



**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ-**  
**UESPI *CAMPUS* ALEXANDRE ALVES DE**  
**OLIVEIRA**



**LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**BIANCA JAQUELINE SANTOS RODRIGUES**

**MORFOMETRIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS E MÉTODOS PARA  
SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Guazuma ulmifolia* Lam.**

**PARNAÍBA -PI**

**2020**

BIANCA JAQUELINE SANTOS RODRIGUES

**MORFOMETRIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS E MÉTODOS PARA  
SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Guazuma ulmifolia* Lam.**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria da Conceição Alves Teixeira

PARNAÍBA - PI

2020

R484m Rodrigues, Bianca Jaqueline Santos.

Morfometria de frutos, sementes e plântulas e métodos para superação da dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam / Bianca Jaqueline Santos Rodrigues. - 2020.  
29 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, *Campus* Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba -PI, 2020.

“Orientadora: Profa. Dra. Maria da Conceição Alves Teixeira.

1. Biometria vegetal. 2. Germinação. 3. Mutamba. I. Título

CDD: 580

BIANCA JAQUELINE SANTOS RODRIGUES

**MORFOMETRIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS E MÉTODOS PARA  
SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES DE *Guazuma ulmifolia* Lam.**

**Aprovação em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_**

**Banca Examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>.Dra. Maria da Conceição Sampaio  
Alves Teixeira  
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)  
Orientadora

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Jesus Rodrigues Lemos  
Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPa)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes  
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

## **Agradecimentos**

Agradeço imensamente a Deus, pela ajuda para vencer mais esse desafio. À minha mãe, à minhas irmãs Bianka e Tainá, aos meus amados sobrinhos Erick Luiz e Renaud Neto por todos os momentos especiais que passamos juntos. Agradeço à minha mãe/irmã/madrinha Kelly e seu esposo Francisco De Assis, pelos maravilhosos momentos que já vivemos. Agradeço à minha tia Olinda e minhas amigas Geovana e Laura, que Deus usou sobremaneira na minha vida quando precisei mudar de cidade para cursar a faculdade, por cuidar de mim com amor nos momentos em que a minha família não estava por perto. À Profa. Dra. Maria da Conceição Alves Teixeira pela orientação, confiança, paciência, competência e, principalmente, pelo profissionalismo e caráter, que serviram de base para o meu crescimento profissional e pessoal. Ao Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos e à Profa. Dra. Maura Rejane, por prontamente aceitarem fazer parte da banca avaliadora da defesa de TCC. Agradeço sobretudo as amigas que fiz durante a trajetória deste curso, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho. Geovana, Laura, Maria Val, Priscila e Naryara agradeço por todos os momentos de ajuda e amizade que dividimos durante esse período. A todos os amigos que direta ou indiretamente participaram da minha formação, o meu muito eterno agradecimento.

## RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar a morfometria de frutos, sementes e plântulas, além de testar diferentes modalidades de tratamentos para superar a dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lamarck, em função de diferentes tratamentos de quebra da dormência de suas unidades de dispersão. Inicialmente foi realizada a biometria de frutos e sementes e posteriormente de plântulas, onde foi obtido um resultado de 2,44; 4,65; 17,98 e 18,60 mm de comprimento, respectivamente. Os tratamentos utilizados para quebra da dormência foram: testemunha (T1), escarificação química com ácido sulfúrico na concentração 98% por: 5 min (T2), 15 min (T3), 30 min (T4) e 50 min (T5), escarificação química com ácido sulfônico por: 50 min (T6) e 60 min (T7), escarificação química com ácido muriático por: 60 min (T8) e imersão em água quente (T9) na temperatura de 90 °C por 10 min e retiradas assim que a água atingiu temperatura ambiente. Foi avaliada a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. Os dados foram submetidos a análises de variância e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de significância. A análise dos dados foi realizada com o software estatístico SISVAR. Com relação à morfologia, os frutos obtiveram uma variação significativa em todos aspectos observados. Já as sementes os aspectos mostraram características homogêneas e constantes. Deste modo, podem ser seguramente empregados em estudos taxonômicos e/ou ecológicos com a referida espécie. Somente o tratamento de imersão em água quente a 90° C por 10 min foi o método mais eficiente para superar a dormência em sementes de mutamba.

**Palavras-chave:** mutamba, biometria vegetal, germinação.

## ABSTRACT

The present work aimed to analyze the morphometry of fruits, seeds and seedlings, in addition to testing different treatment modalities to overcome the dormancy of *Guazuma ulmifolia* Lamarck seeds, due to different treatments for breaking the dormancy of their dispersion units. Initially, fruit and seed biometrics were performed, and later seedlings. The treatments used to break dormancy were: control (T1), chemical scarification with sulfuric acid in 98% concentration for: 5 min (T2), 15 min (T3), 30 min (T4) and 50 min (T5), scarification chemical with sulfonic acid for: 50 min (T6) and 60 min (T7), chemical scarification with muriatic acid for: 60 min (T8) and immersion in hot water (T9) at a temperature of 90 ° C for 10 min and removed as follows that the water has reached room temperature. The germination percentage, germination speed index and average germination time were evaluated. The data were subjected to analysis of variance and the comparison between the means was made by the Tukey test at 5% significance. Data analysis was performed with the statistical software SISVAR. Regarding morphology, the fruits obtained a significant variation in all aspects observed. As for the seeds, the aspects showed homogeneous and constant characteristics. In this way, they can be safely used in taxonomic and / or ecological studies with that species. Only the immersion treatment in hot water at 90° C for 10 min was the most efficient method to overcome dormancy in mutamba seeds.

**Keywords:** mutamba, plant biometrics, germination.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Morfologia externa de frutos e sementes de *Guazuma ulmifolia*, Parnaíba-PI.

Figura 2- Frequência de comprimento (A), largura (B) e massa (C) para uma amostra de 100 frutos e comprimento (D), largura (E) e massa (F) para uma amostra de 100 sementes de *Guazuma ulmifolia* e Parnaíba-PI, 2019.

Figura 3- Aspectos morfológicos do desenvolvimento da plântula. (A) protrusão da radícula; (B): raiz primária; (C): cinco dias após a semeadura; D: sete dias após a semeadura.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Biometria dos frutos e sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. Parnaíba-PI.

Tabela 2- Análise de características físicas de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. Parnaíba, 2019.

Tabela 3- Porcentual de Emergência, Índice de velocidade de emergência (IVE) e Tempo médio de emergência (TME) de *Guazuma ulmifolia* submetidas a diferentes tratamentos para a superação de dormência. Parnaíba, 2019.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	10
2. MATERIAL E MÉTODOS -----	13
2.1. Local de coleta -----	13
2.2. Local de realização do experimento e beneficiamento -----	13
2.3. Biometria de frutos e sementes -----	13
2.4. Superação da dormência -----	14
2.5. Parâmetros avaliados -----	14
2.6. Delineamento experimental -----	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	16
3.1. Biometria de frutos e sementes -----	16
3.2. Biometria da plântula -----	19
3.3. Superação da dormência -----	19
4. CONCLUSÃO -----	22
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	23

## 1. INTRODUÇÃO

*Guazuma ulmifolia* Lamarck é popularmente conhecido como mutambo, mutamba, fruto do macaco, embira, embireira e verdadeira mutamba. Pertence à família Malvaceae compreendendo 250 gêneros de distribuição pantropical (SOUZA & LORENZI, 2005). É comum no cerrado, mas também da Amazônia ao Paraná (SOUZA & LORENZI, 2008) e, segundo Barbosa e Macêdo (1993), em toda a América Latina.

A casca de *Guazuma ulmifolia* é utilizada na elaboração de cordas, fabricação de tecidos (CARVALHO, 2007), possuindo também propriedades medicinais. O chá da casca e folhas é usado em muitos países da América do Sul e Central para o tratamento de problemas gastrointestinais, distúrbios renais, alopecia, tosse, febre e problemas de pele (MORAIS et al., 2017). No México o chá da casca é usado também para facilitar o parto, no tratamento de asma, diarreia e disenteria (GUÁZUMA, 2001). O extrato de folhas e frutos é utilizado na produção de xampus, condicionadores, óleos aromáticos e perfumes (NUNES et al., 2005). Além disso, a espécie é amplamente utilizada no paisagismo e na arborização.

As espécies nativas vêm diminuindo constantemente no meio ambiente. A principal causa dessa diminuição está ligada diretamente ao seu alto índice de comercialização pelo homem, onde retira todos os recursos que são disponibilizados e não se preocupa com o reflorestamento ambiental. Além disso, a propagação de espécies nativas é, muitas das vezes, limitada pela ocorrência de dormência nas sementes, dificultando a sua germinação e, conseqüentemente, retardando a recuperação da floresta de forma natural. Diferente das espécies agrícolas, as sementes de espécies florestais apresentam problemas com a padronização de técnicas e condições adequadas para a condução do teste de germinação (FIGLIOLIA, 2015).

Estudos morfológicos têm grande importância pelo fato do seu conhecimento servir como alicerce na identificação das espécies. Isso porque, além de ser útil para a identificação, pode auxiliar em estudos envolvendo a avaliação de regeneração natural dos ecossistemas, formas de manejo e definição de estratégias para a conservação das espécies e, no desenvolvimento de técnicas eficientes na produção de mudas (BATISTA et al., 2011). Segundo Soares et al. (2017), estudos com base nas características de uma espécie, muitas vezes é restrito devido à falta da sua identidade. Bewley et al. (2013) afirmam em seu trabalho que as características morfológicas são diferentes entre classes, famílias e espécies de plantas, com diferenças nos tecidos de reservas e formas de tegumento, mesmo que alguns mecanismos de desenvolvimento das plântulas sejam comuns entre espécies.

A biometria, tanto de frutos quanto de sementes, consiste na possibilidade de observar as características fenotípicas e a variabilidade entre lotes de sementes (CORRÊA et al., 2008). Os aspectos morfológicos, assim como a coloração e o tamanho podem influenciar diretamente na germinação, uma vez que são primordiais para o processo de identificação e diferenciação das espécies (BÍLIO, 2018). A biometria da semente está relacionada principalmente às características de dispersão e estabelecimento de plântulas, sendo o peso específico e o tamanho das sementes, na maioria das vezes, indicativos de sua qualidade fisiológica (MATHEUS & LOPES, 2007). Por serem características influenciadas diretamente pelo clima, fertilidade do solo, maturidade das sementes e sanidade, pode haver variações em tamanho e desempenho das sementes durante uma estação de produção (MARCOS-FILHO, 2015). *Chloroleucon tenuiflorum* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes (ZAPATER et al., 2016), *Apuleia molaris* Spruce ex Beth. (REIS et al., 2016) e *Canavalia dictyota* Piper (SILVA et al., 2019) são espécies nas quais foram realizados estudos relacionados a aspectos morfológicos de frutos e sementes.

A garantia de sobrevivência das espécies vegetais está diretamente vinculada à existência de sementes, as quais simbolizam a sua continuidade e diversidade (MCIVOR & HOWDEN, 2000). Segundo Gonçalves et al. (2017), o sucesso dos reflorestamentos está ligado também à qualidade fisiológica das sementes que são comumente avaliadas por meio do teste de germinação. Taiz et al. (2017), caracteriza dormência como o estado em que a semente viva não germinará, mesmo se todas as condições ambientais necessárias para seu desenvolvimento estejam presentes. A dormência introduz um retardo no processo de germinação da semente, propiciando tempo adicional para sua dispersão.

A germinação é um conjunto de processos de transformação da semente em uma nova planta. São sucessões de etapas que estão ligadas ao crescimento do embrião, e, para que haja germinação, é necessário que ocorram as trocas líquidas e gasosas entre o meio e a semente para que seja desencadeado esse processo (FERNANDES, 2018). Para Ramos (2015), os principais fatores ambientais que influenciam a germinação ou superação de dormência são luz, temperatura, água, nutrientes, fauna e microrganismos. Quando as sementes encontram condições favoráveis, como presença de umidade e temperatura adequadas, iniciam o processo de embebição e, conseqüentemente, a germinação (MIRANDA et al., 2012). A água é o fator de maior influência sobre o processo de germinação. Com a absorção de água, ocorre a reidratação dos tecidos e, conseqüentemente, a intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas da semente (MEWS, 2012).

Segundo Libório (2015), a dormência, pode ser classificada como primária ou secundária, sendo a dormência primária aquela que já está presente nas sementes colhidas e a dormência secundária as que tem incapacidade de germinar e é ocasionada por alterações fisiológicas provocadas por exposição a condições contrárias à germinação após a colheita. O mesmo autor afirma que a dormência ainda pode ser classificada como endógena e exógena. A dormência endógena é causada geralmente por embrião imaturo (dormência morfológica) ou mecanismos fisiológicos de inibição que impedem seu desenvolvimento (dormência fisiológica). No caso da dormência exógena existe algum impedimento causado pelos tecidos que envolvem a semente, como o tegumento ou partes do fruto, sendo superada se o embrião for isolado.

Para iniciar o processo de germinação é necessário haver uma ruptura na camada impermeável. Isto pode ser feito artificialmente, por escarificação mecânica ou com substâncias químicas corrosivas, como ácidos. Por exemplo, a aplicação de ácido sulfúrico por cinco minutos quebra a dormência de sementes de *Stylosanthes humilis* (CHAVES et al. 2017).

A escarificação química consiste na imersão de dadas sementes em ácido sulfúrico ou outros tipos de ácidos por determinado tempo. Também vem sendo muito utilizada na superação de dormência de sementes florestais, como visto por Mendes et al. (2016) quando trabalhavam com *Hymenaea parvifolia* Huber., por Gonçalves et al. (2017) com *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville., Naves et al. (2018), com a *Ormosia arborea*, por Candido e Oliveira (2018) com *Schizolobium parahyba* (Vellozo) S. F. Blake e por Silva et al. (2018) quando trabalhava com sementes de *Sapindus saponaria* L.

Além disso, para algumas espécies a imersão em água quente a uma determinada temperatura pode ser utilizado como método para a superação de dormência, como verificado para sementes de *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. (SANTOS et al., 2016) e *Passiflora actinia* Hooker. (GRZYBOWSKI et al., 2019).

Neste sentido, o presente trabalho objetivou analisar a morfometria de frutos, sementes e plântulas, além de testar diferentes modalidades de tratamentos para superar a dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lamarck, em função de diferentes tratamentos de quebra da dormência de suas unidades de dispersão.

## **2. MATERIAI E MÉTODOS**

### **2.1. Local de coleta**

Os frutos foram colhidos, de diferentes matrizes, no mês de novembro de 2019, na localidade Salgado (32°83'53,5" S 41°91'14,12" W), situado no município de Buriti dos Lopes-PI, localizado a 50 km da cidade de Parnaíba- PI. O local tem vegetação característica da caatinga sendo bastante seco e com pouquíssimas folhas. Durante o período de chuva a vegetação local se transforma rapidamente, ganhando um aspecto diferente do habitual (SAMPAIO, 2003).

### **2.2. Local de realização do experimento e Beneficiamento**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ciências, na Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Inicialmente, ocorreu a seleção dos frutos, retirando os que apresentavam deformação e sinais de ataque de insetos. Posteriormente, as sementes foram extraídas, manualmente, dos frutos e beneficiadas. Durante o beneficiamento, foram separados e excluídas do lote as sementes malformadas e danificadas por fungos e insetos e, posteriormente, desinfetadas em hipoclorito de sódio.

### **2.3. Biometria de frutos e sementes**

Para a descrição da morfologia externa dos frutos e das sementes foram utilizados 100 frutos e 100 sementes, escolhidas aleatoriamente. Nos frutos foram observados: tipo, coloração, dimensões, textura, deiscência e número de sementes por fruto. Nas sementes as características morfológicas externas observadas foram: forma, coloração e textura.

A classificação dos frutos e sementes, foi baseada nas variáveis comprimento, largura e massa. Na mensuração de comprimento e largura dos frutos e sementes foi utilizado um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, sendo o comprimento considerado da base até o ápice e a largura obtida na parte mediana dos mesmos. Já a massa foi aferida utilizando-se uma balança analítica com precisão de 0,0001 g. Os dados das variáveis analisadas foram submetidos à análise descritiva, obtendo-se as médias, valor máximo e mínimo, CV (coeficiente de variação) e desvio padrão.

Inicialmente foi determinado o grau de umidade das sementes onde utilizou-se duas repetições de 25 sementes cada, sob temperatura de  $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas. Os resultados foram expressos em porcentagem com base no peso das sementes enquanto úmidas (BRASIL, 1992). Foi determinado ainda o peso de mil sementes por meio da separação

manual de oito subamostras, contendo 100 sementes para cada lote, onde foi aferida a média das amostras e multiplicado por 100 para determinação do peso (BRASIL, 2009). Foi determinado também o número de sementes por fruto e a quantidade de sementes por Kg. Posteriormente, foram armazenadas em sacos plásticos e estocadas em geladeira até a instalação do experimento.

#### 2.4. Superação da dormência

Os tratamentos utilizados para superação da dormência constaram de: **Testemunha** (T1) – sem nenhum tratamento, sementes intactas; **Escarificação química com ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ )** – as sementes foram imersas em ácido sulfúrico na concentração 98% por: 5 min (T2), 15 min (T3), 30 min (T4) e 50 min (T5); **Escarificação química com ácido sulfônico ( $H-S(=O)_2-OH$ )** – as sementes foram imersas em ácido sulfônico por: 50 min (T6) e 60 min (T7); **Escarificação química com ácido muriático (HCl)** – as sementes foram imersas em ácido sulfônico por: 60 min (T8); **Imersão em água quente** (T9) – as sementes foram imersas em água na temperatura de 90 °C por 10 min e retiradas assim que a água atingiu temperatura ambiente.

Para a realização do tratamento de escarificação química com ácido foram separadas as sementes para cada tempo de exposição, as quais foram colocadas em Becker, acrescentando ácido até cobrir as sementes e constantemente revolvido com um bastão de vidro, objetivando uniformizar a sua ação abrasiva em diferentes períodos de imersão. Após o tempo de imersão determinado para cada tratamento, as sementes foram retiradas do Becker, colocadas em uma peneira metálica e lavadas em água corrente por aproximadamente 10 minutos para que o ácido fosse totalmente retirado. Depois de submetidas aos tratamentos, as unidades de dispersão foram semeadas em rolos de papel germitest previamente umedecido com 2,5 vezes o peso do papel seco e postas em bandejas de plástico em temperatura ambiente.

#### 2.5. Parâmetros avaliados

As avaliações das plântulas foram realizadas diariamente, à mesma hora, até o dia da última contagem, estabelecido pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram avaliadas as seguintes características: **Percentual de Emergência** – foram utilizadas 100 sementes por tratamento, divididas em quatro subamostras de 25. As contagens do número de sementes germinadas iniciaram -se no 2º dia e estenderam-se até o 10º dia após a semeadura. Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram a protrusão da

radícula; **Índice de velocidade de emergência (IVE)** – foram realizadas contagens diárias, durante 10 dias, das plântulas normais, sendo o índice calculado conforme a fórmula proposta por Maguire (1962); **Tempo médio de emergência** – avaliados de acordo com Labouriau e Valadares (1976).

## **2.6. Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, constando de nove tratamentos. Os dados foram submetidos à análises de variância e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de significância. A análise dos dados foi realizada com o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Biometria de frutos e sementes

Os frutos têm forma globosa com projeções pontiagudas, de cor escura tendendo a tonalidade preta, com cinco fendas com superfície muricada. Sementes pequenas de cor ligeiramente acinzentada e com aspecto morfológico variável, sendo arredondadas ou achatadas, quando umedecidas apresentam cor mais escura e formam um tipo de mucosa gelatinosa transparente ao redor da semente. Estas características também foram descritas por Sobrinho e Siqueira (2008).

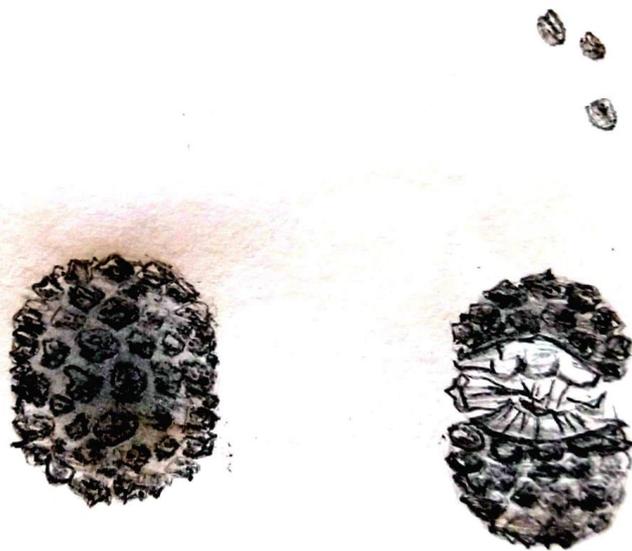


FIGURA 1. Morfologia externa de frutos e sementes de *Guazuma ulmifolia*, Parnaíba-PI.

Na Tabela 1 observa-se que o comprimento dos frutos de mutamba variou de 14,95 a 19,39 mm, enquanto a largura apresentou valores de 15,75 a 21,43 mm. Já para as sementes o comprimento variou de 2,02 a 2,90 mm e a largura variou de 1,36 a 1,97 mm. A massa dos frutos e sementes variou entre 1,33 a 3,24 e 0,0043 a 0,0052 g, respectivamente. Os valores referentes à biometria das sementes são divergentes aos encontrados por Carvalho (2007) quando as caracterizou com um comprimento entre 3 mm e 5 mm.

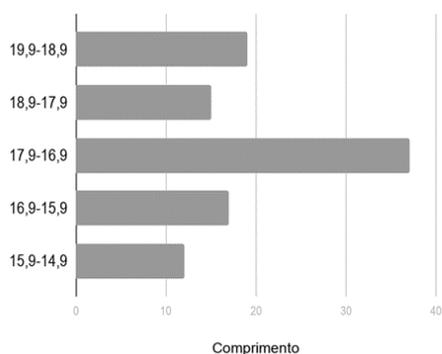
De acordo com os resultados pode-se constatar que as sementes de mutamba apresentam variação pequena. Já com relação aos frutos obtive-se uma variação mais significativa, observando ainda que em frutos maiores conseguimos uma quantidade razoável de sementes por fruto. Segundo Silva et al. (2017), a diferença no tamanho das sementes

dentro de uma mesma espécie pode estar associada com o ambiente onde a planta se encontra.

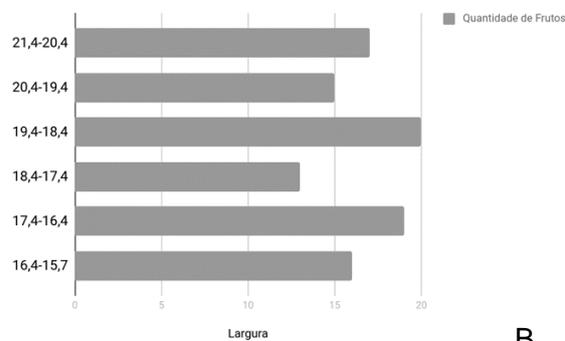
**TABELA 1.** Biometria dos frutos e sementes de *Guazuma ulmifolia* Lamarck, Parnaíba-PI.

FRUTOS	MÁXIMO	MÉDIA	MÍNIMO	DP	CV%
Comprimento (mm)	19,39	17,51	14,95	±2,138	12,21
Largura (mm)	21,43	18,28	15,75	±2,610	14,27
Massa (g)	3,24	2,29	1,33	±0,718	31,35
SEMENTES					
Nº de sementes por fruto	100	63	27	±31,06	48,75
Comprimento (mm)	2,90	2,55	2,02	±0,301	11,81
Largura (mm)	1,97	1,71	1,36	±0,233	13,65
Massa (g)	0,0052	0,0047	0,0043	±0,00037	6,38

Com relação às frequências das dimensões mensuradas nos frutos de mutamba, verificou-se que a maior parte dos frutos possui de 17,9 a 16,9 mm de comprimento, 19,4 a 18,4 mm de largura e 2,2 a 1,7 gramas por unidade (Figura 2A-C). Nas frequências das dimensões mensuradas nas sementes de mutamba, verificou-se que a maior parte das sementes possui de 2,7 a 2,5 mm de comprimento, 1,8 a 1,7 mm de largura e 0,0048 a 0,0046 gramas por unidade (Figura 2D-F).



A



B

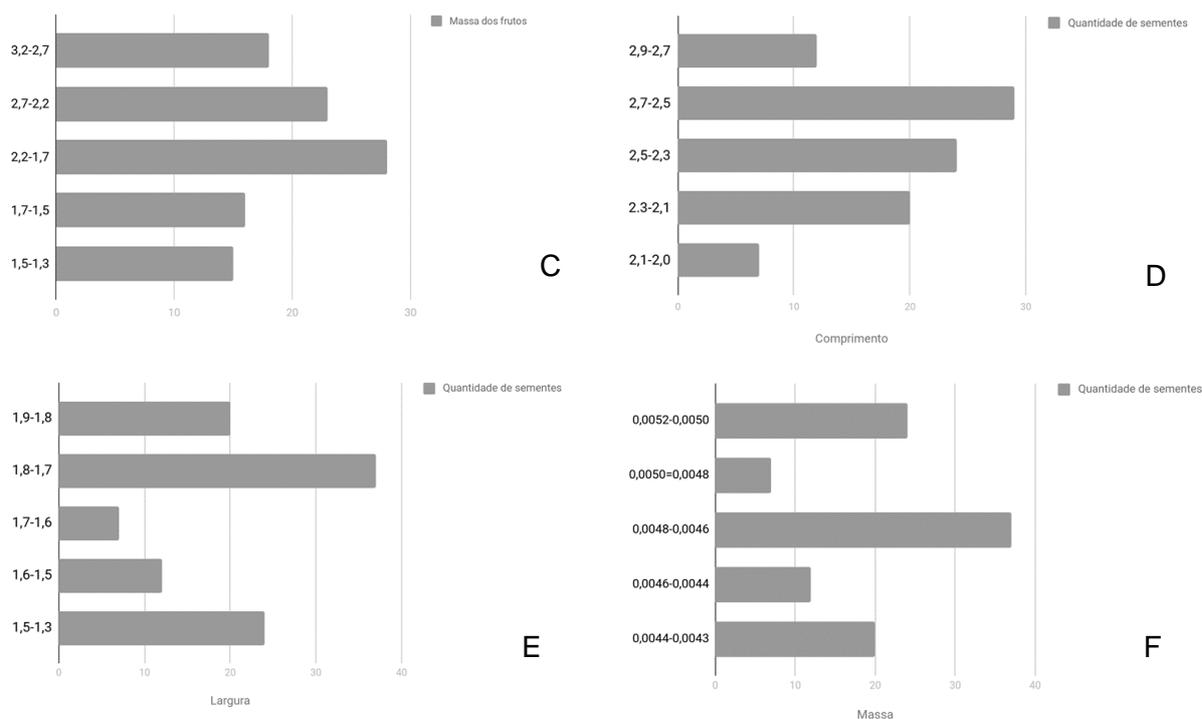


FIGURA 2: Frequência de comprimento (A), largura (B) e massa (C) para uma amostra de 100 frutos e comprimento (D), largura (E) e massa (F) para uma amostra de 100 sementes de *Guazuma ulmifolia* e Parnaíba-PI, 2019.

As sementes de *Guazuma ulmifolia* apresentaram grau de umidade inicial de 6,97%. Resultado semelhante ao descrito por Kuhlmann (2012), quando caracterizou esta espécie com teor de água inicial de 3%. O mesmo autor cita ainda que as sementes toleram longos períodos de dessecação. Neste estudo, a determinação do peso de 1000 sementes obteve-se uma média 4,6g para cada 1000 sementes. Características como esta também foram encontradas por Araújo et al. (2016) em sementes de *Theobroma cacao* L. Os dados de características físicas e teor de água inicial das sementes encontram-se na Tabela 2.

TABELA 2. Características físicas de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. Parnaíba, 2019.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	RESULTADOS
Grau de umidade (%)	6,97 %
Peso de 1000 sementes	4,6 g
Número de sementes por Kg	217.391

### 3.2. Biometria da plântula

A germinação é epígea e tem início com a abertura do tegumento e emissão da raiz primária (Figura A), que no presente estudo aconteceu dois após a sementeadura. A raiz primária apresenta pêlos de coloração branca (Figura B); com curvatura acentuada no início (Figura D) e, em seguida, com crescimento linear e constante. O desenvolvimento se estendeu de três a cinco dias após a protrusão da radícula, de acordo com cada tratamento. A biometria se iniciou no terceiro dia de sementeadura no momento em que a radícula ultrapassa o tegumento e, se estendeu até o sexto dia. Nestes quatro dias, obtido um resultado de 2,44; 4,65; 17,98 e 18,60 mm de comprimento, respectivamente, para cada dia de desenvolvimento da plântula.

Vinte e quatro horas após a sementeadura, as sementes apresentaram-se inchadas e com coloração mais escura, sendo possível verificar o início da abertura do tegumento. A germinação ocorreu no segundo dia. No terceiro, para as sementes emergidas nos testes realizados com o ácido sulfúrico, as plântulas já estavam bem desenvolvidas, apresentando os primeiros folíolos já formados. Com relação às sementes imersas em água quente e testemunha, só obtiveram a formação dos primeiros folíolos no quinto dia de observação. Entretanto, a protrusão da radícula também ocorreu no segundo dia após a sementeadura. Os resultados encontrados divergem muito com os descritos por Sobrinho et al. (2012), os quais observaram a germinação da testemunha da mesma espécie apenas 60 dias após a sementeadura.

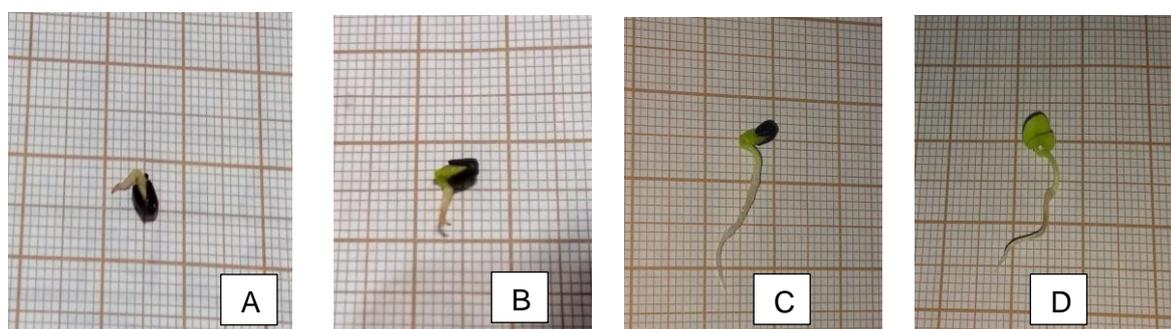


FIGURA 3. Aspectos morfológicos do desenvolvimento da plântula. (A) protrusão da radícula; (B): raiz primária; (C): cinco dias após a sementeadura; D: sete dias após a sementeadura.

### 3.3. Superação da dormência

Pelos resultados da análise de variância do Percentual de emergência (Tabela 3), observa-se que a imersão em água quente a 90° C por 10 minutos foi o tratamento mais eficiente na

superação da dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia*, proporcionando 68% de emergência. Marchiori et al. (2015), obtiveram maior taxa de germinação quando colocaram sementes de *Vernonia flexuosa* Sims em água quente com temperatura a 60 °C. Já Pazuch et al. (2014), não obtiveram êxito utilizando água quente na superação da dormência de *Ipomoea purpúrea* (L.) Roth. Os demais tratamentos não aumentaram significativamente a germinação, se igualando à testemunha. Para a análise de variância do TME, observa-se que não houve diferença significativa em nenhum dos tratamentos.

TABELA 3- Porcentual de Emergência, Índice de velocidade de emergência (IVE) e Tempo médio de emergência (TME) de *Guazuma ulmifolia* submetidas a diferentes tratamentos para a superação de dormência. Parnaíba, 2019.

TRATAMENTOS	Emergência (%)	IVE	TME
Testemunha	12,0 b	0,91 b	3,41ab
Imersão em H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /5min.	10,0 b	0,95 b	2,28ab
Imersão em H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /15min.	9,0 b	0,89 b	2,81ab
Imersão em H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /30min.	8,0 b	0,73 b	3,16ab
Imersão em H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /50min.	9,0 b	1,08 b	1,55 <sup>a</sup>
Imersão em H-S(=O) <sub>2</sub> -OH/50 min	7,0 b	0,58 b	3,00ab
Imersão em H-S(=O) <sub>2</sub> -OH/60 min	10,0 b	0,83 b	2,25ab
Imersão em HCl/60 min	9,0 b	0,75 b	3,06ab
Imersão em água quente	68,0a	4,48 <sup>a</sup>	6,12b
Valor de F	15.697	9.303	2.415
DMS	23,825	1,92	53.63
CV	62.81	64.22	3,96

\* Letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

DMS: desvio médio padrão; CV: coeficiente de variação.

A escarificação química com ácido sulfúrico, em todos os tempos imersão, foi ineficiente na superação da dormência das sementes, tendo uma porcentagem de germinação muito baixa. Os resultados obtidos são divergentes aos encontrados por Sales et al. (2018) quando testou os melhores métodos para superação da dormência de sementes da mesma espécie e classificou a imersão em ácido sulfúrico a 98% por 50 minutos como o mais eficiente.

Embora o uso do método de imersão das sementes em ácido sulfúrico por 50 minutos para superação da dormência tenha sido ineficiente para *Guazuma ulmifolia* neste estudo, outros autores o classificam como método mais eficiente na superação da dormência desta espécie, como Filho et al. (2011) e Ferreira et al. (2014) quando observaram os maiores índices de germinação nas sementes ao serem expostas ao ácido por 50 minutos.

Já para as sementes imersas por 5, 15 e 30 minutos os tratamentos também não foram eficientes na superação da dormência tegumentar, tendo uma porcentagem de germinação de 10%, 9% e 8%, respectivamente (TABELA 3). Porém, esse método apresenta eficiência em outras espécies florestais como verificado para *Stizolobium aterrimum* (OLIVEIRA et al., 2017), que quando submetida aos três tempos de imersão acelera e sincroniza a emergência das plântulas.

Os tratamentos T5, T6, T7 e T8 também não mostraram resultados positivos quanto aos testes, apresentando uma taxa de emergência mais baixa que a testemunha que obteve uma porcentagem de germinação de 12%. Provavelmente, os períodos de imersão foram insuficientes para promover a escarificação completa do tegumento e permitir a entrada de água ao embrião, ou os tratamentos causaram algum tipo de dano fisiológico nas estruturas internas da semente (TABELA 3). Resultados semelhantes foram encontrados por Vela et al. (2018), quando não obtiveram êxito nos tratamentos para superar a dormência de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf.

#### **4. CONCLUSÃO**

Com relação à morfologia, os frutos obtiveram uma variação significativa em todos os aspectos observados. Para as sementes os aspectos mostraram características homogêneas e constantes. Deste modo, estes podem ser seguramente empregados em estudos taxonômicos e/ou ecológicos com a referida espécie.

Somente o tratamento de imersão em água quente a 90° C por 10 min foi o método mais eficiente para superar a dormência em sementes de *Guazuma ulmifolia*.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. L; NUNES, J. R; POSSE, S. C. P; NETO, B. C; SANTOS, M. F; CRASQUE, J; SOUZA, C. A. S; ARANTES, S. D. Obtenção de peso de mil sementes em genótipos de cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.). **I SICT do Incaper**, 2016.

BARBOSA, J.M; MACEDO, A.C. Essências florestais nativas de ocorrência no Estado de São Paulo: informações técnicas sobre sementes, grupo ecológico, fenologia e produção de mudas. São Paulo: **Instituto de Botânica e Fundação Florestal**, 1993. 125p.

BATISTA, G.S; COSTA, R.S; GIMENES, R; PIVETTA, K.F.L; MÔRO, F.V. Aspectos morfológicos dos diásporos e das plântulas de *Syagrus oleracea* (Mart.) Becc - Arecaceae. **Comunicata Scientiae**, v.2, n.3, p.170-176, 2011.

BEWLEY, J.D; BRADFORD, K; HILHORST, H. Seeds: physiology of development, germination and dormancy. 3.ed. **New York: Springer**, 2013.

BÍLIO, R. S. Fenologia, germinabilidade e qualidade de sementes de *Alibertia edulis* Rich. E Lafoensia pacari St. Hill. (Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical)- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 365p, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS. 399p, 2009.

CANDIDO, D. F; OLIVEIRA, A. S. Métodos para a superação da dormência em sementes de *Schizolobium parahyba* (Vellozo) S. F. Blake (Fabaceae). **Acta Biológica Catarinense**, Maio-Ago;5(2):98-105, 2018.

CARVALHO, P. E. 2007. Mutamba (*Guazuma ulmifolia*), Taxonomia e nomenclatura. In: **CIRCULAR TÉCNICA EMBRAPA**, 141. Colombo. 13p, 2007. Cerrado, 2012. 360p.

CHAVES, I.S; SILVA, N.C.Q; RIBEIRO, D.M. Effect of seed coat on dormancy and germination in *Stylosanthes humilis* H.B.K. seeds. **Journal of Seed Science**, v.39, p.114–122, 2017.

CORRÊA, G. C; NAVES, R. B; ROCHA, M. R; CHAVES, L. J; BORGES, J. D. Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) visando melhoramento genético. **Bioscience Journal**, v.24, n.4, p.42–47, 2008.

FERNANDES, T. S; NUNES, U. R; FILHO, A. C; FAGUNDES, L. K; DALCIN, J. S; LUDWIG, E. J. Contribuição para a uniformização de metodologias de análise de germinação e vigor de sementes de soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p. 121-130, 2018.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. Anais.. São Carlos: UFSCar. p. 255-258, 2000.

FERREIRA, M. G; CARVALHO, J. C; REIS, A. R. S. Método de quebra de dormência e germinação de samaúra brava (*Cochlospermum orinocense* (Kunth) Steud.) e a mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.). ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, **Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.10, n.18; p. 2014.

FIGLIOLIA, M.B. A pesquisa e o estabelecimento de técnicas para análise de sementes florestais no Brasil. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B; SILVA, A. Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção. Londrina: **ABRATES**, 286-288p, 2015.

FILHO, J. H. C; NUNES, G. H. S; COSTA, G. G; NOGUEIRA, C. S.R; COSTA, M. R. Superação de dormência em sementes de mutamba (*Guazuma ulmifolia* LAM.). **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.2, p.193 - 200 abril/junho de 2011.

GONÇALVES, A. F.A; CARVALHO, L. R; CABACINHA, C. D. Biometria de frutos, armazenamento e germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville. **Caderno de Ciências Agrárias.**, v. 9, n. 3, p. 38–48, 2017.

GRZYBOWSKI, C.R. S; SILVA, R.C; BELNIAKI, A. C A; PANOBIANCO, M. Investigation of dormancy and storage potential of seeds of yellow passion fruit. **Journal of Seed Science**, v.41, n.3, p.367-374, 2019.

GUÁZUMA. **Plantas Medicinales**, México, p. 20. Edição especial do Guia México Desconocido, 2001.

Kuhlmann, Marcelo. **Frutos e sementes do Cerrado atrativos para fauna: guia de campo/** Marcelo Kuhlmann; colaborador Christopher Fagg.- Brasília, Ed. Rede de sementes do. Rede de sementes do Cerrado, 2012.

LABOURIAU, L.G; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

LIBÓRIO, C. B. Barrios de Sementes de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi: Causas da dormência e efeitos de nitrato de potássio e de ácido giberélico na superação. (Pós Graduação em Ciências Agrárias). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia. Rio Verde. – Goiás, 2015.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

MARCHIORI, N. M.; FIDELIS, A. T.; KOZOVITS, A. R.; GARCIA, Q. S. Germinação de sementes nativas dos campos sulinos após armazenamento e choque de temperatura. **Revista Biociências**, v. 21, n. 1, p. 89-99 2015.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES. 659 p. 2015.

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

MCIVOR, J. G; HOWDEN, S. M. Dormancy and germination characteristics of herbaceous species in the seasonally dry tropics of northern Australia. **Austral Ecol.**, v. 25, n. 3, p. 214-222, 2000.

MENDES, C.S; COSTA, F.N; LIMA, L.S.A; CARVALHO, J.C; REIS, A.R.S. Superação de dormência em sementes de jutaí-mirim (*Hymenaea parvifolia* Huber). **Biota Amazônia**, 6, 12-16, 2016.

MEWS, C. L; SILVÉRIO D. V; MEWS, H. A; CURY. R; SANTOS, T. Efeito do substrato e de diferentes tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de Tendo – *Ormosia paraensis* Ducke (Fabaceae). **Revista Biotemas**, v. 25, n. 1, p. 11-16, 2012.

MIRANDA, C. C; SOUZA, D. M. S; MANHONE, P. R; OLIVEIRA, P. C; BREIER, T. B. Germinação de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. com diferentes substratos em condições laboratoriais. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 1, p. 26–31, 2012.

MORAIS, S. M; CALIXTO-JÚNIOR, J. T; RIBEIRO, L. M; SOUSA, H. A; SILVA, A. A. S; FIGUEIREDO, F. G; MATIAS, E.F; BOLIGON, A. A; ATHAYDE, M. L; MORAIS-BRAGA, M.F; COUTINHO, H. D. M. Phenolic composition and antioxidant, anticholinesterase and antibiotic-modulating antifungal activities of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) ethanol extract. **South African Journal of Botany**, 110, pp.251–257, 2017.

NAVES, V. L; REZENDE, R. M; ALCANTRA, L; REZENDE, R. A. L. Superação da dormência em sementes de olho-de-cabra (*Ormosia arborea*) POR DIFERENTES MÉTODOS. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde** | v. 16 | nº. 3 | Edição Especial, p. 1, 2018.

NUNES, Y. R; FAGUNDES, M.; SANTOS, R. M; DOMINGUES, E. B; ALMEIDA, H. S; GONZAGA, A. P. D. Phenological activity of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaccae) in a deciduous seasonal forest in northern Minas Gerais. **Lundiana**, v. 6, n. 2, p. 99–105, 2005.

OLIVEIRA, J. D; SILVA, J. B; ALVES, C. Z. Tratamentos para incrementar, acelerar e sincronizar a emergência de plântulas de mucuna-preta. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 3, p. 531-539, jul-set, 2017.

PAZUCH, D; TREZZI, M. M; DIESE, F; BARANCELLI, M. V.J; BATISTE, C; PASINI, R. Superação de dormência em sementes de três espécies de Ipomoea. **Ciência Rural**, Santa Maria, Online, 2014.

RAMOS, K. M. O. Caracterização da qualidade fisiológica e otimização do processo de ozonização em sementes de leguminosas arbóreas do Cerrado. 146 f. (Tese Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

REIS, A. R; FREITAS, A. D. D. F; LEÃO, N. V. M; SANTOS FILHO, B. G. Morphological aspects of fruits, seeds, and seedlings, and anatomy of seedlings of *Apuleia molaris* spruce ex benth. **Journal of Seed Science**, v.38, n.2, p.118-128, 2016.

SALES, N. L; COTA, C. G; FREITAS, F. G. R; MOREIRA, J. L; CARVALHO, L. R; MOREIRA, C. D; BARROSO, P. D. Germinação, sanidade e tratamento de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Caderno de Ciências Agrárias.**, v. 10, n. 2, p. 46–52, 2018.

SAMPAIO E. V. S. B. Caracterização da caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. In: Sales VC (Ed.). *Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação*. Fortaleza, Expressão Gráfica e Editora, 2003.

SANTOS, D.G.J; DEUNER, C; MENEGHELLO, G.E; ALMEIDA, A.P.F; XAVIER, F.M. Superação de dormência em sementes de pau de balsa (*Ochroma pyramidale*). **Revista Verde**, 11, 18-22, 2016.

SILVA, E. A; TEIXEIRA, M. C. S. A; MENDES, M. R. A; LEMOS, J. R; FREITAS, R. N. ANÁLISES FÍSICAS E MORFOLÓGICAS DE *Canavalia dictyota* Piper (FABACEAE). ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, **Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.16 n.29; p. 173, 2019.

SILVA, R. M; CARDOSO, A. D; DUTRA, F. V; MORAIS, O. M. Aspectos semiárido baiano. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 3, p. 85-91, 2017.

SILVA, R. S. S; ALVES, E. U; BRUNO, R. L. A; MOURA, S. S. S; CRUZ, F. R. S; URSULINO, M. M. Superação da dormência em sementes de *Sapindus saponaria* L. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 987-996, jul.- set., 2018.

SOARES, I.D; NOGUEIRA, A.C; GRABIAS, J. et al. Caracterização morfológica de fruto, semente e plântula de *Psidium rufum* DC. (Myrtaceae). **Iheringia, Série Botânica**, v.72, n.2, p.221-227, 2017.

SOBRINHO, S. P; SIQUEIRA, A. G MORAIS, P. B; SILVA, S. J. P. Superação da dormência em sementes mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam. - STERCULIACEAE). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.5, p.797-802, 2012.

SOBRINHO, S. P; SIQUEIRA, A. G. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas jovens de (*Guazuma ulmifolia* Lam. – STERCULIACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 1, p.114-120, 2008.

SOUZA, V. C; LORENZI, H. Botânica Sistemática. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**. 704 p., 2008.

SOUZA, V. C; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II (640p). **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2005.

TAIZ, L; ZEIGER, E; MOLLER, I. M; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6.ed, p. 772, 2017.

VELA, R. S; MOTERLE, L. M; SANTOS, R. F; CHICHANOSKI, C; BRACCINI, A. L. Quebra de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. **Revista de Ciências Agrárias**, 41(2): 327-335 327, 2018.

ZAPATER, M. A; HOC, P. S; FLORES, C. B; MAMANI, C. M; LOZANO, E. C; SUHRING, S. S. *Chloroleucon tenuiflorum* (Leguminosae, Ingeae): Morphometry of Fruits, Seeds and Seedlings, Healthy and Germinability. **Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences**, Vol.5(3):95-106, 2016.