as flores são agrupadas em inflorescências do tipo racemos, são perfumadas e de coloração amarela. O fruto é uma vagem contendo várias sementes, as quais apresentam dormência tegumentar com padrões variáveis dentro de uma mesma população (Agra, 2010; Cochard; Jackes, 2005; Divya et al., 2011).

A espécie supracitada adapta-se a solos alcalinos com pH de até 9,8, bem como solos moderadamente salino com extrato de saturação variando de 4 a 8 dSm<sup>-1</sup>, apresentando-se tolerante, sendo estimulado na fase juvenil pela presença de sais no solo, bem como a presença de metais pesados cádmio e chumbo (Shaukat et al., 1999; Ansari et al., 2007; Dagar; Singh, 2007; Schmidt, 2008; Bezerra et al., 2013). Em função da sua alta capacidade de competição, a sobrevivência em campo é superior a de 50%, a espécie é considerada útil para ser implementada em programas de reflorestamento (Abrha, Hintsá e Gebremedhin, 2020), e pesquisas a indicam como subsidio para constituir modelos de reflorestamento homogêneo para recuperação das matas ciliares (Martins, 2001; Silva; Camacho, 2018).

Os estudos morfológicos de sementes e plântulas com intuito de se conhecer suas estruturas, além de fornecer informações sobre germinação, variabilidade, armazenamento e métodos de semeadura, auxiliam na identificação das espécies. (Diniz et al., 2015). A biometria de frutos fornece informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca e uso eficaz dos frutos. Além disso, constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de uma população de mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais (Araújo et al., 2015).

A qualidade fisiológica de uma semente é caracterizada pelo desempenho de funções como vigor, germinação e longevidade, entretanto, a diminuição da qualidade fisiológica pode ocasionar problemas de irregularidade do tamanho de plântulas, matéria seca e até área foliar, por isso, alguns fatores são cruciais para o desempenho da germinação de sementes, como a quantidade adequada da água, oxigênio, temperatura, e luz, o primeiro destaca-se como fator crucial para germinação (Barbosa Neto, 2018; Murphy, 2017).

A condição ambiental tem influência sobre a fisiologia das sementes, porém, o genótipo, desempenha importantes funções na qualidade fisiológica das sementes dando-lhes caracteres intrínsecos do seu material genético; a germinação e o vigor são fatores controlados geneticamente, fatores bióticos e abióticos tem interação com o genótipo podendo afetar ou não o desenvolvimento das plantas (Barbosa Neto, 2018; Yang; Wen, 2017).

A junção dos caracteres da semente e da plântula pode fornecer inúmeros indícios para a identificação das espécies a campo e em amostras de sementes. Com tais conhecimentos pode-se melhorar a propagação das espécies e contribuir para regeneração dos ecossistemas florestais

(Diniz et al., 2015). Os caracteres internos e externos das sementes contribuem sobremaneira para a identificação confiável, uma vez que são poucos influenciados por fatores ambientais (Ferreira; Borghetti, 2004).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi caracterizar biometricamente os frutos e as sementes de espinho de Jerusalém (*Parkinsonia aculeata* L.) – Fabaceae, além de avaliar a qualidade fisiológica das suas sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *campus* Sobral, no período de agosto a setembro de 2023, na cidade de Sobral-CE. A referida cidade está localizada nas coordenadas geográficas (03°40'S e 40°14'W) a (235,7 km) da capital do Ceará. A Bacia do Acaraú situa-se na porção noroeste do Estado do Ceará, limitada a noroeste pela Bacia do Coreaú, a sudoeste pela Bacia do Poti Longá, a sudeste pela Bacia do Banabuiú, a leste pelas bacias do Curú e Litoral, e ao norte, pelo Oceano Atlântico. Abrangendo integralmente a área de 11 municípios e, parcialmente, a de outros 17 municípios (Oliveira, 2014; Planerh, 2005). Esta bacia coloca-se como a segunda do Estado do Ceará, em termos de expressão espacial, compreendendo 10% do seu território (Oliveira, 2014). O clima é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (Funceme, 2023).

Os frutos e as sementes utilizadas neste ensaio foram coletados de plantas na cidade de Sobral-CE, nas margens do rio Acaraú, em agosto de 2023, sendo em seguida, levadas ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE - *campus* Sobral. Os frutos e as sementes foram submetidas à limpeza para a retirada daqueles que apresentavam-se verdes, praguejados, muito pequenas, e então submetidas às mensurações.

Foram selecionadas aleatoriamente e avaliados 100 vagens e 100 sementes, para os quais se mensurou as seguintes variáveis: a) vagens: peso da vagem, comprimento, largura, espessura, número de sementes por vagem e peso das sementes por vagem; b) sementes: peso da semente, comprimento, largura e espessura. O comprimento das vagens foi obtido com régua, graduada em centímetros; para a largura e a espessura utilizou-se paquímetro digital DIGIMESS<sup>®</sup>, graduado em milímetro; para o peso de frutos usou-se balança analítica SHIMADZU<sup>®</sup> com precisão de 0,001 g; e o peso de cada semente foi obtido em balança BIOPRECISA<sup>®</sup>, com precisão de 0,0001 g. Para a largura, espessura e comprimento das sementes utilizou-se paquímetro digital DIGIMESS<sup>®</sup>, graduado em milímetro.

Para determinação dos valores quantitativos relativos à biometria de frutos e sementes foram realizadas análises estatísticas seguindo a regra de Sturges ( $K = 1 + 3,33\log(N)$ ); conforme amplitude dos dados ( $L = X_{\max} - X_{\min}$ ); e com amplitude de classes ( $h = L/k$ ), sendo, em seguida, calculados os limites das Classes, sendo:

1ª Classe:  $X_{\min}$  até  $X_{\min} + h$

2ª Classe:  $X_{\min}$  até  $X_{\min} + 2. h$

$K^a$  Classe:  $X_{\min} + (k - 1) \cdot h$  até  $X_{\min} + k \cdot h$ .

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde as amostras dos 100 frutos e das 100 sementes foram organizadas em classes de distribuição de frequências e determinados à média, amplitude de variação (limite superior e inferior), desvio padrão e coeficiente de variação, conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015). Os dados foram expressos em tabelas e plotados em histogramas de frequência para melhor visualização dos resultados.

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, utilizamos 4 amostras de 25 sementes, postas para germinar em papel germiteste (3 folhas), umedecidas com 3,5 vezes seu peso em água destilada, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Logo em seguida, foram feitos os rolos e postos em BOD a temperatura constante de 27 °C e fotoperíodo de 8 horas/luz e 16 horas/escuro. Realizou-se três avaliações semanais, onde foram determinadas a primeira contagem de germinação (1<sup>a</sup>CG) e percentagem de germinação. Aos 21 dias após a semeadura, realizou-se a avaliação final do teste, sendo mensurados altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da raiz, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca do sistema radicular. As medições foram realizadas com régua, graduada em centímetros; paquímetro digital, graduado em milímetros (marca DIGIMESS<sup>®</sup>); a secagem do material vegetal foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, a 105 °C por 24 horas; as pesagens foram realizadas em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram obtidas as médias. Os dados foram expressos em Tabelas.

Realizou-se ainda o peso de mil sementes e o teor de umidade deste lote de sementes, conforme recomenda a RAS (Brasil, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Santana (2021) Os frutos de *Parkinsonia aculeata* são de coloração amarelo-escuro a bege-escuro, e possuem uma casca lisa enquanto as sementes são de coloração marrom-escuro a cinza-escuro.

O resultado do peso de mil sementes foi de 79,71 g. E o teor de umidade deste lote de sementes foi de 14%. O peso de mil sementes é um dado importante, que pode nos fornecer um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de semeadura de uma determinada cultura. Enquanto que o teor de umidade de um lote de sementes é informação essencial, pois dependendo deste valor, normalmente valores superiores a 10%, podem ocorrer um baixo índice de germinação, interrompendo a entrada de oxigênio e reduzindo os processos metabólicos resultantes. Portanto, o teor de umidade das sementes é um dos fatores que mais influencia na germinação.

Os pesos de frutos de *P. aculeata* apresentaram oscilação de limites inferior e superior de 15,86 a 07,64 g, respectivamente, indicando variabilidade entre os frutos. Para os dados de comprimento e largura observou-se maiores valores de comprimento (média de valores de

10,13 mm). (Tabela 1). Os frutos analisados possuem um média de peso de 10,58 (g) com um desvio padrão de 1,5583 e a variância de 2,4284. Uma média de comprimento de 10,13 (mm) e uma média de diâmetro de 20,34 (mm) com a média de sementes por frutos de 9,51; sendo um limite máximo de 15 e o mínimo de 4 sementes por fruto o desvio padrão é de 2,1296 e uma variância de 4,5353, e o peso médio das sementes por frutos é de 1,34 g.

O que mostra uma diferença dos valores obtidos por (Santana et al 20210). Que a biometria dos frutos de *P. aculeata* observou-se que o comprimento, largura e espessura dos mesmos variaram de 1,0 a 15 cm, 5,19 a 8,12 mm e 3,59 a 5,98 mm respectivamente. Sendo os dados do respectivo trabalho inferiores aos obtidos.

**Tabela 1.** Caracterização biométrica dos frutos (vagens) de espinho de Jerusalém (*Parkinsonia aculeata*). IFCE, campus de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 frutos.

Variáveis / Frutos*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso do Fruto (g)	10,58	15,86	7,64	1,5583	2,4284	14,7
Comprimento (mm)	10,13	17	7	1,4618	2,1370	14,4
Diâmetro (mm)	20,34	25,35	18,08	5,9280	35,1415	29,1
Número de SpF*	9,51	15	4	2,1296	4,5353	21,0
Peso das SpF (g)	1,34	2,29	0,56	0,3933	0,1547	29,3

\* número de sementes por fruto; \*\* peso das sementes por fruto.

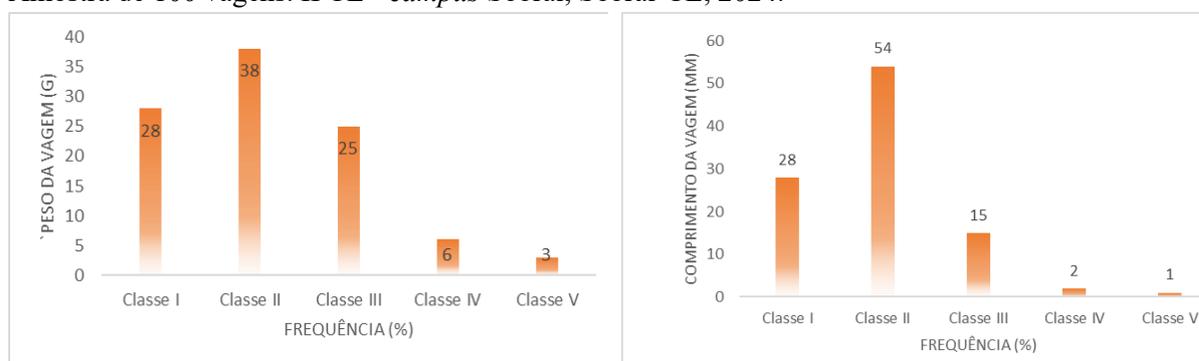
Segundo Santana (2010). O número de sementes por fruto varia de 1 a 7. E os dados analisados nos dão um limite superior de 15 e o mínimo de 4 sementes por frutos, o que difere dos resultados do trabalho. O maior número de sementes/fruto pode estar relacionado com maior eficiência do processo de polinização e, também, com a influência de fatores ambientais (Rosário et al., 2022; Araújo et al., 2015; Gonçalves et al., 2013). Comparando os resultados com os resultados de (Silva et al., 2017). Os resultados obtidos, pode-se afirmar que as sementes de *Cryptostegia madagascariensis* são pequenas e bastante leves, mesmo quando ainda não estão secas. Podemos afirmar que o mesmo serve para as sementes de *P. aculeata*.

O tamanho e o peso das sementes para algumas espécies podem ser considerados um indicativo de sua qualidade fisiológica (Silva et al 2017; Santos Neto et al., 2009), têm influência no estabelecimento e dispersão das espécies, com modos alternativos de dispersão (Silva et al., 2017; Deminicis et al., 2009) e, também, estão relacionados à competição, predação e distribuição espacial (Silva et al., 2017; Braga et al., 2007).

O grande potencial de disseminação de *Cryptostegia madagascariensis*, em função do grande número de sementes produzidas, e conseqüentemente de estabelecimento em diferentes áreas, é uma característica que, provavelmente deixa a invasora em vantagem competitiva em relação às espécies nativas, as quais geralmente produzem pequena quantidade de sementes. (Silva et al 2017) é possível ver que tal característica também se aplica a *P. aculeata* o que facilita sua dispersão no ambiente.

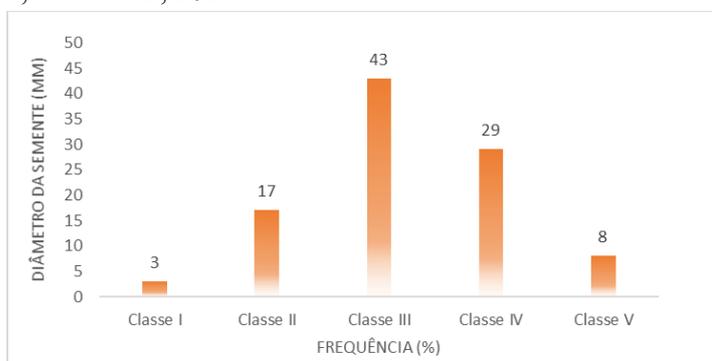
Na Figura 1 A-B podemos ver as diferenças de classe obtidas para o tamanho da vagem/fruto que foi dividido em 5 classes diferentes e o comprimento, no Gráfico A, podemos ver uma predominância nos resultados da classe II que atingem 38%, seguido pela classe I 28%, classe III 25%, classe IV 6% e classe V, 3%. As classes possuíam os seguintes valores médios; Classe I, 7,644 - 9,284; Classe II, 9,284 - 10,928; Classe III, 10,928 - 12,572; Classe IV, 12,572 - 14,216; Classe V, 14,216 - 15,86. A porcentagem foi tirada dos valores que estavam entre os valores mínimo e máximo. No Gráfico B estão representados os valores de comprimento da vagem em (mm) onde a classe II 54%, classe I 28%, classe III 15%, classe IV 2% e classe V 1%.

**Figura 1.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, peso (A) e comprimento (B) das vagens de espinheira de Jerusalém oriundas do município de Sobral-CE. Amostra de 100 vagens. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Na Figura 2 observamos a diferença de classe no diâmetro que esta representado no Gráfico onde a classe III é a que mais se destaca com 43% seguida da classe IV 29% , classe II 17%, classe V 8%, e classe I 3%. De acordo com os resultados das variâncias de classe encontrada nos frutos/vagem, podemos perceber uma grande variabilidade genética entre os frutos de plantas da mesma espécie. Comparados dom os dados de Santana et al (2010).

**Figura 2.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para a variável diâmetro da vagem de espinheira de Jerusalém oriundas do município de Sobral-CE. Amostra de 100 vagens. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.

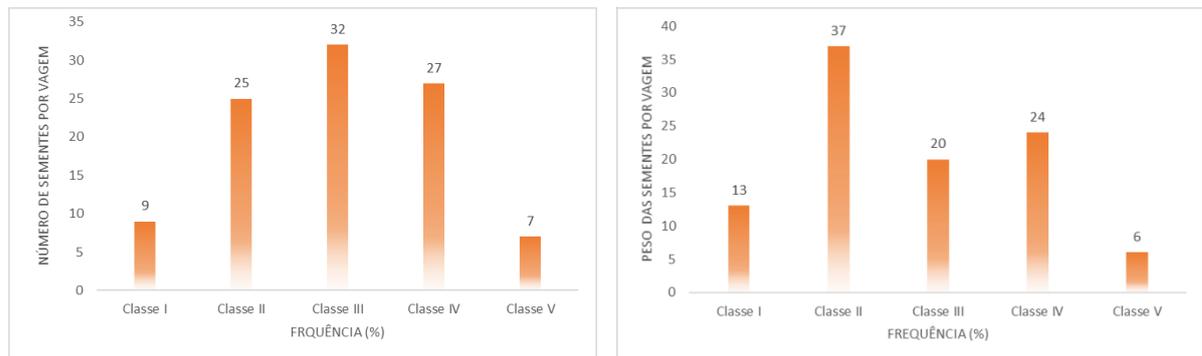


Dos frutos mensurados (37,0%) apresentou comprimento na classe dos 1,5 a 10,76 cm. Em relação à largura (86,22 %) dos frutos apresentaram na classe entre 5,83 a 6,94 mm. Quanto a espessura (83,0 %) na classe 4,25 a 5,27 mm. Verificou-se também que os frutos apresentam variações, principalmente em comprimento. Os dados obtidos são superiores aos obtidos ao seu trabalho.

Na Figura 3 encontramos os valores de classe encontradas para o número de sementes por vagem (E), e o peso das sementes por vagens (F). O número de sementes encontradas por vagem (E) é expresso uma grande variabilidade sendo a classe III a que possui maior porcentagem de 32% seguidos da classe IV 27%, classe II 25%, classe I 9% e a classe V 7%. No peso das sementes por fruto (F) a classe II com 37% se torna a classe com maior variabilidade seguida das classes, classe IV 24%, classe II 20%, classe I 13% e classe V 6%.

De forma geral os valores da classe II se tornam o mais bem desenvolvido comparado com os outros valores sendo o retentor no maior número de variabilidade genética seguidos das classes III, IV, I e V. os frutos possuem uma grande variabilidade genética que garante uma boa qualidade de sementes.

**Figura 3.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, número de sementes por vagem (E) e peso das sementes por vagem (F) das vagens de *P. aculeata* oriundas do município de Sobral-CE. Amostra de 100 vagens. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Na Tabela 2 observamos as características biométricas das sementes que possui um corpo ovalado e alongado sendo de coloração marrom-escuro, lisa e com a presença de tegumentos. As sementes possuem um peso médio de 0,18 (g) com um desvio padrão de 0,0605 e uma variância de 0,0037, o comprimento médio de 10,07 (mm), largura média de 6,18 (mm) e uma espessura média de 4,35 (mm). O coeficiente de variação entre os parâmetros comprimento de sementes de araticum \*C.V. (%): coeficiente de variação. Foi de 7,70 %, para a largura foi de 5,70 e para a espessura foi de 7,00 %. Já o desvio padrão foi de 1,22, 0,59 e 0,55, para o comprimento, largura e espessura, respectivamente. (Barros et al 2019) comparando os dados do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) que é uma semente de planta nativa do cerrado matogrossense podemos observar que o turco (*P.aculeata*) possui dados superiores se comparados entre-se. Caracterizando um melhor desenvolvimento da planta invasora turco (*P. aculeata*) e uma possível dominância na competição por nutrientes.

**Tabela 2.** Caracterização biométrica das sementes de espinho de Jerusalém (*Parkinsonia aculeata*). IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 sementes.

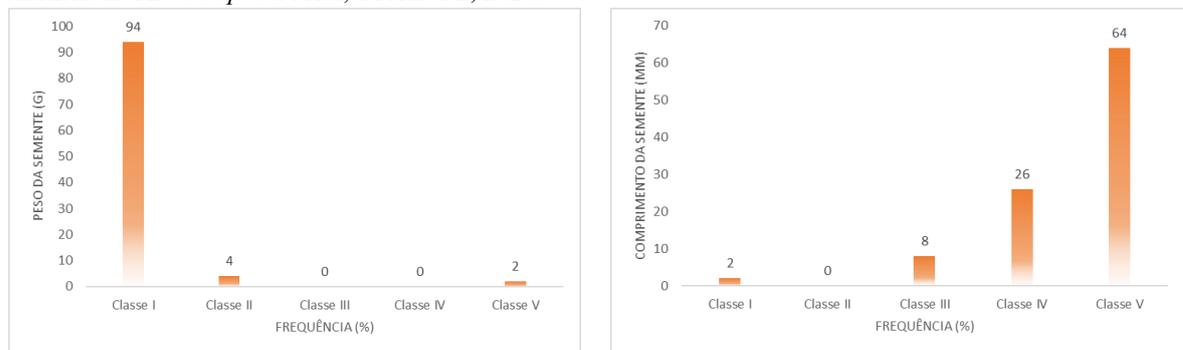
Variáveis/ Sementes*	Média	Lim. superior	Lim. inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso da semente (g)	0,18	0,7	0,11	0,0605	0,0037	32,0
Comprimento (mm)	10,07	11,66	3,9	1,1402	1,3001	11,3
Largura (mm)	6,18	7,48	4,33	0,5594	0,3129	9,1
Espessura (mm)	4,35	5,61	3,6	0,4415	0,1949	10,1

\* Amostra de 100 sementes.

Segundo Santana (2010), o número de sementes por fruto varia de 1 a 7. E os dados analisados nos dão um limite superior de 15 e o mínimo de 4 sementes por frutos, o que difere dos resultados do trabalho. O maior número de sementes/fruto pode estar relacionado com maior eficiência do processo de polinização e, também, com a influência de fatores ambientais (Rosário et al., 2022; Araújo et al., 2015; Gonçalves et al., 2013).

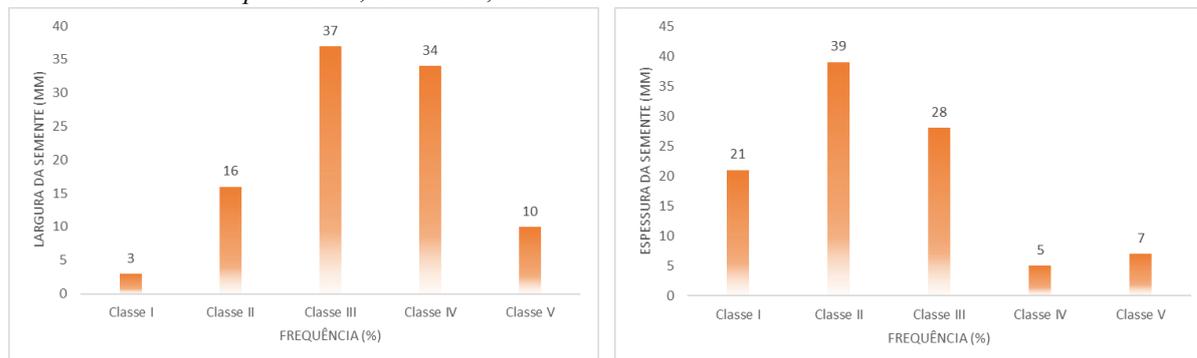
As Figuras 4 e 5 são a representação Gráfica da diferença de classe entre as sementes de (*Parkinsonia aculeata*). Na figura 4 os dados encontrados nos Gráficos são, peso da semente (A), comprimento (B) divididos nas 5 classes. A classe I do gráfico (A) possui uma porcentagem de 94% a classe II 4% e a classe 5 1% as classes III e IV tiveram os valores igual a 0. O Gráfico (B) representa o comprimento das classes em que a classe V possui uma porcentagem de 64% seguidas da classe IV 26%, Classe III 8%, classe I 2% a classe II teve o valor igual a 0. Sendo visível a desigualdade dos valores de classe das sementes da Figura 4.

**Figura 4.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, peso (A) e comprimento (B) das sementes de espinheira de Jerusalém oriundas do município de Sobral-CE. Amostra de 100 sementes. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Na Figura 5 está representado os valores de classe das variáveis de largura (C) e espessura (D). Os valores de classe expresso no Gráfico (C) são, classe I 3%, Classe II 16%, Classe III 37%, classe IV 34% e classe V 10%. No Gráfico 5 (C) é possível notar uma maior variabilidade na largura das sementes de classe III. No Gráfico (D) os valores das classes são expressos diferente sendo, classe I 21%, classe II 39%, classe III 28%, classe IV 5% e classe V 7%. Comparando os Gráficos (C) e (D) é possível observar que os Gráficos possuem uma tendência normal de distribuição dos dados.

**Figura 5.** Resultados dos parâmetros analisados, das frequências observados para as variáveis, largura (C) e espessura das sementes (D) de espinheira de Jerusalém oriundas do município de Sobral-CE. Amostra de 100 sementes. IFCE - *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



Na Figura 6 está a representação da forma de medição feita com uma régua graduada em (cm) que foi usado na medição de frutos e sementes.

**Figura 6.** Detalhes das variações dos tamanhos das vagens (A), das vagens e sementes (B) e das sementes (C) de espinheira de Jerusalém (*Parkinsonia aculeata* L.) - (Fabacea). IFCE – *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.



**Foto:** (Moreira, F. J. C., 2023).

Com relação a germinação das sementes de espinheira de Jerusalém observou-se elevado potencial fisiológico das mesmas, com taxa germinativa de 98%. Contudo, verifica-se as mesmas apresentam dormência tegumentar, sendo necessária à sua quebra, que neste caso, foi realizada com escarificação física como lixa nº 80 na parte oposta ao hilo. Destaca-se que, por serem sementes recém colhidas, isso pode influenciando positivamente no elevado percentual de germinação.

## CONCLUSÕES

Os resultados dos valores biométricos e do nível de umidade das sementes revelam uma elevada qualidade nos lotes avaliados de *P. aculeata* evidenciando a boa desenvoltura e uma boa adaptação da planta no ambiente inserido, criando assim uma competição no ambiente. O elevado número de sementes por fruto é um fator preocupante, tendo em vista que as plantas nativas possuem uma taxa de produção de frutos e sementes inferior a elevada produção da planta invasora que tem uma alta taxa de produção e dispersão de sementes, o que preocupante pôr-se tratar de uma planta não nativa. E os seus elevados valores de caracteres mostra que a planta possui uma grande taxa de variabilidade genética entre os frutos e sementes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus Porter me sustentado até aqui. Aos meus pais por todo apoio e incentivo. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE – *campus* Sobral, onde foram realizados os trabalhos e pesquisas presentes neste projeto, por fornecer todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

## REFERENCIAS

ALBUQUERQUE, J. V.; DURÉ, R. C. **Flora exótica invasora na Paraíba: uma análise ecológica e legislativa.** Vol, 1. Congestas, 2013.

ANDRADE, J. D. R.; COSTA, S. F.; SOUSA, A. A. M.; SANTOS, G. M.; MOREIRA, F. J. C. **Biometria de frutos e sementes de pente de macaco (*Amphilophium crucigerum* (L.) L. G. Lohmann) e qualidade fisiológica das sementes.** 2023

BARBOSA N, M, A. **MATURAÇÃO DE FRUTOS E SALINIDADE NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MANDACARU (*Cereus jamacaru* P. DC.) AREIA** 2018

BARROS, A, P, G; SANTOS, L, A, D; SANTOS, A, K, D, C, F, D; SILVA, P, S, R; ARAUJO, C; PIMENTA, A, C. **Caracterização de frutos e sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) nativos do Cerrado mato-grossense.** 2019.

GUT, G. A. P. **Potencialidades de *Parkinsonia aculeata* para uso em sistemas agroflorestais no semiárido paraibano.** Patos, 2016.

GUT, G. A. P. **Potencialidades de *Parkinsonia aculeata* para uso em sistemas agroflorestais no semiárido paraibano.** Patos, 2016.

OLIVEIRA, U, C. **Avaliação do uso e ocupação de áreas de preservação permanente no médio curso do rio Acaraú e suas implicações na qualidade da água.** GeoUECE V,3, N, 5. 2014

ROSARIO, L. P. C. do; **Biometria de frutos e sementes e qualidade fisiológica de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong: classificadas por tamanho.** -- Jaboticabal, 2022.

SANTANA, G,B; JUNIOR, J, E, V, C; SILVA, G, H, D; LOPES, I, S; LEITE, M, J, D, H; LÚCIO, A, M, F, N. **BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE TURCO (*PARKINSONIA ACULEATA*)** 2010.

SILVA, M, L; ANDRADE, L, A; SOUZA, E, M; SILVA, P, C, C. **REPRODUCTIVE ASPECTS AND POTENTIAL OF SEEDLING EMERGENCY OF *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne.** ANO 2017.

SANTANA, D. O.; FARIA, R. G; RIBEIRO, A. S; OLIVEIRA, A. C. F, D; SOUZA, B, B; OLIVEIRA, D, G; SANTOS, E, D, S; SOARES, F, A, M; GONÇALVES, F, B; CALASANS,

H, C, M; VIEIRA, H, S; CAVALCANTE, J, G; MARTEIS, L, S; ASCHOFF, L, C;  
RODRIGUES, L, C; XAVIER, M, C, T; SANTANA, M, M; SOARES, N, M; FIGUEIREDO,  
P, M, F, G, D; BARRETTO, S, S, B; FRANCO, S, C; ROCHA, S, M. **Utilização do  
microhábitat e comportamento de duas espécies de lagartos do gênero *Tropidurus* numa  
área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico.** Vol, 7. Num, 4. 2011

SILVA, P. C. M. **Anatomia e histoquímica de folha e caule de *Herissantia crispa* (L.)  
Brizicky e *Herissantia tiubae* (K. Schum.) Brizicky (Malvaceae) em diferentes áreas da  
Caatinga.** 2021.

SILVA, G. V.; ALMEIDA, E. P.; LIMÃO, M. A. R.; SANTOS, A. S.; SANTOS, J. B.;  
GOMES, F. A. L.; CARTAXO, P H. A. **Avaliação de métodos pré-germinativos em  
sementes de turco (*Parkinsonia aculeata* L.)** v,1. N,1. 2019

## BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES E RENDIMENTO DE POLPA DE MARACUJÁ PEROBA (*Passiflora cincinnata* Mart.)

Hoga Gomes de Paiva  
Samili Pinto Ximenes  
Francisco José Carvalho Moreira

### INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* compreende trepadeiras herbáceas ou arbustivas, raramente eretas. Possui hastes cilíndricas ou quadrangulares, muito ramificadas, angulosas, suberificadas, glabras, que, em algumas espécies, podem apresentar-se pilosas e atingir 5 a 10 m de comprimento, composto de 22 subgêneros divididos em seções e/ou séries (Killip, 1938). A flor é muito característica do gênero, diferindo dos demais pela presença de cinco estames, cinco pétalas e cinco sépalas e pelo androginóforo ereto com estames de extremidades livres e três estigmas (Cervi, 1997).

O Maracujá Peroba (*Passiflora cincinnata* Mart.) é uma espécie originária do Brasil e naturalizada nos trópicos e de grande valor vegetativo. *P. cincinnata* recebe nomes populares regionais como: maracujá-mochila, maracujá-do-mato, maracujá-tubarão, maracujá-bravo e maracujá-de-casca-verde. É uma trepadeira lenhosa, as folhas são simples, possui flores axilares e solitárias, suas sementes são numerosas, pretas e cobertas por um arilo amarelo, translúcido, polposo, suculento e ligeiramente ácido e perfumado (Braga, 1976).

*Passiflora cincinnata* é uma das espécies que são apresentadas na lista relatada por Meletti et al. (2005), das espécies não cultivadas, mas que têm oferecido contribuições importantes ao melhoramento genético, por apresentarem resistência a doenças ou a pragas, longevidade, período de florescimento ampliado e maior concentração de componentes químicos destinados à indústria farmacêutica.

Embora as pesquisas com maracujazeiros estejam amplamente dirigidas às espécies cultivadas e, principalmente, a *P. edulis*, existem várias espécies silvestres de maracujazeiros com potencial agrônomo, que não têm recebido atenção da pesquisa. É o caso de *P. cincinnata*, espécie de ocorrência espontânea na região semiárida do nordeste brasileiro. Essa espécie, de ampla distribuição geográfica (Cervi, 1997; Nunes; Queiroz, 2001), possui potencial de uso em programas de melhoramento vegetal, pela tolerância a *Phytophthora* sp. (Junqueira et al., 2005), a nematoides (*Meloidogyne* sp.) e à bacteriose *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae* (González, 1996) e contém apenas 21 acessos armazenados nos bancos de germoplasma do Brasil (Ferreira, 2005).

A qualidade das sementes é fator de fundamental importância para que se obtenha a produtividade esperada e o armazenamento adequado é uma das práticas fundamentais que pode ajudar na manutenção da qualidade fisiológica da semente, sendo também um método por meio do qual se pode preservar a viabilidade das sementes, mantendo seu vigor até o período de semeadura (Azevedo et al., 2003).

Khah et al. (1989) observaram em plantas de trigo sob condições não competitivas, que diferenças no vigor das sementes resultaram em diferenças na taxa de crescimento no período inicial até sete semanas da emergência, tendo ocorrido efeito deletério do baixo vigor das sementes sobre o crescimento de plântulas na fase inicial. Isso permitiu às plantas provenientes de sementes de alta qualidade, uma vantagem inicial que foi suficiente inclusive para resultar em um maior rendimento final de grãos. Em soja, Kolchinski et al., (2005) verificaram que

plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentam maior índice de área foliar, produção de matéria seca e acréscimos superiores a 35% no rendimento de sementes, em relação ao uso das sementes de baixo vigor.

Carvalho e Nakagawa (1988) citam vários trabalhos que mostram a influência do nível de vigor sobre a produtividade, sendo frequente a ocorrência de reduções significativas na produção pelo uso de sementes de baixo vigor. Em milho, Grabe (1966), citado por Carvalho e Nakagawa (1988), registrou redução de até 8% na produção quando usou sementes de baixo vigor. Sob efeito de competição, a redução foi mais acentuada, até 15%. Em sorgo, Camargo (1971) citado por Carvalho e Nakagawa (1988), registrou uma redução de 9 % na produção. Em amendoim, Carvalho e Toledo (1978), citados por Carvalho e Nakagawa (1988), verificaram que plantas provenientes de sementes de baixo vigor produziram 24% a menos. Esses mesmos autores, concluíram que quanto à produção por planta, a influência do vigor não é tão grande.

A biometria de frutos é de suma relevância para a ciência pois permite encontrar informações para exploração e conservação dos recursos de valor econômico, fornecendo a busca e o uso eficiente dos frutos. Além disso contribui para detectar a variabilidade genética dentro de uma população da mesma espécie e as relações e esta variabilidade, como também o melhoramento genético da espécie (Carvalho et al., 2003).

Alguns autores citados por Bando e Silva (Bando & Silva, 2001), apontaram que a fruticultura brasileira em diversas partes do Brasil como alternativa de desenvolvimento com alto potencial para desenvolvimento da economia.

A importância da fruticultura brasileira, dentre outras, ocorre do fato de que os principais produtos industrializados e que contam com mercado consumidor internacional em expansão, beneficiando inclusive a atividade extrativista das Regiões Norte e Nordeste, são provenientes de frutas com ocorrência espontânea (Almeida, 2001; Cardoso & Souza, 2004). Os maiores produtores dessas frutas são os Estados do Nordeste, à exceção do Piauí e Maranhão, cuja produção não atende nem mesmo o consumo local.

Diversos trabalhos, como Bagueti (2009), Canuto et al., (2010); Ferreira et al., (2011); Lopes et al., (2007); Mayer (2015); Prado (2009); Rufino et al., (2010), Souza et al., (2012), e Vanin (2015), demonstram que as frutas nativas apresentam altos índices nutricionais, com elevados teores de compostos fenólicos, e potencial antioxidante. Estes compostos ao serem ingeridos são benéficos ao organismo humano, pois possuem potencial antioxidante e agem no combate aos radicais livres, os quais podem causar diversas doenças crônico-degenerativas (ROCHA et al., 2011), sendo estes radicais oriundos de hábitos não saudáveis e da exposição à poluição.

De acordo com Soares et al. (2017) o estudo da morfologia de sementes se faz de fundamental importância para a identificação botânica das espécies. Conforme Amorim (2008) as sementes apresentam características básicas para identificação do gênero, família e espécie e até mesmo da variedade, sendo um elemento que auxilia nos laboratórios de análises de sementes, bem como na identificação das plantas no campo, na taxonomia e na silvicultura.

Diante da importância ecológica, medicinal e a necessidade de mais informações sobre as características biométricas dos frutos e sementes dessa espécie, este trabalho teve por objetivo a determinação dos parâmetros biométricos em frutos e sementes de maracujá (*Passiflora cincinnata* Mart.) – Passifloraceae.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitossanidade e Sementes, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – campus Sobral, no período de janeiro de 2023 na cidade de Sobral-CE. A referida cidade está localizada nas coordenadas geográficas (03°40'S e 40°14'W). O clima é tropical quente semiárido com pluviosidade média de 854 mm, temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros (FUNCEME, 2023).

As sementes utilizadas neste ensaio foram coletadas de plantas no distrito de Aracatiçu-CE, em maio de 2023, sendo em seguida, levadas ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes, do IFCE - *campus* Sobral. Foram separadas as verdes, esmagadas e muito pequenas, e, então submetidas às mensurações.

Foram escolhidas, aleatoriamente, 100 frutas para medições de comprimento, diâmetro, espessura da polpa, peso e rendimento de polpa. Considerou-se comprimento a medida do ápice à base e diâmetro na região mediana da fruta; a espessura da polpa foi medida entre a semente e a casca após um corte transversal. Para as sementes utilizou-se uma amostra de 100 sementes, onde foram mensurados peso, comprimento e diâmetro. Todas as medidas foram feitas com paquímetro digital da marca DIGIMESS<sup>®</sup> e os pesos em balança analítica, com precisão de 0,001 g. Para cada uma das variáveis, calculou-se a média aritmética, o desvio padrão, o erro padrão e a amplitude de variação (medidas máximas e mínimas), conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015).

Realizou-se ainda o peso mil sementes e a umidade deste lote de sementes, conforme recomenda a RAS (Brasil, 2009).

Para determinação dos valores quantitativos relativos à biometria de frutos e sementes foram realizadas análises estatísticas seguindo a regra de Sturges ( $K = 1 + 3,33 \log(N)$ ); conforme amplitude dos dados ( $L = X_{\text{máx}} - X_{\text{mín}}$ ); e com amplitude de classes ( $h = L/k$ ), sendo, em seguida, calculados os limites das Classes, sendo:

1ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + h$

2ª Classe:  $X_{\text{mín}}$  até  $X_{\text{mín}} + 2 \cdot h$

Kª Classe:  $X_{\text{mín}} + (k - 1) \cdot h$  até  $X_{\text{mín}} + k \cdot h$ .

Posterior à coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde as amostras dos 100 frutos e das 100 sementes foram organizadas em classes de distribuição de frequências e determinados à média, amplitude de variação (limite superior e inferior), desvio padrão e coeficiente de variação, conforme metodologia adotada por (Araújo et al., 2015). Os dados foram expressos em tabelas e plotados em histogramas de frequência para melhor visualização dos resultados.

Para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, utilizadas 4 amostras de 25 sementes, postas para germinar em papel germitest (3 folhas), umedecidas com 3,5 vezes seu peso em água destilada, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Logo em seguida, foram feitos os rolos e postos em BOD a temperatura constante de 27 °C e fotoperíodo de 8 horas/luz e 16 horas/escuro. Realizou-se três avaliações semanais, onde foram determinadas a primeira contagem de germinação (1ªCG) e porcentagem de germinação. Aos 21 dias após a semeadura, realizou-se a avaliação final do teste, sendo mensurados altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da raiz, peso da matéria seca da parte aérea e peso da matéria seca do sistema radicular. As medições foram realizadas com régua, graduada em

centímetros; paquímetro digital, graduado em milímetros (marca DIGIMESS<sup>®</sup>); a secagem do material vegetal foi realizada em estufa com circulação forçada de ar, a 105 °C por 24 horas; as pesagens foram realizadas em balança analítica de precisão de 0,001 g.

Realizou-se ainda o peso mil sementes e o teor de umidade deste lote de sementes, conforme recomenda a RAS (Brasil, 2009).

Após a coleta dos dados, os mesmos foram tabulados na planilha eletrônica Microsoft Excel<sup>®</sup>, onde foram obtidas as médias. Os dados foram expressos em Tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do peso de mil sementes foi de 21,18 g. E o teor de umidade deste lote de sementes foi de 6,82%. O peso de mil sementes é um dado importante, que pode nos fornecer um indicativo da qualidade de sementes, assim como gerar informações para se calcular a densidade de sementeira de uma determinada cultura. Os pesos de frutos de maracujá peroba apresentaram oscilação de limites inferior e superior de 76,1 a 18,1 g, respectivamente, indicando variabilidade entre os frutos. Para os dados de comprimento e largura observou-se maiores valores de comprimento (média de valores de 45,02 mm). (Tabela 1).

A biometria de frutos e sementes fornece informações importantes para a caracterização de aspectos morfológicos das espécies, constituindo também um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais. Estes por sua vez contribuem em estudos sobre a diversidade genética, conservação e exploração dos recursos de valor econômico (Gusmão et al., 2006).

Normalmente, frutos e sementes de espécies nativas apresentam maior variabilidade de suas características em relação às espécies cultivadas. Isso pode ocorrer em razão da grande diversidade genética existente entre as plantas dessas espécies, sobre as quais, diferentemente das cultivadas/domesticadas, não foram realizados estudos de melhoramento genético nem das características físicas e morfológicas (Moreira et al., 2011; Araújo et al., 2015).

Os dados referentes ao comprimento e a largura dos frutos apresentaram médias de 45,2 e 41,73 aproximadamente. Os frutos apresentaram comprimento variando de 61,8 e 32,5, enquanto que a largura variou de 57,6 a 22,6 cm (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização biométrica dos frutos e rendimento de polpa de frutos de maracujá peroba (*Passiflora cincinnata* Mart.). IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 50 frutos.

Variáveis / Frutos*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso do Fruto (g)	36,3	76,1	18,1	16,69	278,7	5,991
Comprimento (mm)	45,02	61,8	32,5	6,548	42,88	15,27
Largura (mm)	41,73	57,6	22,6	6,369	40,56	15,7
Espessura (mm)	40,14	59,3	22,6	8,244	67,97	12,13
Espessura da Casca (mm)	6,403	7,88	5,16	0,817	0,667	122,5
Número de SpF*	132	378	49	90,51	8191	1,105
Peso das SpF	17,78	50	8,08	11,47	131,5	8,72

\* número de sementes por fruto; \*\* peso das sementes por fruto.

**Tabela 2.** Caracterização biométrica das sementes de maracujá peroba (*Passiflora cincinnata* Mast.). IFCE, *campus* de Sobral. Sobral-CE, 2023. Amostra de 100 sementes.

Variáveis/ Sementes*	Média	Lim. superior	Lim. Inferior	Desvio padrão	Variância	CV (%)
Peso da semente (g)	0,0254	0,04	0,04	0,0068	5E-05	0,76
Comprimento (mm)	5,7258	6,43	5,17	0,3387	0,1511	44,602
Largura (mm)	3,4867	4,24	2,82	0,264	0,0697	26,403
Espessura (mm)	2,2972	2,44	2,08	0,0893	0,008	8,9251

\* Amostra de 100 sementes.

**Figura 1.** Detalhes das variações dos tamanhos dos frutos (A), e dos cortes transversais dos frutos (B) detalhe transversal dos frutos evidenciando a quantidade de sementes e arilo (C) sementes com arilo (D) e sementes (E) de maracujá peroba (*Passiflora cincinnata* Mast.) - (Passifloraceae). IFCE – *campus* Sobral, Sobral-CE, 2024.





Foto: (Moreira, F. J. C., 2023).

O rendimento de polpa médio dos frutos de maracujá peroba foi de 44%. Em avaliação por meio da análise de correlação realizada entre a variável número médio de sementes por fruto e as variáveis peso médio do fruto e rendimento de polpa, Fortaleza et al. (2005), observaram que a influência do número de sementes sobre essas características, apresentando uma correlação média entre elas.

Em outro estudo, Negreiros et al. (2007), aplicando a análise de trilha entre variáveis morfológicas e produtivas de maracujá-azedo, concluíram que a seleção dos frutos com maior diâmetro equatorial possibilita a obtenção de maracujás mais pesados e com maior rendimento de polpa, evidenciado pelo maior efeito direto do diâmetro sobre o peso da polpa e rendimento.

Nas figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 serão apresentados os dados de biometria de frutos de (*Passiflora cincinnata* Mart.)

Gráfico 1

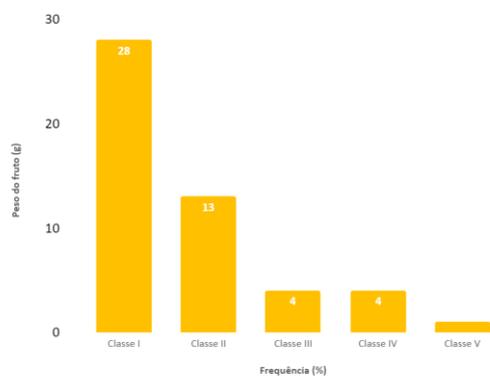
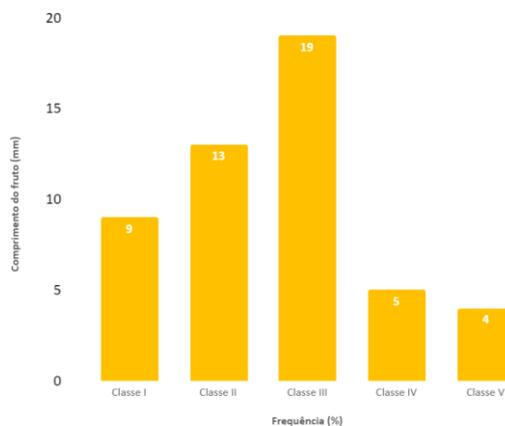


Gráfico 2



Os frutos e sementes foram divididos em classes em que foram analisadas algumas variáveis, entre elas o peso do fruto, comprimento do fruto, diâmetro do fruto, espessura do albedo, número de sementes por fruto, peso das sementes por fruto e rendimento de polpa. No gráfico 1 podemos constatar que a classe I apresenta os melhores valores na variável peso dos frutos, já na variável comprimento do fruto as classes II e III apresentam os melhores valores.

Segundo Araújo et al. (2015), normalmente, frutos e sementes de espécies nativas apresentam maior variabilidade de suas características em relação às espécies cultivadas. Isso pode ocorrer em razão da grande diversidade genética existente entre as plantas dessas espécies, sobre as quais, diferentemente das cultivadas/domesticadas, não foram realizados estudos de

melhoramento genético nem das características físicas e morfológicas existente entre as plantas dessas espécies, sobre as quais, diferentemente das cultivadas/domesticadas, não foram realizados estudos de melhoramento genético nem das características físicas e morfológicas.

Gráfico 3

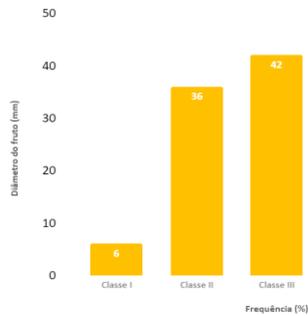
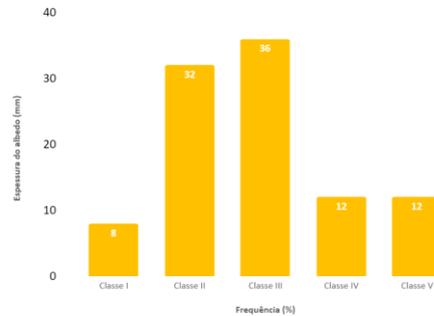


Gráfico 4



Nos gráficos III e IV são analisadas as variáveis diâmetro do fruto e espessura do albedo, para a variável III as classes de melhores frequências foram as classes II e III, e para a variável espessura do albedo podemos observar que novamente as classes II e III apresentam os melhores resultados. Desta forma podemos constatar que as espécies nativas podem apresentar grande variabilidade dentro de uma mesma variedade.

Gráfico 5

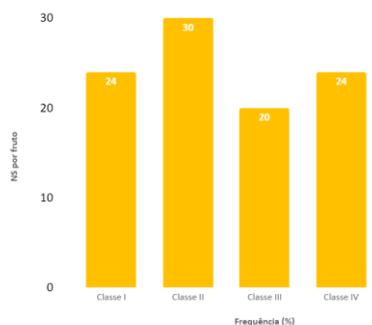
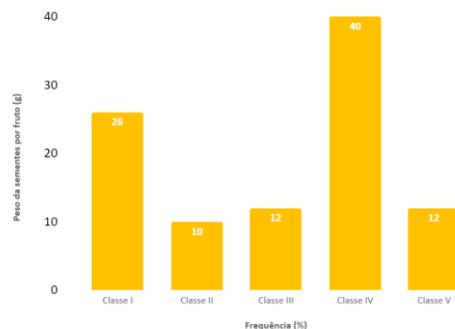


Gráfico 6



Nos gráficos V e VI podemos analisar as variáveis número de sementes por fruto e peso das sementes por fruto (g), na variável 5 podemos observar que apenas a classe V não apresentou resultados satisfatórios, já na variável VI pode-se constatar que os melhores resultados foram encontrados nas classes I e IV.

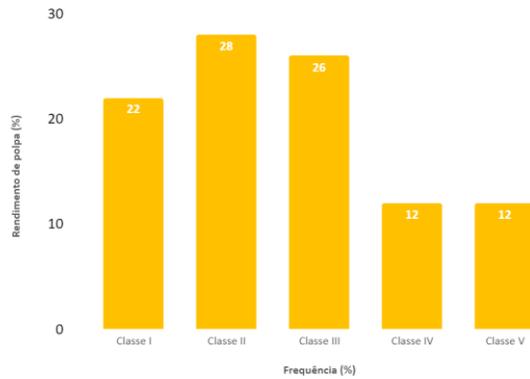


Gráfico 7

Podemos observar no gráfico 7 que a variável analisada corresponde ao rendimento de polpa onde as classes I, II e III apresentaram um maior valor percentual em relação às variáveis IV e V.

Neste sentido, o rendimento da polpa pode ser selecionado indiretamente, com base na menor espessura da casca e que não foi observada correlação entre relação comprimento/diâmetro (maior em frutos ovais) e rendimento de polpa (Negreiros et al., 2007).

Nas figuras 8, 9, 10 e 11 serão apresentados os dados de biometria das sementes de (*Passiflora cincinnata* Mart.)

Gráfico 8

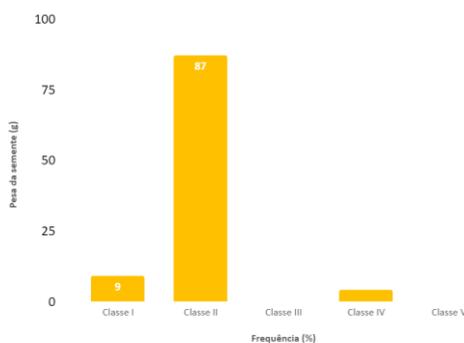
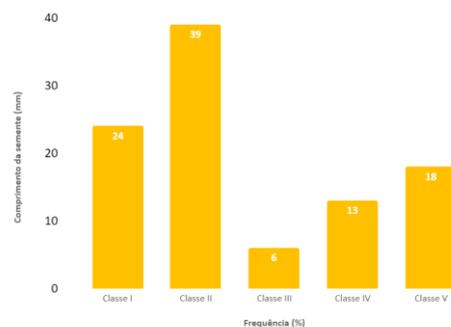


Gráfico 9



Como podemos observar no gráfico VIII e IX são analisadas as características em razão das sementes, as variáveis analisadas em ambos são o peso e o comprimento, para a variável peso das sementes a classe II apresenta resultados satisfatórios, já para a variável comprimento as classes II e III apresentam as melhores condições.

Gráfico 10

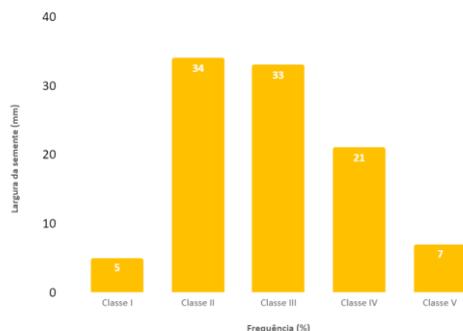
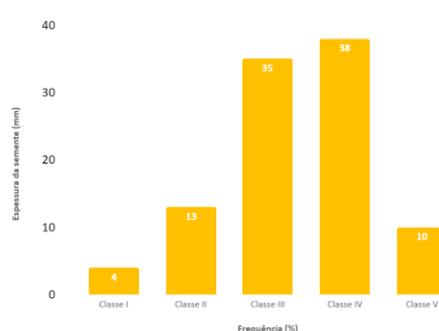


Gráfico 11



No gráfico X e XI as variáveis analisadas são largura e espessura das sementes e observamos que as classes II e III e III e IV se sobressaem, respectivamente. de acordo com Fenner (1993), avaliar as características biométricas dos frutos e sementes de uma determinada espécie podemos ter informações importantes sobre a variabilidade dessas características em uma determinada área. Ainda de acordo com o autor, a biometria de sementes vai estar diretamente relacionada às características de dispersão e do estabelecimento de plântulas.

## CONCLUSÕES

Os frutos e sementes de *passiflora cincinnata* Mart. apresentaram pesos e dimensões variáveis, o que mostra a existência de elevada variabilidade genética dentro da mesma espécie, característica que é considerada aceitável, por se tratar de uma planta nativa.

Os frutos de *Passiflora cincinnata* apresentaram uniformidade quanto a variável rendimento de polpa e apresentaram formas arredondadas em sua maioria. Os frutos apresentaram rendimento de polpa de 44%.

O número de sementes por fruto mostrou- se uniforme em ambas as variáveis, favorecendo a disseminação da espécie, que tem potencial de ser melhor estudada e explorada na região semiárida.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, IFCE – *campus* Sobral e ao Laboratório de Fitossanidade e Sementes pelo apoio logístico na realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2006. São Paulo: FNP,2006. p. 359-365.

AMORIM,I. L.; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; CHAVES, M. M. F. **Morfologia de frutos,sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var. *lindleyana* (Gardner) H.**

**S.Irwin & Barneby - Leguminosae Caesalpinioideae.** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.31, n.3, p. 507- 516. Jul/ser. 2008.

ANDRADE NETO, R. C.; RIBEIRO, A. M. A. S.; ALMEIDA, U. O.; NEGREIROS, J. R. S. **Caracterização de frutos de progênies de meios-irmãos de maracujazeiro-amarelo em Rio Branco - Acre.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 431-437, June 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000200028>.

ARAÚJO, B. A.; SILVA, M. C. B.; MOREIRA, F. J. C.; SILVA, K. F.; TAVARES, M. K. N. Características biométricos de frutos e sementes, química e rendimento de polpa de juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Ceará, Brasil. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, p.15- 21, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v11i2.605>

Azevedo, M. R. de Q. A.; Gouveia, J. P. G. de; Trovão, D. M.M.; Queiroga, V. de P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, p.519-524, 2003.

BAGUETTI, M., Caracterização físico-química e capacidade antioxidante de pitanga (*Eugenia uniflora* L.), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFSM, Santa Maria- RS, 2009.

BANDO, P. M & Silva CAB (2001) Sistema agroindustrial de frutas na zona da mata mineira: Agentes, organizações e ambiente institucional. Revista Ceres. Viçosa, MG. v. XLVIII. n.277, p. 311-331.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre, Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.32, n.4, p.1196-1205, 2010.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físicoquímicas de um tipo de bacupari (*Platonia Insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. Revista Brasileira de Fruticultura. Crus das Almas v. 25, p. 326-328, 2003.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p. CERVI, A. C. Passifloraceae do Brasil. estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora*. Madrid: Fontqueira XLV, 1997. 92p.

FENNER, M. **Seed ecology.** Chapman & Hall, London, 1993.

FERREIRA, F. R. **Recursos genéticos de *Passiflora*.** In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. cap. 2, p. 41-50.

FERREIRA, P. R. B.; MENDES, C. S. O.; REIS, S. B.; RODRIGUES, C. G. O. Morphoanatomy, Histochemistry and Phytochemistry of *Psidium guineense* Swartz (Myrtaceae) Leaves, *Journal of Pharmacy Research*, v.4, p942-944, 2011.

FORTALEZA, J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, A. T.; RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 124-127, 2005.

FUNCEME. Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/areas>. Acesso: 03 out. 2023.

GUSMÃO, E.; VIEIRA F. A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, Lavras, v.12, n.1, p.84 - 91, 2006. KHAH, E.M.; ROBERTS,

E.H.; ELLIS, R.H. Effects on seed ageing on growth and yield of spring wheat at different plant-population densities. **Field Crops Research**, v.20, p.175-190 1989.

KILLIP, E. P. **The American species of Passifloraceae**. Field Museum of Natural History, Botanical Séries, Chicago, v. 19, p. 1-613, 1938.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1248-1256, 2005.

LOPES, T. J.; XAVIER, M. F.; QUADRI, M. G. N.; QUADRI, M. B. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade, *Revista Brasileira de Agrociência*, v.13, n.3, p.291-297,2007.

MAYER, R. Caracterização físico-química das sementes de araçá-amarelo e potencial antioxidante do óleo das sementes em óleo de girassol induzido à 75 oxidação, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – dissertação, UEPG, 2015.

MELETTI, L. Avanços da cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s. l.], 10/2011.

MOREIRA, F.; ARAÚJO, B.; LOPES, F.; SOUSA, A.; MARQUES, O. Parâmetros biométricos de frutos e sementes de flor de seda (*Calotropis procera*). **IV Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido- SBRNS**, [s. l.], 2019.

Planeta Orgânico (2004) Fruticultura: um mercado estratégico para a produção agroecológica no Brasil. Disponível em: . Acesso em 03/01/2024.

PRADO, A. Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, USP, Piracicaba-SP, 2009.

ROCHA, P.; OLIVEIRA, D. S.; AQUINO, P. P.; RIBEIRO S. M.; PINHEIRO SANT'ANA, R. P. C.; MARIA, H. Vitamina C, carotenóides, fenólicos totais e atividade antioxidante de goiaba, manga, mamão precoces da CEASA do Estado de Minas Gerais, Acta Scientiarum, Health Sciences, Maringá, v.33, n.1, p.89-98, 2011.

RUFINO, M. do S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S. de; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURACALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil, Food Chemistry, Barking, v.121, n.4, p.996-1002, 2010.

SILVARS et al., (2004) A fruticultura e o desenvolvimento local: o caso do núcleo produtivo de fruticultura irrigada de Limoeiro do Norte – Ceará. Revista Econômica do Nordeste. Fortaleza. v. 35, n. 1 p. 39-57.

SOARES, I. D.; NOGUEIRA, A. C.; GRABIAS, J.; KUNIYOSHI, Y. S. Caracterização morfológica de fruto, semente e plântula de *Psidium rufum* DC. (Myrtaceae). Iheringia, Série Botânica, Porto Alegre, v.72, n.2, p.221-227, ago, 2017.

SOUSA, M.; LOPES, A.; SOUSA, V.; SILVA, F.; MOREIRA, F. Biometria de frutos e sementes e rendimento de polpa de Jambolão (*Syzygium cumini*) - MYRTACEAE. **IV Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido- SBRNS**, [s. l.],2019.

SOUZA, V. R.; PEREIRA, P. A. P.; QUEIROZ, F.; BORGES, S. V.; CARNEIRO, J. D. S. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits, Food Chemistry, v.134, n.1, p.381-386, 2012.

VANIN, C. da R. Araçá-amarelo: atividade antioxidante, composição nutricional e aplicação em barras de cereais, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Dissertação, UTFPR, 2015.