



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

TESE

MORFOLOGIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
Luetzelburgia auriculata (Allemão) Ducke

IZABELA SOUZA LOPES RANGEL

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA



MORFOLOGIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
Luetzelburgia auriculata (Allemão) Ducke

IZABELA SOUZA LOPES RANGEL

Sob a Orientação da Professora
Edna Ursulino Alves

Tese submetida como requisito
para obtenção do grau de **Doutor**
em Agronomia, no Programa de
Pós-Graduação em Agronomia

Areia - PB
Abril - 2016



Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

R196m Rangel, Izabela Souza Lopes.

Morfologia e qualidade fisiológica de sementes de *Luetzelburgia auriculata*
(Allemão) Ducke / Izabela Souza Lopes Rangel.- Areia: UFPB/CCA, 2016.
xvi, 81 f. : il.

Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias.
Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

Bibliografia.

Orientador: Edna Ursulino Alves.

1. Pau-mocó 2. Sementes 3. Temperatura 4. Volumes de água I.
Alves, Edna Ursulino II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 582.736.3(043.2)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

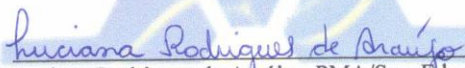
TÍTULO: MORFOLOGIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
Luetzelburgia auriculata (Allemão) Ducke

AUTOR: IZABELA SOUZA LOPES RANGEL

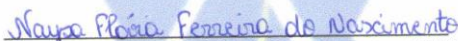
Defendido como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR em
AGRONOMIA (Agricultura Tropical) pela comissão examinadora:



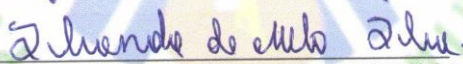
Prof.^a. Dr.^a. Edna Ursulino Alves - UFPB/CCA
Orientadora



Dr.^a. Luciana Rodrigues de Araújo - PMA/Sec. Educação
Examinadora



Prof.^a. Dr.^a. Naysa Flávia Ferreira do Nascimento - UFPB/CCA
Examinadora



Prof.^a. Dr.^a. Silvana de Melo e Silva - UFPB/CCA
Examinadora



Prof.^a. Dr.^a. Luciana Cordeiro do Nascimento - UFPB/CCA
Examinadora

Data da aprovação: 12 de abril de 2016.

Presidente da Comissão Examinadora
Dr.^a. Edna Ursulino Alves
Orientadora

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, protetor, socorro presente na hora da angústia.

Esta, bem como todas as minhas demais conquistas, dedico aos meus amados pais Antonio Lopes de Almeida e Maria Betanea Souza Lopes (*In memoriam* a falta que a Senhora faz!) e ao meu irmão Tertuliano Souza Lopes.

Ao meu esposo João Alberto Ferreira Rangel, pessoa com quem amo partilhar a vida. Você tem feito me sentir mais viva.

OFERECIMENTO

Ofereço a minha orientadora Profa. Dra. Edna Ursulino Alves, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções, incentivos e empenho dedicado a minha formação e à elaboração desta Tese.

AGRADECIMENTOS

A Deus, criador, que em mim foi sustento e me deu forças e coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades superando as dificuldades.

Aos meus pais Antonio e Betanea (*In memoriam*), meu irmão Tertuliano, minha sobrinha, cunhadas, sogros, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

A meu esposo, Alberto, que além de trabalhar no pesado comigo, de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, apoiando-me nos momentos de dificuldades, tendo paciência e capacidade de me trazer paz na correria de cada etapa dessa conquista.

Agradeço a minha orientadora Dr^a. Edna Ursulino Alves, pela paciência, orientação e incentivo que possibilitou a conclusão desta tese. Posso deixar registrado que a minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem a sua pessoa.

A Universidade Federal da Paraíba e, principalmente, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, sua coordenação e corpo docente, que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte significante, agradeço a confiança no mérito e ética aqui presentes.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação, pelo tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra Mestre nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

Aos membros da banca examinadora Profas. Dras. Edna Ursulino Alves, Luciana Cordeiro do Nascimento, Silvanda de Melo e Silva, Naysa Flávia Ferreira do Nascimento e Dra. Luciana Rodrigues de Araújo por dedicarem parte de seu tempo na melhoria deste trabalho.

Agradeço pela valiosa contribuição da Dra. Katiane da Rosa Gomes da Silva, na melhoria deste trabalho.

Aos meus colegas de curso Abel, Angeline, Ewerton Bruno, Glaucia, Karla, Leonardo, Lucas, Marcelo, Rhayssa, Saulo, Sócrates, Valério, entre outros, pelas alegrias e tristezas. Com vocês, as pausas entre um estudo e outro melhorou tudo o que realizei na vida.

Aos companheiros de laboratório, trabalhos e irmãos na amizade, Angelita, Antônio Neto, Demétrius, Edna, Graça, Iane, Ilda, Islawmax, Jardel, Jessica, Josenilto, Júlia, Karialane, Lucas, Lúcia, Luciana, Lucildo, Lucy, Marina, Mayara, Mercês, Nelto, Paulo, Ricardo, Rosemere, Severino, Sueli, Talles e Tatiana, que fizeram parte da minha batalha e

formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza. Vocês foram os responsáveis pelo compartilhamento das dores, descobertas, pelo apoio e a força para reagir e continuar a caminhada.

Aos funcionários dos Laboratório de Análise de Sementes, Antônio Alves de Lima, Severino Francisco dos Santos e Rui Barbosa da Silva, de Biologia e Fitopatologia, a Francisca e Thomás, do Herbário Jaime Coelho de Moraes, a Saulo Alves, da Pós-Graduação em Agronomia, a Eliane e Adriana, aos motoristas da UFPB e todas as pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos, agradeço a preciosa colaboração no desenvolvimento do meu trabalho e formação.

Aos amigos e proprietários das áreas de colheita, Evinaldo e sua esposa Perpétua, Fellipe e outros que no instante não recordo os nomes (Itapetim - PE), Zé Galego e Neto (São João do Cariri - PB), João Global e sua esposa Sueli e Arthur (Boa Vista - PB), a experiência de um trabalho compartilhado com amigos nesses espaços foram a melhor experiência da minha formação acadêmica.

“Agradeço ao mundo por mudar as coisas, por nunca fazê-las serem da mesma forma porque assim não teríamos o que pesquisar, o que descobrir e o que fazer, uma vez que através disto consegui concluir a minha Tese”. (*Autor desconhecido*)

Por fim... Meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que de alguma forma doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho e a minha formação se tornasse possível.

RESUMO GERAL

RANGEL, I.S.L. **Morfologia e qualidade fisiológica de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke**. 2016. 81f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. 2016.

A espécie *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, conhecida como pau-mocó é uma espécie arbórea da família Fabacea, fornecedora de alimento aos animais e madeira para a construção civil. Os aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas fornecem suporte à tecnologia de sementes, como forma de interpretar os testes de germinação e vigor. Diante do exposto, neste trabalho os objetivos foram determinar a morfologia de frutos, sementes, germinação e desenvolvimento inicial de plântulas, a qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes e a germinação das sementes de *L. auriculata* em função de diferentes temperaturas e volumes de água para umedecimento do substrato. A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes e de Biologia pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, em delineamento experimental inteiramente ao acaso (testes de germinação e vigor em laboratório) e blocos ao acaso (emergência em campo). Para descrição morfológica dos frutos, sementes, germinação e plântulas foram realizadas medições de frutos, sementes ou plântulas além de fotografias para registro das características. Para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de diferentes árvores matrizes determinou-se o teor de água e peso de mil sementes e avaliou-se a germinação, emergência, primeira contagem e índice de velocidade de germinação e de emergência, porcentagem de plântulas anormais, número de folhas, comprimento e massa seca das plântulas, bem como a relação parte aérea/raiz. Para avaliação da influência de diferentes temperaturas (constantes de 20, 25, 30 e 35 °C e alternada de 20-30 °C) e volumes de água para umedecimento do substrato (2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 vezes o peso do substrato seco), as variáveis analisadas para germinação foram a porcentagem, primeira contagem e índice de velocidade, bem como porcentagem de plântulas anormais, comprimento e a massa seca da parte aérea e raízes das plântulas normais. A matriz 19 produz sementes de melhor qualidade, podendo estas ser indicadas para dispersão e reprodução da espécie, mas também as sementes das matrizes 4, 13 e 19 são de qualidade fisiológica superior. As temperaturas de 25 e 30 °C constantes e 20-30 °C alternada e os volumes de água de 2,5 a 3,0 vezes o peso do substrato seco são os mais adequados para condução de testes de

germinação e vigor das sementes. As temperaturas de 20 e 35 °C nos diferentes volumes de água utilizados para umedecer o substrato prejudicaram a germinação e vigor das sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

Palavras-chave: pau-mocó, análise de sementes, temperatura, volumes de água.

GENERAL ABSTRACT

RANGEL, I.S.L. **Morphology and physiological quality of seeds of *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke**. 2016. 81f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. 2016.

The species *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, known as pau-mocó is an arboreal species from the Fabaceae family, food supplier for animals and wood for construction. The morphological aspects of fruits, seeds, germination and seedling provide support to seed technology, in order to interpret the germination and vigor tests. Given the above, this study objectives were to determine the morphology of fruits, seeds and initial development of seedlings, the physiological quality of seeds of different matrices and the germination of *L. auriculata* seeds due to different temperatures and water volumes for substrate wetting. The research was conducted at the Laboratories of Seed's Analysis and Biology belonging to the Center of Agricultural Science of the Federal University of Paraíba, Areia - PB in experimental design completely randomized (germination and vigor tests) and a randomized block design (field emergence). For morphological description of fruits, seeds, germination and seedling fruit measurements were carried out and seeds as well as photographs to record the characteristics. To evaluate the physiological quality of seeds of different mother trees it was determined the water content, weight of a thousand seeds, germination, emergence, first count and germination speed index and emergency percentage of normal seedlings, leaf number, length and dry mass of seedlings and the shoot / root ratio. To evaluate the influence of different temperatures (constant 20, 25, 30 and 35 °C and alternated 20-30 °C) and water volumes for wetting the substrate (2,0; 2,5; 3,0 and 3,5 times the mass of dry substrate), the variables were germination percentage, first count and speed index and percentage of abnormal seedlings, length and dry mass of shoots and roots of normal seedlings. The mother tree 19 produced seeds with the most quality, and those can be indicated for dispersion and reproduction, but as well as the seeds from the mother trees 4, 13 and 19 been plant producers of seeds with higher physiological quality. The constant temperatures of 25 and 30 °C and alternated of 20-30 °C and the water volumes of 2,5 to 3,0 times the dry weight are appropriated to the germination and vigor tests conduction. The temperatures of 20 and 35 °C at different water volumes used to moisture the substrate reduced the germination and vigor of the seeds of *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

Keywords: pau-mocó, seed analysis, temperature, water volumes.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

- Tabela 1. Caracterização morfométrica de frutos de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim-PE..... 32
- Tabela 2. Caracterização morfométrica de sementes de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim-PE..... 34
- Tabela 3. Caracterização morfométrica das plântulas de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE..... 36

ARTIGO II

- Tabela 1. Teor de água (%) e peso de mil sementes de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE..... 50
- Tabela 2. Germinação, índice de velocidade e primeira contagem de germinação de sementes, plântula anormal e número de folhas de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* oriundas das sementes de 11 matrizes provenientes de Itapetim - PE..... 51
- Tabela 3. Comprimento da parte aérea, raiz primária, relação parte aérea/raiz primária (CPA/R), massa seca da parte aérea e raízes de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* oriundas das sementes de 11 matrizes provenientes de Itapetim - PE..... 53
- Tabela 4. Emergência, índice de velocidade, primeira contagem de emergência e plântulas anormais de *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes de 11 matrizes provenientes de Itapetim - PE..... 54
- Tabela 5. Número de folhas, comprimento e massa seca da parte aérea de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes de 11 matrizes provenientes de Itapetim - PE..... 56

ARTIGO III

Tabela 1. Valores de “F” resultantes das análises estatísticas referentes à porcentagem de germinação (GE), primeira contagem de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes, plântulas anormais (PA), comprimento de parte aérea (CPA) e raiz primária (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e raízes de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* em função de diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... 69

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO I

- Figura 1. Caracterização morfológica de frutos e sementes de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE..... 25
- Figura 2. Caracterização morfológica interna dos frutos de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE..... 26
- Figura 3. Caracterização morfológica e coloração externa e interna de sementes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE..... 27
- Figura 4. Fases da germinação e formação de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes provenientes de Itapetim - PE..... 28
- Figura 5. Fases de desenvolvimento da plúmula até a plântula totalmente formada de *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes provenientes de Itapetim - PE..... 29
- Figura 6. Anormalidades na germinação das sementes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE..... 30

ARTIGO II

- Figura 1. Mapa de localização das árvores matrizes de *Luetzelburgia auriculata* na área de estudo no município de Itapetim - PE..... 47

ARTIGO III

- Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata* submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... 70

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 2. | Primeira contagem de germinação de sementes de <i>Luetzelburgia auriculata</i> submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... | 71 |
| Figura 3. | Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de <i>Luetzelburgia auriculata</i> submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... | 73 |
| Figura 4. | Comprimento da parte aérea das plântulas normais de <i>Luetzelburgia auriculata</i> provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... | 74 |
| Figura 5. | Comprimento de raízes das plântulas normais de <i>Luetzelburgia auriculata</i> provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... | 75 |
| Figura 6. | Massa seca da parte aérea das plântulas normais de <i>Luetzelburgia auriculata</i> provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... | 76 |
| Figura 7. | Massa seca das raízes das plântulas normais de <i>Luetzelburgia auriculata</i> provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato..... | 77 |

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------|------|
| RESUMO GERAL | viii |
| GENERAL ABSTRACT..... | x |
| LISTA DE TABELAS..... | xi |
| LISTA DE FIGURAS..... | xiii |

ARTIGO I: CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES, GERMINAÇÃO E PLÂNTULAS DE DIFERENTES MATRIZES DE *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke

| | |
|------------------------------|----|
| RESUMO | 18 |
| ABSTRACT | 20 |
| INTRODUÇÃO..... | 21 |
| MATERIAL E MÉTODOS..... | 23 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 25 |
| CONCLUSÃO..... | 37 |
| REFERÊNCIAS | 37 |

ARTIGO II: QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke PROVENIENTES DE DIFERENTES MATRIZES

| | |
|------------------------------|----|
| RESUMO | 42 |
| ABSTRACT | 43 |
| INTRODUÇÃO..... | 44 |
| MATERIAL E MÉTODOS..... | 45 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 49 |
| CONCLUSÃO..... | 56 |
| REFERÊNCIAS | 57 |

ARTIGO III: UMEDECIMENTO DO SUBSTRATO E TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke

| | |
|-----------------|----|
| RESUMO | 62 |
| ABSTRACT | 63 |
| INTRODUÇÃO..... | 64 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| MATERIAL E MÉTODOS..... | 66 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 68 |
| CONCLUSÃO..... | 78 |
| REFERÊNCIAS | 78 |
| CONCLUSÕES GERAIS | 81 |

**CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES,
GERMINAÇÃO E PLÂNTULAS DE DIFERENTES MATRIZES DE**

***Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke**

1 **CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES, GERMINAÇÃO**
2 **E PLÂNTULAS DE DIFERENTES MATRIZES DE *Luetzelburgia auriculata* (Allemão)**

3 **Ducke**

4
5 **MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF FRUITS, SEEDS, GERMINATION AND**
6 **SEEDLINGS OF DIFFERENT MOTHERS TREES OF *Luetzelburgia auriculata* (Allemão)**

7 **Ducke**

8
9 **RESUMO**

10 Os aspectos morfológicos internos e externos de frutos e sementes, juntamente com o
11 processo germinativo e características das plântulas fornecem suporte para a taxonomia, testes
12 de germinação e outras pesquisas. Dessa forma o objetivo foi descrever os caracteres
13 morfológicos de frutos, sementes, processo germinativo e desenvolvimento inicial de
14 plântulas de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. A pesquisa foi
15 desenvolvida nos Laboratórios de Análise de Sementes e de Biologia do Centro de Ciências
16 Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Para o estudo dos frutos, sementes e plântulas
17 foram utilizados 100 unidades para cada, sendo avaliados os seguintes aspectos dos frutos:
18 tipo, cor, dimensões, textura e consistência do pericarpo, deiscência e número de sementes por
19 fruto. Com relação às sementes determinou o teor de água e peso de mil sementes, avaliou-se
20 a cor, dimensões, textura e consistência dos tegumentos, forma, bordo, posição do hilo e
21 características do embrião. Para as plântulas as avaliações foram com relação à radícula,
22 coleto, hipocótilo, cotilédones, epicótilo, protófilos, número de folha, comprimento e massa
23 seca. O delineamento utilizado para a caracterização morfométrica dos frutos, sementes e
24 plântulas foi inteiramente ao acaso e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, sendo o
25 peso de frutos e sementes submetido à análise de variância. O fruto é uma sâmara indeiscente,
26 com uma semente, a qual tem forma variada, entre obovada, oblonga a elíptica, cotiledonar,
27 sendo que o hilo é facilmente distinguível. A germinação é epígea, fanerocotiledonar, com
28 início no segundo dia com o intumescimento da semente, seguindo da protrusão da raiz
29 primária até o desenvolvimento completo da plântula aos 16 dias. A morfologia dos frutos,
30 sementes e do desenvolvimento inicial das plântulas de *Luetzelburgia auriculata* é de fácil
31 reconhecimento, cujas estruturas morfológicas são bem características e visíveis o que
32 permitem serem úteis na diferenciação e identificação desta espécie em campo. A matriz 6 é
33 superior em relação a morfometria dos frutos e plântulas juntamente com a 15 e 16 que

34 também são superiores em espessura do núcleo e peso de mil sementes, enquanto a matriz 19
35 produziu sementes de melhor qualidade, podendo estas serem indicadas para dispersão e
36 reprodução da espécie *Luetzelburgia auriculata*.

37 **Palavras-chave:** pau-serrote; sementes florestais; emergência.

38

ABSTRACT

39

40 The internal and external morphology of fruits and seeds, along with the germination and
41 seedling characteristics provide support for taxonomy, germination tests and other research.
42 Thus the aim of this study was to describe the morphological characteristics of fruits, seeds,
43 germination and early seedling development of 11 matrices *Luetzelburgia auriculata*
44 (Allemão) Ducke. The research was conducted in the Seed Analysis Laboratory and of
45 Biology of Centro de Ciências Agrárias of the Universidade Federal da Paraíba. For the study
46 of the fruit, seed and seedlings were used 100 units for each aspect of this result were: type,
47 color, size, texture and consistency of the pericarp, dehiscence and number of seeds per fruit.
48 Regarding seeds: color, size, weight of thousand seeds, texture and consistency of the coats,
49 fashion, board hilum position and characteristics of the embryo. And for the seedlings:
50 radicle, collect, hypocotyl, cotyledons, epicotyl, protophilus and overall length and dry matter
51 weight. The design for the morphometric characterization of fruits, seeds and seedlings was
52 completely randomized and the averages compared by Scott-Knott test. The weight of fruits
53 and seeds was subjected to analysis of variance. The result is an indehiscent samara
54 containing only a seed, which has variously between obovate, oblong elliptical, cotyledon,
55 wherein the heel is easily distinguishable. Germination is epigeal, phanerocotylar, starting on
56 the second day with the seed swelling, following the primary root protrusion until the
57 complete development of the seedling at 16 days. The morphology of fruits, seeds and initial
58 seedling development is easily recognizable, and the matrix 6 was superior in relation to
59 morphometric fruits, and 15:16 were higher than the core thickness and weight of thousand
60 seeds and may be suitable for dispersal and reproduction of the species *Luetzelburgia*
61 *auriculata*.

62 **Keywords:** pau-serrote; forest seeds; emergency.

63

64 INTRODUÇÃO

65 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, classificada como Fabaceae -
66 Papilionoideae é uma das oito espécies que compõem o gênero *Luetzelburgia*, conhecida
67 popularmente como pau-mocó, pau-pedra ou pau-serrote, a qual se encontra distribuída pelo
68 Nordeste do Brasil. A árvore é de porte médio, com altura média de cinco metros, tronco
69 acinzentado e se destaca em meio à paisagem do semiárido, mesmo ocorrendo em solo raso e
70 pedregoso, devido à exuberância de suas folhagens durante todas as estações, com exceção do
71 período de floração (VASCONCELOS, 2012).

72 A referida espécie destaca-se por ser perenifólia, a cada dois anos, no período de
73 floração (agosto a setembro) (VASCONCELOS, 2012), no qual disponibiliza néctar e pólen
74 em grande quantidade às abelhas nativas do gênero *Xylocopa* (mamangavas-de-toco), que são
75 os principais visitantes das flores durante a estação seca (MAIA-SILVA et al., 2012). Além
76 dessa função ecológica, suas folhas, mesmo possuindo toxicidade são utilizadas para acelerar o
77 amadurecimento de frutos é empregada no paisagismo, arborização de ruas, avenidas,
78 recomposição da vegetação de áreas degradadas e como cerca viva, sendo propagada por
79 sementes (NOGUEIRA et al., 2012).

80 Em plantio com finalidade econômica ou conservacionista de espécies nativas é
81 fundamental o conhecimento das características fisiológicas nas diversas fases do ciclo de
82 vida, uma vez que essas informações contribuem para o estudo dos mecanismos de dispersão,
83 sucessão e regeneração natural das espécies (SOUZA et al., 2014). Apesar do número
84 crescente de trabalhos, ainda há carência de estudos com as espécies nativas do Brasil, devido
85 à riqueza de sua flora e, principalmente quando se refere aos estágios iniciais de
86 desenvolvimento das plântulas, fase essa indispensável para os programas de recuperação e
87 manejo de áreas naturais (LEONHARDT et al., 2008).

88 Uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores para estudar uma
89 espécie dentro de uma comunidade vegetal é a insuficiência de informações relacionadas à
90 sua identificação, fato decorrente da dificuldade de aquisição de material botânico (AMORIM
91 et al., 2008). A identificação das espécies pode ser realizada por meio da sistemática,
92 anatomia e dendrologia, ou seja, tais características morfológicas também podem ser
93 utilizadas na identificação das plantas (AMARO et al., 2006).

94 A morfologia é um recurso viável entre os diversos procedimentos adotados para a
95 caracterização de uma espécie vegetal (SILVA et al., 2012). Um fator importante que deve ser
96 ressaltado na caracterização morfológica refere-se aos frutos e sementes por serem recursos

97 de fácil mensuração e, juntamente com as plântulas, possuem pouca plasticidade fenotípica
98 (MELO; MACEDO; DALY, 2007). Tais aspectos morfológicos viabilizam a identificação
99 taxonômica, conservação e utilização das espécies (HALISKI et al., 2013).

100 As características morfológicas são informações que servem de subsídios para outros
101 fins, tais como a tecnologia de sementes, produção de mudas, diferenciação de espécies em
102 viveiros, reconhecimento da plântula/planta no campo, melhorias/esclarecimentos no
103 conhecimento do processo reprodutivo das espécies vegetais, estudos silviculturais e
104 ecológicos da regeneração natural (GUERRA et al., 2006; SILVA et al., 2012; PAULINO et
105 al., 2013).

106 Os trabalhos referentes aos aspectos morfológicos da germinação de sementes
107 contribuem para a propagação das espécies, uma vez que abordam a classificação da
108 germinação em relação à posição dos cotilédones (ABUD et al., 2010). Além disso, as
109 pesquisas com ênfase na descrição de plântula normal e anormal auxiliam na interpretação e
110 padronização dos testes de germinação através do conhecimento de cada espécie (MELO;
111 MACEDO; DALY, 2007).

112 Os estudos do crescimento e desenvolvimento das plântulas no início do seu ciclo de
113 vida permite conhecer sua morfologia e seus mecanismos de adaptação da espécie ao
114 ambiente (BRAZ et al., 2009), também são fundamentais aos viveiristas para auxiliar no
115 planejamento da produção de mudas de espécies florestais, uma vez que o longo período de
116 germinação ou do desenvolvimento das plântulas são comportamentos próprios, pouco
117 conhecidos e, portanto, não considerados no planejamento e no processo de produção
118 (LEONHARDT et al., 2008).

119 Estudos relacionados ao conhecimento da morfologia de frutos, sementes, germinação,
120 plântulas e plantas de espécies arbóreas, especialmente da família Fabaceae, ainda são
121 restritos, tendo como exemplos os trabalhos com pau-mocó - *Luetzelburgia auriculata*
122 (Allemão) Ducke (SILVA et al., 1995; CÓRDULA et al., 2014), pau-violeta - *Dalbergia*
123 *cearensis* Ducke (NOGUEIRA et al., 2010), jatobá-mirim: *Guibourtia hymenifolia* (Morici.) J.
124 Leonard (BATTILANI et al., 2011), baraúna - *Melanoxylon brauna* Schott. e barbatimão -
125 *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (SOUZA et al., 2014), jacaranda-da-bahia -
126 *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. (SILVA e COSTA, 2014) e angico-pupuruca -
127 *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J.W. Grimes (DUARTE et al., 2015).

128 Tendo em vista a necessidade de informações detalhadas das mudanças morfológicas
129 dos propágulos vegetativos das espécies arbóreas, o objetivo nesse trabalho foi caracterizar

130 morfológicamente os frutos, sementes, processo germinativo e o desenvolvimento inicial de
131 plântulas de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

132

133 MATERIAL E MÉTODO

134 O trabalho foi realizado nos Laboratórios de Análise de Sementes (LAS) e de
135 Biologia, pertencentes ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba,
136 em Areia - PB, com frutos colhidos manualmente e diretamente das copas de árvores matrizes
137 de *Luetzelburgia auriculata*, quando estavam secos e no início da dispersão natural. As 11
138 matrizes foram selecionadas e georeferenciadas com base na produtividade de frutos e altura
139 superior a 1,5 m, as quais se localizam na zona rural do município de Itapetim - PE que fica
140 no Sertão do Vale do Pajeú, Pernambuco, nas coordenadas 07°22'42''S e 37°11'25''W, cuja
141 vegetação é do tipo caatinga hiperxerófila. Os solos da região são arenosos, pedregosos e
142 montanhosos (IBGE, 2008) e, segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo
143 BSw'h' semi-árido quente.

144 Após a colheita, os frutos de cada árvore matriz foram acondicionados,
145 separadamente, em sacos de polipropileno trançado, identificados e encaminhados ao LAS
146 para extração manual das sementes, mediante abertura dos frutos, descartando aquelas
147 visivelmente mal formadas ou atacadas por insetos.

148

149 **Descrição morfométricas e morfológica dos frutos** - foram medidos o comprimento, largura
150 e espessura de 100 frutos de cada árvore matriz, como também se observou o tipo de fruto,
151 consistência do pericarpo, capacidade de liberação das sementes, dimensões, coloração e
152 número de sementes por fruto, sendo a classificação do fruto realizada de acordo com Barroso
153 et al. (1999).

154

155 **Descrição morfométricas e morfológica das sementes** - foram medidos o comprimento,
156 largura e espessura de 100 sementes de cada árvore matriz, como também o peso de mil
157 sementes. As características externas e internas foram obtidas de 100 sementes obtidas a partir
158 de uma amostra composta, observando-se externamente a forma, coloração, textura e tipo da
159 semente. Quanto às observações internas, as sementes foram imersas em água destilada por 24
160 horas, para amolecimento e hidratação e, após este período, realizaram-se cortes longitudinais
161 e transversais com bisturi.

162 As descrições internas foram efetuadas em relação à forma, coloração, largura,
163 comprimento, forma e posição do embrião (cotilédones e eixo hipocótilo-radícula). As
164 descrições morfológicas estão de acordo com Corner (1976), Beltrati (1992), Barroso et al.
165 (1999) e Damião-Filho e Môro (2005), enquanto o peso de mil sementes foi realizado
166 seguindo a metodologia proposta por Brasil (2009a).

167

168 **Descrição morfométricas e morfológica das fases da germinação, plântulas e plantas** - a
169 caracterização morfológica da germinação foi realizada a partir de quatro repetições com 25
170 sementes, postas para germinar em substrato rolo de papel, umedecido com quantidade de
171 água destilada equivalente a três vezes a peso do papel seco e postas em estufa do tipo
172 *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.) regulada a temperatura de 25 °C constante. O
173 monitoramento foi realizado diariamente durante 25 dias, desde as primeiras etapas da
174 germinação até o desenvolvimento da plântula, sendo efetuados cortes nas sementes para
175 avaliação do crescimento das novas estruturas, as quais foram fotografadas posteriormente.

176 As características observadas foram: forma, superfície, coloração, textura, plúmula,
177 cotilédones, hipocótilo, coleto e radícula. Após 25 dias as plântulas de cada repetição por
178 matriz foram medidas quanto ao comprimento total, parte aérea e raiz, quantificado o número
179 de folha, e obtido o peso da massa seca das plântulas da parte aérea e das raízes das plântulas
180 normais por meio de secagem em estufa regulada a 65 °C, onde permaneceram até atingir
181 peso constante.

182 As medições foram realizadas com auxílio de um paquímetro digital de 0,01 mm de
183 precisão e as descrições das características de frutos, sementes e fases da germinação foram
184 realizadas por observações visuais a olho nu com uso de uma lupa de mesa, microscópio
185 estereoscópio, paleta de cores de tinta da CORAL[®]RAL e câmera digital de 18 MP. As
186 descrições morfológicas e terminologias utilizadas seguiram Gonçalves e Lorenzi (2011);
187 Brasil (2009b); Vidal e Vidal (2000).

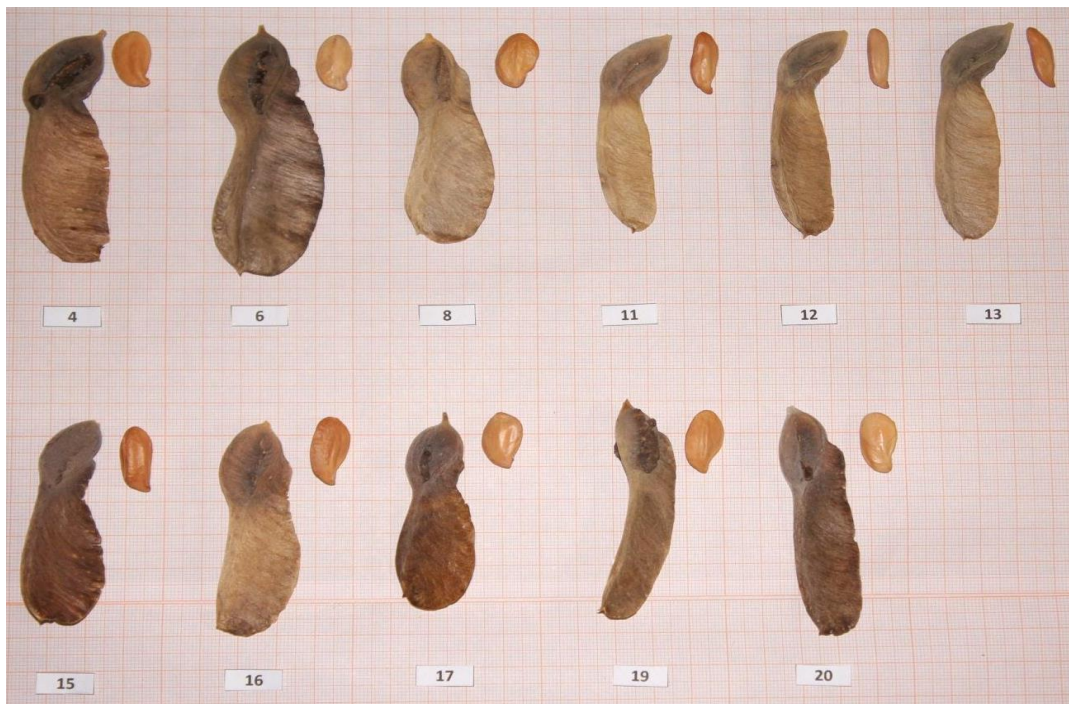
188 Para os dados obtidos da caracterização morfométrica dos frutos, sementes e plântulas
189 utilizou-se o delineamento inteiramente ao acaso com quatro repetições de 25 unidades e as
190 médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott. O peso de frutos e sementes foi submetido à
191 análise de variância, obtendo os valores médios, máximo e mínimo.

192

193 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

194 Com base nas avaliações dos frutos de *Luetzelburgia auriculata* observou-se que sua
195 síndrome de dispersão é anemocórica, seu fruto é do tipo sâmara, simples, monospérmico,
196 consistência do pericarpo seco, indeiscente e coriáceo, núcleo seminífero basal com projeções
197 coriáceas do pericarpo em forma de ala com bordos ondulados, forma elíptica, ápice
198 acuminado, base obtusa, superfície pouco pilosa a glabra, coloração verde arroxeadado quando
199 ainda imaturos e variando de marrom, castanho a areia quando maduros (Figura 1). Seu
200 núcleo internamente é glabro e possui coloração marfim a creme (Figura 2). Para outras
201 espécies da família Fabaceae também foram descritos frutos secos, indeiscentes, do tipo
202 sâmara, monospérmicos, com núcleo seminífero central, a exemplo de *Dalbergia cearensis*
203 Ducke (NOGUEIRA et al., 2010) e *Machaerium stipitatum* (DC.) Vog. (DONADIO e
204 DEMATTÊ, 2000). Tais características dos frutos são responsáveis pela dispersão das
205 sementes a longas distâncias, o que favorece a regeneração e formação de novas populações
206 da espécie em área antes não povoada.

207

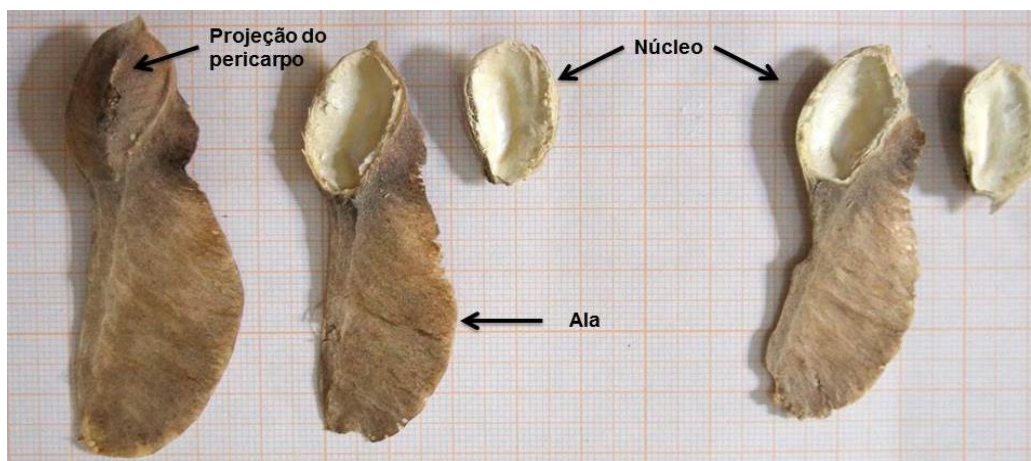


208

209 FIGURA 1: Caracterização morfológica de frutos e sementes de 11 matrizes de *Luetzelburgia*
210 *auriculata* provenientes de Itapetim - PE.

211 FIGURE 1: Morphological characterization of fruits and seeds from 11 mother trees of
212 *Luetzelburgia auriculata* in the town of Itapetim - PE.

213



214

215 FIGURA 2: Caracterização morfológica interna dos frutos de *Luetzelburgia auriculata*
 216 provenientes de Itapetim - PE.

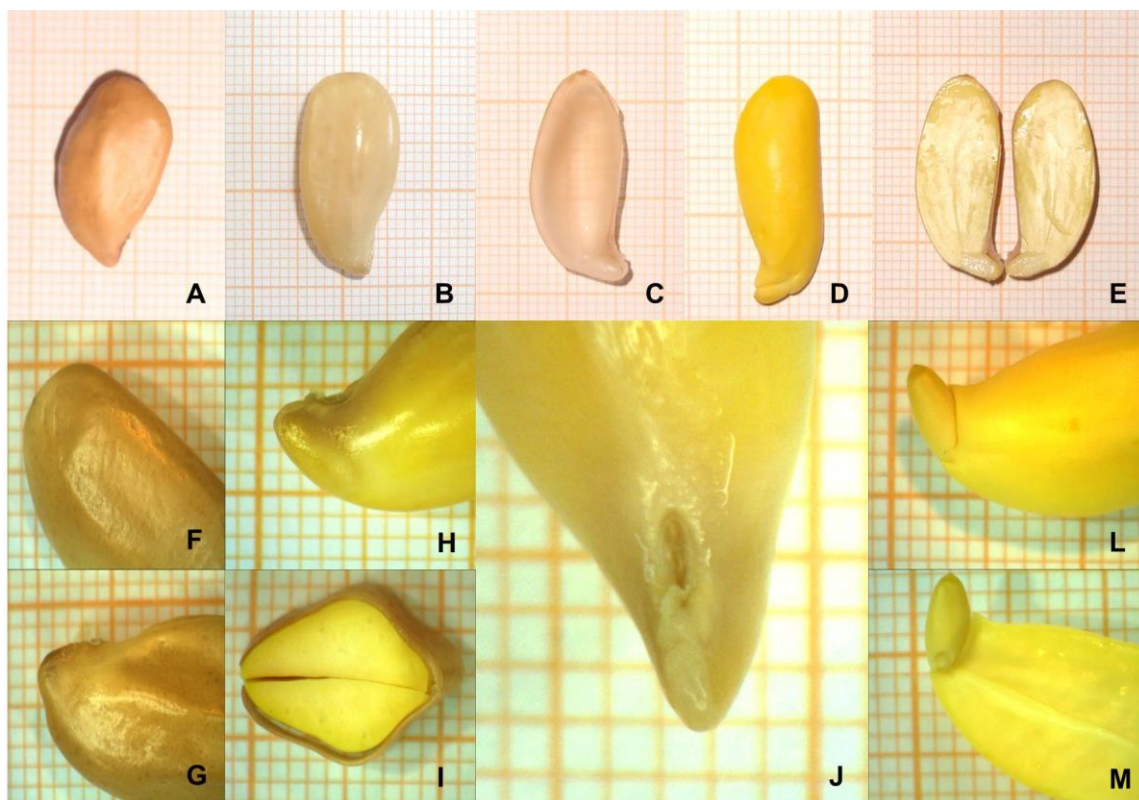
217 FIGURE 2: Internal morphological characterization of fruits of *Luetzelburgia*
 218 *auriculata* in the town of Itapetim - PE.

219

220 A forma das sementes variou entre obovada, oblonga a elíptica (Figura 1), o tegumento
 221 é fino e quanto ao número é bitegumentada, testa de coloração castanho claro a castanho
 222 avermelhado, liso, brilhoso, tégmem esbranquiçado, bordos arredondados e afilados na região
 223 oposta ao hilo, que é pequeno, elíptico a oblongo e reentrante na região submediana, o
 224 funículo é curto, rafe inconspícua, a semente é exalbuminosa, embrião axial, com cotilédones
 225 carnosos seguindo o formato da semente, eixo embrionário apical, ambos de coloração
 226 amarelo a marfim, liso e plúmula rudimentar (Figura 3).

227 De forma semelhante à caracterização realizada por Silva et al. (2008) da semente de
 228 *Erythrina velutina* Willd., também pertencente a família Fabaceae, a semente da
 229 *Luetzelburgia auriculata* é desprovida de endosperma, sendo os cotilédones responsáveis pelo
 230 armazenamento das substâncias de reserva, ocupando todo o comprimento da semente.

231 As características gerais verificadas nos frutos e sementes da *Luetzelburgia auriculata*
 232 corroboram com as observadas por Silva et al. (1995) e Córdula; Morim e Alvez (2014). No
 233 entanto, dentre as características descritas por estes autores houve uma pequena diferenciação
 234 quanto à forma e cor entre ambos, cujas variações justificadas, no presente trabalho são
 235 devido as diferentes matrizes, fontes desses propágulos.



236

237 FIGURA 3: Caracterização morfológica e coloração externa e interna de sementes de
 238 *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE.

239 A = semente seca, B = semente intumescida, C = tegumento, D = semente sem tegumento,
 240 E = semente aberta em corte longitudinal, F = região oposta ao hilo, G = ápice da semente,
 241 H = ápice com a localização do hilo e eixo embrionário, I = cotilédones em corte
 242 transversal, J = hilo e rafe, L = eixo embrionário apical e M = plúmula imperceptível.

243 FIGURE 3: Morphological characterization and external and internal coloration of seed of
 244 *Luetzelburgia auriculata* in the town of Itapetim - PE.

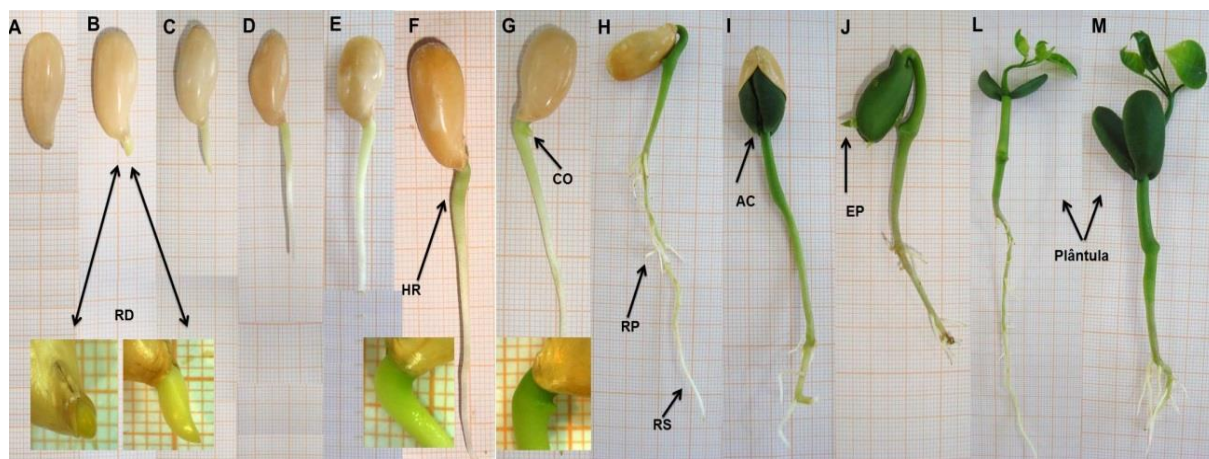
245 A = dry seed, B = intumescenced seed, C = integument, D = seed without in tegument, E =
 246 seed sliced longitudinally, F = region opposite to hilum, G = apex of the seed, H = height
 247 with the location of hilum and embryonic axis, I = cotyledons in cross-section, J = hilum
 248 and rafe, L = embryonic apical axis and M = plumule imperceptible.

249

250 Semelhante ao trabalho realizado por Silva et al. (1995), a primeira fase da
 251 germinação iniciou-se no segundo dia com o intumescimento da semente, seguindo da
 252 protrusão da raiz primária pivotante até o desenvolvimento completo da plântula.

253 Após o intumescimento da semente segundo dia (Figura 4A) ocorreu à ruptura do
 254 tegumento e emissão da raiz primária no terceiro dia (Figuras 4B, C, D, E), a partir do quinto
 255 dia iniciou-se a diferenciação da raiz e hipocótilo com o surgimento do colo (Figura 4F, G) e,
 256 aos nove dias após a semeadura o hipocótilo se expandiu e surgiram as primeiras raízes
 257 secundárias (Figura 4H).

258



259

260 FIGURA 4: Fases da germinação e formação de plântulas de *Luetzelburgia auriculata*
 261 oriundas de sementes provenientes de Itapetim - PE.

262 A = semente intumescida, B = ruptura do tegumento, C, D, E = crescimento da raiz principal,
 263 F = diferenciação entre o hipocótilo e a raiz, G = colo, H = raízes secundárias, I = abertura e
 264 liberação dos cotilédones do tegumento, J = exposição dos primeiros protófilos, L, M =
 265 plântula normal totalmente formada.

266 FIGURE 4: Stages of germination and seedling formation of *Luetzelburgia auriculata* from in
 267 the town of Itapetim - PE .

268 A = intumescid seed, B = breaking of the integument, C, D, E = main root growth, F =
 269 differentiation between the hypocotyl and the root, G = colon, H = secondary roots, I =
 270 opening and release of the cotyledons of the seed coat, J = exposure of first foliage leaf, L,
 271 M = normal seedlings fully formed.

272

273 Os cotilédones mantiveram-se envolvidos pelo tegumento, permanecendo por
 274 aproximadamente três dias, durante esse período pode-se evidenciar a plúmula no início do
 275 seu desenvolvimento (Figura 5). Após a abertura horizontal dos cotilédones no 11º dia
 276 (Figura 4I) surgiram os primeiros protófilos (Figura 4J) e aos 16 dias após a semente a
 277 plântula se encontrava formada (Figura 4L).

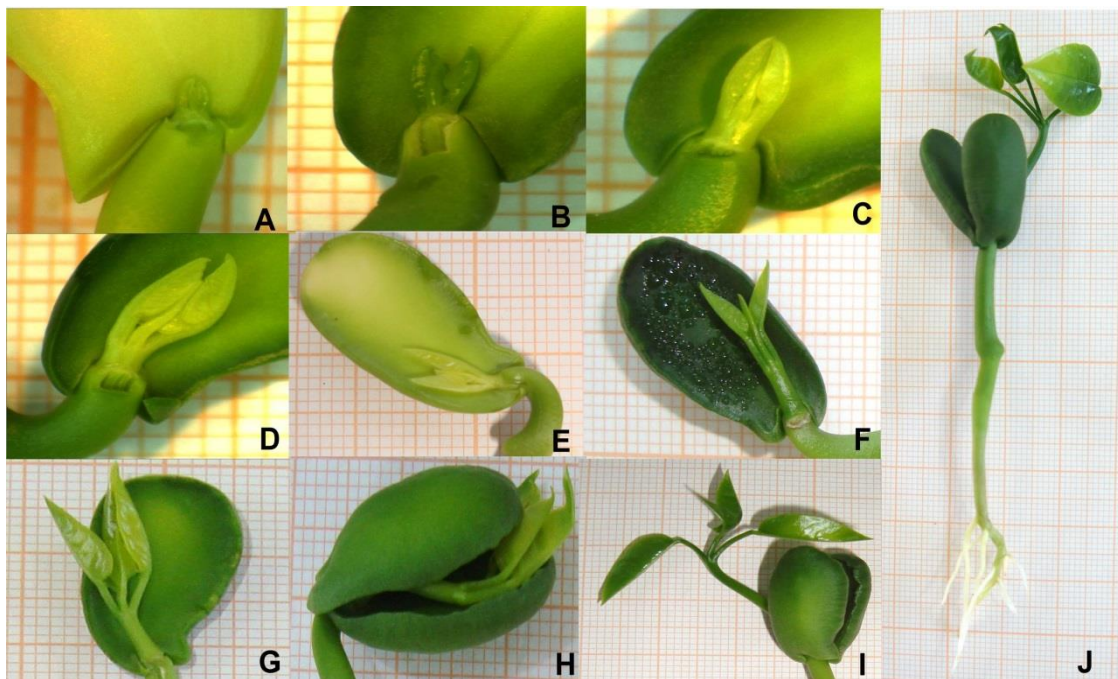
278 A partir dos 25 dias após a semente a planta normal tinha em média 17,91 cm de
 279 comprimento total (variando de 10,5 a 24,5 cm), com comprimento médio da raiz principal de
 280 11,13 cm (variando de 6 a 17 cm), sendo o comprimento médio do hipocótilo de 3,28 cm
 281 (variando de 1,5 a 4,5 cm) e diâmetro de 2,91 mm (variando de 2,18 a 3,64 mm). O epicótilo
 282 com 3,84 cm (variando de 1 a 7,5 cm) de comprimento médio e diâmetro médio de 1,73 mm
 283 (variando de 1,23 a 2,54 mm), os protófilos com comprimento total de 32,8 mm (variando de
 284 15 a 60 mm), pecíolo com comprimento de 15,5 mm (variando de 5 a 35 mm) e largura do
 285 limbo 9,65 mm (variando de 4,29 a 15,7 mm), enquanto os cotilédones se encontram com
 286 espessura de 3,37 mm (variando de 2,76 a 3,89 mm) (Figura 4M).

287 A germinação é epígea do tipo fanerocotiledonar, com raiz primária longa, cônica,
 288 esbranquiçada, ápice amarelo, glabro, lisa, linear, as raízes secundárias são finas, longas,

289 esbranquiçadas e escassas, os cotilédones após a expansão são opostos, isófilos, carnosos,
290 esverdeados, glabros e margem irregular, hipocótilo levemente tortuoso próximo aos
291 cotilédones, com epicótilo verde e cilíndrico, e o colo é delimitado por uma protuberância
292 verde escuro (Figura 4).

293 A plúmula é diminuta situada na região de inserção dos cotilédones e voltada para o
294 centro dos mesmos, no nono dia (Figura 5A, B), tendo no início de seu surgimento a
295 formação de dois protófilos elípticos, opostos, verdes e no início do desenvolvimento no
296 decimo dia são de tamanhos semelhantes (Figura 5C, D, E). No décimo primeiro dia (Figura
297 5F, G, H) os primeiros protófilos são unifoliolados, membranáceos, opostos, glabro, verdes,
298 bordos inteiros, base cordada, ápice agudo e nervação peninérvea, pecíolo verde e com
299 presença de pulvino, completando seu desenvolvimento do décimo sexto ao vigésimo dia
300 (Figura 5I, J).

301



302

303 FIGURA 5: Fases de desenvolvimento da plúmula até a plântula totalmente formada de
304 *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes provenientes de Itapetim - PE.

305 A, B, C, D, E = plúmula em diferenciação e desenvolvimento, F, G, H = protófilos em
306 crescimento, I= expansão do epicótilo, J = primeiros protófilos totalmente formados.

307 FIGURE 5: Stages of development of the plumule until the fully formed seedling of
308 *Luetzelburgia auriculata* from in the town of Itapetim - PE.

309 A, B, C, D, E = plumule in differentiation and development, F, G, H = growing
310 protophylus, I= expansion epicotyl, J = first foliage leaf fully formed.

311

312 A caracterização da germinação seguiu os padrões observados por Azevedo et al.
313 (2011), quando estudaram os aspectos morfológicos do fruto, semente e germinação da

314 *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Graça - CE e Silva et al. (1995) com frutos colhidos
315 em Picuí - PB. A partir dessa comparação pode-se afirmar que a espécie em estudo tem
316 padrão comportamental em sua germinação independentemente da região de colheita.

317 As anormalidades nas plântulas da *Luetzelburgia auriculata* foram oriundas de
318 sementes que emitiram raízes atrofiadas (Figura 6A, B, C) ou no eixo mediano do cotilédone
319 sem posterior desenvolvimento (Figura 6D), cotilédones atrofiados e raiz duplicada (Figura
320 6E), cotilédones fundidos com ausência da plúmula e epicótilo (Figura 6F, G), sementes que
321 germinaram e desenvolveram hipocótilo e raízes normais sem posterior desenvolvimento
322 (Figura 6H).

323 Os estudos relacionados às descrições da plântula normal e anormal colaboram na
324 interpretação e padronização do teste de germinação, por facilitarem a caracterização da
325 plântula de cada espécie (MELO e VARELA, 2006).

326



327

328 FIGURA 6: Anormalidades na germinação das sementes *Luetzelburgia auriculata*
329 provenientes de Itapetim - PE.

330 A, B, C = raiz atrofiada, D = emissão da raiz no eixo mediano do cotilédone, E = cotilédones
331 atrofiados e raiz duplicada, F, G, H = cotilédones fundidos.

332 FIGURE 6: Abnormalities in germination of seeds *Luetzelburgia auriculata* in the town of
333 Itapetim - PE .

334 A, B, C = stunted root, D = issuance of the root in the median axis of the cotyledons, E =
335 cotyledons atrophied and duplicate root, F, G, H = fused cotyledons.

336

337 A caracterização da morfometria dos frutos não foi uniforme entre as matrizes
338 estudadas, por ser uma espécie florestal nativa, não melhorada geneticamente, cujo
339 comprimento variou de 54,89 a 74,71 mm, com maior média para aqueles da matriz 6, o
340 comprimento do núcleo variou entre 33,01 a 44,83 mm, as matrizes 6, 13 e 19 foram as que
341 obtiveram as melhores médias. Os valores para a largura da ala variaram entre 14,99 a 26,15
342 mm e a largura do núcleo entre 11,65 a 18,53 mm, sendo a matriz 6 a que obteve as maiores

343 médias. Para a espessura da ala a variação foi de 0,40 a 0,71 mm, as matrizes 6 e 12
344 proporcionaram as médias superiores. Para a espessura do núcleo a variação foi de 8,17 a
345 10,50 mm, sendo o núcleo dos frutos das matrizes 15 e 16 com as maiores médias. Com
346 relação às variáveis analisadas foi possível observar que os frutos da matriz 6 tiveram
347 resultados superiores para todas as características morfométricas analisadas, exceto para a
348 espessura do núcleo, tal caracterização pode favorecer condições favoráveis para a sua
349 dispersão por distâncias maiores (Tabela 1).

350

351 TABELA 1: Caracterização morfométrica de frutos de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim-PE.

352 TABLE 1: Morphometric characterization of fruit from 11 mother trees of *Luetzelburgia auriculata* in the municipality of Itapetim-PE.

| Matriz | Comprimento total do fruto | Comprimento do núcleo | Largura da ala | Largura do núcleo | Espessura da ala | Espessura do núcleo |
|--------|----------------------------|-----------------------|----------------|-------------------|------------------|---------------------|
| | mm | | | | | |
| 4 | 65,45 c | 39,95 c | 20,86 d | 15,61 b | 0,64 b | 8,42 d |
| 6 | 74,71 a | 43,34 a | 26,15 a | 18,53 a | 0,68 a | 8,21 d |
| 8 | 59,66 e | 36,02 f | 21,71 c | 15,97 b | 0,55 c | 9,84 b |
| 11 | 60,58 e | 38,68 d | 15,60 f | 11,80 f | 0,60 b | 8,18 d |
| 12 | 64,92 c | 41,30 b | 16,42 e | 11,65 f | 0,71 a | 8,17 d |
| 13 | 63,74 d | 44,03 a | 16,90 e | 12,47 e | 0,59 b | 8,22 d |
| 15 | 59,52 e | 37,23 e | 20,85 d | 12,02 f | 0,47 d | 10,41 a |
| 16 | 63,56 d | 37,33 e | 20,46 d | 15,47 b | 0,40 d | 10,50 a |
| 17 | 54,89 f | 33,01 g | 24,32 b | 15,90 b | 0,52 c | 9,07 c |
| 19 | 70,04 b | 44,83 a | 15,54 f | 14,23 c | 0,46 d | 9,94 b |
| 20 | 62,75 d | 38,29 d | 14,99 f | 13,22 d | 0,40 d | 8,41 d |
| Médias | 63,62 | 39,46 | 19,44 | 14,26 | 0,55 | 9,03 |
| CV (%) | 1,75 | 2,13 | 2,12 | 2,16 | 9,75 | 2,46 |

353 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

354

355 Quando comparados os resultados da Tabela 1 aos dados obtidos no trabalho de Silva
356 et al. (1995) com sementes da mesma espécie localizadas em Picuí - PB, verificou-se um
357 comprimento de 60 e 75 mm, largura de 15 a 20 mm e espessura da ala 2 mm, observando-se
358 que houve variações entre as dimensões e as média obtidas para a matrizes analisadas, porém
359 resultados esses aceitáveis devido os mesmos serem provenientes de regiões distintas e
360 sofrerem, provavelmente, variações ambientais.

361 O peso de mil frutos de *Luetzelburgia auriculata* foi de 673,64 g, sendo assim um
362 quilograma terá 1.480 unidades, o peso do fruto individual variou de 0,504 a 0,939 g, tendo
363 como peso médio de 0,700g. Para mil sementes o peso foi de 360,52 g, isso permite inferir
364 que um quilograma pode possuir 2.770 unidades e, o peso de uma semente variou de 0,237 a
365 0,687g e média de 0,366g, com umidade de 10,1%. Resultados diferenciados foram
366 reportados por Nogueira et al. (2012) que estudando a mesma espécie verificaram 5% de
367 umidade e estimaram para um quilograma de sementes 2.080 unidades, porém resultado
368 semelhante quando comparado ao peso individual por sementes, no qual esses autores
369 obtiveram variação de 0,23 a 0,68 g.

370 As sementes das matrizes que possuem peso superior às demais, provavelmente são as
371 que mais armazenaram nutrientes durante seu desenvolvimento, o que pode proporcionar
372 melhor vigor, desenvolvimento e estabelecimento da plântula no campo (CARVALHO e
373 NAKAGAWA, 2012).

374 Em sementes de espécies florestais, a exemplo das de *Luetzelburgia auriculata* há
375 desuniformidade quanto às dimensões, sendo aquelas da matriz 16 com maior comprimento
376 em relação às demais, em relação ao comprimento variou de 16,43 a 19,66 mm e média de
377 17,52 mm. A largura das sementes variou de 7,28 a 10,68 mm e média de 9,03mm, as
378 matrizes 8 e 17 foram as que tiveram maiores médias e, para a espessura a matriz 15 foi
379 registrada com a maior média e a variação foi de 4,08 a 6,09 mm e média de 5,04mm, as
380 sementes das matrizes 15 e 16 se destacaram em relação ao peso de mil sementes, além da
381 espessura e comprimento, respectivamente (Tabela 2).

382 Considerando as médias gerais para comprimento, largura e espessura das sementes os
383 resultados foram semelhantes aos de Nogueira et al. (2012) com sementes oriundas de Russas
384 - CE que obtiveram variação no comprimento (17,14 a 21,76 mm), largura (9,07 a 11,73 mm)
385 e espessura (3,95 a 6,49 mm) e Silva et al. (1995) Picuí - PB que registraram comprimento de
386 19 a 25 mm e largura de 10 a 15 mm. Para Santos et al. (2009) quando há diferenças
387 estatísticas entre as variáveis e matrizes analisadas, pode-se associar que essas variações

388 sejam possivelmente de ordem genética ou micro-ambientais, considerando matrizes que
 389 estejam localizadas em área de pouca variação climática.

390

391 TABELA 2: Caracterização morfométrica de sementes de 11 matrizes de *Luetzelburgia*
 392 *auriculata* provenientes de Itapetim - PE.

393 TABLE 2: Morphometric characterization of seeds from 11 mother trees of *Luetzelburgia*
 394 *auriculata* in the town of Itapetim - PE.

| Matrizes | Comprimento | Largura | Espessura | Peso de 1000 sementes (g) |
|----------|-------------|---------|-----------|------------------------------|
| | mm | | | |
| 4 | 16,65 d | 9,85 c | 4,59 f | 364,07 b |
| 6 | 17,32 c | 9,55 d | 4,08 g | 313,62 c |
| 8 | 17,04 c | 10,57 a | 4,86 e | 371,83 b |
| 11 | 17,49 c | 7,28 g | 4,87 e | 315,41 c |
| 12 | 18,21 b | 7,59 f | 5,01 d | 343,44 b |
| 13 | 18,06 b | 7,49 f | 4,73 f | 327,27 c |
| 15 | 17,85 b | 7,75 f | 6,09 a | 416,24 a |
| 16 | 19,66 a | 10,06 b | 5,81 b | 427,66 a |
| 17 | 16,46 d | 10,68 a | 5,17 d | 357,64 b |
| 19 | 16,43 d | 9,57 d | 5,37 c | 348,22 b |
| 20 | 17,57 c | 8,95 e | 4,86 e | 361,51 b |
| Médias | 17,52 | 9,03 | 5,04 | 360,52 |
| CV (%) | 1,81 | 2,06 | 2,75 | 3,80 |

395 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao
 396 nível de 5% de probabilidade.
 397

398 Aos 25 dias após a semeadura foi observado que as plântulas normais de
 399 *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes das matrizes 4 e 11 tinham maior número de
 400 folhas, sendo que o desenvolvimento das mesmas não foi uniforme em relação ao
 401 comprimento total, da parte aérea e raiz. As plântulas originadas de sementes das matrizes 6,
 402 11, 15, 16 e 19 foram aquelas com maior comprimento, com variação de 19 a 20,94 cm
 403 (Tabela 3).

404 Quando analisado separadamente o comprimento da parte aérea das plântulas, nota-se
405 que houve variação de 4,97 a 7,14 cm e, as plântulas provenientes de sementes das matrizes 4,
406 6, 11, 13, 15, 19 e 20 permaneceram no grupo daquelas com maiores médias. Em relação ao
407 comprimento da raiz primária foi possível observar que as plântulas oriundas de sementes
408 matrizes 6, 15, 16 e 19 mais uma vez se destacaram como as mais vigorosas (Tabela 3). Esses
409 resultados concordam com os relatos de Guedes et al. (2015) que as amostras com maiores
410 valores de comprimento médio de plântulas normais ou das partes destas são consideradas
411 mais vigorosas.

412 Em relação à massa seca total e da parte aérea destacam-se as plântulas oriundas de
413 sementes da matriz 19, a qual atingiu o maior valor, enquanto aquelas originadas de sementes
414 da matriz 15 se sobressaíram quanto à massa seca das raízes, enfatizando-se que para as
415 plântulas oriundas de sementes dessas matrizes também houve superioridade do comprimento
416 total, da parte aérea e raiz primária (Tabela 3).

417

418 TABELA 3: Caracterização morfométrica das plântulas de 11 matrizes de *Luetzelburgia auriculata* provenientes de Itapetim - PE.

419 TABLE 3: Morphometric characterization of the seedling from 11 mother trees of *Luetzelburgia auriculata* in the town of Itapetim - PE.

420

| Matriz | Nº de Folhas | Comprimento total | Comprimento das partes | Comprimento das | Massa seca total das | Massa seca das | Massa seca das |
|--------|--------------|-------------------|------------------------|------------------|----------------------|----------------|----------------|
| | | das plântulas | aéreas | raízes primárias | plântulas | partes aéreas | raízes |
| | | cm | | | g | | |
| 4 | 4a | 18,13 b | 7,07 a | 11,06 b | 0,12 c | 0,074 b | 0,047 c |
| 6 | 3 b | 20,94 a | 7,09 a | 13,86 a | 0,10 d | 0,059 c | 0,042 c |
| 8 | 2 c | 16,55 b | 5,09 b | 11,46 b | 0,11 d | 0,057 c | 0,052 b |
| 11 | 4a | 19,00 a | 7,14 a | 11,86 b | 0,09 e | 0,054 d | 0,042 c |
| 12 | 3 b | 14,87 c | 5,44 b | 9,43 c | 0,09 e | 0,054 d | 0,037 d |
| 13 | 2 c | 17,44 b | 6,17 a | 11,27 b | 0,08 f | 0,047 d | 0,036 d |
| 15 | 3 b | 20,38 a | 6,63 a | 13,75 a | 0,13 b | 0,076 b | 0,060 a |
| 16 | 1 d | 19,70 a | 5,57 b | 14,12 a | 0,11 d | 0,063 c | 0,045 c |
| 17 | 2 c | 17,06 b | 4,97 b | 12,09 b | 0,09 e | 0,051 d | 0,046 c |
| 19 | 3 b | 19,86 a | 6,76 a | 13,09 a | 0,14 a | 0,088 a | 0,052 b |
| 20 | 3 b | 18,01 b | 6,25 a | 11,76 b | 0,11 d | 0,070 b | 0,044 c |
| Médias | 13,23 | 18,36 | 11,7 | 9,02 | 0,11 | 9,66 | 6,43 |
| CV (%) | 3,0 | 7,05 | 6,20 | 12,16 | 4,56 | 0,06 | 0,05 |

421 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

422 CONCLUSÃO

423

424 A morfologia dos frutos, sementes e do desenvolvimento inicial das plântulas de
425 *Luetzelburgia auriculata* é de fácil reconhecimento, cujas estruturas morfológicas são bem
426 características e visíveis o que permitem serem úteis na diferenciação e identificação desta
427 espécie em campo;

428 A matriz 6 é superior em relação a morfometria dos frutos e plântulas juntamente com
429 a 15 e 16 que também são superiores em espessura do núcleo e peso de mil sementes,
430 enquanto a matriz 19 produziu sementes de melhor qualidade, podendo estas serem indicadas
431 para dispersão e reprodução da espécie *Luetzelburgia auriculata*.

432

433 REFERÊNCIAS

434

435 ABUD, H. F.; GONÇALVES, N. R.; REIS, R. G. E.; GALLÃO, M. I.; INNECCO, R.
436 Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.
437 41, n. 2, p. 259-265, 2010.

438 AMARO, M. S.; MEDEIROS FILHO, S.; GUIMARÃES, R. M.; TEÓFILO, E. M.
439 Morfologia de frutos, sementes e de plântulas de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.)
440 Plumel. - Apocynaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 28, n. 1, p.63-71, 2006.

441 AMORIM, I. L.; DAVIDE, A. C.; FERREIRA, R. A.; CHAVES, M. M. F. Morfologia de
442 frutos, sementes, plântulas e mudas de *Senna multijuga* var *lindleyana* (Gardner) H. S. Irwin
443 & Barneby -Leguminosae - Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo,
444 v.31, n.3, p.507-516, 2008.

445 AZEVEDO, A. R. A.; SILVA, M. E. A.; ARAÚJO, A. V.; MATA, M. F. Análise
446 morfológica de frutos, sementes e germinação do pau mocó: *Luetzelburgia auriculata* Ducke.
447 In: 62º Congresso Nacional de Botânica, Botânica e Desenvolvimento Sustentável, Fortaleza,
448 2011. **Anais...** Fortaleza, 2011, p.2.

449 BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASSO, C. L. **Frutos e sementes:**
450 morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.

451 BATTILANI, J. L.; SANTIAGO, F. E.; DIAS, E. S. Morfologia de frutos, sementes, plântulas
452 e plantas jovens de *Guibourtia hymenifolia* (Morici.) J. Leonard (Fabaceae). **Revista Árvore**,
453 Viçosa, v. 35, n. 5, p. 1089-1098, 2011.

- 454 BELTRATI, C. M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Rio Claro: UNESP, 1992. 108 p.
- 455 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de**
456 **sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009a. 395 p.
- 457 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Glossário ilustrado de**
458 **morfologia**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009b. 406 p.
- 459 BRAZ, M. S. S.; SOUZA, V. C.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; OLIVEIRA, L. S.
460 B.; SILVA, J. M. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de jacarandá-da-
461 bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex. Benth) Leguminosae-Papilionoideae. **Revista**
462 **Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 1, p. 67-71 2009.
- 463 CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed.
464 Jaboticabal: FUNEP, 2012, 590p.
- 465 CÓRDULA, E.; MORIM, M. P.; ALVES, M. Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae
466 ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil.
467 **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 2, p. 505-516, 2014.
- 468 CORNER, E. J. H. **The seeds of dicotyledons**. Cambridge: University Press, 1976. v.1, 311 p.
- 469 DAMIÃO-FILHO, C. F.; MÔRO, F. V. **Morfologia vegetal**. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP,
470 2005. 172 p.
- 471 DONADIO, N. M. M.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Caracterização morfológica de frutos,
472 sementes e plântulas de sapuva (*Machaerium stipitatum* (DC.) Vog.) - Fabaceae. **Revista**
473 **Brasileira de Sementes**, Lavras, v.22, n.1, p.193-199, 2000.
- 474 DUARTE, M. M.; MILANI, J. E. F.; BLUM, C. T.; NOGUEIRA, A. C. Germinação e
475 morfologia de sementes e plântulas de *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J. W. Grimes.
476 **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 3, p. 166-173, 2015.
- 477 GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado**
478 **de morfologia das plantas vasculares**. 2.ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, São
479 Paulo. 2011. 512p.
- 480 GUERRA, M. E. C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALHÃO, M. I. Morfologia de sementes, e
481 plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinioideae).
482 **Cerne**, Lavras, v.12, n.4, p.322-328, 2006.

483 HALISKI, S.; COSMO, N. L.; GOGOSZ, A. M.; REGO, S. S.; NOGUEIRA, A. C.;
484 KUNIYOSHII, Y. S. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação
485 de sementes de *Casearia decandra*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 75, p.
486 253-259, 2013.

487 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Territorial do Brasil e Limites
488 Territoriais. (IBGE), 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso dia 16
489 de abril de 2016.

490 LEONHARDT, C.; BUENO, O. L.; CALIL, A. C.; BUSNELLO, Â.; ROSA, R. Morfologia
491 e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica
492 do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 63, n. 1, p.
493 5-14, 2008.

494 MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-
495 FONSECA, V. L. **Guia de Plantas**: Visitadas por abelhas na Caatinga. Fortaleza, 2012. 196
496 p.

497 MELO, M. F. F.; MACEDO, S. T.; DALY, D. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas
498 de nove espécies de *Protium* Burm. f. (Burseraceae) da Amazônia Central, Brasil. **Acta**
499 **Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 503-520, 2007.

500 MELO, M. F. F.; VARELA, V. P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e
501 plântulas de duas espécies florestais da Amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (angelim pedra).
502 II *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (Cedrorana) - Leguminosae: Mimosoideae. **Revista**
503 **Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 28, n. 1, p. 54-62, 2006.

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

507 NOGUEIRA, F. C. B.; SILVA, J. W. L.; BEZERRA, A. C. E.; MEDEIROS FILHO, S. Efeito
508 da temperatura e luz na germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão)
509 Ducke - Fabaceae. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 772-778, 2012.

510 PAULINO, R. C.; COELHO, M. F. B.; HENRIQUES, G. P. S. A.; CORDEIRO, C. J. X.;
511 SILVA, A. C. Características biométricas e descrição morfológica de frutos, sementes e
512 plântulas de *Combretum leprosum* Mart. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento**
513 **Sustentável**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 48-57, 2013.

- 514 SANTOS, F. S.; PAULA, R. C.; SABONARO, D. Z.; VALADARES, J. Biometria e
515 qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex
516 A. DC.) Standl. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 82, p. 163-173, 2009.
- 517 SILVA, L. M. M.; MATOS, V. P.; PEREIRA, D. D.; LIMA, A. A. Morfologia de frutos,
518 sementes e plântulas de *Luetzelburgia auriculata* Ducke (pau-serrote) e *Pterogyne nitens* Tul
519 (madeira nova do brejo) - Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 17, n. 2,
520 p. 154-159, 1995.
- 521 SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; MATOS, V. P.; GONÇALVES, E. P.
522 Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd.,
523 Leguminosae - Papilionideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 104-
524 114, 2008.
- 525 SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; MATOS, V. P.; BRUNO, R. L. A. Caracterização morfológica
526 de frutos, sementes e fases da germinação de *Pachira aquatica* Aubl. (Bombacaceae).
527 **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 891-898, 2012.
- 528 SILVA, A. G.; COSTA, L. G. Germinação, morfologia de frutos, sementes e plântulas de
529 jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex. Benth.). **Enciclopédia Biosfera**,
530 Goiânia, v. 10, n. 18, p. 1871-1879, 2014.
- 531 SOUZA, P. F.; NERY, M. C.; PIRES, R. M. O.; PINTO, N. A. V. D.; SOARES, B. C.
532 Caracterização morfológica e composição química de sementes de espécies florestais.
533 **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 875-884, 2014.
- 534 SOUZA, P. F.; NERY, M. C.; PIRES, R. M. O.; PINTO, N. A. V. D.; SOARES, B. C.
535 Caracterização morfológica e composição química de sementes de espécies florestais.
536 **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 875-884, 2014.
- 537 VASCONCELOS, A. L. **Perfil anatômico fitoquímico, antimicrobiano e citotóxico de**
538 ***Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências
539 Farmacêuticas. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE. 2012.
- 540 VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica Organografia**. Viçosa: UFV, 2000. 124 p.



QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke PROVENIENTES DE DIFERENTES MATRIZES

1 **QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Luetzelburgia auriculata* (Allemão)**

2 **Ducke PROVENIENTES DE DIFERENTES MATRIZES**

3

4 **RESUMO** - A tecnologia de sementes tem procurado aperfeiçoar os testes de germinação e
5 vigor, que vão desde a viabilidade das sementes e potencial de germinação, até a capacidade
6 das plântulas se estabelecerem como mudas em campo. Diante do exposto, no presente
7 trabalho objetivou-se determinar a qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de
8 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de
9 Análise de Sementes e área de campo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade
10 Federal da Paraíba, com sementes oriundas de 11 árvores matrizes de *L. auriculata*.
11 Determinou-se o teor de água e o peso de mil sementes e foram avaliadas as variáveis
12 germinação, emergência, primeira contagem, índice de velocidade de germinação e
13 emergência, porcentagem de plântulas anormais, número de folhas, comprimento e massa
14 seca das plântulas, e relação parte aérea/raiz. O delineamento experimental adotado foi
15 inteiramente ao acaso para os testes realizados em laboratório, enquanto para o teste de
16 emergência em campo foi adotado o delineamento em blocos ao acaso. A qualidade
17 fisiológica das sementes de *Luetzelburgia auriculata* varia entre árvores matrizes de uma
18 única área de coleta, sendo as sementes das matrizes 4, 13 e 19 de qualidade fisiológica
19 superior entre aquelas das 11 matrizes analisadas.

20

21 **Palavras-chave:** Colheita. Germinação. Pau-serrote. Vigor.

23 **PHYSIOLOGICAL QUALITY OF *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke FROM**
24 **DIFFERENT MOTHERS TREES**

25

26 **ABSTRACT** - The seed technology has sought improving germination and vigor, ranging
27 from the viability of seeds and germination potential, to the capability of seedlings to be
28 establish as seedlings in the field. Given the above, the present study aimed to evaluate the
29 physiological quality of seeds of different matrices *Luetzelburgia auriculata* (Allemão)
30 Ducke. The research was conducted at the Laboratory of Seed's Analysis and camp area of
31 the Center of agricultural Science of the Federal University of Paraiba, with seeds from
32 11mothers trees of *L. auriculata*. It was determined the water content and thousand seed
33 weight and the variables analyzed were germination and emergence, first count, germination
34 and emergency speed index, percentage of normal seedling, leaf number, length and dry mass
35 weight of seedlings and the ratio shoot/root. The experimental design was completely at
36 randomized for testing in the laboratory, while the emergency field test design was adopted in
37 blocks. The physiological quality of seeds of *L. auriculata*. Varied among the trees from a
38 single collection area, been the seeds from the mother trees 4, 13, and 19 from physiological
39 quality superior among the eleven trees assessed.

40

41 **Keywords:** Harvest. Germination. Pau-pedra. Vigor.

42

43 INTRODUÇÃO

44

45 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, conhecida popularmente como pau-mocó,
46 devido aos roedores conhecidos como mocó se alimentarem de suas raízes tuberosas, ricas em
47 amido (QUEIROZ, 2009) está distribuída pelo Nordeste brasileiro e se destaca pela
48 exuberância de suas folhas verdes e floração, na qual disponibiliza néctar e pólen em grande
49 quantidade às abelhas durante a estação seca (MAIA-SILVA et al., 2012).

50 Além dessa função ecológica, a madeira desta espécie é utilizada na construção civil
51 para acabamentos internos, lenha e carvão (NOGUEIRA et al., 2012) e, suas folhas, mesmo
52 possuindo toxicidade são utilizadas para acelerar o amadurecimento de frutos. Além disso, é
53 empregada no paisagismo, arborização, recomposição de áreas degradadas e como cerca viva,
54 sendo que sua propagação é realizada por sementes (VASCONCELOS, 2012).

55 A vegetação da caatinga, apesar de possuir alta diversidade biológica vem sofrendo
56 devastação desordenada, o que prioriza estudos e medidas conservacionistas de seus recursos
57 fitogenéticos, dado o interesse científico que ela proporciona devido à importância dos
58 recursos naturais (SILVA et al., 2003). Devido ao fato de a melhor forma de recuperar as
59 espécies florestais ser a sua propagação, sendo a semente o principal meio de reprodução
60 dessas espécies, vale salientar a necessidade de sua análise (BENTO et al., 2010), visando
61 informações que permitam avaliar a qualidade fisiológica das sementes a serem utilizadas
62 (FELIPPI et al., 2012b).

63 Usualmente, as sementes são analisadas quanto a sua qualidade fisiológica pelo teste de
64 germinação em laboratório, o qual permite avaliar seu potencial germinativo em condições
65 favoráveis de umidade, temperatura e substrato, porém, em condição de campo, as sementes
66 são submetidas a condições desfavoráveis, o que dificulta que expressem todo seu potencial
67 fisiológico, por isso, os resultados de emergência das plântulas em campo podem ser muitas
68 vezes inferiores aos obtidos no teste de germinação (GUEDES et al., 2009).

69 As instruções para análise de sementes de espécies florestais possuem metodologias
70 padrões, que permitem a obtenção de resultados confiáveis e comparáveis dos testes de
71 germinação (BRASIL, 2013), contudo, ainda não há informações para as do gênero
72 *Luetzelburgia*.

73 Para que a semente possa desenvolver todo seu potencial fisiológico é necessário
74 controlar alguns fatores como procedência, plantas matrizes e a forma de produção e colheita
75 das sementes (SILVA; DANTAS, 2013), uma vez que ainda são raros os estudos referentes à

76 variabilidade entre matrizes sobre a germinação e vigor das sementes, apesar de se saber que
77 dentro da mesma espécie existem variações individuais e entre árvores (SANTOS, 2009). Por
78 isso, o mais recomendável é que na colheita de sementes se reúna sempre descendentes de um
79 maior número possível de plantas genitoras, nesse sentido, torna-se importante a seleção de
80 indivíduos com caracteres superiores para tal finalidade (SOUZA et al., 2013).

81 Estudos relacionados à qualidade fisiológica de sementes entre árvores matrizes, de
82 espécies florestais são escassos na literatura, porém existem informações sobre algumas
83 espécies, tais como cedro - *Cedrela fissilis* Vellozo (BALDO, 2012), grápia - *Apuleia*
84 *leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr., (FELIPPI et al., 2012a), louro-pardo - *Cordia trichotoma*
85 (Vell.) Arráb. ex Steud (FELIPPI et al., 2012b), catingueira - *Poincianella pyramidalis* (Tul.)
86 L. P. Queiroz, (LIMA et al., 2014), paineira-rosa - *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna.
87 (ROVERI NETO, 2014), quixabeira - *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn.
88 (SILVA et al., 2014), canjerana - *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (FELIPPI et al., 2015) e
89 aroeira - *Myracrodruon urundeuva* Allemão (DINIZ et al., 2015).

90 A determinação de árvores com características superiores favorece a produção e coleta
91 de sementes, como também permite o monitoramento da produção e qualidade das mesmas.
92 Assim, estudos relacionados à germinação das sementes são essenciais no processo de
93 determinação de matrizes, as quais são provedoras de sementes, de forma que no presente
94 trabalho objetivou-se determinar a qualidade fisiológica de sementes *Luetzelburgia auriculata*
95 oriundas de diferentes matrizes.

96

97

98 MATERIAL E MÉTODOS

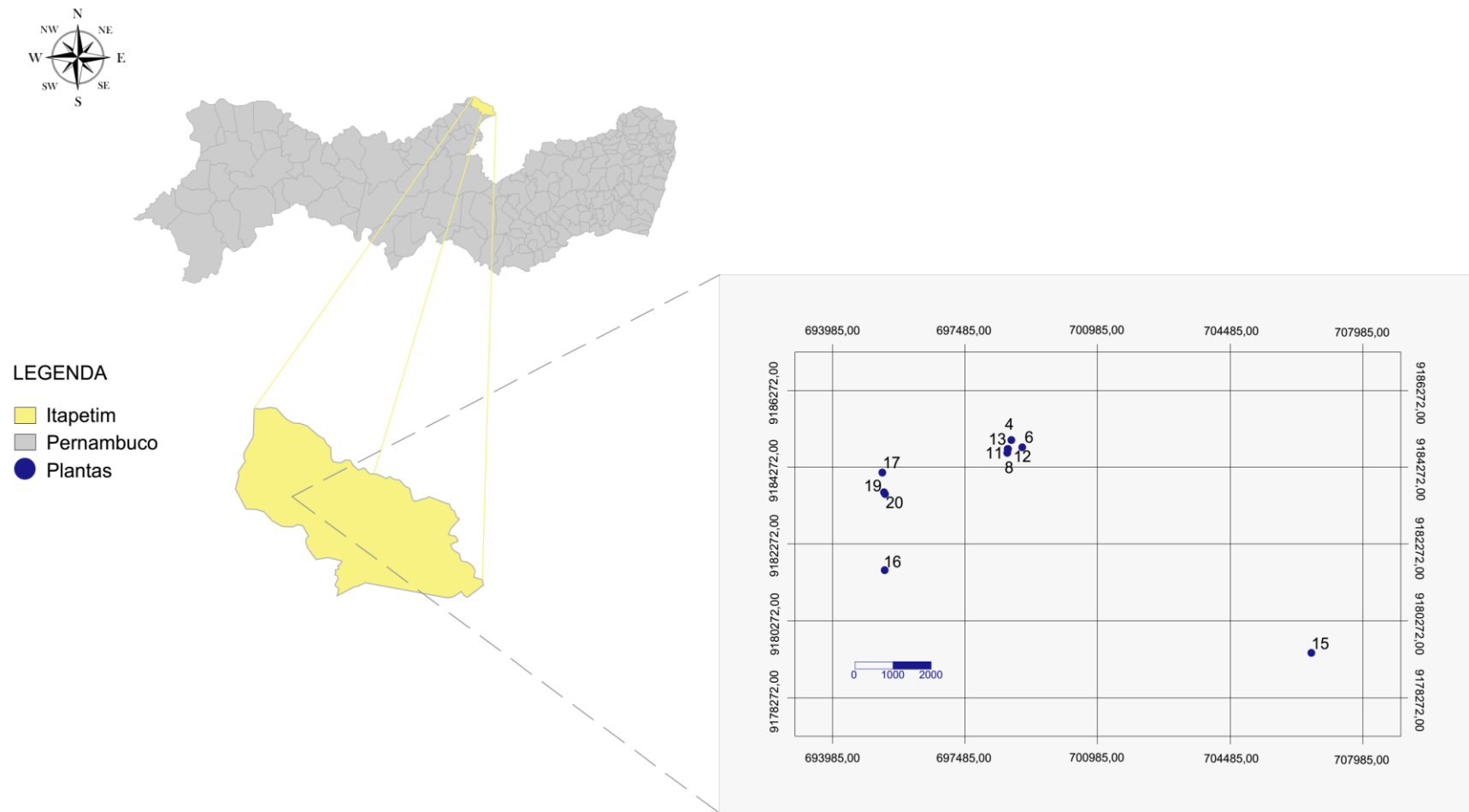
99

100 O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), pertencente ao
101 Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB, com frutos
102 colhidos manualmente e diretamente das copas de árvores matrizes de *Luetzelburgia*
103 *auriculata*, quando estavam secos e no início da dispersão natural. As 11 matrizes foram
104 selecionadas e georeferenciadas (Figura 1) com base na produtividade de frutos e altura
105 superior a 1,5 m, as quais se localizam na zona rural do município de Itapetim - PE que fica
106 no Sertão do Vale do Pajeú, Pernambuco, nas coordenadas 07°22'42''S e 37°11'25''W, cuja
107 vegetação é do tipo caatinga hiperxerófila. Os solos da região são arenosos, pedregosos e

108 montanhosos (IBGE, 2008) e, segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo
109 BSw'h' semi-árido quente.

110 Após a colheita, os frutos de cada árvore matriz foram acondicionados, separadamente,
111 em sacos de polipropileno trançado, identificados e encaminhados ao LAS para extração
112 manual das sementes, mediante abertura dos frutos, descartando aquelas visivelmente mal
113 formadas ou atacadas por insetos.

114



115

116 **Figura 1.** Mapa de localização das árvores matrizes de *Luetzelburgia auriculata* na área de estudo no município de Itapetim - PE.

117 **Teor de água** - determinado para cada matriz utilizando-se quatro repetições de 20
118 sementes, colocadas em cápsulas de alumínio em estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, cujos
119 resultados foram expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

120

121 **Teste de germinação** - utilizaram-se quatro repetições com 25 sementes cada, por
122 árvore matriz, as quais foram tratadas com o fungicida Captan®, postas para germinar em
123 substrato rolo de papel, umedecido com quantidade de água destilada equivalente a três vezes
124 o seu peso seco e colocadas em estufa do tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.) regulada a
125 temperatura de 25 °C constante, com fotoperíodo de oito horas de luz e 16 de escuro. As
126 contagens das sementes germinadas foram realizadas diariamente do 5° até o 25° dia após o
127 início do teste, cujo critério de germinação adotado foi o surgimento do hipocótilo, sendo
128 consideradas plântulas normais as que tinham estruturas essenciais normais segundo os
129 critérios estabelecidos por Brasil (2009), sendo os resultados expressos em porcentagem.

130

131 **Emergência em campo** - o teste foi conduzido com quatro blocos, localizados em
132 canteiros pertencentes ao LAS para cada árvore matriz, os quais foram semeados com quatro
133 repetições de 25 sementes cada, em sulcos de 1,0 m de comprimento, com distância de 15 cm
134 entre si, a uma profundidade de 3,0 cm. As contagens foram realizadas diariamente do 9° até
135 o 25° dia após o início do teste, cujos resultados foram expressos em porcentagem.

136

137 **Primeira contagem e índice de velocidade de germinação (IVG) e de emergência**
138 **(IVE)** - a primeira contagem de germinação foi realizada no quinto dia após a instalação do
139 teste de germinação, enquanto a primeira contagem de emergência de plântulas em campo
140 ocorreu no nono dia após a instalação do teste de emergência, cujos resultados foram
141 expressos em porcentagem. Para os testes de índice de velocidade de germinação (IVG) e de
142 emergência (IVE) foram realizadas contagens diárias das sementes germinadas e plântulas
143 emergidas, no mesmo horário, dos cinco até 25 dias após a semeadura (MAGUIRE, 1962).

144

145 **Porcentagem de plântulas anormais** - foram consideradas aquelas danificadas,
146 deformadas e/ou deterioradas.

147

148 **Número de folhas (folíolos)** - antes da secagem foi quantificado o número de folhas
149 das plântulas normais retiradas de cada repetição.

150

151 **Comprimento da parte aérea e raiz** - ao final do experimento o comprimento da parte
152 aérea foi determinado com uma régua graduada em centímetros, tomando-se a medida a partir
153 do colo da plântula até a gema apical, enquanto para determinação do comprimento da raiz
154 mediu-se o comprimento total da raiz principal da ponta até a inserção do hipocótilo, com os
155 resultados expressos em centímetros apenas para as plântulas normais do teste de germinação.
156 De posse dos resultados calculou-se a relação parte aérea/raiz utilizando-se os comprimentos
157 das plântulas avaliadas em cada repetição/matriz no teste de germinação (PEIXOTO, 2010).

158

159 **Massa seca das plântulas** - após a remoção dos cotilédones, a parte aérea e as raízes
160 das plântulas normais de cada repetição foram colocadas separadamente em sacos de papel do
161 tipo kraft e levadas para secar em estufa regulada a 65 °C, onde permaneceram até atingir
162 peso constante. Posteriormente as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão
163 de 0,001 g, sendo os resultados expressos em gramas.

164

165 **Delineamento experimental e análise estatística** - foi adotado o delineamento
166 inteiramente ao acaso para os testes conduzidos em laboratório e em blocos ao acaso para
167 aqueles realizados em campo, ambos com quatro repetições de 25 sementes. Os dados obtidos
168 foram submetidos à análise de variância, sem transformações e, as médias agrupadas pelo
169 teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

170

171

172 **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

173

174 Para o teor de água das sementes provenientes das 11 matrizes de *L. auriculata* houve
175 variação de 3%, sendo os menores percentuais verificados nas sementes das matrizes 4, 6, 8,
176 11, 12, 13 e 16, que representam 64% das matrizes estudadas, enquanto o maior percentual
177 (12,3%) foi nas sementes da matriz 15, que também como para a matriz 16 constatou-se os
178 maiores pesos de mil sementes, possivelmente devido ao elevado teor de água das sementes
179 da matriz 15 (Tabela 1).

180

181 Provavelmente, as sementes do presente trabalho, por terem sido utilizadas pouco tempo
182 após o beneficiamento, ainda possuíam teores de água superiores a 9%, porém dentro do
183 aceitável para sementes ortodoxas. Estudos fisiológicos relataram que o teor de água das
184 sementes decresce após o seu desligamento da planta mãe, até que atinjam o equilíbrio
higroscópico com a umidade relativa do ar e, a partir desse momento, as mudanças internas

185 que venham a surgir são devido às variações do ambiente, no qual elas estejam, assim
 186 influenciando no teor de água e, conseqüentemente, no seu peso, tais características são de
 187 sementes consideradas ortodoxas que também podem ser desidratadas a valores muito baixos
 188 de água, entre 5 e 7%, sem perderem a viabilidade (MARCOS FILHO, 2015).

189 Quando a semente atinge o máximo vigor provavelmente está com máximo peso de
 190 massa seca, o qual é reduzido apenas devido a perda de massa seca pela respiração da semente
 191 com o decorrer do tempo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Em sementes ortodoxas o
 192 estudo e o controle do teor de água são importantes para o processo de colheita e
 193 beneficiamento, bem como na conservação do poder germinativo e vigor durante o
 194 armazenamento (LIMA JUNIOR, 2010).

195

196 **Tabela 1.** Teor de água (%) e peso de mil sementes de 11 matrizes de *Luetzelburgia*
 197 *auriculata* provenientes de Itapetim - PE.

| Matrizes | Teor de água (%) | Peso de mil sementes (g) |
|----------|------------------|--------------------------|
| 4 | 10,09 c | 364,07 b |
| 6 | 10,03 c | 313,62 c |
| 8 | 9,23 c | 371,83 b |
| 11 | 9,33 c | 315,41 c |
| 12 | 9,34 c | 343,44 b |
| 13 | 9,58 c | 327,27 c |
| 15 | 12,30 a | 416,24 a |
| 16 | 9,89 c | 427,66 a |
| 17 | 11,10 b | 357,64 b |
| 19 | 11,38 b | 348,22 b |
| 20 | 11,00 b | 361,51 b |
| Médias | 10,30 | 360,52 |
| CV (%) | 3,47 | 3,80 |

198 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao
 199 nível de 5% de probabilidade.

200

201 Pelos dados da Tabela 2, referentes à porcentagem de germinação observa-se que o
 202 coeficiente de variação foi baixo, agrupando as médias em dois grupos, nos quais à
 203 germinação das sementes das matrizes 4, 6, 8, 13, 16, 17, 19 e 20 foi superior às demais.
 204 Nota-se ainda que a menor porcentagem de germinação foi obtida pelas sementes das matrizes

205 11, 12, e 15, provavelmente devido ao alto teor de água, o que pode indicar a ocorrência de
206 sementes imaturas (SANTOS, 2007).

207 Para as sementes das matrizes 4, 6, 8, 13, 16, 17, 19 e 20 constatou-se os melhores
208 resultados de germinação, no entanto, os resultados do índice de velocidade e primeira
209 contagem da germinação foram inferiores para as sementes das matrizes 4, 6, 8, 16, 17, 19 e
210 20. Resultado inverso foi observado nas sementes das matrizes 11 e 12, cuja germinação foi
211 inferior, mas se destacaram nos testes de vigor, sendo as sementes da matriz 13, as únicas,
212 com os melhores resultados de germinação e vigor (Tabela 2).

213 As sementes das matrizes 11, 12 e 13 destacaram-se das demais, com maior índice de
214 velocidade e porcentagem de germinação por ocasião da primeira contagem, enquanto que
215 para as sementes da matriz 16 verificaram-se os menores valores. Quanto ao número de
216 folhas, as plântulas oriundas de sementes da matriz 4 e 11 obtiveram as maiores médias entre
217 as demais, e para aquelas originadas da matriz 16 observou-se a menor média (Tabela 2),
218 ressaltando-se que a porcentagem de plântulas anormais não foi significativa.

219

220 **Tabela 2.** Germinação, índice de velocidade e primeira contagem de germinação de sementes,
221 plântula anormal e número de folhas de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* oriundas das
222 sementes de 11 matrizes provenientes de Itapetim - PE.

| Matrizes | Germinação (%) | Índice de velocidade de germinação | Primeira contagem (%) | Número de folhas |
|----------|----------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------|
| 4 | 99 a | 4,3 b | 47 b | 4 a |
| 6 | 99 a | 3,5 d | 5 c | 3 b |
| 8 | 99 a | 3,5 d | 8 c | 2 c |
| 11 | 97 b | 4,7 a | 88 a | 4 a |
| 12 | 98 b | 4,5 a | 72 a | 3 b |
| 13 | 100 a | 4,6 a | 77 a | 2 c |
| 15 | 96 b | 4,2 b | 53 b | 3 b |
| 16 | 100 a | 3,4 d | 7 c | 1 d |
| 17 | 100 a | 4,1 b | 45 b | 2 c |
| 19 | 100 a | 4,0 c | 8 c | 3 b |
| 20 | 99 a | 3,8 c | 13 c | 3 b |
| Médias | 98 | 4,1 | 38 | 3 |
| CV (%) | 1,83 | 4,92 | 26,19 | 13,23 |

223 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao
224 nível de 5% de probabilidade.

225 As diferenças estatísticas entre as variáveis de germinação e vigor das sementes das
226 matrizes analisadas podem estar associadas às características de ordem genética ou
227 microambientes, considerando que as matrizes estejam localizadas em área de pouca variação
228 climática (SANTOS et al., 2009).

229 Esse fato destaca a importância da comparação entre lotes de sementes com germinação
230 semelhante, uma vez que nos testes de vigor pode-se observar diferenças não destacadas pelo
231 teste de germinação (MARCOS FILHO et al., 2009), comprovando a necessidade da
232 realização de diferentes testes de vigor, que sejam complementares para separar os lotes em
233 níveis de vigor (GUEDES et al., 2013).

234 Ao comparar os resultados do índice de velocidade (IVG) e da primeira contagem de
235 germinação e, considerando que o coeficiente de variação do IVG foi inferior, verifica-se que
236 este se torna mais eficiente na caracterização e discriminação da qualidade fisiológica das
237 sementes das diferentes matrizes. Fato semelhante foi observado na avaliação da qualidade
238 fisiológica de sementes de *Albizia hassleri* (Chod) Burkart. provenientes de diferentes
239 matrizes, em que o teste de condutividade elétrica, com menor coeficiente de variação, foi
240 utilizado na caracterização da sua qualidade fisiológica (GONZALES PAULA; VALERI,
241 2009).

242 Pelos resultados do desempenho das plântulas (Tabela 3) verificou-se que o
243 comprimento da parte aérea daquelas oriundas de sementes das matrizes 4, 6, 11, 13, 15, 19 e
244 20 foram superiores, com médias variando entre 4,97 cm (matriz 17) a 7,14 cm (matriz 11). A
245 variação no comprimento das raízes ficou entre 9,43 cm (matriz 12) a 14,12 cm (matriz 16),
246 sendo as plântulas originadas de sementes da matriz 6, 15, 16 e 19 as que se destacaram pelas
247 maiores médias do comprimento da raiz, sendo as sementes das matrizes 6, 15 e 19 as que
248 permaneceram com bons resultados nos demais testes de vigor analisados.

249 Os valores da relação parte aérea/raízes foi superior quando as plântulas se originaram
250 de sementes das matrizes 4, 6, 11, 12, 13, 19 e 20, no entanto, seus resultados não foram
251 próximos a 1 (Tabela 3), indicando que para esta espécie, independentemente da matriz, há
252 um desenvolvimento equilibrado entre o crescimento da parte aérea e raízes, nas fases iniciais
253 de estabelecimento das plântulas (PEIXOTO, 2010).

254 Em relação à massa seca da parte aérea, as plântulas oriundas de sementes da matriz 19
255 se destacaram estatisticamente entre as demais, atingindo o maior peso, enquanto aquelas
256 originadas de sementes da matriz 15 se sobressaíram em relação à massa seca das raízes,
257 enfatizando-se que para as plântulas oriundas de sementes dessas matrizes também houve
258 superioridades em suas médias de comprimento (raiz e parte aérea). Os menores valores de

259 massa seca da parte aérea foram obtidos de plântulas originadas de sementes das matrizes 11,
 260 12, 13 e 17, enquanto a massa seca das raízes foram de plântulas oriundas de sementes das
 261 matrizes 12 e 13 (Tabela 3), cujas matrizes 11 e 12 compõem o grupo daquelas com sementes
 262 de melhor desempenho na porcentagem, velocidade e primeira contagem de germinação,
 263 como também no comprimento da parte aérea das plântulas resultantes.

264

265 **Tabela 3.** Comprimento da parte aérea, raiz primária, relação parte aérea/raiz primária
 266 (CPA/R), massa seca da parte aérea e raízes de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* oriundas
 267 das sementes de 11 matrizes provenientes de Itapetim - PE.

| Matrizes | Comprimento (cm) | | Relação CPA/R | Massa seca (g) | |
|----------|------------------|---------|------------------|----------------|---------|
| | Parte aérea | Raízes | | Parte aérea | Raízes |
| 4 | 7,07 a | 11,06 b | 0,64 a | 0,074 b | 0,047 c |
| 6 | 7,09 a | 13,86 a | 0,52 a | 0,059 c | 0,042 c |
| 8 | 5,09 b | 11,46 b | 0,44 b | 0,057 c | 0,052 b |
| 11 | 7,14 a | 11,86 b | 0,60 a | 0,054 d | 0,042 c |
| 12 | 5,44 b | 9,43 c | 0,58 a | 0,054 d | 0,037 d |
| 13 | 6,17 a | 11,27 b | 0,55 a | 0,047 d | 0,036 d |
| 15 | 6,63 a | 13,75 a | 0,48 b | 0,076 b | 0,060 a |
| 16 | 5,57 b | 14,12 a | 0,40 b | 0,063 c | 0,045 c |
| 17 | 4,97 b | 12,09 b | 0,41 b | 0,051 d | 0,046 c |
| 19 | 6,76 a | 13,09 a | 0,52 a | 0,088 a | 0,052 b |
| 20 | 6,25 a | 11,76 b | 0,54 a | 0,070 b | 0,044 c |
| Médias | 6,20 | 12,16 | 0,52 | 0,063 | 0,046 |
| CV (%) | 11,70 | 9,02 | 14,32 | 9,66 | 6,43 |

268 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao
 269 nível de 5% de probabilidade.

270

271 Em estudos para verificar a variação entre os caracteres biométricos, processo
 272 germinativo e qualidade fisiológica das sementes provenientes de diferentes matrizes de
 273 *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex A. DC.) Standl. verificou-se variação entre as matrizes,
 274 sendo esta atribuída as variações genéticas e ambientais (SANTOS, 2007).

275 A caracterização dos atributos físicos e fisiológicos dos testes de germinação e vigor é
 276 muito utilizada para avaliar a qualidade fisiológica das sementes, uma vez que nas espécies
 277 nativas, a variação na germinação é grande entre diferentes populações de plantas (SILVA;
 278 CARVALHO, 2008). No entanto, vale ressaltar que esses testes são realizados em condições

279 ótimas, por isso nem sempre refletem o comportamento das sementes no campo (LIMA et al.,
 280 2012) porque lotes de sementes com germinação semelhante eventualmente podem ter
 281 comportamentos distintos no campo (GUEDES et al., 2013).

282 Em relação aos dados da qualidade fisiológica em condições de campo, houve redução
 283 da porcentagem total de emergência e diferença no desempenho das sementes das matrizes,
 284 em relação aos valores de germinação, podendo-se observar na Tabela 4 que as sementes das
 285 matrizes 4, 6, 8, 12, 13, 16, 19 e 20 foram aquelas com médias superiores, representando
 286 aproximadamente 73% das matrizes estudadas.

287 As sementes da maior parte das matrizes mantiveram-se com os percentuais de
 288 germinação e emergência elevados, porém para as sementes da matriz 17, mesmo com uma
 289 germinação de 100%, a emergência foi inferior, de apenas 73%, o que concorda com Guedes
 290 et al. (2013) quando relataram que provavelmente as sementes com germinação semelhante
 291 eventualmente podem ter comportamentos distintos no campo e/ou armazenamento.

292

293 **Tabela 4.** Emergência, índice de velocidade, primeira contagem de emergência e plântulas
 294 anormais de *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes de 11 matrizes provenientes de
 295 Itapetim - PE.

| Matrizes | Emergência (%) | Índice de velocidade de emergência | Primeira contagem (%) | Plântulas anormais (%) |
|----------|----------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 4 | 88 a | 2,0 a | 4 a | 3 a |
| 6 | 85 a | 1,6 b | 0 b | 0 b |
| 8 | 93 a | 1,9 a | 5 a | 0 b |
| 11 | 71 b | 1,0 b | 1 b | 0 b |
| 12 | 82 a | 1,7 b | 2 b | 2 a |
| 13 | 83 a | 1,7 b | 0 b | 0 b |
| 15 | 75 b | 1,8 a | 7 a | 4 a |
| 16 | 85 a | 1,6 b | 0 b | 0 b |
| 17 | 73 b | 1,5 b | 3 a | 1 b |
| 19 | 92 a | 1,8 a | 0 b | 0 b |
| 20 | 92 a | 1,7 b | 0 b | 5a |
| Médias | 84 | 1,7 | 2 | 1,36 |
| CV (%) | 9,83 | 9,79 | 127,92 | 168,34 |

296 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao
 297 nível de 5% de probabilidade.

298

299 Para o índice de velocidade de emergência, os maiores valores foram obtidos quando as
300 plântulas se originaram de sementes das matrizes 4, 8, 15 e 19, salientando-se que as sementes
301 das matrizes 11, 12 e 13, que estavam entre aquelas com maior índice de velocidade de
302 germinação, bem como porcentagem de germinação na primeira contagem, foram as que
303 obtiveram valores inferiores entre as demais matrizes nos testes velocidade e porcentagem de
304 emergência na primeira contagem (Tabela 4).

305 As sementes das matrizes 15 e 16, que se destacaram pelos pesos superiores de mil
306 sementes provavelmente possuem maior quantidade de reserva nutritiva, o que facilitou o
307 desenvolvimento e estabelecimento das plântulas em campo (CARVALHO; NAKAGAWA,
308 2012). Também constatou-se maior velocidade de emergência de plântulas oriundas das
309 sementes das matrizes 4, 8, 15 e 19, o que está de acordo com Souza et al. (2013) que
310 relataram haver necessidade de um menor tempo de incubação quando as sementes são mais
311 vigorosas.

312 A maior porcentagem de plântulas anormais (Tabela 4) ocorreu quando estas se
313 originaram das sementes das matrizes 4, 12, 15 e 20, mesmo que o coeficiente de variação
314 tenha sido muito elevado. Ademais, como o coeficiente de variação experimental foi alto,
315 pelos relatos de Pimentel Gomes (1990) significa que o ambiente exerceu maior
316 influência sobre o mesmo.

317 Embora não se tenha constatado uma grande variação na média do número de folhas
318 entre as plântulas provenientes das sementes de todas as matrizes estudadas, mesmo assim
319 houve superioridade para as matrizes 4 e 15 por originarem plântulas com maior número de
320 folhas, possivelmente resultaram nos maiores pesos de massa seca da parte aérea, que não
321 diferiu da matriz 16 (Tabela 5).

322 Quanto ao comprimento da parte aérea (Tabela 5) constata-se que as sementes da matriz
323 16 originaram plântulas com a maior média (7,88 cm), aquelas da matriz 4 originaram
324 plântulas com comprimento intermediário e, das demais matrizes as plântulas tinham um
325 comprimento inferior, indicando que possivelmente o comprimento da parte aérea seja um
326 teste de vigor válido.

327 Para os dados de massa seca da parte aérea das plântulas do teste de emergência em
328 campo verificam-se que as sementes das matrizes 4, 15 e 16 originaram plântulas com valores
329 superiores as demais (Tabela 5), possivelmente sendo essas entre todas as matrizes as que
330 possuem sementes de melhor qualidade fisiológica.

331 Ao avaliar o vigor de sementes de diferentes lotes de *Erythrina velutina* Willd.
332 (GUEDES et al., 2009) e *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. (GUEDES et al., 2013)

333 constatou-se que os testes realizados em campo proporcionaram diferenças entre os mesmos,
 334 quanto ao estabelecimento em campo (uniformidade de germinação e IVG), sendo que os
 335 resultados dos testes foram eficientes para determinação do vigor entre as sementes dos lotes.

336

337 **Tabela 5.** Número de folhas, comprimento e massa seca da parte aérea de plântulas de
 338 *Luetzelburgia auriculata* oriundas de sementes de 11 matrizes provenientes de Itapetim - PE.

| Matrizes | Número de folhas | Comprimento (cm) | Massa seca (g) |
|----------|------------------|------------------|----------------|
| 4 | 4,3 a | 6,89 b | 0,266 a |
| 6 | 3,9 b | 5,55 c | 0,140 c |
| 8 | 3,9 b | 5,59 c | 0,193 b |
| 11 | 3,9 b | 5,79 c | 0,190 b |
| 12 | 4,0 b | 5,90 c | 0,210 b |
| 13 | 3,9 b | 5,68 c | 0,167 c |
| 15 | 4,4 a | 6,11 c | 0,249 a |
| 16 | 3,9 b | 7,88 a | 0,254 a |
| 17 | 4,1 b | 5,20 c | 0,197 b |
| 19 | 3,9 b | 5,71 c | 0,180 b |
| 20 | 4,0 b | 6,00 c | 0,202 b |
| Médias | 4 | 6,03 | 0,200 |
| CV (%) | 4,85 | 5,43 | 12,50 |

339 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ao
 340 nível de 5% de probabilidade.

341

342 Quando se avalia a variabilidade fisiológica entre e dentro de indivíduos, numa mesma
 343 ou populações distintas há possibilidade de seleção e melhoria dos caracteres desejados,
 344 constituindo uma das mais importantes fontes de variabilidade disponíveis para os melhoristas
 345 de plantas (SANTOS et al., 2009).

346

347

348 CONCLUSÕES

349

350 A qualidade fisiológica das sementes de *Luetzelburgia auriculata* varia entre árvores
 351 matrizes de uma única área de coleta;

352 As sementes das matrizes 4, 13 e 19 são de qualidade fisiológica superior entre aquelas
 353 das 11 matrizes analisadas.

354 **REFERÊNCIAS**

355

356 BALDO, T. **Desempenho e caracterização de sementes de diferentes procedências de**
357 ***Cedrela fissilis* Vellozo**. 2012. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade
358 Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.

359 BENTO, S. R. S. O. et al. Eficiência dos testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica
360 de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* WILLD.). **Revista Brasileira de Sementes**,
361 Lavras, v.32, n.4, p.111-117, 2010.

362 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de**
363 **sementes de espécies florestais**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS,
364 2013. 98p.

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

367 CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed.
368 Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

369 DINIZ, R. Q. et al. Potencial germinativo de sementes de Aroeira *Myracrodruon urundeuva*
370 Fr. coletadas de população no cariri paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e**
371 **Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.10, n.1, p.154-159, 2015.

372 FELIPPI, M. et al. Fenologia reprodutiva e qualidade das sementes de *Cabralea canjerana*
373 (Vell.) Mart. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.12, p.2137-2142, 2015.

374 FELIPPI, M. et al. Fenologia, morfologia e análise de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel)
375 J. F. Macbr. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n.3, p.477-491, 2012a.

376 FELIPPI, M. et al. Fenologia, morfologia e análise de sementes de *Cordia trichotoma* (Vell.)
377 Arrab. ex Steud. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n.3, p.631-641, 2012b.

378 GONZALES, J. L. S.; PAULA, R. C.; VALERI, C. V. Teste de condutividade elétrica em
379 sementes de *Albizia hassleri* (Chodat) Burkart. Fabaceae - Mimosoideae. **Revista Árvore**,
380 Viçosa, v.33, n.4, p.625-634, 2009.

381 GUEDES, R. S. et al. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Amburana cearensis*
382 (Allemão) A.C. Smith. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.29, n.4, p.859-866, 2013.

383 GUEDES, R. S. et al. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes
384 *Erythrina velutina* Willd. (Fabaceae - Papilionoideae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras,
385 v.33, n.5, p.1360-1365, 2009.

386 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Territorial do Brasil e Limites
387 Territoriais. (IBGE), 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso dia 16
388 de abril de 2016.

389 LIMA JUNIOR, M. J. V. **Manual de procedimentos para análise de sementes florestais**.
390 UFAM - Manaus. 2010. 146p.

391 LIMA, C. R. et al. Physiological maturity of fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis*
392 (Tul.) L.P. Queiroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.34, n.2, p.234-240, 2012.

393 LIMA, C. R. et al. Qualidade fisiológica de sementes de diferentes árvores matrizes de
394 *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.45,
395 n.2, p.370-378, 2014.

396 MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence
397 and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.76-177, 1962.

398 MAIA-SILVA, C. et al. **Guia de plantas**: visitadas por abelhas na Caatinga. 1.ed. Fortaleza:
399 Editora Fundação Brasil Cidadão. 2012. 196p.

400 MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: FEALQ,
401 2.ed., 2015. 660p.

402 MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, I. b. Métodos para avaliação do vigor de
403 sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de**
404 **Sementes**, Londrina, v.31, n.1, p.102-112, 2009.

405 NOGUEIRA, F. C. B. et al. Efeito da temperatura e luz na germinação de sementes de
406 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke - Fabaceae. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo,
407 v.26, n.4, p.772-778, 2012.

408 PEIXOTO, J. S. **Germinação de sementes, vigor e divergência entre matrizes de jurema**
409 **preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. - Fabaceae. 2010. 28f. Trabalho de Conclusão de**
410 **Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,**
411 **Cruz das Almas, 2010.**

412 PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: Ed. Livraria
413 Nobel S.A. 1990. 468p.

414 QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de
415 Feira de Santana, 1.ed. 2009. 467p.

416 ROVERI NETO, A. **Divergência genética entre árvores matrizes de *Ceiba speciosa* St.
417 Hil. para características de frutos e sementes**. 2014. 64f. Dissertação (Mestrado em
418 Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

419 SANTOS, F. S. **Biometria, germinação e qualidade fisiológica de sementes de *Tabebuia*
420 *chrysostricha* (Mart. Ex A. Dc.) Standl. provenientes de diferentes matrizes**. 2007. 48 f.
421 Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
422 Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.

423 SANTOS, F. S. et al. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de
424 *Tabebuia chrysostricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. **ScientiaForestalis**, Piracicaba, v.37, n.82,
425 p.163-173, 2009.

426 SILVA, B. M. S.; CARVALHO, N. M. Efeitos do estresse hídrico sobre o desempenho
427 germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard. - Fabaceae) de
428 diferentes tamanhos. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.30, n.1, p.55-65, 2008.

429 SILVA, F. F. S.; DANTAS, B. F. Efeito da temperatura na germinação de sementes de
430 *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae) de diferentes procedências. **Revista Sodebras**,
431 Guaratinguetá, v.8, n.90, p.87-91, 2013.

432 SILVA, G. M. C. et al. Morfologia do fruto, semente e plântula do mororó (ou pata de vaca) -
433 *Bauhinia forficata* Linn. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, São Cristóvão, v.3, n.2,
434 p.15-30, 2003.

435 SILVA, K. L. et al. Variabilidade da germinação e caracteres de frutos e sementes entre
436 matrizes de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. **Revista Eclesiástica**
437 **Brasileira**, Petrópolis, v.7, n.3, p.281-300, 2014.

438 SOUZA, D. C. L. et al. Produção de frutos e características morfofisiológicas de *Schinus*
439 *terebinthifolius* Raddi., na região do baixo São Francisco, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa,
440 v.37, n.5, p.923-932, 2013.

441 VASCONCELOS, A. L. **Perfil anatômico fitoquímico, antimicrobiano e citotóxico de**
442 ***Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.** 2012. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências
443 Farmacêuticas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

ARTIGO III

**UMEDECIMENTO DO SUBSTRATO E TEMPERATURA NA
GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *Luetzelburgia
auriculata* (Allemão) Ducke**

1 **Umedecimento do substrato e temperatura na germinação e vigor de sementes de**

2 ***Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke**

3
4 **Substrate moisture and temperature in germination and vigor of *Luetzelburgia***

5 ***auriculata* (Allemão) Ducke**

6
7 **RESUMO**

8 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, conhecida popularmente por pau-mocó é uma
9 espécie arbórea da família Fabaceae, fornecedora de alimento aos animais e madeira
10 apreciada na construção civil. Considerando a importância ecológica e as condições
11 particulares de cada espécie, no presente trabalho o objetivo foi avaliar a germinação e o vigor
12 de suas sementes em função de diferentes temperaturas e volumes de água para
13 umedecimento do substrato. As sementes foram distribuídas em papel-toalha umedecido com
14 volume de água destilada, na quantidade equivalente a 2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 vezes o peso do
15 substrato seco, sem adição posterior de água, nas temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35
16 °C e alternada de 20-30 °C, em delineamento experimental inteiramente ao acaso. As
17 variáveis analisadas foram: porcentagem, primeira contagem e índice de velocidade de
18 germinação, porcentagem de plântulas anormais, comprimento e massa seca da parte aérea e
19 raízes das plântulas normais. Nas temperaturas de 20 e 35 °C em todos os volumes de água
20 houve redução no potencial germinativo e vigor das sementes. As temperaturas de 25 e 30 °C
21 constantes e 20-30 °C alternada e os volumes de água de 2,5 a 3,0 vezes o peso do substrato
22 seco são os mais adequados para condução de testes de germinação e vigor das sementes de
23 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. As temperaturas de 20 e 35 °C nos diferentes
24 volumes de água utilizados para umedecer o substrato prejudicaram a germinação e vigor das
25 sementes de *L. auriculata*.

26 **Palavras-chave:** Análise de sementes, espécie florestal, pau-mocó

27

ABSTRACT

28
29 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, popularly known as pau-mocó is an arboreal
30 species of the Fabaceae family, food supplier for animals and wood appreciated in
31 construction. Considering the ecological importance and the particular conditions of each
32 species, in this study the objective was to evaluate the germination of their seeds for different
33 temperatures and water volumes for substrate wetting. Seeds were sown on moistened paper
34 towel with a volume of distilled water, in a quantity equivalent to 2,0; 2,5; 3,0 and 3,5 times
35 the mass of dry substrate, without further addition of water, at constant temperatures of 20,
36 25, 30 and 35 °C and alternated 20-30 °C in experimental design completely randomized. The
37 variables analyzed were: percentage, first count and germination speed index, percentage of
38 normal seedlings, length and dry mass weight of shoots and roots of normal seedlings. At
39 temperatures of 20 and 35° C in all water volumes there was a reduction in the potential and
40 vigor of seed germination. The constant temperatures of 25 and 30 °C and alternated of 20-30
41 °C and the water volumes of 2,5 to 3,0 times the dry weight are appropriated to the
42 germination and vigor tests conduction. The temperatures of 20 and 35 °C at different water
43 volumes used to moisture the substrate reduced the germination and vigor of the seeds of
44 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

45 **Keywords:** Forest seeds, imbibition, pau-mocó

46

47 **Introdução**

48

49 A exploração intensiva da Caatinga tem ocasionado à perda de recursos florestais
50 valiosos e contribuído para a redução da base genética de inúmeras espécies vegetais
51 (GARIGLIO et al., 2010). Desta forma, com intuito de subsidiar os estudos de plantios com
52 finalidades econômica ou conservacionista de espécies nativas é fundamental o conhecimento
53 das características fisiológicas das sementes dessas espécies, uma vez que essas informações
54 contribuem para o estudo dos mecanismos de dispersão, sucessão e regeneração natural das
55 espécies (SOUZA et al., 2014).

56 A espécie *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, pertencente à família Fabaceae,
57 conhecida popularmente como pau-mocó, pau-pedra ou pau-serrote é uma das oito espécies
58 que compõem o gênero *Luetzelburgia*, cuja espécie encontra-se distribuída pelo Nordeste do
59 Brasil, a qual é uma árvore de porte médio, tronco acinzentado e se destaca em meio à
60 paisagem do semiárido, mesmo ocorrendo em solo raso e pedregoso, devido à exuberância de
61 suas folhagens durante todas as estações, com exceção do período de floração
62 (VASCONCELOS, 2012).

63 Durante o período de floração, que é de intensa produção de flores e disponibiliza
64 néctar e pólen em grande quantidade às abelhas nativas do gênero *Xylocopa* (MAIA-SILVA
65 et al., 2012) e na estação de seca suas raízes tuberosas, ricas em amido, servem de alimento
66 aos roedores conhecidos como mocó (QUEIROZ, 2009). Além dessa função ecológica, a
67 madeira desta espécie é utilizada em acabamentos internos na construção civil, para lenha e
68 carvão (NOGUEIRA et al., 2012), suas folhas, mesmo possuindo toxicidade são utilizadas no
69 amadurecimento de frutos, além disso, é usada no paisagismo, arborização urbana,
70 recomposição da vegetação de áreas degradadas e como cerca viva, sendo que sua propagação
71 é realizada por meio de sementes (VASCONCELOS, 2012).

72 Para a perpetuação da espécie e sua manutenção no ecossistema, as respostas
73 fisiológicas da germinação podem identificar as possíveis áreas de regeneração (HOLANDA
74 et al., 2015), uma vez que as sementes constituem a via de propagação mais empregada na
75 regeneração e implantação de povoamentos, o que torna fundamental estudar os fatores que
76 interferem na germinação e vigor (GUEDES et al., 2008).

77 Sendo assim, na condução de testes de germinação de uma espécie o conhecimento
78 das condições adequadas é de fundamental importância, principalmente pelas respostas
79 diferenciadas devido a diversos fatores, como volume de água, luz, temperatura, oxigênio e

80 ocorrência de agentes patogênicos (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Ademais é de suma
81 importância para padronização dos testes em diferentes laboratórios evitando, as discrepâncias
82 entre os resultados observados (FLORES et al., 2013).

83 O desempenho da semente durante a germinação é variável em relação à temperatura,
84 espécie, região de origem e tempo de armazenamento, porém, seu efeito na germinação pode
85 ser expresso em temperaturas mínimas, ótimas e máximas, nas quais a germinação pode
86 ocorrer (AMARO et al., 2014), sendo a faixa de temperatura ótima aquela em que ocorre a
87 máxima germinação no menor tempo (GUEDES et al., 2010).

88 Os estudos sobre as condições ótimas de temperatura fornecem informações valiosas
89 sobre a propagação das espécies uma vez que as alterações de temperatura, além de afetar a
90 germinação podem provocar redução no crescimento das plântulas (SANTOS; ZONETTI,
91 2009). Além disso, a temperatura atua na velocidade de absorção de água e reações
92 bioquímicas que regulam o metabolismo necessário para iniciar o processo de germinação e,
93 afeta a porcentagem, velocidade e uniformidade do processo germinativo (CARVALHO;
94 NAKAGAWA, 2012; GONÇALVES et al., 2015).

95 Outra condição importante nos estudos de germinação é a umidade do substrato, em
96 que seu controle auxilia a condução de testes de germinação e redução da discrepância entre
97 os resultados obtidos em laboratório (PIROLA et al., 2015), uma vez que a disponibilidade de
98 água é um dos fatores mais importantes que afetam a germinação das sementes, por estar
99 relacionada a reativação do metabolismo, o qual envolve direta e indiretamente todas as
100 etapas do processo germinativo (MARCOS FILHO, 2015).

101 Assim, estudos referentes à influência dos níveis de umidade do substrato sobre a
102 germinação de sementes de espécies florestais são fundamentais para conhecer as respostas
103 fisiológicas de cada espécie, que possivelmente estão associadas às diferentes condições
104 ambientais em que as mesmas se desenvolvem (ALBUQUERQUE et al., 2013).

105 Deste modo, além de contribuir na área de tecnologia de sementes florestais e nas
106 análises laboratoriais, o conhecimento do umedecimento do substrato adequado dará respostas
107 eficazes no planejamento para recuperação de áreas degradadas por considerar os fatores
108 ecológicos da espécie, indicando a capacidade da mesma se perpetuar em menor ou maior
109 disponibilidade hídrica (GUEDES et al., 2010).

110 Considerando que a adequação da temperatura e volume de água para umedecimento
111 do substrato são fatores que podem reduzir as variações nos resultados dos testes de
112 germinação, algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com sementes de espécies
113 florestais, tais como cumaru - *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (GUEDES et al.,

114 2010), baraúna - *Melanoxylon brauna* Schott. (FLORES et al., 2013), visgueiro - *Parkia*
115 *platycephala* Benth. (GONÇALVES et al., 2015) e angelim-pedra - *Dinizia excelsa* Ducke,
116 (VARELA et al., 2015). Também há algumas pesquisas com sementes de espécies agrícolas,
117 como cubiu - *Solanum sessiliflorum* Dunal (PEREIRA et al., 2011), pitaya - *Hylocereus*
118 *undatus* Haw. (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2015) e urucum - *Bixa orellana* L. (SOUSA et al.,
119 2015). No entanto, com relação ao pau-mocó - *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke há
120 disponível na literatura apenas o trabalho de Nogueira et al. (2012) referente ao efeito da
121 temperatura e luz na germinação de suas sementes.

122 Devido à falta de critérios nas normas oficiais para análise e execução de testes de
123 germinação de sementes, é importante que seja estabelecida uma adequação do teste de
124 germinação das espécies, tendo em vista a comparação dos resultados. Portanto, diante de tais
125 necessidades e levando em consideração a importância ecológica, particularidades de
126 germinação e formação de plântulas, o objetivo no presente trabalho foi avaliar a germinação
127 e vigor das sementes de *Luetzelburgia auriculata* em função de diferentes temperaturas e
128 volumes de água para umedecimento do substrato.

129

130

131 **Material e Métodos**

132

133 O trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), pertencente ao
134 Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB, com frutos
135 colhidos manualmente e diretamente das copas de nove árvores matrizes de *Luetzelburgia*
136 *auriculata*, quando estavam secos e no início da dispersão natural.

137 As matrizes foram selecionadas com base na produtividade de frutos e altura superior
138 a 1,5 m, as quais se localizam na zona rural do município de Itapetim - PE que fica no Sertão
139 do Vale do Pajeú, Pernambuco, nas coordenadas 07°22'42''S e 37°11'25''W, cuja vegetação
140 é do tipo caatinga hiperxerófila. Os solos da região são arenosos, pedregosos e montanhosos
141 (IBGE, 2008) e, segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo BSw'h' semi-
142 árido quente.

143 Em seguida os frutos foram transportados ao laboratório e beneficiados por meio de
144 debulha manual, para obtenção das sementes, as quais foram homogeneizadas para formação
145 de uma amostra composta por sementes das nove matrizes e confecção de um único lote,
146 sendo mantidas em bandejas de plástico em condições de laboratório, (temperatura de 25 ± 2

147 °C e umidade de 90% para secagem natural por três dias, até o início das determinações e
148 testes descritos a seguir.

149

150 *Teor de água* - determinado utilizando quatro repetições de 20 sementes, colocadas em
151 cápsulas de alumínio em estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, e os resultados foram expressos em
152 porcentagem (BRASIL, 2009).

153

154 *Teste de germinação* - utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes tratadas com Captan® e
155 distribuídas no substrato papel toalha, o qual foi umedecido com volumes de água destilada na
156 quantidade equivalente a 2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 vezes o peso do substrato seco (g) sem adição
157 posterior de água e, em seguida organizado na forma de rolo, sendo utilizadas três folhas por
158 rolo. Os rolos foram acondicionados em sacos de plástico transparentes, de 0,04 mm de
159 espessura, com a finalidade de evitar a perda de água por evaporação.

160 O teste de germinação foi conduzido em germinadores do tipo *Biological Oxygen*
161 *Demand* (B.O.D.) regulados para os regimes de temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35 °C
162 e alternada de 20-30 °C, com fotoperíodo de oito horas, utilizando lâmpadas fluorescentes
163 tipo luz do dia (4 x 20 W). As avaliações foram efetuadas diariamente após a instalação do
164 teste, dos 5 aos 25 dias, considerando-se como sementes germinadas aquelas que haviam
165 emitido a raiz primária e hipocótilo e se encontravam aparentemente sadias conforme critérios
166 de Brasil (2009), cujos resultados foram expressos em porcentagem.

167

168 *Primeira contagem de germinação* - conduzida conjuntamente com o teste de germinação,
169 computando-se o número de sementes germinadas no 5° dia após a instalação do teste e os
170 resultados expressos em porcentagem.

171

172 *Índice de velocidade de germinação* - avaliado em conjunto com o teste de germinação,
173 mediante contagens diárias, dos 5 aos 25 dias após a semeadura, e, o índice calculado
174 empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

175

176 *Plântulas anormais* - consideradas aquelas danificadas, deformadas e ou deterioradas,
177 conforme os critérios estabelecidos por Brasil (2009).

178

179 *Comprimento e massa seca de plântulas* - no final do teste de germinação (25 dias) as
180 plântulas normais de cada repetição foram medidas a raiz e parte aérea, usando-se uma régua

181 graduada, sendo os resultados expressos em centímetros. Para determinação da massa seca
182 foram utilizadas as partes aéreas e raízes das plântulas da avaliação anterior, as quais foram
183 colocadas separadamente (sem os cotilédones) em sacos de papel Kraft e levados à estufa
184 regulada a 65 °C até atingir peso constante (48 horas) e, decorrido esse período, as amostras
185 foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, sendo o peso obtido, por
186 repetição, dividido pelo número total de plântulas normais, com os resultados expressos em
187 grama.

188 O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos
189 distribuídos em esquema fatorial 5 x 4 (temperaturas e volumes de água no substrato), com
190 quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Os dados, não transformados, foram
191 submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados
192 médios e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott com $p > 0,05$, sendo que para os
193 efeitos quantitativos foi realizada análise de regressão polinomial.

194

195

196 **Resultados e Discussão**

197

198 A determinação do teor de água, como procedimento inicial para a caracterização da
199 qualidade fisiológica das sementes *Luetzelburgia auriculata* indicou teor de água de 8,9%.

200 De acordo com os dados da Tabela 1 verificou-se efeito significativo dos fatores
201 isolados, bem como da interação entre as temperaturas e volumes de água para umedecimento
202 dos substratos para todas as variáveis analisadas, exceto para plântulas anormais.

203 **Tabela 1.** Valores de “F” resultantes das análises estatísticas referentes à porcentagem de germinação (GE), primeira contagem de germinação
 204 (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes, plântulas anormais (PA), comprimento de parte aérea (CPA) e raiz primária (CR),
 205 massa seca da parte aérea (MSPA) e raízes de plântulas de *Luetzelburgia auriculata* em função de diferentes temperaturas e volumes de água no
 206 substrato.

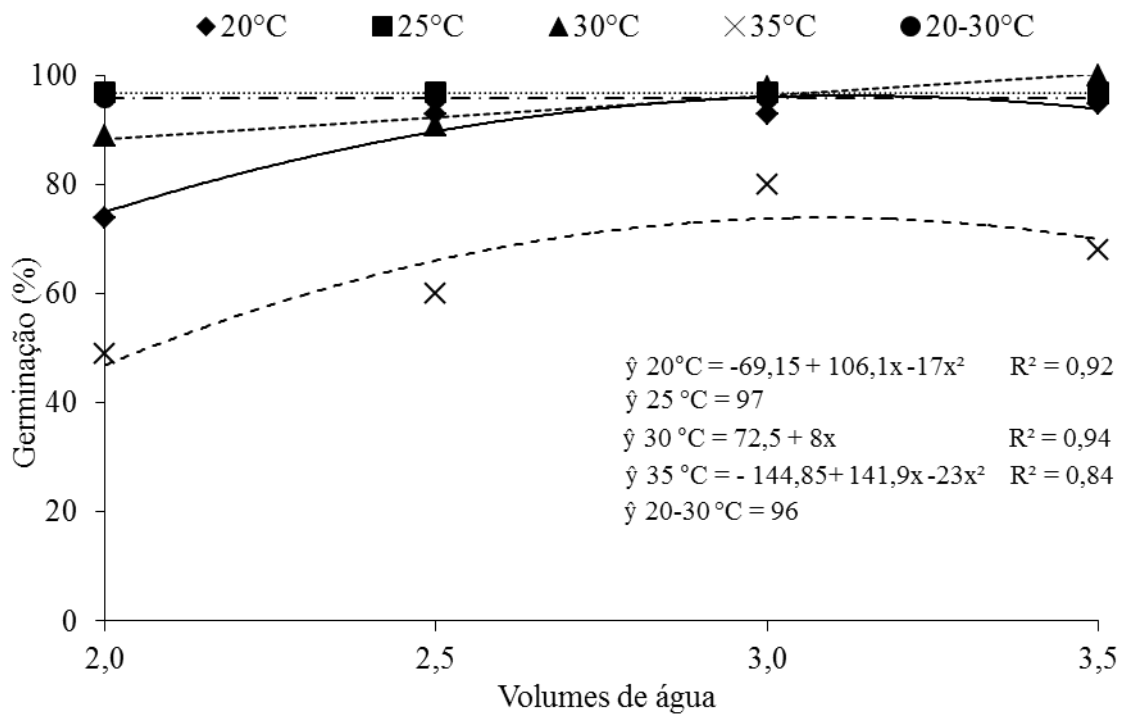
| Fonte de variação | GL | Variáveis | | | | | | | |
|--------------------|----|-------------|----------|--------------------|--------------|----------|----------|-------------|---------|
| | | GE | PC | PA | IVG | CPA | CR | MSPA | MAR |
| | | -----%----- | | | -----cm----- | | | -----g----- | |
| Temperatura (T) | 4 | 98,47** | 124,45** | 0,93 ^{ns} | 624,30** | 132,75** | 209,82** | 106,79** | 97,30** |
| Volume de água (V) | 3 | 20,90** | 3,38* | 1,23 ^{ns} | 13,41** | 89,31** | 13,10** | 39,97** | 4,19** |
| V x T | 12 | 4,72** | 10,85** | 0,76 ^{ns} | 4,41** | 7,48** | 5,25** | 3,62** | 5,15** |
| CV(%) | | 6,29 | 34,69 | 270,3 | 6,44 | 12,97 | 6,43 | 16,98 | 15,21 |

207 **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ^{ns}não significativo ($p > 0,05$).

208 Na temperatura de 20 °C o maior percentual de germinação (96%) foi obtido quando
 209 as sementes foram submetidas ao volume de água de 3,1 vezes o peso do substrato seco, a 30
 210 °C a germinação aumentou linearmente a medida que se elevou o volume de água para
 211 umedecimento dos substratos, o volume de água de 3,08 vezes o peso do substrato seco, na
 212 temperatura de 35 °C proporcionou a porcentagem máxima de germinação (74%), enquanto a
 213 25 °C constante e 20-30 °C alternada nos diferentes volumes de água estudados, os dados não
 214 se ajustaram a nenhum modelo de regressão atingindo as médias de 97 e 96%,
 215 respectivamente (Figura 1).

216

217 **Figura 1.** Porcentagem de germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata* submetidas a
 218 diferentes temperaturas e volumes de água no substrato.
 219



220

221

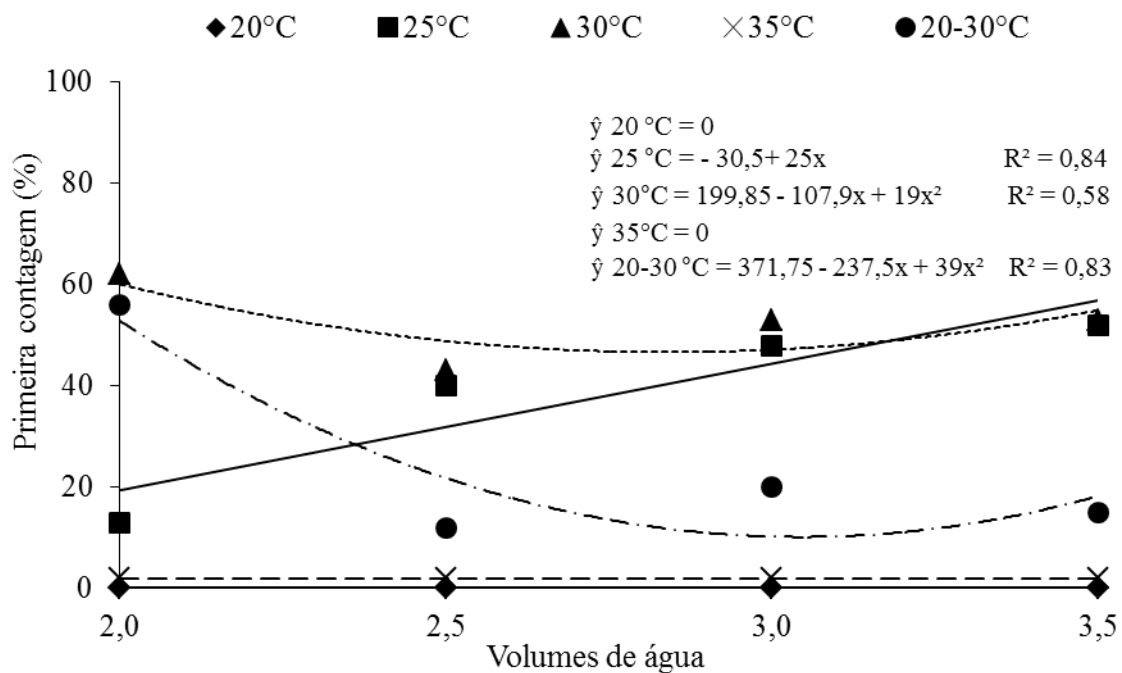
222 Para sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith, a temperatura de 35 °C -
 223 foi muito elevada reduzindo a germinação, embora tenha ocorrido a emissão de raiz primária,
 224 estas não favoreceram o desenvolvimento subsequente, impedindo a formação de plântulas
 225 normais, o que limita a área onde a espécie pode estabelecer-se e regenerar a vegetação
 226 (GUEDES et al., 2010). As altas temperaturas, fora da faixa do ótimo podem diminuir a
 227 porcentagem de germinação, em decorrência, dos efeitos sobre a atividade das enzimas α e β
 228 amilase, bem das restrições ao acesso de oxigênio (MARCOS FILHO, 2015).

229 Pelos resultados obtidos verificou-se que as interações entre as temperaturas e os
 230 volumes de água exerceram influência sobre a porcentagem de germinação das sementes de *L.*
 231 *auriculata*. Resultados semelhantes foram obtidos na germinação de sementes de *Parkia*
 232 *platycephala* Benth. em condições semelhantes, indicando que o volume de água próximo a
 233 2,0 vezes o peso do substrato seco prejudica o processo germinativo (GONÇALVES et al.,
 234 2015).

235 Os resultados da primeira contagem (Figura 2) não evidenciaram diferenças
 236 significativas entre os volumes de água no substrato nas temperaturas de 20 e 35 °C, tornando
 237 nula a germinação, enquanto na temperatura de 25 °C houve um aumento linear em função do
 238 aumento do volume de água utilizado. As maiores porcentagens de germinação das sementes,
 239 nas temperaturas de 30 e 20-30°C foram verificadas no volume de 2 vezes o peso do substrato
 240 seco, no entanto, na temperatura de 30 °C a menor porcentagem (47%) ocorreu no volume de
 241 água até 2,8 vezes o peso do substrato seco e a 20-30 °C (10%) quando utilizou-se o volume
 242 de 3,04 vezes o peso do substrato seco.

243

244 **Figura 2.** Primeira contagem de germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata*
 245 submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato.
 246



247

248

249 A temperatura de 20 °C retardou o início do processo germinativo das sementes de *L.*
 250 *auriculata*, provavelmente devido à redução das atividades enzimáticas no metabolismo das

251 sementes, retardando ou inibindo a germinação. Vale ressaltar que, o menor tempo médio de
252 germinação na temperatura de 25 °C indica maior velocidade de absorção de água e aumento
253 das reações bioquímicas que determinam início de todo o processo de germinação, o que está
254 de acordo com Carvalho; Nakagawa (2012).

255 Resultados semelhantes foram obtidos em sementes de *Parkia platycephala* Benth. na
256 temperatura de 20 °C, a qual afetou negativamente a germinação e o vigor das sementes, o
257 que se pode associar à característica da espécie no seu ambiente natural, por ser uma
258 representante da caatinga, onde as temperaturas altas são comuns (GONÇALVES et al.,
259 2015).

260 Para *Mimosa caesalpinifolia* Benth., a temperaturas de 25 °C favoreceu o início do
261 processo germinativo, indicando ser ótima para germinação (HOLANDA et al., 2015). De
262 acordo com essas informações observa-se que a temperatura ótima para a germinação das
263 sementes de *L. auriculata* é de 25 a 30 °C constantes, indicando a faixa de maior velocidade
264 de absorção de água e das reações bioquímicas que determinam todas as etapas do processo
265 de germinação.

266 Para os resultados do índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *L.*
267 *auriculata* (Figura 3) verificou-se um aumento linear nas temperaturas de 20 e 30 °C, em
268 função do acréscimo no volume de água no substrato. Na temperatura de 25 °C foi necessário
269 o volume de água de 3,09 vezes o peso do substrato seco para atingir o máximo IVG (4,27),
270 quando se utilizou a temperatura de 35 °C e o volume de água de 3,06 vezes o peso do
271 substrato seco resultou em maior IVG (1,83), enquanto na temperatura alternada de 20-30 °C
272 houve decréscimo no IVG quando usado valores de água superior a 2 vezes o peso do
273 substrato seco, atingindo o mínimo (3,83) com 2,8 vezes o peso do substrato seco.

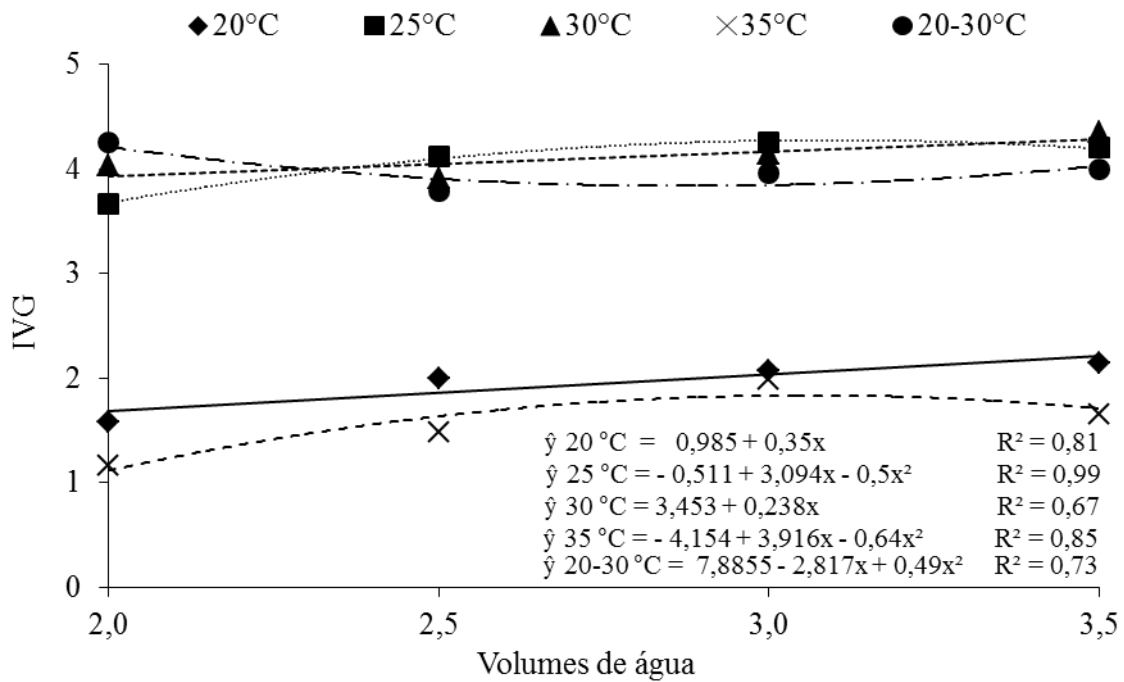
274 As temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C com os maiores volumes de água no substrato
275 demonstraram resultados superiores para a velocidade de germinação. Em sementes de
276 *Amburana cearensis* a temperatura de 30 °C promoveu maior velocidade de embebição de
277 água, resultando em rápido amolecimento do tegumento e subsequente protrusão da raiz
278 primária, o que caracterizou a condição ideal para que se desencadeasse o processo
279 germinativo e estabelecimento das plântulas, enquanto a temperatura de 35 °C, possivelmente
280 foi elevada o suficiente para causar injúrias ao sistema de membranas celulares, reduzindo a
281 porcentagem e velocidade de germinação (GUEDES et al., 2010).

282

283

284

285 **Figura 3.** Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Luetzelburgia auriculata*
 286 submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no substrato.
 287



288

289

290 A temperatura afeta o processo germinativo de três maneiras, no total, na velocidade e
 291 uniformidade de germinação, além de agir sobre a velocidade de absorção de água e também
 292 sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo, de forma que a germinação
 293 será tanto mais rápida e o processo mais eficiente, quanto maior for à temperatura, até certo
 294 limite (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

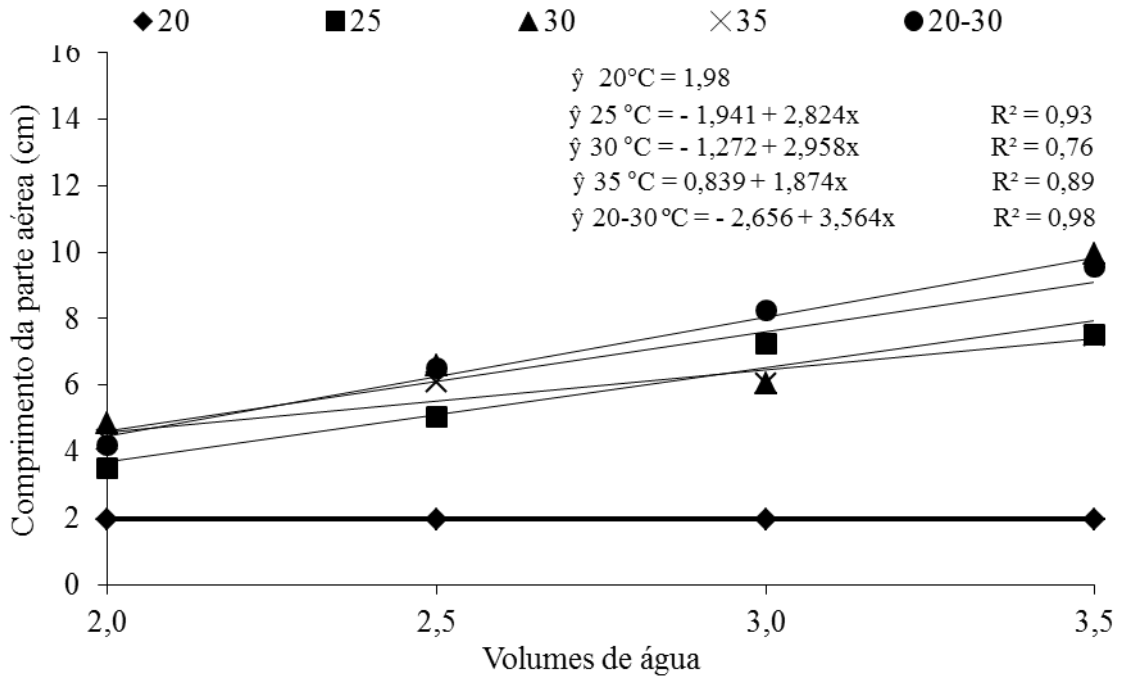
295 Avaliando a porcentagem de sementes germinadas que originaram plântulas anormais
 296 observou-se que não houve interferência das diferentes temperaturas e volumes de água
 297 utilizados para umedecer o substrato, fornecendo capacidade do eixo embrionário se
 298 desenvolver e formar uma plântula normal, para esse teste de vigor.

299 Para os resultados do comprimento da parte aérea das plântulas de *L. auriculata*
 300 (Figura 4) observou-se que, na temperatura de 20 °C não houve influência do volume de água
 301 utilizado no umedecimento do substrato, com média de 1,98 cm. Nas temperaturas de 25, 30,
 302 35 e 20-30 °C houve um acréscimo linear em função do acréscimo do volume de água no
 303 substrato.

304

305

306 **Figura 4.** Comprimento da parte aérea das plântulas normais de *Luetzelburgia auriculata*
 307 provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no
 308 substrato.
 309



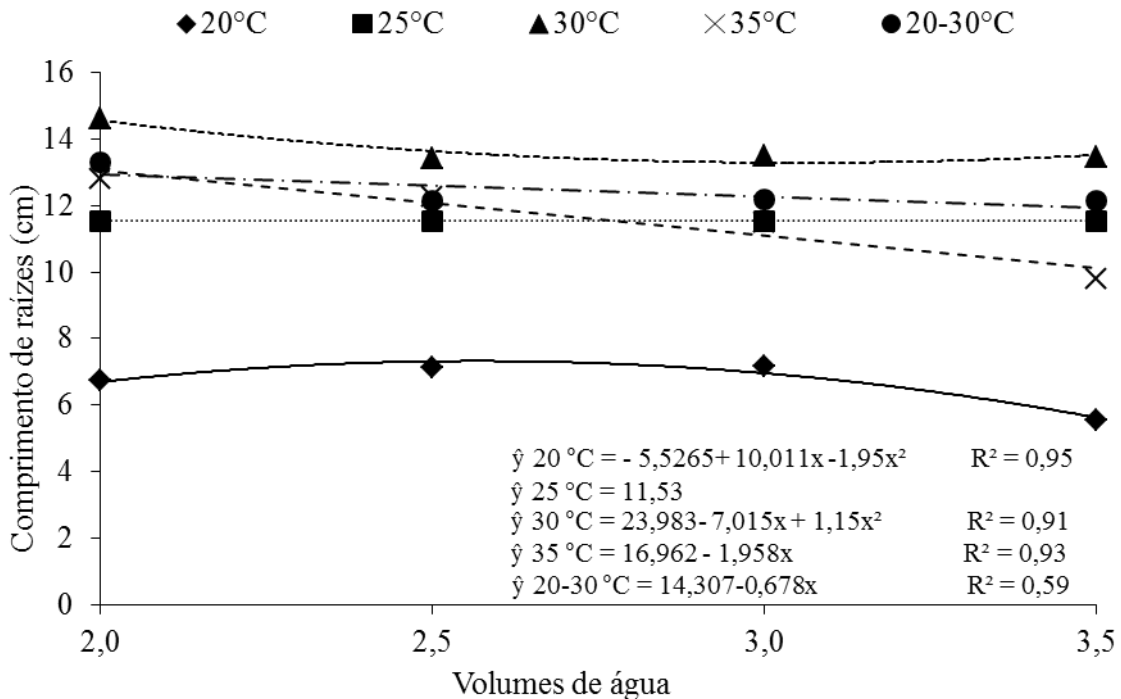
310
 311

312 Neste sentido observa-se que a temperatura mais favorável ao desempenho fisiológico
 313 das sementes, com respostas no desenvolvimento da parte aérea das plântulas pode ser a mais
 314 próxima do ambiente, ao qual a espécie se adapta (AMARO et al., 2014). Ainda para esses
 315 mesmos autores, sementes que demonstram boa capacidade germinativa e de
 316 desenvolvimento inicial das plântulas em determinada temperatura, significa que a mesma
 317 pode ser utilizada para avaliações em laboratórios de análise de sementes e em simulação das
 318 condições de campo.

319 Os resultados do comprimento das raízes das plântulas normais de *L. auriculata* estão
 320 na Figura 5, pelos quais verifica-se que na temperatura de 20 °C o maior comprimento (7,32
 321 cm) foi obtido quando as sementes foram submetidas ao volume de água de 2,57 vezes o peso
 322 do substrato seco. Na temperatura de 25 °C não ocorreu influência com a variação do volume
 323 de água do substrato, enquanto na temperatura de 30 °C com um volume de água de 3,05
 324 vezes o peso do substrato seco obteve-se maior comprimento das raízes (13,29 cm). Para as
 325 temperaturas de 35 e 20-30 °C o comprimento da raiz reduziu linearmente à medida que se
 326 elevou o volume de água para o umedecimento dos substratos.

327

328 **Figura 5.** Comprimento de raízes das plântulas normais de *Luetzelburgia auriculata*
 329 provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no
 330 substrato.
 331

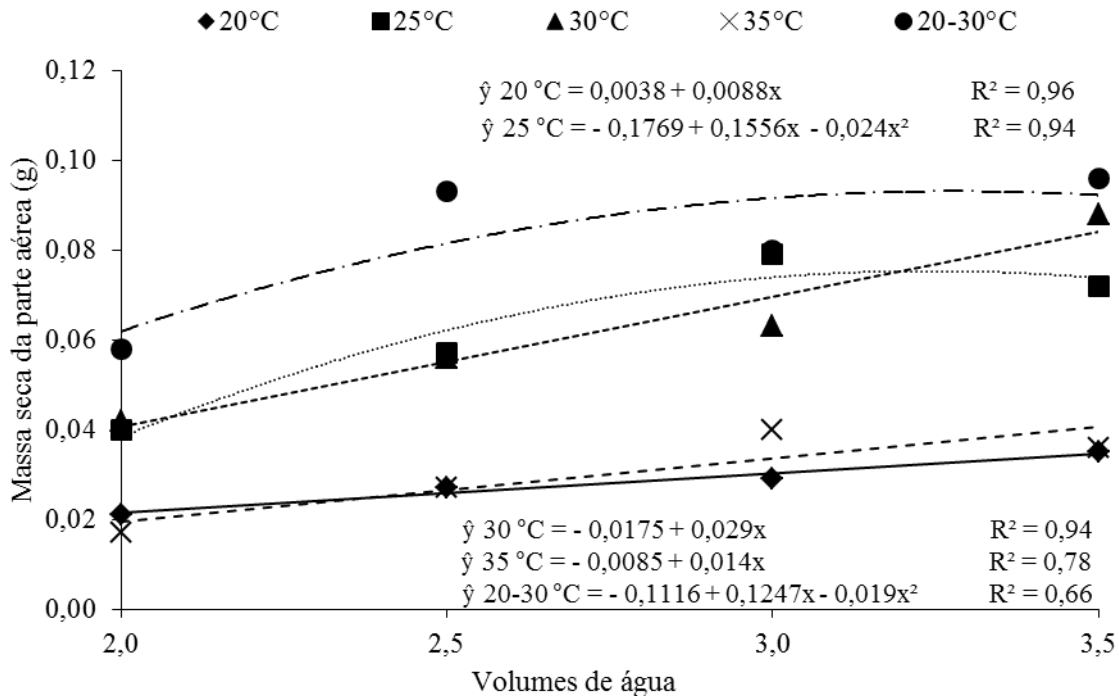


332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348

Como esperado, devido à interação significativa entre os fatores, a massa seca da parte aérea das plântulas de *L. auriculata* foi influenciada pelas temperaturas e volumes de água no substrato (Figura 6). Na temperatura de 25°C o máximo conteúdo de massa seca da parte aérea (0,075 g) foi obtido nas plântulas oriundas de sementes submetidas ao volume de água de 3,24 vezes o peso do substrato seco. Nas temperaturas de 20, 30, 35 °C verificou-se aumento linear à medida que aumentava o volume de água.

Quando os volumes de água para umedecimento do substrato são favoráveis ao processo germinativo, provavelmente irá se obter resposta positiva para a massa fresca de plântula, uma vez que sementes mais vigorosas, com melhor desempenho fisiológico originarão plântulas com maiores taxas de desenvolvimento e ganho de massa em função da maior capacidade de transformação dos tecidos (AMARO et al., 2014).

349 **Figura 6.** Massa seca da parte aérea das plântulas normais de *Luetzelburgia auriculata*
 350 provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no
 351 substrato.
 352

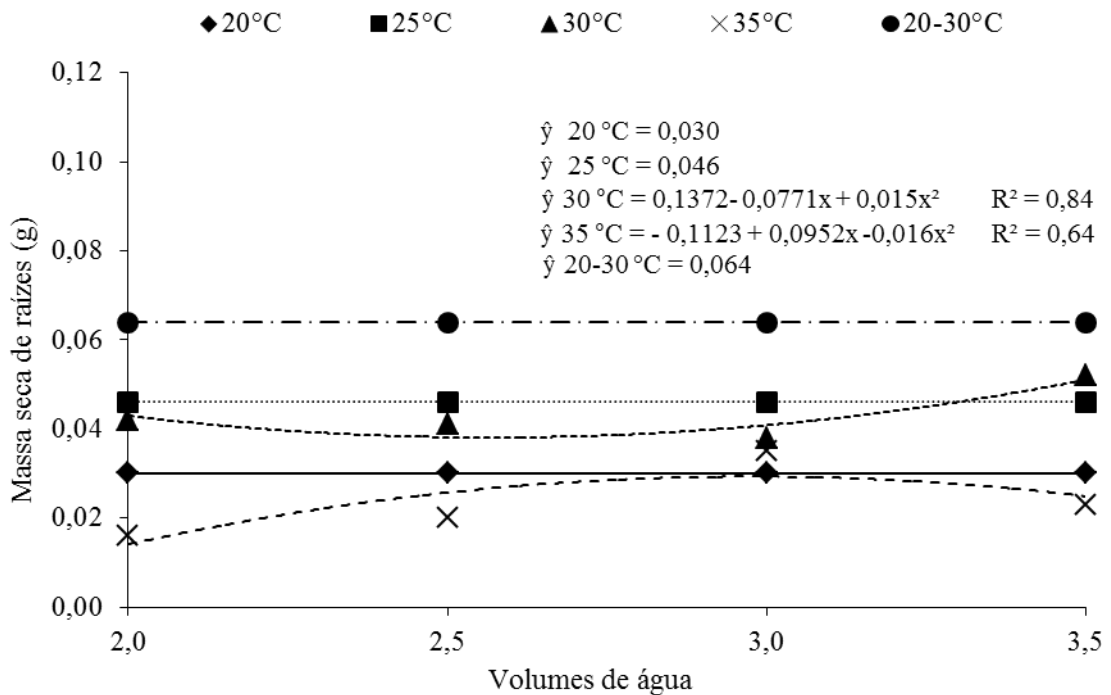


353
 354

355 Para os dados do conteúdo de massa seca das raízes de plântulas de *Luetzelburgia*
 356 *auriculata* (Figura 7) nas temperaturas de 20, 25 e 20-30 °C não foi evidenciada influência
 357 quanto aos diferentes volumes de água utilizados para o umedecimento do substrato, com
 358 características uniformes e médias de 0,03; 0,05; 0,06 g, respectivamente. Na temperatura de
 359 30 °C o valor máximo de massa seca das raízes das plântulas foi atingido com o volume de
 360 água de 2,57 vezes o peso do substrato seco, enquanto na temperatura de 20-30 °C foi
 361 necessário um volume de água de 2,98 vezes o peso do substrato seco para obtenção do maior
 362 peso de massa seca de raízes (0,06 g). As temperaturas de 20 e 35 °C, como em todas as
 363 demais variáveis de vigor analisadas foram as que, independentemente do volume de água
 364 utilizado proporcionaram as menores médias.

365 Observando os dados de comprimento da parte aérea e raiz primária das plântulas
 366 nota-se similaridade dos tratamentos nos melhores resultados obtidos para os maiores pesos
 367 de massa seca. Tal semelhança possivelmente seja decorrente do acúmulo de massa seca ser
 368 alterado pelo comprimento total das plântulas, ou seja, quanto maior o desenvolvimento da
 369 plântula maior a massa seca acumulada, o que irá influenciar na qualidade final das mudas
 370 (MARTINS et al., 2009).

371 **Figura 7.** Massa seca das raízes das plântulas normais de *Luetzelburgia auriculata*
 372 provenientes de sementes submetidas a diferentes temperaturas e volumes de água no
 373 substrato.
 374



375
 376

377 Embora não tenham sido encontrados trabalhos na literatura para a análise da
 378 qualidade fisiológica de sementes de *L. auriculata* relacionados ao melhor volume de água no
 379 umedecimento do substrato, há o de Nogueira et al. (2012) que se refere às temperaturas, no
 380 qual a faixa ótima que possibilitou melhor percentual e índice de velocidade de germinação
 381 foi entre 25 a 30 °C, enquanto as menores médias foram obtidas na temperatura de 40 °C.

382 A ampla faixa de condições que as sementes conseguem germinar e, posteriormente,
 383 as plantas provenientes destas conseguem sobreviver, fornece indícios sobre a plasticidade da
 384 mesma (PEREIRA et al., 2011). Em comparação com outras espécies a adaptação dessas
 385 sementes que conseguem germinar em condições edafoclimáticas adversas, são consideradas
 386 sementes euritérmicas, ou seja, resistem a grandes variações de temperatura (LEMES;
 387 LOPES, 2012).

388 O aumento da chance de sobrevivência das plantas provenientes de sementes com
 389 potencial de germinação em ampla faixa de temperatura favorece o estabelecimento de
 390 plântulas no campo e logo a espécie pode ser indicada para medidas de reflorestamento de
 391 áreas degradadas na vegetação da savana estépica brasileira (HOLANDA et al., 2015).

392

393 **Conclusões**

394

395 As temperaturas de 25 e 30 °C constantes e 20-30 °C alternada e os volumes de água
396 de 2,5 a 3,0 vezes o peso do substrato seco são os mais adequados para condução de testes de
397 germinação e vigor das sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke;

398 As temperaturas de 20 e 35 °C nos diferentes volumes de água utilizados para
399 umedecer o substrato prejudicaram a germinação e vigor das sementes de *L. auriculata*.

400

401

402 **Referências**

403

404 ALBUQUERQUE, A. N.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; MARIANO, D. C.; OKUMURA, R.
405 S.; NASCIMENTO, D. S. Umedecimento do substrato na emergência e desenvolvimento de
406 plântulas de sucupira-preta. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v.9, n.16, p.2050-2059, 2013.

407 AMARO, H. T. R.; DAVID, A. M. S. S.; CANGUSSÚ, L. V. S.; RODRIGUES, B. R. A.;
408 ASSIS, M. O.; VELOSO, C. S. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação e
409 vigor de sementes de melão. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.35, n.3, p.1119-1130,
410 2014.

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

413 CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 5.ed.
414 Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

415 FLORES, A. V.; ATAÍDE, G. M.; L. E BORGES, E. E.; GONÇALVES, L. E. S.; MANFIO,
416 C. E. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação de sementes de *Melanoxylon*
417 *brauna* Schott. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v.8, n.3, p.454-457, 2013.

418 GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. *Uso*
419 *sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga*. Brasília: Serviço Florestal
420 Brasileiro, 2010. 368p.

421 GONÇALVES, E. P.; FRANÇA, P. R. C.; VIANA, J. S.; ALVES, E. U.; GUEDES, R. S.;
422 LIMA, C. R. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação de sementes de *Parkia*
423 *platycephala* Benth. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.25, n.3, p.563-569, 2015.

424 GUEDES, R. S.; ALVES, E. A.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; FRANÇA, P. R. C.;
425 LIMA, C. R. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação e vigor de sementes de
426 *Amburana cearensis* (All.) A.C. Smith. *Revista Brasileira de Sementes*, Lavras, v.32, n.3,
427 p.116-122, 2010.

428 GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MOURA, M. F.;
429 SANTOS, S. S. Germinação de sementes de *Opuntia inamoena* Schum após tratamentos para
430 superar a dormência. *Biologia e Farmácia*, Campina Grande, v.3, n.1, p.166-174, 2008.

431 HOLANDA, A. E. R.; MEDEIROS FILHO, S.; DIOGO, I. J. S. Influência da luz e da
432 temperatura na germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. - Fabaceae).
433 *Gaia Scientia*, João Pessoa, v.9, n.1, p.22-27, 2015.

434 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Territorial do Brasil e Limites
435 Territoriais. (IBGE), 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso dia 16
436 de abril de 2016.

437 LEMES, E. Q.; LOPES, J. C. Temperaturas cardinais para germinação de sementes e
438 desenvolvimento de plântulas de Paineira. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v.40, n.94, p.179-
439 186, 2012.

440 MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence
441 and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.2, p.76-177, 1962.

442 MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-
443 FONSECA, V. L. *Guia de plantas: visitadas por abelhas na caatinga*. 1.ed. Fortaleza: Editora
444 Fundação Brasil Cidadão. 2012. 196p.

445 MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Londrina: FEALQ, 2.ed.,
446 2015. 660p.

447 MARTINS, C. C.; BOVI, M. L. A.; SPIERING, S. H. Umedecimento do substrato na
448 emergência e vigor de plântulas de pupunheira. *Revista Brasileira de Fruticultura*,
449 Jaboticabal, v.31, n.1, p.224-230, 2009.

450 NOGUEIRA, F. C. B.; SILVA, J. W. L.; BEZERRA, A. C. E.; MEDEIROS FILHO, S. Efeito
451 da temperatura e luz na germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão)
452 Ducke - Fabaceae. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v.26, n.4, p.772-778, 2012.

453 OLIVEIRA JÚNIOR, J. L.; ALMEIDA NETA, M. N.; DAVID, A. M. S. S.; AGUIAR, A. C.
454 M.; GOMES, A. G. O.; AMARO, H. T. R.; DONATO, L. M. S. Umedecimento do substrato

455 e temperatura na germinação e vigor de sementes de pitaya. *Comunicata Scientiae*, Bom
456 Jesus, v.6, n.3, p.282-290, 2015.

457 PEREIRA, M. D.; SANTOS, C. E. M.; FILHO, S. M. Germinação de sementes de cubiu
458 (*Solanum sessiliflorum* Dunal). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, Recife, v.6, n.1,
459 p.79-84, 2011.

460 PIROLA, K.; DOTTO, M.; CASSOL, D. A.; WAGNER JUNIOR, A.; CONCEIÇÃO, P. C.;
461 MAZARO, S. M. Umedecimento do substrato na germinação de sementes de seis espécies
462 ornamentais. *Ornamental Horticulture*, Campinas, v.21, n.1, p. 47-52, 2015.

463 QUEIROZ, L. P. *Leguminosas da caatinga*. 1.ed. Feira de Santana: Universidade Estadual de
464 Feira de Santana. 2009. 467p.

465 SANTOS, G. A.; ZONETTI, P. C. Influência da temperatura na germinação e
466 desenvolvimento do girassol (*Helianthus annuus* L.). *Iniciação Científica Cesumar*, Maringá,
467 v.11, n.1, p.23-27, 2009.

468 SOUSA, F. H. M.; PATRIOTA, J. N.; FERREIRA JÚNIOR, D. F.; OLIVEIRA, L. M.;
469 SOUZA, P. B. Umedecimento do substrato, temperatura na germinação e vigor de sementes
470 de *Bixa orellana* L. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal,
471 v.10, n.2, p.199-205, 2015.

472 SOUZA, P. F.; NERY, M. C.; PIRES, R. M. O.; PINTO, N. A. V. D.; SOARES, B. C.
473 Caracterização morfológica e composição química de sementes de espécies florestais.
474 *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v.10, n.18, p.875-884, 2014.

475 VARELA, V. P.; RAMOS, M. B. P.; MELO, M. F. F. Umedecimento do substrato e
476 temperatura na germinação de sementes de angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). *Revista*
477 *Brasileira de Sementes*, Londrina, v.27, n.2, p.130-135, 2015.

478 VASCONCELOS, A. L. *Perfil anatômico fitoquímico, antimicrobiano e citotóxico de*
479 *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. 2012. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências
480 Farmacêuticas). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

CONCLUSÕES GERAIS

A morfologia dos frutos, sementes e do desenvolvimento inicial das plântulas de *Luetzelburgia auriculata* é de fácil reconhecimento, cujas estruturas morfológicas são bem características e visíveis o que permitem serem úteis na diferenciação e identificação desta espécie em campo;

A matriz 6 é superior em relação a morfometria dos frutos e plântulas juntamente com a 15 e 16 que também são superiores em espessura do núcleo e peso de mil sementes, enquanto a matriz 19 produziu sementes de melhor qualidade, podendo estas serem indicadas para dispersão e reprodução da espécie *Luetzelburgia auriculata*;

A qualidade fisiológica das sementes de *Luetzelburgia auriculata* varia entre árvores matrizes de uma única área de coleta;

As sementes das matrizes 4, 13 e 19 são de qualidade fisiológica superior entre aquelas das onze matrizes analisadas;

As temperaturas de 25 e 30 °C constantes e 20-30 °C alternada e os volumes de água de 2,5 a 3,0 vezes o peso do substrato seco são os mais adequados para condução de testes de germinação e vigor das sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke;

As temperaturas de 20 e 35 °C nos diferentes volumes de água utilizados para umedecer o substrato prejudicaram a germinação e vigor das sementes de *L. auriculata*.