



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**THAYNÁ GOMES ARAÚJO**

**BIOMETRIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Amburana  
cearensis* (Allemão) A. C. Sm. COLETADAS EM ITAPETIM - PE**

**SUMÉ - PB  
2024**

**THAYNÁ GOMES ARAÚJO**

**BIOMETRIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. COLETADAS EM ITAPETIM - PE**

**Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnóloga em Agroecologia.**

**Orientadora: Professora Dra. Carina Seixas Maia Dornelas.**

**SUMÉ - PB  
2024**



A663b Araújo, Thayná Gomes.  
Biometria e qualidade fisiológica de sementes de  
Amburana cearensis (Allemão) A.C. Sm. coletadas em  
Itapetim - PE. / Thayná Gomes Araújo. - 2024.

34 f.

Orientadora: Professora Dra. Carina Seixas Maia  
Dornelas.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande;  
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso  
de Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Cumaru - sementes. 2. Tecnologia de sementes. 3.  
Fitossanidade - sementes. 4. Sementes - biometria e  
qualidade fisiológica. 5. Biometria de sementes. 6.  
Qualidade fisiológica de sementes. 7. Amburana cearensis  
(Allemão) A.C. Sm. I. Dornelas, Carina Seixas Maia. II  
Título.

CDU: 631.53.01(043.1)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

**THAYNÁ GOMES ARAÚJO**

**BIOMETRIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. COLETADAS EM ITAPETIM - PE**

**Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnóloga em Agroecologia.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Professora Dra. Carina Seixas Maia Dornelas.  
Orientadora - UATEC/CDSA/UFCG**

---

**Professora Dra. Ana Cristina Chacon Lisboa.  
Examinadora I - UATEC/CDSA/UFCG**

---

**Professora Dra. Ilza Maria do Nascimento Brasileiro.  
Examinadora II - UATEC/CDSA/UFCG**

**Trabalho aprovado em: 01 de novembro de 2024.**

**SUMÉ - PB**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela força, sabedoria e perseverança ao longo dessa jornada acadêmica. Sem a Sua presença em minha vida, não teria sido possível superar os desafios e chegar até aqui.

Aos meus pais, Adezito Barbosa Araújo e Elma Gomes Araújo, agradeço por todo o apoio e incentivo ao longo da minha formação. Vocês sempre acreditaram no meu potencial e me proporcionaram as condições necessárias para que eu pudesse realizar meus sonhos. Sou imensamente grata por tudo que fizeram e fazem por mim.

Agradeço aos meus professores, que ao longo dos anos me transmitiram conhecimento e se tornaram minha principal inspiração acadêmica. Cada um de vocês contribuiu de forma significativa para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Entre estes, um agradecimento especial à minha orientadora, a professora Dra. Carina Seixas Maia Dornelas, que com paciência, dedicação e proficiência me guiou durante a realização deste trabalho. Sua orientação foi essencial para o desenvolvimento deste projeto e para o aprimoramento das minhas habilidades.

Gostaria de agradecer também ao técnico de laboratório José Evanaldo Rangel da Silva, cujo suporte e conhecimento técnico foram de grande importância para o bom andamento deste projeto. Sua contribuição foi fundamental para a realização das atividades experimentais.

Por fim, agradeço aos meus amigos da faculdade: Bruno Fabio Mariano, Carlos Henrique da Silva Costa, Claudiane Lira da Silva, Djanira Lizandra da Costa Leão, Ilza Maria Santiago dos Santos, Ivanice de Souza Pereira, Mayk Bezerra de Albuquerque Melo e entre outros, que compartilharam comigo tantos momentos inesquecíveis. Suas companhias tornaram essa jornada mais leve e divertida. A amizade e o apoio de vocês foram fundamentais para chegar até aqui.

## RESUMO

A *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm., é uma árvore de grande importância para a Caatinga e áreas adjacentes. Para garantir sua conservação e exploração sustentável o estudo da qualidade fisiológica é um fator crucial, pois está diretamente relacionada à sua capacidade de desempenhar funções vitais. Portanto, o objetivo da pesquisa foi avaliar a biometria e a qualidade fisiológica das sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. coletadas em regiões semiáridas. O trabalho foi realizado no Laboratório de Ecologia e Botânica e no Laboratório de Anato-fisiologia Vegetal (CDSA/UFCG). As sementes foram coletadas de matrizes localizadas no município de Itapetim - PE e levadas para o laboratório, onde foram homogeneizadas, e submetidas as análises biométricas (peso, comprimento, largura e espessura) e qualidade fisiológica onde foram avaliados os seguintes parâmetros: teor de água, germinação/emergência, índice de velocidade de germinação/emergência e comprimento de plântulas. Assim, foi possível verificar que, a distribuição de frequência por classes de sementes apresentaram peso na maior concentração entre 0,4000 – 0,4900mg com frequência acumulada de 91%, largura entre a classe 10,6 – 11,5mm, com frequência acumulada de 93%. A espessura entre 4,2 – 4,9mm e frequência acumulada de 95% e o comprimento com maior concentração entre 14,1 - 15mm, apresentando uma frequência acumulada de 83%. Já para os dados de qualidade fisiológica apresentaram os melhores resultados quando submetidos a BOD com dados de germinação de 90,1%, IVG de 2,76 e comprimento de plântulas de 23,08cm. Assim, valores obtidos que mostram que as sementes de *Amburana cearensis* apresentam valores biométricos uniformes, com dados de frequência relativamente próximos, sendo considerado um parâmetro importante para auxiliar na caracterização dessa espécie.

**Palavras-chave:** Vigor; Semiárido; Cumaru.

**Biometry and physiological quality of *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. seeds collected in Itapetim - PE**

**ABSTRACT**

*Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm., is a tree of great importance for the Caatinga and adjacent areas. To ensure its conservation and sustainable exploitation, the study of physiological quality is a crucial factor, as it is directly related to its ability to perform vital functions. Therefore, the objective of the research was to evaluate the biometrics and physiological quality of the seeds of *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. collected in semi-arid regions. The work was carried out at the Ecology and Botany Laboratory and the Plant Anatomophysiology Laboratory (CDSA/UFCG). The seeds were collected from matrices located in the municipality of Itapetim - PE and taken to the laboratory, where they were homogenized, and subjected to biometric analyzes (weight, length, width and thickness) and physiological quality where the following parameters were evaluated: water content, germination/emergence, germination/emergence speed index and seedling length. Thus, it was possible to verify that the frequency distribution by seed classes presented a weight in the highest concentration between 0.4000 – 0.4900mg with an accumulated frequency of 91%, width between the class 10.6 – 11.5mm, with an accumulated frequency of 93%. The thickness between 4.2 - 4.9mm and an accumulated frequency of 95% and the length with the highest concentration between 14.1 - 15mm, presenting an accumulated frequency of 83%. As for physiological quality data, they showed the best results when subjected to BOD with germination data of 90.1%, IVG of 2.76 and seedling length of 23.08cm. Thus, values obtained that show that *Amburana cearensis* seeds present uniform biometric values, with relatively close frequency data, are considered an important parameter to assist in the characterization of this species.

**Keywords:** Vigor; Semiarid; Cumaru.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> -	Localização geográfica do município de Sumé-PB.....	<b>20</b>
<b>Figura 2</b> -	Localização geográfica do município de Itapetim-PE.....	<b>21</b>
<b>Figura 3</b> -	Instalação de teste de germinação de sementes de <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.....	<b>22</b>
<b>Figura 4</b> -	Teste de emergência de sementes de <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.....	<b>23</b>
<b>Figura 5</b> -	Distribuição por classe de peso de sementes de <i>Amburana cearensis</i> coletadas no município de Itapetim-PE.....	<b>24</b>
<b>Figura 6</b> -	Distribuição por classe de largura de sementes de <i>Amburana cearensis</i> coletadas no município de Itapetim-PE.....	<b>25</b>
<b>Figura 7</b> -	Distribuição por classe de espessura (mm) de sementes de <i>Amburana cearensis</i> , coletadas no município de Itapetim-PE.....	<b>26</b>
<b>Figura 8</b> -	Distribuição por classe de comprimento (mm) de sementes de <i>Amburana cearensis</i> , coletadas no município de Itapetim-PE.....	<b>27</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Germinação/Emergência, Índice de velocidade de germinação/ emergência e comprimento de plântulas em BOD e em casa de vegetação de <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.....	<b>27</b>
---	-----------

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1	REGIÃO SEMIÁRIDA E BIOMA CAATINGA.....	12
2.2	CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE.....	14
2.3	QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES.....	16
2.4	BIOMETRIA DE SEMENTES.....	17
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	20
3.2	COLETA DAS SEMENTES.....	20
<b>3.2.1</b>	<b>Parâmetros analisados.....</b>	<b>21</b>
3.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	23
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro possui uma extensão total de 1.182.697km<sup>2</sup> e uma população estimada de 27.830.765 habitantes (Brasil, 2017). Segundo o censo, a população do Semiárido está distribuída em aproximadamente 63% na área urbana e 37% na zona rural (IBGE, 2010). Considerando os dados da Articulação Semiárido Brasileiro (ASA), desde sua última delimitação, em 2017, o Semiárido brasileiro ocupa cerca 12% do território nacional e abrange 1.262 municípios, provenientes de todos os estados do Nordeste mais a parte setentrional de Minas Gerais. No Nordeste, dos seus nove estados, metade tem mais de 85% de sua área caracterizada como semiárida (Brasil, 2021).

Entre os biomas presentes no Semiárido Brasileiro destaca-se a Caatinga, que ocupa 844.453 km<sup>2</sup>, o equivalente a 11% do território brasileiro, e compreende quase a totalidade dos 980.00 km<sup>2</sup> da região do Semiárido. Sob o termo Caatinga existem vários tipos de vegetação. A paisagem mais comum é dominada por árvores baixas, frequentemente com espinhos e folhas diminutas, além de plantas suculentas, como cactos e euforbiáceas. Muitas plantas perdem as folhas na estação seca e apresentam floração intensa e rápida no início da estação chuvosa. Os povos nativos já denominavam essa vegetação de Caatinga, que significa “mata branca” na língua tupi-guarani (“Caa” significa planta ou floresta e “tinga”, branca), ressaltando o aspecto claro da vegetação desfolhada na longa estação seca (Peixoto *et. al.*, 2016).

De acordo com Lacerda (2016), a Caatinga é uma região caracterizada por uma abundante riqueza de recursos naturais, onde a vegetação desenvolveu adaptações para sobreviver às condições adversas que incluem precipitação irregular e secas recorrentes. A característica mais marcante das plantas é a deciduidade da maior parte de suas árvores e arbustos (Fernandes; Queiroz, 2018).

Dentre as diversas espécies do bioma encontra-se a *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm., uma árvore de grande importância para a Caatinga e áreas adjacentes. Nativa do Nordeste brasileiro estende-se até o Vale do Rio Doce em Minas Gerais, desempenhando um papel crucial na flora local. Além de sua madeira ser bastante apreciada na indústria moveleira, essa planta tem um grande potencial terapêutico, sendo utilizada na medicina popular por suas propriedades anti-

inflamatórias, analgésicas, antiespasmódicas e broncodilatadoras. No nordeste brasileiro, a *Amburana* é altamente comercializada na qual é utilizada na carpintaria para a criação de móveis, portas, caixas e barris de cachaça de canade-açúcar. A espécie também é utilizada na perfumaria e na restauração de áreas danificadas (Canuto; Silveira; Bezerra, 2010). Apesar de sua importância econômica e farmacológica, a *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. ainda é uma espécie pouco explorada cientificamente (Almeida *et al.*, 2010).

Para garantir a preservação e exploração sustentável da espécie, a qualidade fisiológica de suas sementes é um fator crucial, pois está diretamente relacionada à sua capacidade de desempenhar funções vitais. A germinação é o principal teste realizado em laboratório para determinar a qualidade fisiológica das sementes e expressar sua capacidade de formar uma plântula normal em condições normais (Mugno; Eichelberger, 2008) O teste de germinação de sementes consiste em determinar o potencial germinativo de um lote para fins de produção (Oliveira, 2019 apud Brasil, 1992; Carvalho; Nakagawa, 2012).

O conhecimento das condições ótimas para germinação das sementes é indispensável, tendo em vista, que há fatores que afetam seu processo germinativo, como a temperatura e o substrato (PEREIRA *et al.*, 2018).

Além disso, a biometria de sementes é uma ferramenta fundamental para a pesquisa científica, fornecendo subsídios para estudos e projetos voltados para a conservação e exploração de maneira racional de recursos naturais com valor econômico, trabalhos de melhoramento de espécies vegetais, além de fornecer informações que irão colaborar para distinção entre espécies do mesmo gênero (Oliveira, 2019 apud Cruz *et al.*, 2001; Fontenele *et al.*, 2007; Battilani *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2013). A classificação das sementes por tamanho ou peso é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para a obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (Oliveira, 2019 apud Carvalho; Nakagawa, 2012).

Através da análise de seus parâmetros biométricos e germinativos, pretende - se fornecer informações que auxiliem em estratégias de manejo e produção eficiente da espécie. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a biometria e a qualidade fisiológica das sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. coletadas no município de Itapetim - PE.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 REGIÃO SEMIÁRIDA E BIOMA CAATINGA

O Semiárido Brasileiro compreende um território de 1,03 milhão km<sup>2</sup>, (Sudene, 2017), comporta 1.262 municípios, e expande seu espaço geográfico pelos nove estados da Região Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe), e norte de Minas Gerais. A Região Semiárida brasileira é considerada uma das mais populosas do mundo, por ter aproximadamente 27 milhões de habitantes, abrangendo o Nordeste e Sudeste do país (Brasil, 2017).

O clima semiárido é caracterizado por precipitações pluviométricas escassas, irregulares e concentradas em um curto período de tempo, e cujas médias são abaixo da evapotranspiração potencial (Brasil, 2021). Segundo classificação proposta pela UNESCO (1979), no mundo, as regiões semiáridas apresentam médias anuais de precipitação que podem variar desde 200-250 milímetros a 700- 800 milímetros, com um índice de aridez (calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial) variando entre 0,2 a 0,5 (Brasil, 2021; Verheye, 2009).

Comparado a outras regiões semiáridas do planeta, o Semiárido brasileiro é relativamente mais chuvoso, com uma precipitação anual máxima de 800 milímetros. Porém, com uma insolação média de 2.800 horas/ano, temperaturas médias anuais de 23°C a 27°C, evaporação média de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%, o Semiárido brasileiro, caracteristicamente, apresenta forte insolação, temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações em um curto período (em média, de três a quatro meses), fornecendo volumes de água insuficientes em seus mananciais para atendimento das necessidades da população (Brasil, 2021; Silva *et al.*, 2010).

Conforme ASA Brasil (2018) a região Semiárida possui solos muito jovens, por isso a absorção da água acaba sendo reduzida, pois maior parte da região possui solos cristalinos, o que acaba prejudicando o abastecimento dos aquíferos subterrâneos, dessa maneira é estimado que cerca de 90% da água não consegue ser aproveitada devido à evaporação e também ao escoamento superficial. Além disso, por apresentar um baixo índice pluviométrico acaba fazendo com que a água

que caia sobre o solo seja insuficiente para ele manter-se rico de nutrientes (Alves, 2020).

De acordo com Peixoto *et al.* (2016), o relevo é dominado por grandes depressões, com altitudes variando entre 200m e 600m e solos derivados diretamente do embasamento cristalino, alguns planaltos têm altitudes de até 1.200m, com predomínio de rochas sedimentares e solos arenosos.

Inserido dentro dos limites da região Semiárida encontra-se o Bioma Caatinga, ocupando cerca de 10,1% do território nacional, e destacando-se por ser exclusivamente brasileiro, a Caatinga tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. Além disso, a biodiversidade da caatinga ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos (Brasil, 2022).

Cerca de 23% do total de espécies conhecidas da Caatinga são endêmicas, esse número também inclui a ocorrência de 29 gêneros endêmicos, que tendem a possuir distribuição muito restrita e ser localmente raros. Tais gêneros endêmicos geralmente pertencem a linhagens relativamente antigas, algumas datando de cerca de 20 milhões de anos (Fernandes; Queiroz, 2018). De acordo com o mesmo autor, a vegetação da caatinga desenvolveu adaptações para sobreviver às condições adversas que incluem precipitação irregular e secas recorrentes. A característica mais marcante das plantas é a deciduidade da maior parte de suas árvores e arbustos.

Historicamente, a Caatinga foi observada com uma visão simplista que a reduzia a uma vegetação resultante da degradação de florestas exuberantes como as encontradas na Mata Atlântica e na Amazônia. Essa visão levou à impressão errônea de que a Caatinga abriga poucas espécies. Contudo, estudos recentes estão produzindo uma nova perspectiva que demonstra que a biota é extremamente diversa. Apesar disso, a Caatinga ainda está envolta pela ideia de improdutividade, sendo vista como uma fonte menor de recursos naturais, pobre e sem atrativos. As estratégias de proteção também têm sido negligenciadas: menos de 1% do território da Caatinga encontra-se em unidades de conservação permanentes (Peixoto *et al.*, 2016).

A região do cariri ocidental paraibano tem como característica principal a sua baixa pluviosidade média anual, que varia de 250 mm a 900 mm, assim como uma

alta elevação de temperatura, equivalente em média a taxas anuais de 25 a 27 °C, e desse modo contribuindo para uma evaporação acentuada. O mesmo autor ainda aponta que a insolação média é de 2800h/ano, onde as taxas médias de evaporação são em cerca de 2.000 mm/ano e a umidade relativa do ar equivale em torno de 50% (Nascimento; Alves, 2008).

A microrregião do Pajeú é detentora de uma área territorial de aproximadamente 13.350,30 km<sup>2</sup>, que corresponde a 14,04% do Sertão de Pernambuco e abrange 17 municípios. O Sertão do Pajeú está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, com relevo suavemente ondulado com elevações residuais, cristas pontuam a linha do horizonte, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas (CPRM, 2005; CONDEPE/FIDEM, 2006). A microrregião apresenta um clima quente do tipo Tropical semiárido, com um total anual de evapotranspiração potencial oscilando entre 1200 e 1500mm anuais e com período chuvoso variando entre os meses de janeiro e maio, com uma precipitação média anual de 591,9mm (Araújo Filho, 2000; Lima, 2007).

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE

O cumaru ou amburana-de-cheiro (*Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Sm.) é uma espécie nativa do semiárido brasileiro e que ocorre em quase toda a América do Sul, com potencial econômico, madeireiro e medicinal (Canuto; Silveira, 2006). Sua madeira é considerada de boa qualidade e contém princípio ativo que pode ser utilizado nas indústrias alimentícias, de perfume e na produção de medicamentos. Além disso, a espécie é utilizada como planta forrageira, com propriedade melífera (Pimentel; Guerra, 2015).

A *Amburana cearensis* é uma árvore de importância econômica, típica do sertão nordestino. A casca do caule é utilizada para tratamentos caseiros de doenças respiratórias, resfriado, bronquite e asma (Braga, 1976; Canuto; Silveira, 2006), sendo largamente utilizada na medicina popular no preparo de uma formulação caseira, chamada de "lambedor", e também na produção industrial do fitoterápico "xarope de cumaru" (Smith, 2010). A casca do caule ainda é empregada na forma de banho contra

dores reumáticas, enquanto as sementes são utilizadas no alívio sintomático da dor-de-dente (Silveira et al, 2005).

O cumaru pertence à família Fabaceae e, ao final do processo de maturação, possui frutos secos de coloração escura e deiscentes, contendo uma semente alada, com dispersão anemocórica (Barbosa *et al.*, 2003; Cunha; Ferreira, 2003; Angelim *et al.*, 2007), o que dificulta a colheita para fins de produção de mudas, pois a dispersão natural faz com que as sementes caiam longe da árvore matriz, favorecendo o ataque de pragas e patógenos, quando expostas por longo período no chão.

É caracterizada por ser uma árvore decídua na estação seca, com altura entre 6-12m, caule com diâmetro superior a 30cm, geralmente ereto, com casca castanho-escuro e ritidoma, desprendendo-se em lâminas; ramos pouco estriados e glabros. Folhas compostas, 10-15 cm de comprimento, alternas, imparipenadas, com pecíolos cilíndricos; folíolos sub opostos ovais a elípticos, com base e ápice arredondados ou acuminados. Inflorescências axilares ou terminais, composta por numerosas flores de cor branco-amarelada, pequenas e aromáticas. Frutos do tipo vagem de cor escura, deiscente em um dos lados, contendo uma semente, ou raramente, duas. As sementes são aladas e apresentam coloração preta, rugosa (Pareyn *et al.*, 2018; Maia, 2004; Lorenzi, 2008; Flora do Brasil, 2017). As cascas do caule possuem cheiro característico, pela presença de cumarina, o que facilita a identificação da espécie (Santos, 2014).

A amburana-de-cheiro é classificada como pioneira, mas é tolerante à sombra em algumas situações de regeneração sob dossel de mata e pode apresentar crescimento satisfatório em meia-sombra (Rossi, 2008). Em geral, apresenta crescimento lento (Pereira *et al.*, 2003; Ramos *et al.*, 2004), não ultrapassando 1,5m de altura em dois anos de idade. A espécie pode ser cultivada em plantios puros, a pleno sol ou em plantios heterogêneos, consorciada com espécies pioneiras e secundárias. É adequada para restauração de mata ciliar (Carvalho, 2003).

A floração ocorre no final do período chuvoso, com as plantas praticamente sem folhas e a frutificação ocorre no período seco. As flores são hermafroditas, ou seja, apresentam aparelho reprodutor feminino e masculino na mesma flor (Dantas; Kiill, 2023). As abelhas são os principais polinizadores, razão pela qual é considerada uma espécie com potencial apícola. A dispersão das sementes é anemocórica (Pareyn *et al.*, 2018; Carvalho, 2003; Lorenzi, 2008).



A espécie é nativa, mas não é endêmica do Brasil (Flora do Brasil, 2017), ocorrendo na Caatinga, Cerrado e biomas de floresta tropical do Atlântico (savana arbustiva) das regiões Central e Centro-Oeste do Brasil, além de ser encontrada também na Argentina, Bolívia e Paraguai (Araújo; Dantas, 2018).

### 2.3 QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES

Qualidade de sementes pode ser definida como sementes que possuem alta germinação e vigor, além de alta pureza genética e física. Essas características determinam o potencial das sementes durante sua implantação, e seu posterior desenvolvimento (Kots, 2018; Júnior *et al.*, 2018). Semente de baixa qualidade fisiológica pode causar reduções na velocidade e emergência total, desuniformidade de emergência, menor tamanho inicial de plântulas, produção de matéria seca e na área foliar. O uso de sementes de qualidade é indispensável para o sucesso do investimento (Kots, 2018; Schuch; Kolchinski; Finatto, 2009).

Dessa forma, são considerados de grande importância, a obtenção de dados que determinem o estabelecimento de condições e técnicas adequadas para os diferentes tipos de sementes, como também, aumentar o limiar dos procedimentos capazes de ampliar o período de conservação das sementes, principalmente, onde as informações ainda são escassas, como na área de espécies florestais (Martins; Lago, 2008).

A qualidade fisiológica da semente pode ser avaliada pelo teste de germinação, que consiste em determinar o potencial germinativo de um lote para fins de produção (Oliveira, 2019; Brasil, 1992; Carvalho; Nakagawa, 2012). Desta forma, os testes de germinação devem ser realizados em condições de temperatura, teor de água e luz controlada, possibilitando que seja expresso seu máximo poder germinativo e vigor sem interferências externas, sendo realizado de acordo com as recomendações estabelecidas nas Regras de Análise de Sementes - RAS (Oliveira, 2019; Borghetti; Ferreira, 2004).

Os atributos para avaliação do potencial fisiológico são fundamentais em programas de controle de qualidade em produção de sementes, pois trazem a possibilidade de identificação de lotes com distintos níveis de desempenho em diferentes características a ser avaliada através da germinação e vigor das sementes (Lima, 2020; Sponchiado *et al.*, 2014).

Resultados de pesquisa mostram que a baixa qualidade fisiológica de sementes pode resultar em reduções na velocidade e emergência total, desuniformidade de emergência, menor tamanho inicial de plântulas, produção de matéria seca e na área foliar (Schuch *et al.*, 2009 apud Khah *et al.*, 1989; Schuch, 1999; Höfs *et al.*, 2004; Kolchinski *et al.*, 2006).

Atrelado ao estabelecimento e desenvolvimento da plântula está o vigor, que é um conjunto de características que determinam o potencial para emergência rápida e uniforme de plântulas normais, sob ampla diversidade de condições de ambiente, sendo determinado através de vários testes não padronizado (Marcos Filho, 2005). Isso dá ideia do quanto, as plântulas, podem tolerar estresse mais acentuado e suportar melhor as condições em campo ou armazenamento. Segundo Torres e Marcos Filho (2003) e Ramos *et al.* (2004) as sementes consideradas vigorosas se deterioram mais lentamente no armazenamento.

Para Alves *et al.* (2005), a biometria, classificação das sementes por tamanho, também está relacionada, com a determinação da qualidade fisiológica das sementes, das características da dispersão e do estabelecimento de plântulas. Carvalho e Nakagawa (2000), afirma que, as sementes de maior tamanho tiveram uma melhor nutrição durante seu desenvolvimento, ou seja, possuindo embrião bem formado e com maior quantidade de substâncias de reserva, com isso, pode ser considerada mais vigorosa e que a maior quantidade de reserva aumenta a probabilidade de sucesso no estabelecimento da plântula (Haig; Westoby, 1991), pois permite a sobrevivência por maior tempo em condições ambientais desfavoráveis.

São cada vez mais evidentes nos eventos agropecuários, o grande interesse das empresas de sementes em demonstrar a qualidade de seu processo de produção, pela percentagem de vigor dos lotes obtidos e a garantia de altos padrões de germinação, que além de proporcionar maior grau de confiança aos clientes, propiciando a empresa a abertura de novos mercados. (Lima, 2020 apud Zuchi, 2015).

## 2.4 BIOMETRIA DE SEMENTES

A caracterização biométrica de frutos e sementes é considerada de grande importância, pois servem como subsídios para taxonomia, para a produção de sementes e propagação eficiente, assim influenciando na semeadura e no bom desenvolvimento da espécie (Paiva Sobrinho *et al.*, 2017; Vieira *et al.*, 2019).

Para a semente de *Amburana cearensis*, o comprimento ideal varia entre 12,55 mm a 17,55 mm, e a largura entre 8,35 mm a 11,50 mm (Araújo; Dantas, 2018). Quanto ao peso, um total de 100 sementes variam de 46,21 g a 47,79g. Portanto, 1.000 sementes pesam aproximadamente 470 g e 1 kg de sementes possui aproximadamente 2.120 sementes (Guedes et al., 2013).

Estudos relatam que sementes que possuem maior tamanho apresentam crescimento de plântulas com taxas mais elevadas, o que gera uma maior probabilidade de sucesso no estabelecimento das plântulas, devido ao maior aproveitamento das reservas realizando um crescimento mais acelerado de raízes e parte aérea (Lucena et al., 2017). A classificação das sementes por tamanho ou peso é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas e para a obtenção de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor (Oliveira, 2019; Carvalho; Nakagawa, 2012).

Um grande fator relevante com a biometria é o fato de esta constituir um importante instrumento para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, como também em programas de melhoramento genético (Gonçalves et al., 2013). Além disso, o mesmo autor relata que a biometria fornece informações para a conservação e exploração dos recursos de valor econômico, permitindo um incremento contínuo da busca racional e uso eficaz dos frutos.

A biometria da semente é a característica que melhor indica os recursos que a plântula dispõe para germinar, se estabelecer e se desenvolver no ambiente (Patrício, 2019; Leishmann et al., 2000), ou seja, é prognóstico da performance germinativa e de estabelecimento. Sementes maiores teriam melhores qualidades germinativas e de desenvolvimento de plântulas do que sementes de tamanho inferiores (Patrício, 2019; Malavasi; Malavasi, 2001; Green; Juniper, 2004).

De acordo com Bonamigo et al. (2018), através dessa técnica é possível fornecer dados para a uniformização de testes na produção de mudas e em laboratórios. Além disso, conhecimentos sobre germinação e biometria das espécies da região são primordiais para o avanço das pesquisas na tecnologia das sementes (Sá; Campos, 2009). Ao avaliar as características biométricas de frutos e sementes de uma determinada espécie, a obtenção das informações sobre as características entre os indivíduos da mesma espécie resulta no melhor entendimento dos seus aspectos morfológicos e ecológicos (Souto et al., 2008).

De acordo com Kageyama *et al.* (2003), dentro de um mesmo organismo, pode ocorrer variações, como também dentre os indivíduos em um mesmo ambiente, devido às influências ambientais durante o desenvolvimento das sementes e à variabilidade genética, que é apontada como grande influenciador de alogamia no processo germinativo. Neste sentido, Araújo *et al.* (2014), afirmam que a técnica de biometria de fruto e sementes serve como um padrão a seguir para a padronização de emergência das plântulas em campo, categorizando as sementes por tamanho ou por massa e, então, selecionando-se as sementes com maior vigor.

Fontenele (2003) faz referência que quando se faz uso da biometria de sementes pode-se originar dados importantíssimos, com a finalidade de usar e conservar as espécies da região, possibilitando o incremento sucessivo da procura responsável, e deste modo, atrelando sua utilização eficaz com a sustentabilidade. Por outro lado, a diversidade morfofisiológica de uma espécie é decorrente de inúmeras mudanças, as quais se acumulam durante certo período, sendo resultado dos diferentes fatores ambientais, podendo resultar em parâmetros para o monitoramento das gerações futuras (Rodrigues *et al.*, 2006).

Assim, a classificação das sementes por tamanho ou por massa pode ser uma estratégia para uniformizar a emergência das plântulas e selecionar sementes com maior vigor. Assim, os estudos sobre os aspectos biométricos e as formas da superação da dormência são importantes, pois podem otimizar o uso desta espécie (Araújo *et al.*, 2014).

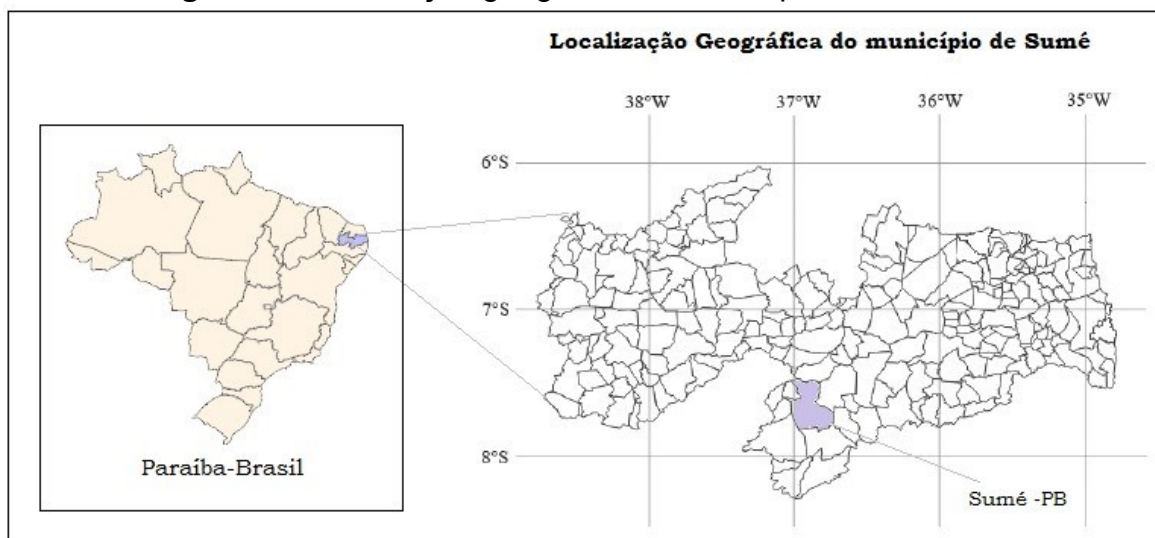
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido no Laboratório de Anato-Fisiologia Vegetal (LAFIV), pertencente ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado no município de Sumé, no Cariri Paraibano (figura 1). O Cariri é uma microrregião do estado da Paraíba localizada na franja ocidental do planalto da Borborema. É composta por 29 municípios e ocupa uma área de 11.233 km<sup>2</sup> (Alves, 2009).

Encontra-se em plena “diagonal seca”, onde se apresentam os menores índices de precipitação do semiárido brasileiro (Cohen; Duqué, 2001).

**Figura 1** - Localização geográfica do município de Sumé-PB.



Fonte: Francisco *et al.* (2018).

#### 3.2 COLETA DAS SEMENTES

As coletas foram realizadas no município de Itapetim, localizado na microrregião do Pajeú, mesorregião do sertão pernambucano.

**Figura 2** - Localização geográfica do município de Itapetim-PE.



Fonte: Adaptado ibge (2010).

### 3.2.1 Parâmetros analisados

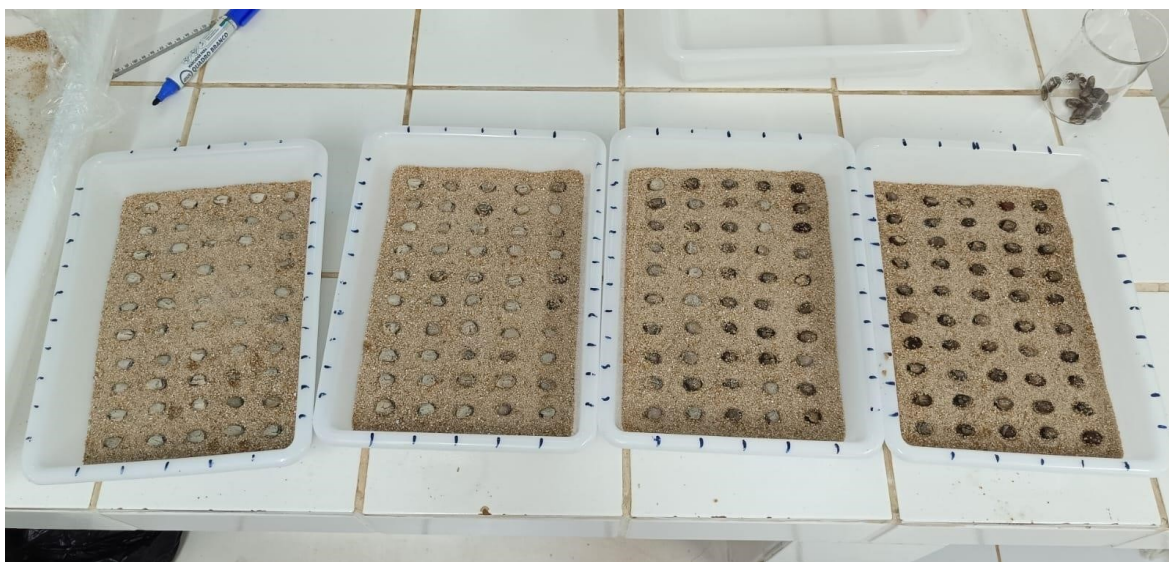
As sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm. foram coletadas na cidade de Itapetim, no estado de Pernambuco, entre os dias 22 e 24 de novembro de 2023, totalizando 3.118 sementes. Estas foram armazenadas em um saco do tipo ziplock preenchido com algodão até o início da pesquisa, no dia 18 de abril de 2024, nas quais foram realizadas o procedimento de biometria de sementes. No laboratório, foram avaliados os seguintes parâmetros, realizados seguindo instruções de Brasil, 2013 e Brasil, 2009:

#### a) Caracterização Física:

- **Dimensões** (Largura, Espessura e Comprimento (mm)): determinados através de medições diretas com auxílio de um paquímetro manual, onde foram realizadas mensurações de 100 sementes. Os resultados foram expressos em milímetros;
- **Peso**: para determinação foi utilizando uma balança analítica de precisão, onde foram pesadas 100 sementes;
- **Teste de Germinação**: O experimento foi realizado na Estufa B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) no Laboratório de Anato-Fisiologia Vegetal do CDSA/UFCG. As sementes foram previamente selecionadas manualmente e higienizadas em uma solução contendo 5 gotas de detergente em 100 ml de água por 7 minutos, com o intuito de eliminar qualquer microorganismo que pudesse comprometer o desenvolvimento das sementes. Foram plantadas 50 sementes em cada experimento, com quatro repetições, totalizando 200 sementes. Cada repetição foi realizada em bandejas com capacidade de 2 litros, previamente

higienizadas com água e sabão e desinfetadas com álcool 70%. As bandejas foram preenchidas com areia, utilizada como substrato, e as sementes foram dispostas em fileiras, com 2/3 da quantidade de substrato cobrindo-as e 1/3 permanecendo sobre elas (Figura 3).

**Figura 3** - Instalação de teste de germinação de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm.



Fonte: Arquivo do Pesquisador, 2024.

- **Teste de Emergência:** Os ensaios de emergência foram desenvolvidos na casa de vegetação do CDSA/UFCG em condições não controladas, com quatro repetições de 50 sementes, semeadas em bandejas plásticas, contendo areia lavada. Foi realizada irrigações diárias para manutenção da umidade do substrato (Figura 4). O número de plântulas emersas foi registrado a partir do surgimento das primeiras plântulas até a estabilização das mesmas. O critério utilizado foi o de plântulas com os cotilédones acima do substrato, sendo os resultados expressos em porcentagem (Brasil, 2009).

**Figura 4** - Teste de emergência de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão)  
A. C. Sm.



Fonte: Arquivo do Pesquisador, 2024.

- **Índice de velocidade de germinação e emergência (IVG e IVE):** Foi determinado mediante contagem diária do número de plântulas emersas durante a primeira plântula emersa até a estabilização, assim, sendo obtido conforme determinado na fórmula proposta por Maguire (1962).

Cálculo utilizado:

$$IVE = \frac{E1 + E2 + E3 + \dots + Em}{N1 + N2 + N3 + \dots + Nn}$$

Em que IVE = índice velocidade de emergência; E1, E2 e En = número de plântulas normais emergidas diariamente; N1, N2 e Nn = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem;

- **Comprimento de plântulas:** Ao final do teste de emergência, a parte aérea e a raiz primária foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros;

### 3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental deste experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, em quatro repetições de 50 sementes para cada teste. Nas análises estatísticas foi empregado o programa software SISVAR®, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (MG). Os cálculos de peso, comprimento, largura e espessura foram realizados mediante o uso do software Microsoft Excel (versão 2019).

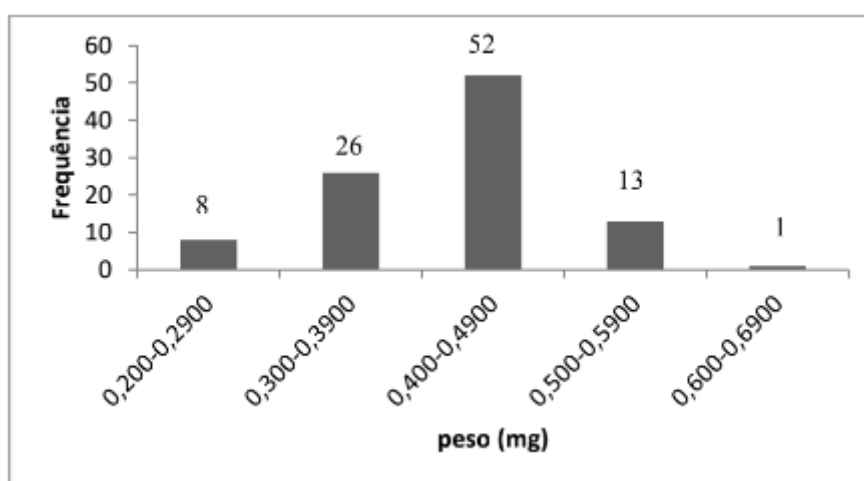


#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à biometria, as sementes de *A. cearensis* (Allemão) A. C. Sm., apresentaram média de 10,44 mm de largura (variação: 6,4 a 12,4 mm), 4,6 mm de espessura (variação: 3,8 a 5,6mm) e comprimento de 14,12 mm (variação: 10,7 a 17 mm). Segundo Cruz e Carvalho (2003), existe uma variação em relação à biometria das sementes, em uma grande parte de plantas arbóreas, e que está referente a característica de cada espécie, além a influência dos fatores ambientais.

Na figura 5 encontra-se à distribuição de frequência por classes de sementes de *Amburana cearensis* verificou-se que, para o peso, a maior concentração ocorreu para a classe 0,4000 – 0,4900mg, seguida da classe 0,300 – 0,3900mg e a classe que apresentou menos concentração foi de 0,600 – 0,6900mg, com frequência acumulada de aproximadamente de 91%.

**Figura 5** - Distribuição por classe de peso de sementes de *Amburana cearensis* coletadas no município de Itapetim-PE.

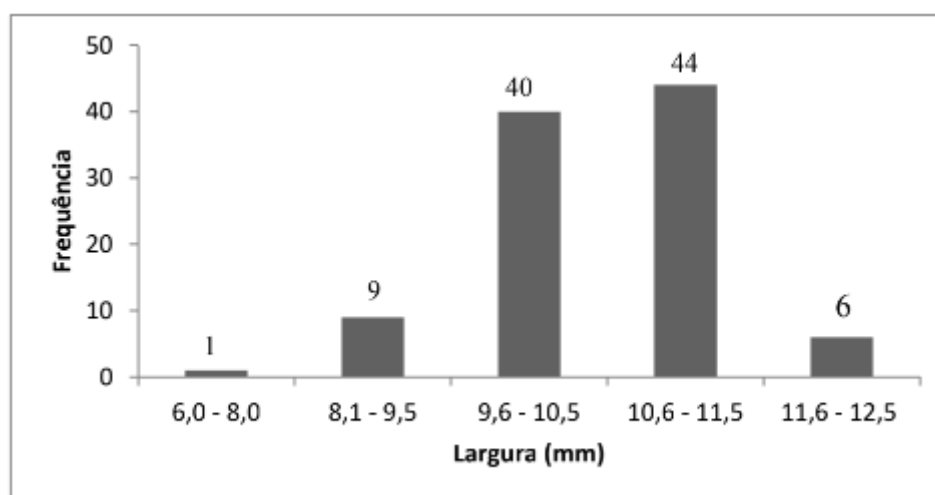


**Fonte:** Dados da pesquisa.

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) dados de biometria estão relacionados diretamente com a nutrição da semente e estágio sucessional da espécie, e quanto maior o tamanho da semente, aumentará a probabilidade de apresentar uma melhor germinação e vigor. De acordo com Rodrigues *et al.* (2006), trabalhos que determinem a caracterização biométrica, pode ser considerada como uma ferramenta para verificação da intensidade da variação das espécies relacionadas com os fatores ambientais.

Já para largura de sementes, observou-se que, a maior concentração ocorreu para a classe 10,6 – 11,5mm, e a classe que apresentou menos concentração foi 6,0 – 8,0mm, com frequência acumulada de 93% (Figura 6). Kageyama *et al.* (2003), relatam que, dentro de um mesmo organismo, pode ocorrer variações, como também dentre os indivíduos em um mesmo ambiente, devido às influências ambientais durante o desenvolvimento das sementes e à variabilidade genética, que é apontada como grande influenciador de alogamia no processo germinativo. Neste sentido, Araújo *et al.* (2014), afirmam que a técnica de biometria de fruto e sementes serve como um padrão a seguir para a padronização de emergência das plântulas em campo, categorizando as sementes por tamanho ou por massa e, então, selecionando-se as sementes com maior vigor.

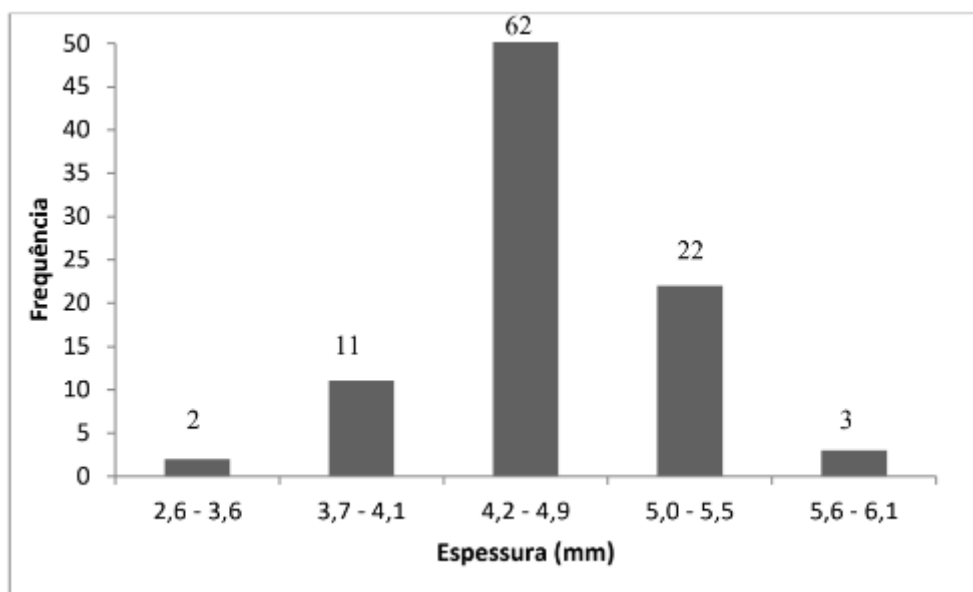
**Figura 6** - Distribuição por classe de largura de sementes de *Amburana cearensis* coletadas no município de Itapetim-PE.



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

De acordo com a figura 7, tem-se à distribuição de sementes de *A. cearensis* pela espessura, onde observou-se que a maior concentração ocorreu para a classe 4,2 – 4,9mm, seguida da classe 5,0 – 5,5mm e frequência acumulada de 95%. Silva *et al.* (2018), trabalhando com biometria de sementes de *Amburana cearensis*, obtiveram uma frequência por classe de espessura entre 4,53 a 5,34 mm. Já Barbosa *et al.* (2003) relata que, a semente dessa espécie apresenta medida de espessura que varia de 10,00 a 12,00 mm.

**Figura 7** - Distribuição por classe de espessura (mm) de sementes de *Amburana cearensis*, coletadas no município de Itapetim-PE.

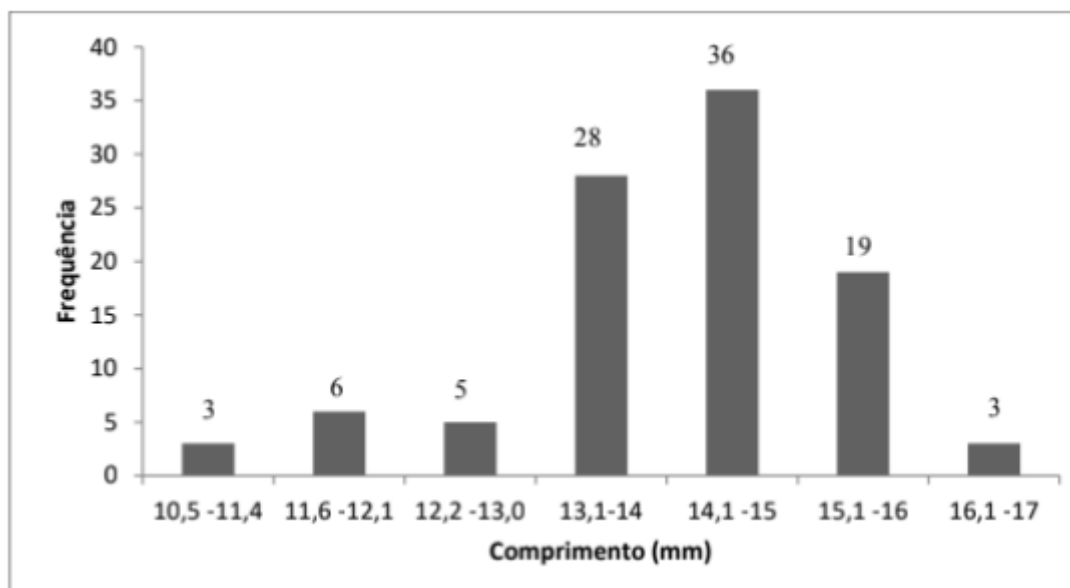


**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Na frequência percentual por classe de comprimento das sementes, tem-se que esta variou de 10 a 17mm, assim, observou-se que a sua maior concentração se situa entre 14,1 - 15mm, apresentando uma frequência acumulada de 83% (figura 8). Resultados semelhantes foram obtidos por Silva *et al.* (2018), onde verificaram comprimento variando de 14,81 a 16,83 mm, e em estudo de Silva *et al.* (2013) obtiveram comprimento que varia de 12,96 a 18,66 mm, com sementes de *Amburana cearensis*.

De acordo com Barbosa *et al.* (2003), a semente dessa espécie apresenta medida de comprimento que varia de 13,00 a 14,6 mm, classificando como semente de tamanho médio. A caracterização biométrica de frutos e sementes se mostra importante para auxiliar na caracterização de famílias e populações (Cruz; Carvalho, 2003), como também na identificação e certificação do material direcionado na análise de sementes (Amaro *et al.*, 2006) assim, auxiliando nos estudos de recuperação de áreas degradadas.

**Figura 8** - Distribuição por classe de comprimento (mm) de sementes de *Amburana cearensis*, coletadas no município de Itapetim-PE.



**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Os resultados referentes à porcentagem de germinação/emergência e índice de velocidade de germinação/emergência (IVG e IVE) e comprimento de plântulas de sementes de *A. Cearensis* podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Germinação/Emergência, Índice de velocidade de germinação/emergência e comprimento de plântulas em BOD e em casa de vegetação de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm.

	BOD	Casa de Vegetação
Germinação/Emergência (%)	90,1a	87,5a
IVG/IVE	2,76 a	1,78b
Comprimento de Plântulas (cm)	23,08 a	17,29 b
CV (%)	12,13	27,56

Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Dessa forma, verificou-se que, o percentual de germinação e emergência não diferiu estatisticamente, com dados de 90,1% e 87,5% respectivamente. Já para IVG/IVE e comprimento de plântulas, a BOD proporcionou os melhores resultados, com valores de 2,76 e 23,08 respectivamente.

Para as características de emergência, pouco se sabe sobre as espécies nativas da caatinga, tendo em vista que a maioria dos trabalhos avalia a germinação de sementes (Pessoa *et al.*, 2010). Contudo, Firmino *et al.* (1996) constataram um aumento significativo na porcentagem de emergência, altura da plântula e matéria seca da parte aérea, com o avanço da maturação de *Amburana acreana* Ducke, e Guedes *et al.* (2010) encontraram até 91% de emergência para *A. cearensis* (Allemão) A. C. Smith em sementes semeadas em areia esterilizada.

O tamanho e o peso das sementes para algumas espécies podem ser considerados indicativo de sua qualidade fisiológica, sendo que em um mesmo lote, sementes mais leves, normalmente, apresentam menor desempenho do que as mais pesadas, tanto na germinação ou, até mesmo, no crescimento inicial das plantas, em decorrência da quantidade de reservas acumuladas e da formação do embrião (Santos Neto *et al.*, 2009).

## 5 CONCLUSÃO

Em relação à biometria, as sementes de *A. cearensis*, apresentaram média de 10,44 mm de largura (variação: 6,4 a 12,4 mm), 4,6 mm de espessura (variação: 3,8 a 5,6mm) e comprimento de 14,12 mm (variação: 10,7 a 17 mm);

A distribuição de frequência por classes de sementes, apresentaram peso na maior concentração entre 0,4000 – 0,4900mm com frequência acumulada de 91%, largura entre a classe 10,6 – 11,5mm, e a classe que apresentou menos concentração foi 6,0 – 8,0mm, com frequência acumulada de 93%. A espessura entre 4,2 – 4,9mm e frequência acumulada de 95% e o comprimento com maior concentração entre 14,1 - 15mm, apresentando uma frequência acumulada de 83%.

Os dados de qualidade fisiológica apresentaram os melhores resultados quando submetidos a BOD com dados de germinação de 90,1%, IVG de 2,76 e comprimento de plântulas de 23,08cm;

Assim, valores obtidos mostram que as sementes de *Amburana cearensis* apresentam valores biométricos uniformes, com dados de frequência relativamente próximos, sendo considerado um parâmetro importante para auxiliar na caracterização dessa espécie.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO CONDEPE/FIDEM. **Perfil Fisiográfico das Bacias Hidrográficas de Pernambuco**. 2006.
- ALMEIDA, J. R.G.S. et al. **Amburana cearensis - Uma revisão química e farmacológica**. Scientia plena, v.6, n.11, 8p, 2010.
- ALVES, E. U. et al. **Influência do tamanho e da procedência de sementes de Mimosa caesalpinifolia Benth. sobre a germinação e vigor**. Revista Árvore, Viçosa, v.29, n.6, p.877-885, 2005.
- ALVES, J. J. A. **Caatinga do Cariri Paraibano**. Geonomos, v. 17, n. 1, p. 19-25, 2009.
- AMARO, M. S. FILHO, S. M. GUIMARÃES, R.M. TEÓFILO, E. M. **Morfologia de frutos, sementes e de plântulas de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel. – Apocynaceae)**. Rev. bras. sementes. v. 28, n. 1, p. 63 – 71, 2006.
- ANGELIM, A. E. S. et al. **Germinação e aspectos morfológicos de plantas de umburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*) encontradas na região do Vale do São Francisco**. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. 2, p. 1062-1064, 2007.
- ARAUJO FILHO, J. C.; et al. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000.
- ARAÚJO, A. M. S. et al. **Caracterização morfométrica e germinação de sementes de *Macroptilium martii* Benth. (Fabaceae)**. Revista Caatinga, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 124-131, 2014.
- ARAÚJO, M. N.; DANTAS, B. F. D. **Umburana-de-cheiro: *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Sm.** Londrina: Nota Técnica. n. 9, 6 p, 2018.
- BALLÉN, L. A. C; SOUZA, B. I.; LIMA, E. R. V. **Análise espaço-temporal da cobertura vegetal na área de proteção ambiental do Cariri, Paraíba, Brasil**. Goiânia: Boletim Goiano, v. 36, n. 3, p. 555-571, 2016.
- BARBOSA, D. C. A.; BARBOSA, M. C. A.; LIMA, L. C. M. **Fenologia de espécies lenhosas da caatinga**. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Universitária UFPE, 2003. p.657-693.
- BRAGA JÚNIOR, J. M. et al. **Produção de sementes oleaginosas**. 2010.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste: especialmente do Ceará**. Natal: Fundação Guimarães Duque, 1976. 509 p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2013. 98 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS5, 2009. 395p.

BRASIL, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Relatório Final Preliminar para delimitação do Semiárido**. Ministério do Desenvolvimento Regional. 2021. 272p. Disponível em: <<https://www.gov.br/sudene/pt-br/centraisde-conteudo/02semiariadorelatorionv.pdf>> . Acesso em: 12 de setembro de 2024.

CANUTO, K. M.; SILVEIRA, E. R. **Constituintes químicos da casca do caule de *Amburana cearensis* A. C. Smith**. Química Nova, v. 29, n. 6, p. 1241-1243, 2006.

CANUTO, K. M.; SILVEIRA, E. R.; BEZERRA, A. M. E. **Estudo fitoquímico de espécies cultivadas de cumaru (*Amburana cearensis* AC Smith)**. Química Nova, v. 33, n. 3, p. 662-666, 2010.

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

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, 2003.

COHEN, M.; DUQUE, G. **Le deux visages du Sertão: stratégies paysannes face aux sécheresses (Nordeste du Brésil)**. Paris: Éditions de L'IRD, 2001.

CRUZ, D. E.; CARVALHO, J. E. U. **Biometria de frutos e sementes e germinação de curupixá (*Micropholis cf. verrugosa* Mart. & Eichler – Sapotaceae)**. Acta Amazônica, Manaus, v. 33, n. 3, p. 389-398, 2003.

CUNHA, M. C. L.; FERREIRA, R. A. **Aspectos morfológicos da semente e do desenvolvimento da planta jovem de *Amburana cearensis* (Arr. Cam) A. C. Smith – Cumaru – Leguminosae Papilonoideae**. Revista Brasileira de Sementes, v. 25, n. 2, p. 89-96, 2003.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. **Vegetação e Flora da Caatinga**. Ciência e Cultura; 2018. p.51-56.

FIRMINO, J. L. et al. **Características físicas e fisiológicas de sementes e plântulas de cerejeira (*Torresia acreana* Ducke) quando as sementes foram coletadas do chão ou do interior do fruto**. Revista Brasileira de Sementes, v. 18, n. 1, p. 28-32, 1996.

FLORA DO BRASIL. **Amburana in Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22781>>. Acesso em: 03 de outubro de 2024.

FOSTER, S.; JANSON, C. H. **The relationship between seed size and establishment conditions in tropical woody plants**. Ecology, v. 66, n. 3, p. 773-780, 1985.

FRANCISCO, P. R. M. et al. **Geotecnologias aplicada à estudos ambientais**. 1a Edição, Campina Grande: EPGRAF, 2018.



- GONÇALVES, L. G. V. et al. **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, p 31-40.
- GREEN, P. T.; JUNIPER, P. A. **Seed–seedling allometry in tropical rain forest trees: seed mass\_ related patterns of resource allocation and the “reserve effect”**. Journal of Ecology, v. 92, n. 3, p. 397-408, 2004.
- GUEDES, R. S. et al. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) AC Smith**. Bioscience Journal, n.29, v.4, 2013.
- GUEDES, R. S. et al. **Emergência e vigor de plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A. C. Smith**. Semina: Ciências Agrárias, v. 31, n. 4, p. 843-850, 2010.
- HAIG, D.; WESTOBY, M. **Seed size, pollination casts and angiosperm success**. Evolutionary Ecology, London, v. 5, p. 231-247, 1991.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Itapetim – PE. 2010**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=260770>>. Acesso em: 18 de outubro de 2024.
- KOTZ, A.; **Qualidade fisiológica de sementes de soja oriundas de diferentes partes da planta**. Cerro Largo: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2018.
- KUHLMANN, P. M. **Díaspores do Cerrado atrativos para fauna: chave interativa, caracterização visual e relações ecológicas**. 2011.
- LACERDA, A. V. **Os Cílios das Águas: espaços plurais no contexto do Semiárido brasileiro**. Campina Grande: EDUFPG, 2016. 221p.
- LEAL, L. K. A. M. et al. **Amburoside A, a glucoside from *Amburana cearensis*, protects mesencephalic cells against 6- hydroxydopamine-induced neurotoxicity**. Neuroscience Letters, v. 388, n. 2, p. 86- 90, 2005.
- LEISHMAN, M. R. et al. **The evolutionary ecology of seed size**. Seeds: the ecology of regeneration in plant communities, v. 2, p. 31-57, 2000.
- LIMA, J. P. R.; GATTO, M. F. **Economia e Desenvolvimento, Recife (PE)**, v. 12, nº 2, 2013.
- LIMA, R. R. **Qualidade física e fisiológica de sementes de duas cultivares de soja classificadas por tamanho**. Rio Verde: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, 2020.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, ed. 5, 2008.
- LUCENA, E. O. et al. **Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus Joazeiro marth.*) de diferentes matrizes do semiárido paraibano**. Agropecuária Científica no Semiárido, 2017.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. Leitura & Arte, 2004.

- MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. **Influência do tamanho e do peso da semente na germinação e no estabelecimento de espécies de diferentes estágios da sucessão vegetal.** Floresta e ambiente, v. 8, n. 1, p. 211-215, 2001.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, p. 495, 2005.
- MARTINS L.; LAGO A. A. **Conservação de semente de Cedrela fissilis: teor de água da semente e temperatura do ambiente.** Revista Brasileira de Sementes. v. 30, p. 161-167, 2008.
- MOURA, M. S. B. et al. **Clima e água de chuva no Semi-Árido.** cap 2, p 37-59. Embrapa Semiárido. 2007.
- MUGNOL, D.; EICHELBERGER, L.; **Qualidade de Sementes.** Passo Fundo: EMBRAPA, 2008.
- NASCIMENTO, S. S.; ALVES, J. J. A. **Ecoclimatologia do Cariri Paraibano.** Rev. Geogr. Acadêmica. v. 2, n. 3, p. 28-41, 2008.
- OLIVEIRA, F. N. L. **Biometria, Emergência e Qualidade Fisiológica de sementes de *Dipteryx odorata* e *Aspidosperma vargasii*.** Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 2019. 113p.
- PAREYN, F. G. C. et al. **Amburana cearensis: Amburana-de-cheiro.** Brasília: Embrapa, cap 5, p 732-739, 2018.
- PATRÍCIO, M. C. **Biometria de sementes: Mais um traço funcional para a Caatinga.** Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2019.
- PEIXOTO, A. L.; LUZ, J. R. P.; BRITO, M. A. **Conhecendo a biodiversidade.** Brasília: Ppbio, 2016. 197p.
- PEREIRA, S.C. et al. **Plantas úteis do Nordeste do Brasil.** Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2003.
- PESSOA, R. C. et al. **Germinação e maturidade fisiológica de sementes de *Piptadenia viridiflora* (Kunth.) Benth relacionadas a estádios de frutificação e conservação pós-colheita.** Revista Árvore, v. 34, n. 4, p. 617-625, 2010.
- PIMENTEL, J. V, F.; GUERRA, H. O. C. **Crescimento inicial de *Amburana cearensis* (Allem.) A. C. Smith em sistema agroflorestal no Semiárido brasileiro.** Santa Maria: Ciência Florestal, v. 25, n. 3, p. 771-780, 2015.
- RAMOS, K. M. O. et al. **Desenvolvimento inicial e repartição de biomassa de *Amburana cearensis* (Allemao) A.C. Smith, em diferentes condições de sombreamento.** Acta Botanica Brasílica, 18(2), 351-358, 2004.
- RAMOS, N.P. et al. **Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.).** Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, v.26, n.1, p.98-103, 2004.
- ROSSI, T. **Amburana cearensis.** Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/amburana.cearensis>>. Acesso em: 03 de outubro de 2024.

SANTOS NETO, A. L. et al. **Influência do peso da semente e promotores químicos na qualidade fisiológica de sementes de sambacaitá**. Revista Caatinga, v.22, n.1, p.187-192, 2009.

SCHUCH, L. O. B.; KOLCHINSKI, E. M.; FINATTO, J. A. **Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 31, n. 1, p.144-149, 2009.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. **Diagnóstico dos municípios das microrregiões de Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

SILVA, G. L. et al. **Biometria e emergência de *Amburana Cearensis* (Allemão) A.C. Smith em função da Coloração do fruto**. Ciência Florestal, v. 23, n. 4, p. 635-642, 2013.

SILVA, J. S. et al. **Aspectos biométricos de sementes *Amburana cearensis* (All.) A.C. Smith**. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, Jul. 2018.

SILVEIRA, E. R. et al. **Constituintes micromoleculares de plantas do nordeste com potencial farmacológico: com dados de RMN 13C**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2005. 216p.

SMITH, A. C. **Estudo fitoquímico de espécies cultivados de cumaru (*Amburana cearensis* A. C. Smith)**. Quím. Nova, v. 33, n. 3, 2010.

SPONCHIADO, J. C. ; SOUZA, C. A. ; COELHO, C. M. M. **Teste de condutividade elétrica para determinação do potencial fisiológico de sementes de aveia branca**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2405-2414, 2014.

TORRES, S. B.; MARCOS FILHO, J. **Accelerated aging of melon seeds**. Scientia Agricola, Piracicaba, v.60, n.1, p.77-82, 2003.

VERHEYE, W. H. **Land use, land cover and soil sciences**. EOLSS Publ., 2009.

VERSYPLE, N. I. et al. **Microrregião Pajeú: economia, clima e desenvolvimento da agricultura através de modelo digital do terreno**. Recife: Universidade Federal Rural do Pernambuco. v. 1, n. 1, p. 16-30, 2015.

ZUCHI, J. **Refinamento da qualidade de sementes de soja na unidade de beneficiamento**. Revista Plantar. p.22 – 23, 2015.