



**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ-UESPI
CAMPUS ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



PRISCILA SARANA CHAVES MAGALHÃES

PROF^ª. DRA. MARIA DA CONCEIÇÃO ALVES TEIXEIRA

**MORFOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES, E MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DA
DORMÊNCIA DE *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (FABACEAE)**

PARNAÍBA - PI

2020

PRISCILA SARANA CHAVES MAGALHÃES

**MORFOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES, E MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DA
DORMÊNCIA DE *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (FABACEAE)**

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. Dr. Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição Teixeira

PARNAÍBA - PI

2020

M188m Magalhães, Priscila Sarana Chaves.

Morfometria de frutos e sementes, e métodos para superação da dormência de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (FABACEAE) / Priscila Sarana Chaves Magalhães. - 2020.

25f. : il.

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

“Orientador(a): Prof. Dra. Maria da Conceição Alves Teixeira.”

Germinação. 2. Caracterização. 3. Angico.

I. Título.

CDD: 570

PRISCILA SARANA CHAVES MAGALHÃES

**MORFOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES, E MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DA
DORMÊNCIA DE *Aquadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (FABACEAE)**

Aprovação em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof^a.Dra. Maria da Conceição Sampaio
Alves Teixeira Universidade Estadual
do Piauí (UESPI)
Orientadora

Prof^a. Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

Prof^a. Dr. Jesus Rodrigues Lemos Universidade
Federal do Delta do Parnaíba (UFDPA)

Agradecimentos

Gratidão, primeiramente, a Deus por ter me dado forças para lutar pelos meus sonhos e objetivos.

Prontamente agradeço à toda minha família e em especial minha mãe, Sandra Magalhães, que sempre priorizou meus estudos; por ter fornecido todo suporte necessário para que eu conseguisse alcançar minha graduação; por todo amor, atenção e cuidado. Nada que eu possa escrever aqui será suficiente para representar o quanto sou grata a ela.

Ao meu pai, Paulo José (in memoriam), que não pode estar presente fisicamente neste momento tão incrível da minha vida.

Sou grata à minha tia Conceição por todo apoio e amor que me deu durante toda a vida.

Aos amigos que fiz durante esta etapa acadêmica: Naryara, Geovana, Bianca, Laura, Val e Bruno. Obrigada por dividirem o peso dos dias difíceis comigo. Com vocês essa caminhada se tornou mais leve e feliz.

Ao meu namorado Lucas, pelo carinho, amor e todo apoio emocional durante estes últimos meses.

À minha orientadora Conceição Texeira, obrigada por exigir de mim muito mais do que eu imaginava ser capaz de fazer. Manifesto aqui minha gratidão eterna por compartilhar sua sabedoria, seu tempo e sua experiência.

Por fim, a todos os meus professores do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí pela elevada qualidade do ensino oferecido.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente frutos e sementes de angico [*Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan] e testar diferentes métodos para superação da dormência afim de melhorar e uniformizar a emergência das plântulas. O estudo foi realizado no laboratório de Ciências da Universidade Estadual do Piauí. 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. Primeiramente foi realizada a biometria dos frutos e sementes, os tratamentos utilizados para superação de dormência foram: testemunha (T1), imersão em água quente na temperatura de 100 °C por 10 minutos (T2), choque térmico (T3), embebição em água por 24 horas (T4), embebição em água por 48 horas (T5), escarificação química com ácido sulfúrico na concentração de 98% por 30 minutos (T6), escarificação química com ácido muriático por 30 minutos (T7) e escarificação química com ácido muriático por 30 minutos (T8). O tratamento com ácido sulfúrico promoveu a maior taxa da germinação com taxa igual a 87, 49%. A germinação das sementes de *Anadenanthera colubrina* possui um desenvolvimento rápido sendo considerada epígea, onde a germinação ocorreu 3 dias após a sementeira. O tratamento com ácido sulfúrico demonstrou-se efetivo na promoção da emergência e quebra da dormência das sementes de Angico. A análise da morfobiometria constatou que esse estudo poderá contribuir para a identificação e caracterização da espécie estudada.

Palavras-chave: Germinação. Caracterizar. Angico.

ABSTRACT

The present work aimed to characterize morphologically fruits and seeds of angico [*Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan] and to test different methods for overcoming dormancy in order to improve and standardize seedling emergence. The study was carried out in the Science laboratory of the State University of Piauí. 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 using the SISVAR statistical software. First, the biometrics of the fruits and seeds were performed, the treatments used to overcome dormancy were: control (T1), immersion in hot water at a temperature of 100 ° C for 10 minutes (T2), thermal shock (T3), soaking in water for 24 hours (T4), soaking in water for 48 hours (T5), chemical scarification with 98% sulfuric acid for 30 minutes (T6), chemical scarification with muriatic acid for 30 minutes (T7) and chemical scarification with acid muriatic for 30 minutes (T8). The treatment with sulfuric acid have promoted the highest germination rate with a rate equal to 87, 49%. The germination of *Anadenanthera colubrina* seeds has a rapid development and is considered epigeal, where germination occurred 3 days after sowing. Sulfuric acid treatment has proved to be effective in promoting the emergence and breaking dormancy of Angico seeds. The analysis of morphobiometry found that this study may contribute to the identification and characterization of the studied species.

Keywords: Germination. To Characterize. Angico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Morfologia externa de frutos e sementes de *Anadenanthera colubrina.*, Parnaíba-PI.

Figura 2- Frequência de comprimento (A), largura (B) e massa (C) para uma amostra de 100 frutos de *Anadenanthera colubrina.* Parnaíba-PI, 2019.

Figura 3- Frequência de comprimento (A), largura (B) e massa (C) para uma amostra de 100 sementes de *Anadenanthera colubrina.* Parnaíba-PI, 2019.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Biometria e parâmetros físicos de frutos de *Anadenanthera colubrina*. Parnaíba-PI, 2019.

Tabela 2- Biometria e parâmetros físicos de sementes de *Anadenanthera colubrina*. Parnaíba-PI, 2019.

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

SUMÁRIO

1- Introdução	10
2- Metodologia	13
2.1- Seleções, coleta e biometria de frutos e sementes	13
2.2- Superações de dormência	13
2.3- Variáveis analisadas	14
2.4-Delineamento estatístico	14
3- Resultados	15
3.1- Biometria de frutos e sementes	15
3.2- Superações de dormência	18
4- Conclusão	20
5- Referências Bibliográficas	21

1. Introdução

De acordo com Judd et al. (2009) a família Fabaceae tem distribuição praticamente cosmopolita, sendo a terceira maior família de angiospermas, ocorrendo em uma ampla diversidade de habitats. Apresentam aproximadamente 630 gêneros e cerca de 18.000 espécies.

Anadenanthera colubrina vulgarmente conhecida por angico-branco ou angico-docerrado pertence à família Fabaceae. Pode apresentar altura de até 25 m com tronco reto e cilíndrico (SAUERESSIG, 2014) com diâmetro à altura do peito variando de 30 a 60 cm (LORENZI, 2002). Está entre as espécies nativas do Semi-Árido que se encontram em risco de extinção, apesar de ser uma espécie de ampla ocorrência, facilmente adaptada a diversos tipos de ambiente (ALBUQUERQUE;e ANDRADE, 2002).

É uma espécie nativa do Brasil, mas não endêmica, ocorrendo nas regiões Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul (MORIM, 2017). Possui grande demanda no mercado, sendo utilizada como planta ornamental, fornecedora de tanino e mel, como forrageira, energética, resinífera, madeireira e, inclusive, medicinal (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2002). Vale ressaltar que, estudos realizados na América Latina relatam que comunidades da Argentina, Venezuela e Bolívia utilizam este vegetal para diversos fins terapêuticos, utilizando também como alucinógeno em rituais religiosos (DANTE ANGELO e CAPRILES, 2004). Utilizada na arborização de pastos, também é empregada na confecção de tacos, ripas, embalagens, lenha e carvão de boa qualidade (CARVALHO, 1994). Segundo Durigan (1991) e Figliolia (1991), as espécies do gênero *Anadenanthera* são procedentes das formações de mata ciliar.

O Brasil está entre os países com maior diversidade biológica do mundo e, ao mesmo tempo, uma das menos estudadas (NERY et al., 2007). No entanto, a destruição de habitats naturais tem sido cada vez mais responsável pela diminuição da vegetação nativa. Assim, estudos para o conhecimento e a preservação da sua flora e fauna são primordiais. Nesse contexto, torna-se necessário a criação de programas que busquem a recuperação dessas áreas (SANTOS et al., 2012).

Estudos morfológicos de frutos, sementes e plântulas são essenciais para o reconhecimento das espécies em campo, estudos de recuperação de áreas degradadas e catalogação de espécies, pois, possibilita uma identificação imediata e segura no campo (BARRETTO e FERREIRA, 2011).

O conhecimento da biomorfologia, da germinação, do crescimento e estabelecimento de plantas é imprescindível para compreender o ciclo biológico e os processos de estabelecimento das espécies em seu habitat (CAMARA et al., 2008). Cruz et al. (2001), cita

que a descrição e a caracterização biométrica de frutos e sementes podem fornecer subsídios importantes para a diferenciação de espécies do mesmo gênero e contribuir para a tecnologia de produção de mudas de espécies nativas (PINÃ-RODRIGUES, 2002). A descrição morfológica de plântulas e plantas jovens é fundamental para facilitar o reconhecimento das espécies em levantamentos ecológicos de regeneração natural (CRESTANA, 1998), como também para oferecer informações importantes para a classificação taxonômica e considerações morfológico-evolutivas (MELO et al., 2004).

Além disso, informações sobre sementes são importantes para manutenção da biodiversidade, sendo uma ferramenta para a compreensão e descrição do processo germinativo (OLIVEIRA et al., 2006), esse conhecimento é de grande valia para o entendimento da autoecologia em espécies nativas que é definida como o estudo das relações biológicas de determinada espécie com o ambiente físico (COSMO et al., 2010). Nesse sentido, o teor de água exerce influência importante nas propriedades físicas e químicas das sementes florestais, sendo esta determinação muito importante em todas as etapas do processo de tecnologia de sementes, desde a manipulação, o processamento, o armazenamento, entre outras (CARVALHO, 2005).

Diversos autores vêm realizando trabalhos com o intuito de demonstrar que os estudos sobre a morfologia de frutos, sementes e plântulas são importantes, como Pontes et al. (2018) com *Annona reticulata* (L.) Vell.; *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (RIBEIRO et al., 2015); Leão et al. (2016) com *Lecythis pisonis* Cambess e Ferreira e Barretto (2015) com *Caesalpinia echinata* LAMARCK.

A germinação é caracterizada como o processo de reativação do crescimento do embrião, culminando com o rompimento do tegumento da semente e o aparecimento de uma nova planta, que ocorre quando as sementes estão maduras e se as condições ambientais forem adequadas. As condições básicas requeridas para a germinação das sementes são a água, o oxigênio, a temperatura (20° C a 30° C) e, para algumas espécies, a luz (FOWLER et al., 2000).

Para Alves et al. (2007), a biometria de frutos e sementes pode estar relacionada à dormência de sementes. Santos et al. (2003), acredita que a propagação de espécies nativas é, muitas das vezes, limitada pela ocorrência de dormência nas sementes, retardando a sua germinação. Uma das causas da dormência nas sementes é a sua restrição à entrada de água pelo tegumento.

Embora a dormência seja estratégia de sobrevivência da espécie, na formação de mudas para viveristas essa característica não favorece os produtores de mudas florestais, pois dificulta e aumenta o período de germinação além de deixá-la desuniforme (ANDRADE et al. 2010). De acordo com Finkelstein et al. (2008), a dormência de sementes é normalmente definida como uma condição negativa, ou seja, um estado em que uma semente viável falha em germinar sob condições ambientais ‘favoráveis’ ou ‘normalmente adequadas à germinação’.

A escarificação, mecânica ou química constitui um tratamento pré-germinativo eficiente para a superação da dormência em sementes, propiciando alta porcentagem de germinação, em curto espaço de tempo (GARCIA e SOUZA, 2015). A aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem da intensidade da dormência, bastante variável entre espécies, procedências e anos de coleta (ALBUQUERQUE et al., 2007). Esses métodos vêm sendo utilizados com sucesso para *Dimorphandra gardneriana* Tulasne (URSULINO, 2019), *Schizolobium amazonicum* (CONCEIÇÃO et al., 2018), em *Annona crassiflora* MART. (BISPO et al., 2018). A imersão em água quente também é um método muito utilizado, principalmente por seu baixo custo, como em *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb. (SANTOS et al., 2016), entre outros. O conhecimento desses mecanismos é imprescindível para o estabelecimento de qualquer cultivo de espécies nativas.

A dormência causada pelo tegumento impermeável à água comumente encontrada para espécies da família Fabaceae (MARCO-FILHO (2015), pode ser superada por meio de escarificações que causem injúrias na testa da semente (SCREMIN-DIAS et al., 2006). Os tratamentos de pré-germinação das sementes reduzem o tempo entre a semeadura e a emergência das plântulas, e aumentam a tolerância das sementes às condições adversas do ambiente (BALBINOT & LOPES, 2006). Embora vários métodos para superação de dormência de espécies florestais sejam conhecidos, é necessário determinar os métodos mais práticos que melhorem a germinação das sementes de uma determinada espécie (NASCIMENTO et al., 2009). Diante destas considerações, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente frutos e sementes de angico [*Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan] e testar diferentes métodos para superação da dormência afim de melhorar e uniformizar a emergência das plântulas.

2. METODOLOGIA

2.1 Seleção, coleta e biometria de frutos e sementes

Os frutos e sementes de *Anadenanthera colubrina* foram coletados no período de setembro a novembro de 2019, manualmente, na Praça Mandu Ladino (03°12'31,0"S 41°36'19,9"W), localizado no município de Parnaíba, Piauí. A coleta ocorreu após todo o processo de floração e amadurecimento dos frutos. Decorrido o momento da coleta todo o material de trabalho foi direcionado ao Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Piauí, Campus Prof. Alexandre Alves de Oliveira, onde os devidos tratamentos foram aplicados.

No laboratório os frutos de *Anadenanthera colubrina* foram abertos, manualmente, para remoção das sementes com cuidado para não as danificar. Posteriormente, realizou-se beneficiamento, em que as sementes de cada matriz foram separadas em boas (intactas), chochas, malformadas e atacadas por insetos e fungos. Todas as sementes, malformadas e chochas foram descartadas, e as intactas foram homogeneizadas, constituindo o lote representativo para a condução dos experimentos em laboratório.

Para a obtenção dos dados biométricos dos frutos, foram levados em consideração as medidas e comprimento, largura e espessura. Já em relação as sementes, as medidas analisadas foram apenas de comprimento e largura, ambos foram mensurados com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01mm. Para a obtenção da massa dos frutos os mesmos foram medidos um a um, enquanto para as sementes, foram divididos em quatro lotes de 100 sementes. A pesagem foi realizada com o auxílio de uma balança analítica com precisão de 0,0001g. O teste de determinação do grau de umidade foi realizado empregando-se o método padrão de estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas, conforme preconizado nas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para a complementação da biometria foi determinado também o número de sementes por fruto. Se fez necessário estipular o peso de mil sementes através de separação manual das sementes em seis lotes de 100 sementes cada (BRASIL, 2009).

2.2 Superação de dormência

Os tratamentos avaliados para a superação da dormência foram: **T1- Testemunha:** Sem aplicação de nenhum tratamento. **T2- Imersão em água a 100 °C:** As sementes foram imersas em água fervente com temperatura de 100 °C. **T3-Choque térmico:** As sementes foram imersas em água a 90 °C por 10 minutos e em seguida, retirados e colocados em água com temperatura ambiente. **T4-Embebição em água por 24 horas:** As sementes permaneceram

imersas em água em temperatura ambiente por 24 horas. **T5- Embebição em água por 48 horas:** O mesmo ocorreu no tratamento anterior apenas foram submetidas um tempo maior em imersão. O tempo foi de 48 horas. **Escarificação química (T6, T7 e T8):** Para cada tratamento as sementes foram submetidas em três tipos de ácidos diferentes, são eles, ácido sulfúrico, ácido sulfônico e ácido muriático respectivamente. Todas permaneceram imersas por 30 minutos. Para a realização desses ensaios as sementes foram separadas em beakers de vidro onde ficaram totalmente imersas nos ácidos. Após decorrido o tempo estipulado as sementes foram retiradas dos beakers e foram depositadas em peneiras onde seguiram para uma lavagem em água corrente que durou cerca de 10 minutos com o objetivo de retirar toda substância química.

2.3 Variáveis analisadas

Ao final da aplicação dos tratamentos as sementes foram semeadas em solo arenoso sob iluminação solar onde passaram 30 dias, sendo regadas e avaliadas todos os dias até o dia da retirada do solo. Para uma melhor avaliação da funcionalidade dos testes aplicados foram avaliadas as seguintes variáveis.

Porcentagem de Emergência (%G): Análise de quantas sementes germinaram por tratamento e por repetição no período de 30 dias. O critério adotado para sementes germinadas foi a emissão do cotilédono para fora do solo. **Índice de velocidade de germinação (IVG):** Equivale às contagens diárias que foram feitas das sementes germinadas e calculado a partir da fórmula de Maguire (1962). **Tempo médio** – avaliados de acordo com Labouriau e Valadares (1976).

2.4 Delineamento estatístico

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. Cada parcela foi formada com 12 sementes, totalizando 48 sementes por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e aplicação do teste Tukey a 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada com o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

3. RESULTADOS

3.1 Biometria de frutos e sementes

Em relação ao comprimento dos frutos, variou de 156,46 a 133,72 mm, enquanto a largura apresentou valores de 19,23 a 16,82 mm e a espessura ficou entre 2,4 e 1,29 mm. O número de sementes por fruto variou entre 11 e 18. Porém, resultados contrastantes foram encontrados por Barretto et al. (2011), quando caracteriza a mesma espécie com um número de sementes entre 12 e 15 por fruto. Os resultados referentes à biometria dos frutos estão disponíveis na Tabela 1. A massa dos frutos variou entre 1,9 a 1,76 g. Na figura 1 um observa-se a morfologia do fruto e da semente.

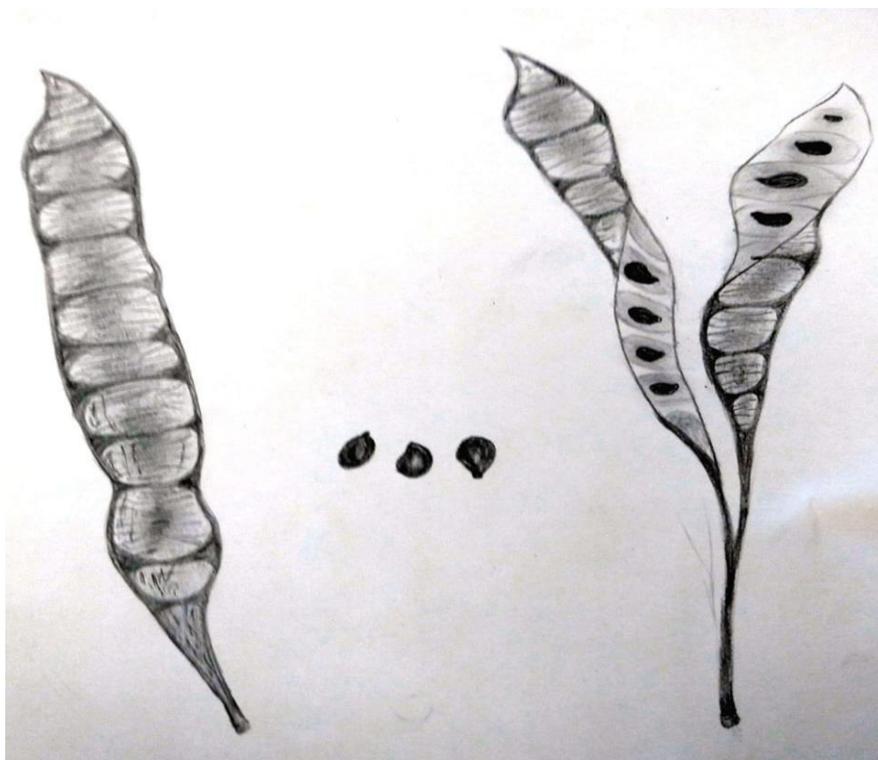


FIGURA 1. Morfologia externa de frutos e sementes de *Anadenanthera colubrina.*, Parnaíba-PI.

TABELA 1. Biometria e parâmetros físicos de frutos de *Anadenanthera colubrina*. Parnaíba-PI, 2019.

PARÂMETROS	MÁXIMO	MÉDIO	MÍNIMO	DP (S)	CV (%)
COMPRIMENTO	156,46	146,25	133,72	10,42	7,124
LARGURA	19,23	18,088	16,82	0,87	4,809
ESPESSURA	2,4	1,766	1,29	0,44	24,915
MASSA	1,9	1,822	1,76	0,05	2,744
Nº DE SEMENTES P/ FRUTO	18	13	11	2,63	20,230

As sementes apresentaram grau de umidade inicial de 13,61%. O comprimento variou de 2,02 a 2,90 e a largura variou de 1,36 a 1,97, com uma massa entre 33,3 e 33,3 g. O comprimento teve uma média de 9,002 mm, o que a caracteriza como semente pequena. O tamanho de uma semente influencia no estabelecimento da espécie e sua dispersão. Essa característica acaba trazendo algumas desvantagens para a espécie. Sendo que sementes de tamanhos maiores possuem menor restrição em condições naturais, o que lhe atribui vantagens adaptativas (LUSK e KELLY, 2003). Com a determinação do peso de 1000 sementes obtivemos uma média 48,14g. E uma média de 20,245 sementes por quilo. Essas características também foram descritas por Zuffo et al., (2017). Os resultados quanto a biometria das sementes está representada na Tabela 2.

TABELA 2. Biometria e parâmetros físicos de sementes de *Anadenanthera colubrina*. Parnaíba-PI, 2019.

PARÂMETROS	MÁXIMO	MÉDIO	MÍNIMO	DP (S)	CV (%)
COMPRIMENTO	9,74	9,002	7,60	0,84	9,331
LARGURA	6,47	6,002	5,21	0,50	8,330
MASSA	0,09	0,07	0,05	0,01	14,285
PESO 1000 SEMENTES (g)	48,14	-	-	-	-
Nº DE SEMENTES P/ Kg	20,245	-	-	-	-
GRAU DE UMIDADE (%)	13,61	-	-	-	-

Referentes às frequências das dimensões mensuradas nos frutos de angico, foi observado que a maior parte dos frutos possui de 141,4 a 133,7 mm de comprimento, 18,2 a 17,7 mm de largura, 2,0 a 1,8 mm de espessura e 1,85 a 1,80 g por unidade (Figura 1A-D).

Já nas frequências das dimensões mensuradas nas sementes de angico, foi observado que a maior parte das sementes possui de 8,5 a 7,6 mm de comprimento, 5,8 a 5,2 mm de largura e 0,07 a 0,06 g por unidade (Figura 2A-C).

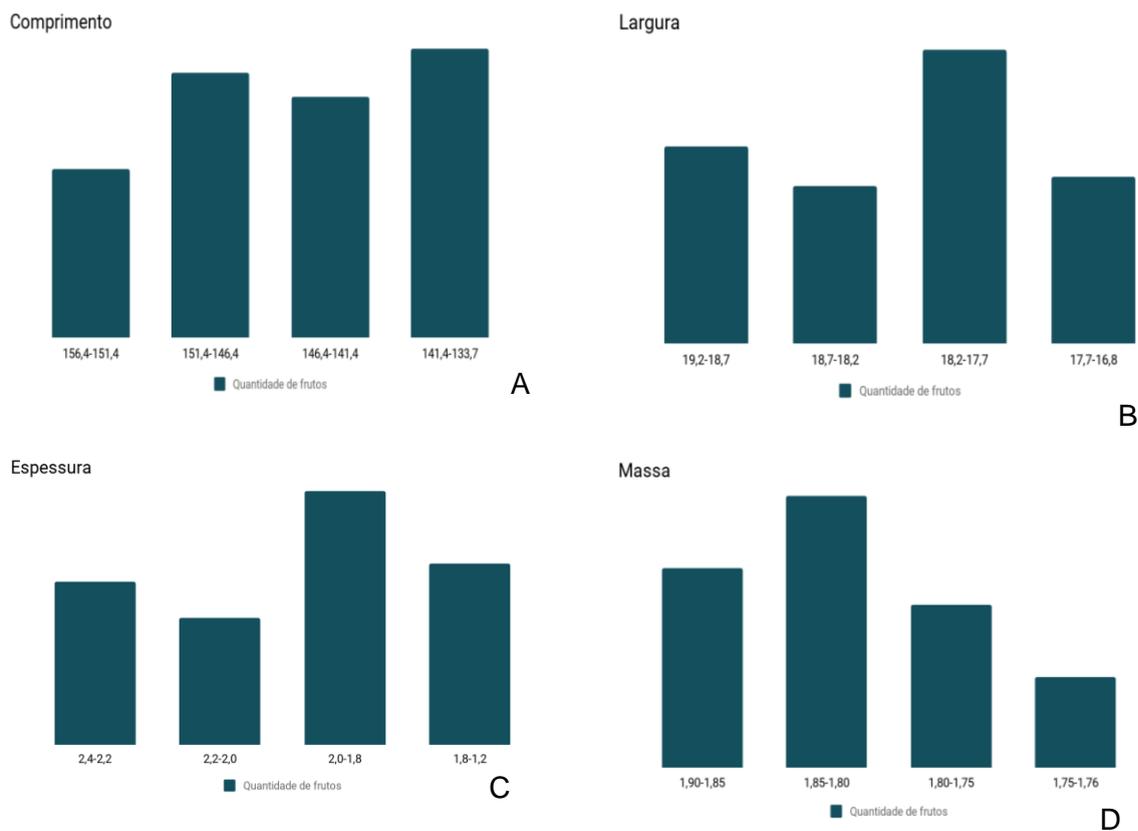
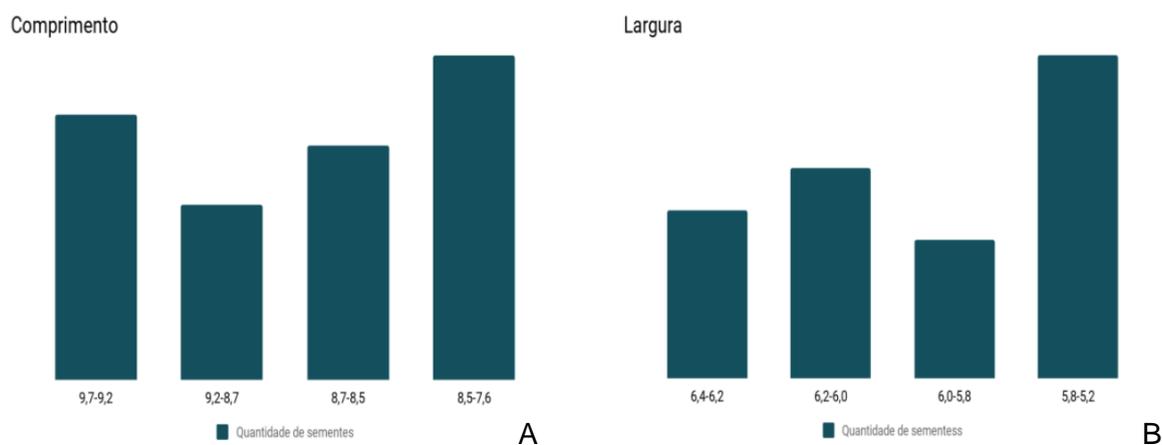


FIGURA 2: Frequência de comprimento (A), largura (B) e massa (C) para uma amostra de 100 frutos de *Anadenanthera colubrina*. Parnaíba-PI, 2019.



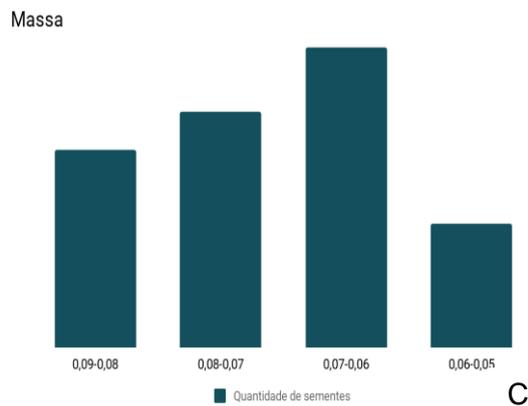


FIGURA 3: Frequência de comprimento (A), largura (B) e massa (C) para uma amostra de 100 sementes de *Anadenanthera colubrina*. Parnaíba-PI, 2019.

3.2 Superação de dormência

Os dados referentes à porcentagem de germinação encontram-se na Tabela 1. O tratamento com ácido sulfúrico (87,49%) promoveu a maior taxa de germinação com relação aos outros tratamentos, seguido do tratamento com ácido muriático (60,41%) e com ácido sulfônico (77,08%) não se diferenciando estatisticamente entre si. Porém, diferenciando-se dos demais tratamentos. Os resultados corroboram com os encontrados por Lima e Meiado (2017) quando constataram a eficiência do ácido sulfúrico na emergência de sementes de *Lonchocarpus sericeus*. Os demais tratamentos apresentaram valores muito baixos (praticamente nulos) de germinação, sendo estes, considerados ineficazes na quebra de dormência tegumentar das sementes desta espécie.

Para a determinação do IVE (Tabela 1), observa-se que nenhum dos tratamentos se diferenciou estatisticamente entre si. Entretanto, no que se refere ao TME, o tratamento T8 foi o que obteve com maior significatividade com relação aos tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5, porém não se diferenciando dos tratamentos T6 e T7. Os testes de emergência e índice de velocidade de emergência são importantes para presumir o desempenho das sementes no estabelecimento de plântulas (PEREIRA, 2012).

Os tratamentos com ácido sulfúrico demonstraram-se efetivos na promoção da emergência e quebra da dormência das sementes. É um método muito testado por diversos autores ao tentar superar a dormência em sementes, como visto por Santos et al. (2014) com sementes de *Piptadenia viridiflora*, Lucena et al. (2017) com sementes de *Zizyphus joazeiro* e por Neto et al. (2012) com *Adenanthera pavonina* L. Trabalhos sobre a utilização do ácido sulfônico e do ácido muriático são escassos, o que mostra grande importância na realização dos mesmos, tendo em vista seu baixo custo e venda livre.

Analisando os resultados da testemunha, podemos observar baixa emergência, o que é comum em sementes de tegumento duro. Porém, a testemunha não demonstrou resultado completamente insatisfatório comparando-a aos tratamentos de imersão em água quente e choque térmico, que por sua vez, tiveram uma taxa de germinação nula. Para outras sementes, no entanto, a utilização de água a determinadas temperaturas é um método promissor na quebra da dormência, como visto em sementes de *Peltophorum dubium* (canafístula) que quando colocadas em água a temperatura de 95°C atingem os maiores índices de emergência (DUTRA et al., 2017). Kobori et al. (2013), observou em seu trabalho com mucuna-preta que o choque térmico é eficaz na superação da dormência, pois contribui para obtenção de boas porcentagens de emergência.

Os resultados dos tratamentos de embebição por 24 h e 48 h também não se mostraram significativos, não se diferenciando da porcentagem de emergência da testemunha, com um resultado de 35,4% e 39,5%, respectivamente. Resultado semelhante ao encontrado por Negreiros et al. (2015), quando citou que a imersão em água por 24 horas não foi eficiente para promover a germinação das sementes de *Schizolobium amazonicum*.

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

TRATAMENTOS	Emergência (%)	IVE	TME
Testemunha	58,2225 c	0.759407 a	3.068899 b
Imersão em água quente.	0.0000d	0.000000 a	0.000000 c
Choque térmico	0.0000 d	0.000000 a	0.000000 c
Embebição por 24 h	35,4125 c	0.847618 a	3.046486 b
Embebição por 48 h	39,58 bc	0.938877 a	3.316625 b
Imersão em H ₂ SO ₄ /30 min	87,4975 a	1.271313 a	3.651605 ab
Imersão em HCl/30 min	60,4125abc	1.356690 a	3.858018 ab
Imersão em H-S(=O) ₂ -OH/30 min	77,0825ab	53.682320 a	4.441778 a
Valor de F	33.55	1.04	63.70
DMS	1,461	85,959	1,004
CV	23.15	498.77	16.04

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

4. CONCLUSÃO

A germinação das sementes de *Anadenanthera colubrina* possui um desenvolvimento rápido sendo considerada epígea, onde a germinação ocorreu 3 dias após a semeadura. O tratamento com ácido sulfúrico demonstrou-se efetivo na promoção da emergência e quebra da dormência das sementes de Angico. A análise da morfobiometria constatou que esse estudo poderá contribuir para a identificação e caracterização da espécie estudada.

5.Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M.; ALMEIDA, I. F. de.; CLEMENTE, A. da C. S. - Métodos para a superação da dormência em sementes de Sucupira-Preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, vol. 31, n. 6, p. 1716- 1721, 2007.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v.16, n.3, p.273-285, 2002.
- ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; CARDOSO, E. A.; GALINDO, E. A. Germinação e biometria de frutos e sementes de *Bauhinia divaricata* L. (Leguminosae). **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 2007.
- ANDRADE, L. A; BRUNO, R. L. A; OLIVEIRA, L. S. B; SILVA, H. T. F. Aspectos biométricos de frutos e sementes, grau de umidade e superação de dormência de Jatobá. **Acta Scientiarum**, Maringá, PR, v. 32, n. 2, p. 293-299, 2010.
- BALBINOT, E.; LOPES, H. M. Efeitos do condicionamento fisiológico e da secagem na germinação e no vigor de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, 2006.
- BARRETTO, S. S. B; FERREIRA, R. A. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de Leguminosae Mimosoideae: *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan e *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) MORONG. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 2 p. 223 - 232, 2011.
- BISPO, N. S; FERREIRA, L. C. Escarificação mecânica, tratamento térmico e ácido giberélico na superação de dormência de sementes de *Annona crassiflora* MART. **Cad. Ciênc. Agrá.**, v. 10, n. 1, p. 13–17, 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. CAMARA, C. A; ARAÚJO NETO, J. C; FERREIRA, V. M.; ALVES, E. U.; MOURA, F. B. P.

Caracterização morfológica de frutos e sementes e efeito da temperatura na germinação de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 3, p. 281-290, 2008.

CARVALHO, N. M. A secagem de sementes. São Paulo: Funep, 2005. CARVALHO, N. M. O conceito de vigor em sementes. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Eds.). Teste de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 164p. p.1-30, 1994.

CONCEIÇÃO, F. A.; DAMASCENA, J. F.; ALMEIDA, D. F.; SILVA, W. A. MÉTODOS DE ESCARIFICAÇÃO PARA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE PARICÁ (*Schizolobium amazonicum* HUBER EX. DUCKE). III Congresso Internacional de Ciências Agrárias, 2018.

COSMO, N. L.; NOGUEIRA, A. C.; LIMA, J. G.; KUNIYOSHI, Y. S. Morfologia de fruto, semente e plântula de *Sebastiania commersoniana*, Euphorbiaceae. **Floresta**, v. 40, n. 2, p. 419-428, 2010.

CRESTANA, C.S.M. Recrutamento de plântulas de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) em mata ripária. **Revista Instituto Florestal** 10(1): 1-1, 1998.

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O. & CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica** 24(2): 161-166, 2001.

Dante Angelo Z & Capriles JM. La importancia de las plantas psicotrópicas para la economía de intercambio y relaciones de interacción en el altiplano sur andino. *Chungará*, 36 (2): 1023- 1035, 2004.

DURIGAN, G. Análise comparativa do modo de dispersão das sementes das espécies de cerrado e de mata ciliar, no município de Assis, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. Anais... São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do Meio Ambiente, 1991. p. 278.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D; MENEZES, E. S; SANTOS, A. R. Superação de dormência e substratos alternativos com serragem na germinação e crescimento inicial de mudas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. **Agropecuária Científica no Semiárido**, 2017.

FERREIRA D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0 IN: REUNIÃO ANUAL DA RELIGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos. Programas e resumos... São Carlos UFSCar, 200. p 235, 2000.

FERREIRA, R. A; BARRETTO, S. S. B. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FRUTOS, SEMENTES, PLÂNTULAS E MUDAS DE PAU-BRASIL (*Caesalpinia echinata* LAMARCK). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.3, p.505-512, 2015.

FIGLIOLIA, M.B. Atividades em Tecnologia de Sementes desenvolvidas pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. Anais. .. São Paulo: Instituto Florestal/Secretaria do Meio Ambiente, 1991. p. 141-155.

FINKELSTEIN, R.; REEVES, W.; ARIIZUMI, T. & STEBER, C. 2008. Molecular aspects of seed dormancy. **Annual Review Plant Biology**, 59: 387-415.

FOWLER, A.J.P.; BIANCHETTI, A. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOG, E. A. & STEVENS, P. F. Sistemática vegetal: Um enfoque filogenético. Editora Artmed, São Paulo, 2009.

KOBORI, N. N.; MASCARIN, G. M.; CICERO, S. M. Métodos não sulfúricos para superação de dormência de sementes de mucuna-preta (*Mucuna aterrima*). Informativo **ABRATES**. v. 23, n. 1, 2013.

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

LEÃO, N.V.M.; ARAÚJO, E.A.A.; SHIMIZU, E.S.C. et al. Características biométricas e massa de frutos e sementes de *Lecythis pisonis* Cambess. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.13, n.24, p.167-175, 2016.

LIMA, A. T; MEIADO, M. V. Escarificação química como método eficiente para superação da dormência de sementes de *Lonchocarpus sericeus* (poir.) Kunth EX DC. (Fabaceae). **GAIA SCIENTIA**, VOLUME 11(4): 9-18, 2017.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Editora Plantarum, v.1, 4.ed., 384p., 2002.

LUCENA, E. O; LÚCIO, A. M. F. N; BAKKE, I. A; PIMENTA, M. A. C; RAMOS, T. M. BIOMETRIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE JUAZEIRO (*Ziziphus joazeiro* Mart.) DE DIFERENTES MATRIZES DO SEMIÁRIDO PARAIBANO. ACSA, Patos-PB, v.13, n.4, p.275-280, Outubro-Dezembro, 2017.

LUSK, C.H.; KELLY, C.K. Interspecific variation in seed size and safe sites in a temperate rainforest. *New Phytologist*, v.158, p.535-541, 2003.

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

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2º ed. Londrina: **ABRATES**, 2015. 660 p.

Marcos-Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: **ABRATES**, 2015. 660p.

MELO, M.G.G.; MENDONÇA, M.S. & MENDES, A.M. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) Leguminosae Caesalpinioideae. **Acta Amazonica** 34(1): 9-14, 2004.

MORIM, M.P. Anadenanthera in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB18071>>. Acesso em: 19 Dez. 2019.

NASCIMENTO, I.L.; ALVES, E.U.; BRUNO, R.L.A.; GONÇALVES, E.P.; COLARES, P.N.Q.; MEDEIROS, M.S. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth). **Revista Árvore**, 33, 35-45, 2009.

NEGREIROS, J. M. M; A. A. N. FEITOSA; S. S. de OLIVEIRA; J. B. FERREIRA & G. de O. Nascimento. Superação de dormência em sementes de *Schizolobium amazonicum* Ducke. **Enciclopédia Biosfera**. 2015.

NERY, F. C., ALVARENGA, A. A., JUSTO, C. F., DOUSSEAU, S.; VIEIRA, C. V. Efeito da temperatura e do tegumento na germinação de sementes de *Allophylus brasiliense*. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.31, n.6, p.1872-1877, 2007.

NETO, A. C; MEDEIROS, J. G. F; SILVA, B. B; LEITE, R. P ; ARAÚJO, P. C.; OLIVEIRA, J. J. F. Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de *Adenantha pavonina* L. **Scientia Plena** 8, 047323, 2012.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva manso) Benth. & Hook. F. ex. S. Moore. **Revista Árvore**. v. 30, n. 01, p. 25-32, 2006.

PEREIRA, M. D; FILHO, S. M; LAVIOLA, B. G. ENVELHECIMENTO ACELERADO DE SEMENTES DE PINHÃO-MANSO. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 119-123, jan./mar. 2012.

Pinã-Rodrigues, F.C.M. Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais. Rio de Janeiro, IDACO, 2002.

PONTES, M. S.; SANTIAGO, E. F.; NOBREGA, M. A. S.; FREITAS, V. M. B. Caracterização morfológica usando dimensões lineares sobre os atributos biométricos em sementes de *Annona reticulata* (L.) Vell. (Annonaceae). **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 696- 707, abr/jun., 2018.

RIBEIRO, R.T.M.; SILVA, R.M.; GALLAO, M. Morfologia de frutos e sementes de *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (Lecythidaceae). **Scientia Amazonia**, v.4, n.2, 2015.

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, Zurich, v. 1, n. 3, p.499- 514, 1973.

SANTOS M. R. A.; PAIVA, R; GOMES, G. A. C.; PAIVA, P. D. O.; PAIVA, L. V. Estudos sobre superação de dormência em sementes de *Smilax japecanga* Grisebach. **Ciência e Agrotecnologia**;27(2): 319-324, 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.

SANTOS, J. L; LUZ, I. S; MATSUMOTO, S. N; D'ARÊDE, L. O; VIANA, A. E. S. SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR DE SEMENTES DE *Piptadenia viridiflora* (Kunth) Benth PELA ESCARIFICAÇÃO QUÍMICA. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 30, n. 6, p. 1642-1651, Nov./Dec. 2014.

SANTOS, P.L.; FERREIRA, R.A.; ARAGÃO, A.G.; AMARAL, L.A.; OLIVEIRA, A.S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, v.36, n.2, p.237-245, 2012.

SAUERESSIG, D. Plantas do Brasil: árvores nativas. Editora: Plantas do Brasil, v.1, 1.ed., 432p., 2014.

SCREMIN-DIAS, E. et al. Produção de mudas de espécies florestais nativas: manual. Campo Grande: UFMS, 2006.

Silva KB, Alves EU, Bruno RLA, Gonçalves EP, Braz MSS, Viana JS. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências**; 5(2): 180-182, 2007.

URSULINO, M. M; ALVES, E. U; ARAÚJO, P. C; ALVES, M. M; RIBEIRO, T. S; SILVA, R. S. Superação de dormência e vigor em sementes de Fava-d'Anta (*Dimorphandra gardneriana* Tulasne). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 105-115, jan./mar., 2019.

ZUFFO, A. M; JÚNIOR, J. M. Z; CARVALHO, E. R; STEINER, F; ZAMBIAZZI. Physiological and enzymatic changes in soybean seeds submitted to harvest delay. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 47, n. 4, p. 488-496, Oct./Dec. 2017.