



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**  
**CURSO AGRONOMIA**

**ALLAN PEREIRA DE SOUSA**

**ANÁLISE DE VIGOR DE DIFERENTES LOTES DE SEMENTES DE PARICÁ**  
**(*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duckering) Barneby)**

**BELÉM**  
**2019**

**ALLAN PEREIRA DE SOUSA**

**ANÁLISE DE VIGOR DE DIFERENTES LOTES DE SEMENTES DE PARICÁ**  
*(Schizolobium parahyba var. amazonicum (Huber ex Ducken) Barneby)*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Área de Concentração: Produção Vegetal

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Dênora Gomes de Araujo

Coorientadora: Ms<sup>a</sup> Lorene Bianca Araújo Tadaiesky

**BELÉM**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na  
Publicação (CIP) Bibliotecas da Universidade  
Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

Sousa, Allan Pereira de

Análise de vigor de diferentes lotes de sementes de paricá (*Schizolobium  
parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducken) Barneby) / Allan Pereira de Sousa.  
- 2019.

33 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) -Universitário de  
Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

Orientador:Dr. Dênora Gomes deAraujo

Coorientador:Me. Lorene Bianca

AraújoTadaiesky.

1. Sementes . 2. Sementes- Vigor de lotes . 3. Viabilidade de sementes - Paricá. 4.  
Emergência de plântula - Paricá. I. Araujo, Dênora Gomes de , *orient.* II. Título

**CDD - 631.531**

---

**ALLAN PEREIRA DE SOUSA**

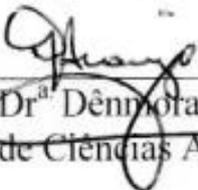
**ANÁLISE DE VIGOR DE DIFERENTES LOTES DE SEMENTES DE PARICÁ  
(*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duckers) Barneby)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

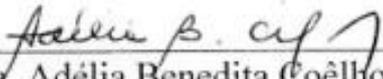
Aprovado em 12 de novembro de 2019

:

Banca examinadora:

  
Orientadora  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dênnora Gomes de Araujo  
Instituto de Ciências Agrárias (ICA)/UFRA

  
Membro 1  
Dr. Breno Pinto Rayol  
Instituto de Ciências Agrárias (ICA)/UFRA

  
Membro 2  
Ma. Adélia Benedita Coêlho dos Santos  
Instituto de Ciências Agrárias (ICA)/UFRA

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a **Deus**, pela força, determinação e por ter me proporcionado momentos que contribuíram para a minha construção de valor e formação moral como pessoa.

Aos meus pais pelo apoio incondicional que mesmo em momentos mais difíceis, ajudaram e me deram forças, permitindo para que eu continuasse ao longo dessa trajetória. Sou muito agradecido a minha amada mãe, **Maria Divina de Sousa**, que acompanhou todo o processo de luta e dedicação, sempre me incentivando a estudar e nunca desistir dos meus objetivos, tenho o enorme carinho e amor por estar ao meu lado e por compreender as dificuldades e desafios em que passei para conseguir chegar até onde cheguei.

À minha amiga, **Luana Queiroz da Silva**, pelo companheirismo e pelas suas palavras de conforto e experiência de vida em que passamos. Foram tantos momentos felizes compartilhados nesses 16 anos de amizade que fez com que eu criasse uma profunda confiança e admiração por você.

À professora **Dênora Gomes de Araujo**, pela orientação, apoio e por compartilhar a sua experiência e conhecimento em sala de aula e no laboratório, o qual tive a oportunidade de aprender e participar de cada etapa, contribuindo para a minha formação e capacitação como profissional.

Agradecimento especial à **Lorene Bianca Araújo Tadaiesky**, por disponibilizar parte do seu tempo em me ajudar, como coorientadora, durante esse período de montagem de experimento e produção do trabalho escrito.

Obrigado aos professores e técnicos que estiveram presentes na minha vida acadêmica e sempre estavam dispostos a ajudar, tornando a vivência na universidade de forma mais didática, dinâmica e harmoniosa.

À **UFRA** pelo espaço e por estar sempre aberto a novos projetos e ideias que estimulam o senso crítico e prático.

## RESUMO

*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duckers) Barneby conhecida como paricá, é uma espécie florestal que ocorre na região amazônica e em solos argilosos de floresta primária. O uso da espécie tem sido largamente utilizado como alternativa para o reflorestamento pelo seu rápido crescimento e desenvolvimento em altura e diâmetro. O objetivo deste trabalho foi analisar o vigor de lotes de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duckers) Barneby) coletados em diferentes anos. O experimento foi realizado seguindo delineamento inteiramente casualizado utilizando cinco tratamentos com quatro repetições de 25 sementes. Os tratamentos consistiram em lotes de sementes com diferentes anos de coleta (2013, 2016, 2017, 2018 e 2019). As variáveis analisadas foram teor de água de sementes, porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência de plântulas, germinação (plântulas normais, anormais, sementes duras e mortas), comprimento e matéria seca de plântulas. O vigor das sementes de paricá foi influenciado pelo ano coleta de cada lote de sementes. O lote das sementes coletadas em 2013 apresentou perda de vigor quando comparado aos demais lotes. Os lotes de 2016, 2017, 2018 e 2019 demonstraram menor teor de água, alto poder germinativo e desenvolvimento de plântulas, com destaque as plântulas do lote de sementes de 2019 no desenvolvimento de raízes. Logo, de acordo com esse trabalho, lotes de até três anos, armazenados nas condições desse trabalho, possuem igual vigor a lotes de sementes recém colhidas.

**Palavras-chave:** Espécie florestal; ano de coleta; viabilidade de sementes; emergência de plântulas.

## ABSTRACT

*Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Duckering) Barneby, known as paricá, is a forest species that occurs in the Amazon region and in clay soils of primary forest. The use of the species has been widely used as an alternative to reforestation due to its rapid growth and development in height and diameter. The experiment was carried out following a completely randomized design using five treatments with four replications of 25 seeds. The treatments consisted of seed lots with different years of collection (2013, 2016, 2017, 2018 and 2019). The variables analyzed were seed water content, emergence percentage, emergence speed index, average seedling emergence time, germination (normal, abnormal seedlings, hard and dead seeds), seedling length and dry matter. The vigor of paricá seeds was influenced by the year of collection of each seed lot. The seed lot collected in 2013 showed a loss of vigor when compared to the other lots. Batches of 2016, 2017, 2018 and 2019 showed lower water content, high germination and seedling development, especially seedlings of 2019 seed lot in root development. Therefore, according to this work, lots of up to three years, stored under the conditions of this work, have equal vigor to freshly harvested seed lots.

**Keywords:** Forest species; year of collection; seed viability; seedling emergence.

## LISTAS DE FIGURAS

- Figura 1:** Sementes de paricá com ala (A) e em beneficiamento (B).....16
- Figura 2:** Peso das sementes de paricá por repetição (A) e secagem em estufa (B) .....16
- Figura 3:** Sementes de paricá intactas (A). Tratamento de escarificação mecânica com lixa nº 80 (B).....17
- Figura 4:** Montagem do teste com sementes de paricá. Sementes já semeadas em substrato umedecido (A). Germinador para instalação e controle do teste (B)..... 18
- Figura 5:** Secagem para procedimento de obtenção de massa de matéria seca de parte aérea e sistema radicular de plântulas de paricá. .... 20
- Figura 6:** Emergência de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos.. .... 22
- Figura 7:** Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos.. .... 23
- Figura 8:** Tempo médio de emergência (TME) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos.. .... 24
- Figura 9:** Comprimento de parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CR) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos..... 26
- Figura 10:** Matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos..... 27

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Teor de água de sementes de paricá de cinco lotes de diferentes anos de coleta..... 21

**Tabela 2.** Valores médios percentuais de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos..... 25

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1. Considerações sobre a espécie.....	12
2.2. Importância econômica.....	12
2.3. Germinação.....	13
2.4. Vigor de sementes .....	14
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	15
3.1. Local do experimento .....	15
3.2. Teor de água .....	16
3.3. Superação de dormência .....	16
3.4. Montagem do teste .....	17
3.5. Determinação de plântulas normais e anormais .....	19
3.6. Determinação do comprimento e matéria seca das plântulas .....	19
3.7 Análise de dados .....	20
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
4.1. Teor de água.....	20
4.2. Emergência e IVE .....	21
4.3. Tempo médio de emergência de plântulas .....	24
4.4. Sementes não germinadas e Plântulas normais e anormais .....	25
4.5. Comprimento da parte aérea e da raiz .....	26
4.6. Matéria seca .....	27
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

A espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duckering) Barneby correspondente a família Fabaceae e subfamília Caesalpinioideae é conhecida popularmente como faveira, facheiro, guapuruvu-da-amazônia, paricá e outros nomes comuns (SHIMIZU, 2011). Trata-se de uma espécie florestal que ocorre na Amazônia especialmente nos estados do Amazonas e Pará sendo encontrados em solos argilosos de floresta primária e secundária (MARQUES et al., 2004).

O uso do paricá tem se mostrado como uma alternativa positiva para a utilização de projetos agroflorestais, haja vista que possui rápido crescimento em altura e diâmetro, que contribui para a sua utilização em poucos anos, sendo uma espécie de grande importância econômica e aceitação pelo mercado interno e externo (ALMEIDA et al., 2013). A incorporação em sistemas de lavoura, pecuária e floresta, bem como em áreas alteradas, proporciona o aumento de serviços ambientais e ameniza a pressão de florestas nativas (GUARINO et al., 2017).

Para o sucesso de produção de mudas é de fundamental importância levar em consideração a viabilidade das sementes, característica essa que consiste na habilidade de um lote de sementes germinar por períodos variáveis e geneticamente determinados. A viabilidade de qualquer semente de espécie florestal é influenciada por fatores ambientais e condições de armazenamento que lhes são fornecidas, implicando diretamente na qualidade e posteriormente na germinação (OLIVEIRA et al., 2006).

A viabilidade das sementes pode ser conferida com maior precisão por meio de testes diretos e indiretos, sendo os diretos por determinar a germinação, emergência e avaliação de plântulas, enquanto os indiretos estimam o potencial germinativo da semente (OLIVEIRA et al., 2006). Dentre os principais testes aplicados para constatar a real qualidade dos lotes de sementes, cita-se o vigor, considerado como teste direto e responsável por detectar mudanças fisiológicas mais amenas que não são revelados pelo teste de germinação, envolvendo uma série de características que estabelece a capacidade de emergência rápida e plântulas normais uniformes em condições edafoclimáticas (MARCOS FILHO, 1999).

Em termos de produtividade, a realização de testes de vigor é fundamental para a determinação da qualidade de lotes de sementes, identificando a viabilidade que o lote

poderá proporcionar, em condições ambientais, o desenvolvimento de plântulas vigorosas (MARTINS et al., 2002). Segundo Leão et al., (2011) para boas condições de semeadura e vigor das plântulas, faz-se necessário a sanidade, a padronização, assim como a qualidade fisiológica dos lotes de sementes.

O presente trabalho teve como objetivo analisar o vigor de lotes de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducken) Barneby) coletados em diferentes anos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Considerações sobre a espécie**

O paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducken) Barneby) é uma árvore do tipo caducifolia de tamanho relativamente grande, alcançando em torno de 20 a 40 metros de altura e 50 a 100 cm de diâmetro (FLORA DO BRASIL, 2015). Apresenta boa adaptabilidade as condições climáticas da região amazônica, caracterizado por estações secas e chuvosas bem definidas (SCHWARTZ et al., 2017).

É uma espécie heliófila que não tolera baixas temperaturas para o seu desenvolvimento (CARVALHO, 2007). Quando adultas são dotadas de copa galhosa, com ramificação cimosa, a casca externa da árvore possui um aspecto cinza amarelado com manchas brancas e presença de lenticelas e marcas anulares em decorrência da cicatriz das folhas. Sua inflorescência ocorre durante os meses de maio e junho e frutifica entre os meses de agosto e outubro na Amazônia, apresentando sementes de coloração café-claro (CARVALHO, 2007).

### **2.2. Importância econômica**

O rápido crescimento aliado ao considerável desempenho em formações homogêneas e em práticas silviculturais desencadeou o uso do paricá em larga escala em setores de produção agroindustrial, tornando a espécie como uma das principais fontes de renda (SOUSA et al., 2005). Cordeiro, et al (2015) afirmam que a crescente demanda por madeira impulsionou o aumento da utilização de florestas plantadas por parte do setor industrial de base florestal. O paricá corresponde uma área plantada de 79.159 ha, equivalente 18,6% da área total de plantações com outras espécies no Brasil,

mostrando ser uma espécie promissora e de grande aceitação no mercado consumidor (2008).

Segundo a Indústria Brasileira de Árvores (2016) a produtividade média do paricá é de 20 a 30 m<sup>3</sup>/ha/ano, representando um crescimento similar às espécies de Pinus que é de 25 a 30 m<sup>3</sup>/ha/ano-1 e superior a teca com 15 a 20 m<sup>3</sup>/ha/ano-1. São cultivadas especialmente nos Estados do Pará e Maranhão, onde se concentra grande parte das empresas madeireiras, existindo em torno de 40.000 hectares da espécie plantados, Centro de Pesquisa do Paricá (2013).

A boa aceitação no mercado madeireiro corresponde a diversidade que o paricá pode oferecer como produto final, resultando na produção de lâmina, compensados, móveis, forros, palito, papel, peças de acabamento e molduras. Embora seja uma espécie florestal muito difundido na região amazônica, a ausência de informações econômicas e silviculturais, tem comprometido o processo de expansão de novos plantios para outras regiões do país (SILVA; SALES, 2018).

Particularmente no Pará, o paricá assumiu expressiva importância no setor madeireiro, em virtude do crescimento satisfatório quando comparadas a outras espécies florestais nativas e valor comercial rentável a produção de laminados. O uso da madeira também se encontra atrelado como uma alternativa viável e sustentável para suprir a demanda de matéria-prima florestal, assim como a recuperação de áreas alteradas (THOMAZ; GONÇALVES, 2012).

### **2.3. Germinação**

As sementes de paricá são ortodoxas o que garante a conservação a longo prazo, tolerando níveis de umidade e temperaturas baixas no armazenamento sem comprometer a viabilidade da semente (ROBERTS, 1973). Apresentam dormência tegumentar, logo se faz necessário a eventual quebra da dormência para promover a germinação das sementes (RAMOS et al.; 2006).

Um dos fatores limitantes para o sucesso da germinação de espécies florestais nativas, encontra-se intimamente atrelado a impermeabilidade tegumentar de suas sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Apesar de se encontrarem em condições de ambientes aparentemente favoráveis, as sementes precisam de procedimentos de superação de dormência para que ocorra a germinação (BEWLEY; BLACK, 1978).

Entre os mecanismos adotados para a superação da dormência em espécies florestais, destacam-se as escarificações mecânicas e químicas, procedimentos que são utilizados para aumentar a permeabilidade do tegumento à água e gases, permitindo a atuação sobre o metabolismo das sementes e superação da dormência do mesmo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Para Bianchetti; Ramos (1981), trata-se de mecanismos que se baseiam no propósito de dissolver a camada cuticular ou formar perfurações no tegumento das sementes.

Os tratamentos mais utilizados para a superação de dormência de sementes consistem no rompimento do tegumento no lado oposto ao hilo, considerado como escarificação mecânica e sendo um dos mais comuns em práticas laboratoriais, outros como imersão em solventes, escarificação química tendo como recurso o ácido sulfúrico concentrado que a semente ficará imersa por cinco minutos e a imersão em água fervente com repouso por 24 horas. A germinação das sementes é bem-sucedida quando submetidas aos procedimentos mecânicos, químicos ou físicos, apresentando uma taxa de 80% a 90% de germinação (LAMEIRA et al., 2000).

#### **2.4. Vigor de sementes**

Para se obter níveis de produção eficientes numa agricultura moderna é imprescindível avaliar a qualidade de um lote de sementes, o que permitirá verificar as possíveis chances de sucesso de estabelecer, a nível de campo, plântulas vigorosas em diferentes condições edafoclimáticas (ARTHUR; TONKIN, 1991). Os agricultores e produtores de sementes reconhecem que o estabelecimento de uma satisfatória população de plantas é o primeiro passo crítico na produção, para isso estão cada vez mais informados sob os conceitos de vigor e cautelosos quanto a utilidade e informações sobre os níveis de vigor de sementes que são comercializados (MARCOS FILHO, 1999).

Segundo o Comitê de Vigor Internacional de Analista de Sementes (ISTA) o vigor da semente é a soma de todas as propriedades da semente as quais determinam o nível de atividade e o desempenho da semente, ou do lote de sementes durante a germinação e a emergência de plântulas. Sementes que tenham um bom desempenho são classificadas como vigorosas e as de baixo desempenho são chamadas de sementes de baixo vigor (ISTA, 1981).

Os testes de vigor permitem distinguir os níveis de vigor presentes entre as sementes, assim como entre seus lotes. Os testes são classificados de duas formas, sendo eles pelo método direto e indireto. Os métodos diretos, encontram-se pautado na ideia de simular as condições adversas que poderiam ocorrer no campo, enquanto os indiretos avaliam as qualidades das sementes que se relacionam indiretamente com vigor sendo eles: físicos, fisiológicos e biológicos (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

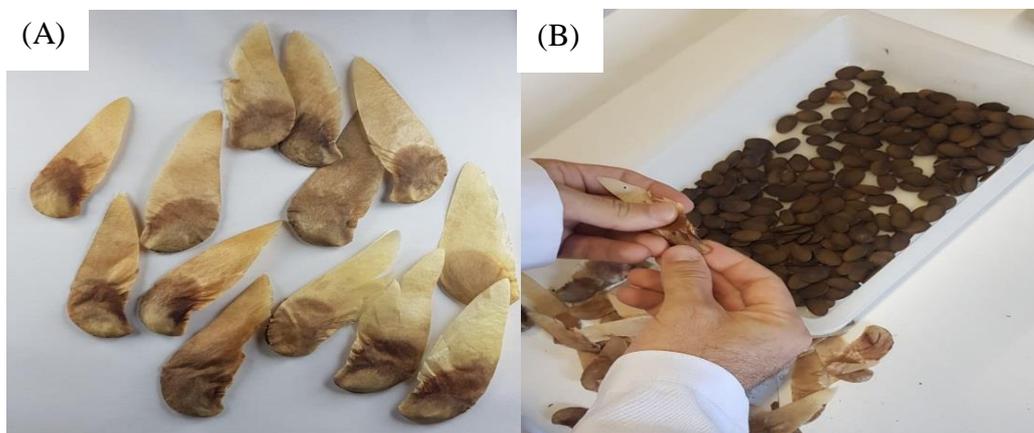
As avaliações exercidas em condições laboratoriais envolvendo o teste de vigor sobre o desempenho de plântulas, incluem a primeira contagem do teste de germinação, velocidade de germinação, peso da massa seca da plântula, comprimento da plântula, classificação do vigor das plântulas e comprimento da raiz das plântulas. Em condições de campo, são realizados a velocidade de emergência de plântulas, porcentagem de emergência de plântulas, peso da massa fresca da plântula, comprimento da raiz e altura de plântula (NAKAGAWA, 1994; NAKAGAWA, 1999).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Local do experimento**

O trabalho foi instalado e conduzido no Laboratório de Sementes do Instituto de Ciências Agrárias - ICA, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA/Campus Belém). As sementes de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Duckering) Barneby foram coletadas em árvores dentro do campus UFRA/Belém. As condições de armazenamento das sementes de paricá foram  $18 \pm 2^\circ\text{C}$  de temperatura e  $58 \pm 2\%$  de umidade. As sementes foram selecionadas e beneficiadas manualmente para serem submetidas ao tratamento de quebra de dormência (Figura 1).

Figura 1. Sementes de paricá com ala (A) e em beneficiamento (B).



Fonte: Autor, 2019

### 3.2. Teor de água

Foi determinado o grau de umidade das sementes (Figura 2), utilizando sementes inteiras da espécie, com quatro repetições contendo 20 sementes em cada recipiente. O procedimento seguiu a rigor os critérios de método de estufa por 24 horas da RAS (BRASIL, 2009).

Figura 2. Peso das sementes de paricá por repetição (A) e secagem em estufa (B).



Fonte: Autor, 2019.

### 3.3. Superação de dormência

Para a superação de dormência das sementes de paricá foi realizado somente a escarificação mecânica, tendo como auxílio uma lixa n° 80 (Figura 3) para a escoriação da superfície do tegumento da semente no lado oposto ao hilo, evitando danificar a estrutura embrionária.

Figura 3. Sementes de paricá intactas (A). Tratamento de escarificação mecânica com lixa n° 80 (B).

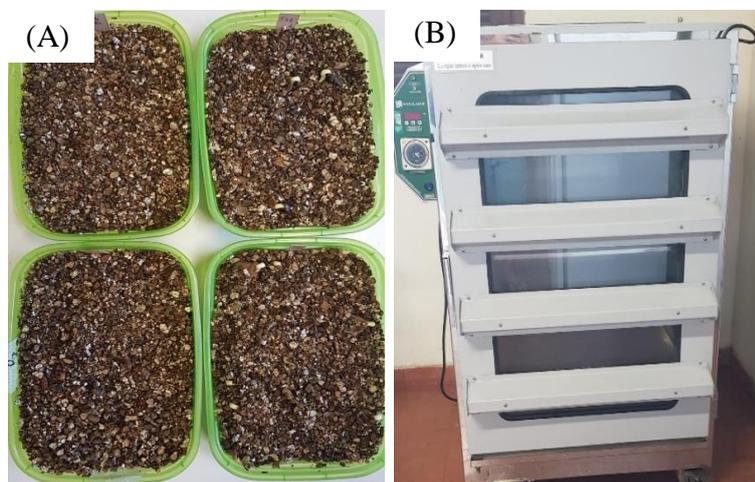


Fonte: Autor, 2019

### 3.4. Montagem do teste

A semeadura dos lotes de sementes foi realizada em bandejas plásticas com substrato de vermiculita e mantidas em germinador modelo Mangelsdorf a 30° C com fotoperíodo de 12 horas (Figura 4 A, B). O ensaio foi realizado seguindo o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos de quatro repetições e contendo em cada repetição 25 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. Os tratamentos consistiram em sementes de paricá coletados em árvores localizados dentro do próprio campus UFRA/Belém de diferentes anos de coleta, sendo eles: 2013, 2016, 2017, 2018, 2019.

Figura 4. Montagem do teste com sementes de paricá. Sementes já semeadas em substrato umedecido (A). Germinador para instalação e controle do teste (B).



Fonte: Autor, 2019.

Após a semeadura, foi avaliado diariamente a emergência das sementes, considerando como emergidas as plântulas que se encontravam acima da superfície do substrato trabalhado. Durante o experimento, os parâmetros adotados para a contagem de plântulas que emergiram, foram: emergência (E); índice de velocidade de emergência (IVE) e; tempo médio de emergência (TME).

A emergência foi calculada de acordo com a equação proposta por Labouriau (1983), sendo:  $E = (\sum ni \cdot N^{-1}) \cdot 100$ .

Onde:

- E a emergência;
- $\sum ni$  o número total de sementes emergidas no tempo e
- N é a relação de sementes dispostas para emergir.

Para o cálculo do índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado conforme a equação de Maguire (1962):

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Onde:

- E1, E2 ... En: número de plantas emergidas em cada dia até a última contagem;

- N1, N2 ... Nn: é o número de dias após o semeio até a primeira, até a segunda, (...) até a última contagem.

O tempo médio de emergência (TME) foi calculado seguindo o modelo da equação de Labouriau (1983):

$$\bar{t} = \frac{\sum n_i \cdot t_i}{\sum n_i}$$

Sendo:

- $\bar{t}$ : é o tempo médio de emergência;
- $n_i$ : é o número de sementes emergidas por dia;
- $t_i$ : sendo o tempo de incubação (dias).

### **3.5. Determinação de plântulas normais e anormais**

A classificação das plântulas como normais ou anormais foi realizada seguindo a descrição proposta nas RAS, considerando normais as plântulas com todas as estruturas essenciais em perfeito desenvolvimento e anormais quando possuem suas estruturas essenciais deformadas ou deterioradas por fungos (BRASIL, 2009).

### **3.6. Determinação do comprimento e matéria seca das plântulas**

Na segunda etapa do experimento, foi medido o comprimento da parte aérea e das raízes com o auxílio de uma régua milimétrica. Os valores médios obtidos foram divididos pelo número total de sementes contidas na amostra (25 sementes). Os resultados de comprimento foram expressos em cm/plântula.

Para o processo de obtenção da massa seca (Figura 5), fez-se a retirada dos cotilédones e as plântulas foram divididas em raiz e parte aérea, sendo ambas partes colocadas em sacos de papel kraft e sujeitas à secagem em estufa a 65° C por 72 horas, após esse período o material foi pesado em balança de precisão de 0,001g. Os valores médios obtidos foram divididos pelo número total de sementes contidas na amostra (25 sementes). Os resultados de matéria seca foram expressos em g/plântula.

Figura 5. Secagem para procedimento de obtenção de massa de matéria seca de parte aérea e sistema radicular de plântulas de paricá.



Fonte: Autor, 2019

### **3.7 Análise de dados**

Os dados em porcentagem foram submetidos à transformação de  $\arcsen\sqrt{\%/100}$  (SANTANA e RANAL, 2004). As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e diferenças significativas entre as médias foram determinadas pelo teste de Scott-Knott a nível de 5% probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no software Sisvar (FERREIRA, 2011).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Teor de água**

O teor de água das sementes de paricá variou entres os lotes (Tabela 1). O lote de sementes de 2013 obteve maior teor de água de 11,68%, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Pesquisas comprovam que o elevado teor de água é um dos principais fatores que contribuem na perda do poder germinativo e vigor das sementes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Por outro lado, os lotes de 2016, 2017, 2018 e 2019 não diferiram estatisticamente entre si, apresentando valores próximos dos encontrados para espécies florestais pertencentes à família Fabaceae, não havendo

variação elevada nos dados em espécies de sementes de *Amburana cearenses* com teor de água abaixo de 7,5% (GUEDES et al., 2013). Tal comportamento é desejado durante o armazenamento, pois a uniformidade do grau de umidade das sementes é primordial para a padronização das avaliações e resultados consistentes (MARCOS FILHO, 1999). Sementes com alto grau de umidade é um dos principais fatores que interferem no poder germinativo durante o armazenamento, isso se deve ao aumento da taxa respiratória e a ação de microrganismos que quando apresentam teor de água elevado, podem promover o aquecimento da massa de sementes, tornando menos vigorosas e inviáveis (GARCIA et al., 2008).

Tabela 1. Teor de água de sementes de paricá de cinco lotes de diferentes anos de coleta.

Lotes	Teor de água (%)
2013	11,68 a
2016	6,66 b
2017	7,54 b
2018	8,35 b
2019	7,71 b

Valores com letras diferentes indicam diferenças significativas em relação ao teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ). Os valores correspondem a médias de quatro repetições.

#### 4.2. Emergência e IVE

Após 8 dias de avaliações, apenas as sementes do lote 2013 demonstraram porcentagem de emergência inferior em relação aos demais tratamentos, apresentando emergência de 32%. Os tratamentos referentes ao ano 2016, 2017, 2018 e 2019 apresentaram médias de emergência estaticamente iguais, conferindo maiores percentuais de emergência com valores de 93%, 95%, 90% e 96%, respectivamente, quando comparadas ao lote de 2013 (Figura 6). Logo, foi observado que os lotes de sementes com teores de água abaixo de 9% apresentaram maior emergência. Em estudos de Shimizu et al. (2011), foram encontrados resultados similares de porcentagem de emergência para sementes de paricá com valores médios de 94% e com início do processo de emergência a partir do segundo dia de avaliação. Testes de emergência realizados em diferentes lotes de sementes de *Erythrina velutina* revelaram

que dos cinco tratamentos realizados apenas um lote apresentou taxa de emergência abaixo do desejado com 84 %, os demais tratamentos apresentaram resultados dentro do esperado com percentual de emergência a partir de 96% (GUEDES et al., 2009).

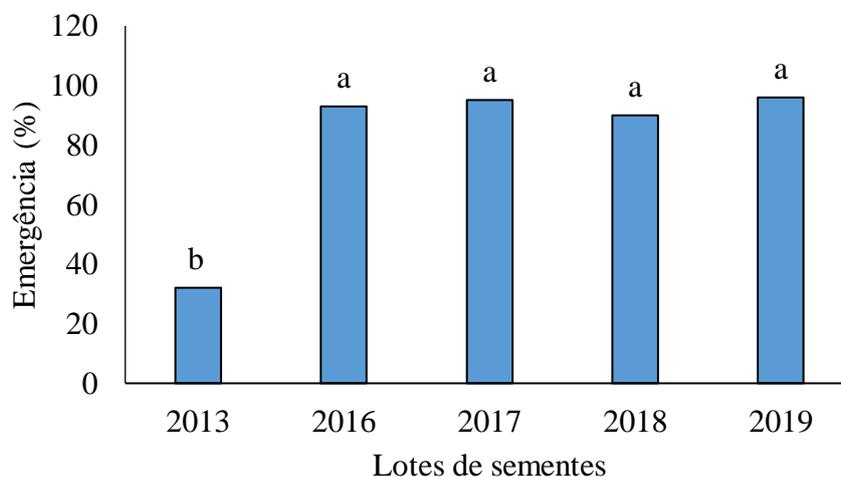


Figura 6. Emergência de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos. Barras com letras diferentes indicam diferenças significativas em relação ao teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ). Barras correspondem a médias de quatro repetições.

Segundo Marcos Filho (1999), um dos principais objetivos em se realizar o teste de vigor, encontra-se fundamentado em identificar diferenças consideráveis na qualidade fisiológica de diferentes lotes com emergência elevada ou similar, que reforçaria na base de informações obtidas pelo teste de emergência. Embora boa parte dos lotes de sementes apresentaram índice de emergência aparentemente satisfatórios, ressalta-se a aplicação de outros testes para maior precisão de vigor, haja vista que o teste de germinação é conduzido em situações de ambiente controlado, fornecendo todas as condições necessárias de luz, temperatura, umidade e substrato para que as sementes venham a emergir e desenvolver plântulas em sua capacidade máxima (GUEDES et al., 2009).

As sementes de paricá coletadas nos anos de 2016, 2018 e 2019 exibiram o maior índice de velocidade de emergência (IVE), com valores médios de 8,4, 7,4 e 7,8, respectivamente, quando comparada aos demais tratamentos (Figura 7). O lote 2017 apresentou desempenho intermediário com IVE de 6,5. O lote 2013 expressou valores inferiores em relação aos demais tratamentos com IVE de 1,6. Os resultados de IVE

realizados por outros autores, mostram-se satisfatórios indicando um bom nível de vigor tanto em paricá como também para outras espécies pertencentes à mesma família como é o caso de sementes de *Erythrina velutina* oriundas de cinco lotes, sendo o T2 com maior IVE (7,53) e o T5 como menor valor médio de IVE (6,32) (GUEDES et al., 2009).

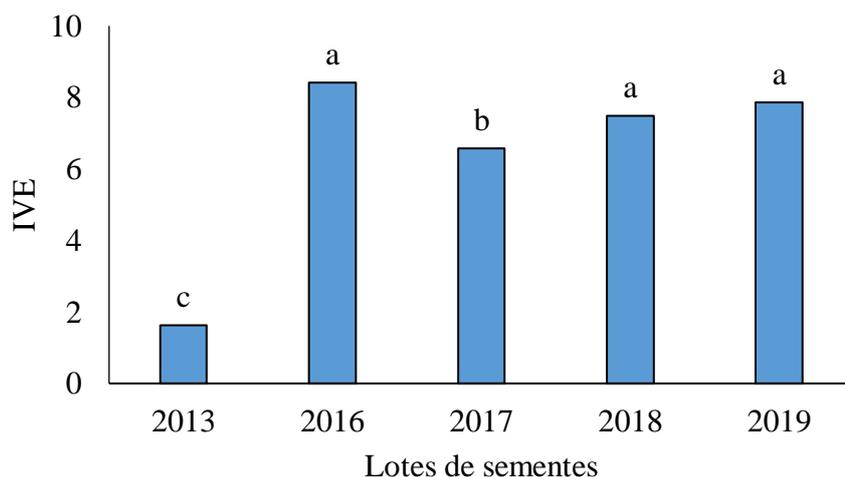


Figura 7. Índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos. Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p > 0,05$ ). Barras correspondem a médias de quatro repetições.

Pesquisas comprovam que lotes de sementes que germinam vagarosamente, contribuem menos quando comparadas as que emergiram precocemente, pois produzem maior comprimento de raiz primária e maior comprimento de plântulas em um curto período (VANZOLINI; CARVALHO, 2002). Segundo Sena et al. (2015) a menor velocidade de emergência corresponde ao fato de que sementes de baixo potencial, promovem durante a germinação, a restauração das organelas e dos tecidos comprometidos, de forma que o tempo exercido nessa operação aumente o período para que a germinação e emergência ocorram.

De acordo com Marcos Filho (2015), apesar de que a redução da velocidade de emergência e o consequente processo de deterioração das sementes seja um dos indicadores de vigor, não é um dos primeiros acontecimentos que ocorrem internamente no metabolismo das sementes, podendo não identificar a priori, os eventos iniciais de redução de qualidade de um lote de sementes.

### 4.3. Tempo médio de emergência de plântulas

Em relação ao tempo médio de emergência (TME), os tratamentos que resultaram em menor TME correspondem novamente aos lotes de 2016, 2018 e 2019 com emergência de sementes nos primeiros dois dias após o semeio e no terceiro dia tendo emergido todas as sementes (Figura 8). O lote de 2017 teve o início da emergência no segundo dia até o quarto dia de avaliação, obtendo uma resposta mais tardia de emergência em relação aos tratamentos citados anteriormente. O tratamento referente ao lote de 2013 emergiu tardiamente e vagarosamente, com registros de emergência no quarto ao quinto dia de avaliação e apresentando poucas sementes emergidas e plântulas desuniformes (Figura 8). Embora o tempo para a emergência de plântulas tenha sido relativamente curto, experimentos em que foi dado a mesma condição para a emergência de sementes de paricá, indicam que o tempo necessário para a máxima emergência pode ocorrer até ao oitavo dia após a semeadura, o que corresponde ao dobro do tempo quando comparado aos lotes 2016, 2017, 2018 e 2019 (SHIMIZU et al., 2011).

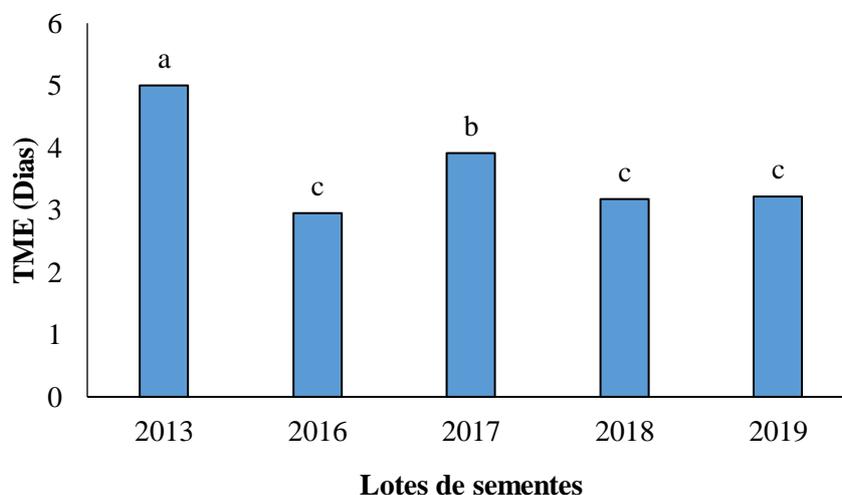


Figura 8. Tempo médio de emergência (TME) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos. Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p > 0,05$ ). Barras correspondem a médias de quatro repetições.

Amaral e Paulilo (1992) afirmam que o comportamento do TME pode ser atribuído as condições de metabolismo que a espécie se encontra, podendo emergir

rapidamente ou lentamente, mesmo fornecendo as condições adequadas para o seu crescimento e desenvolvimento.

#### 4.4. Sementes não germinadas e Plântulas normais e anormais

De acordo com os dados da tabela 2, constatou-se que a porcentagem de plântulas normais de paricá foi superior para os lotes de sementes de 2016, 2017, 2018 e 2019 com valores médios de 91%, 95%, 90% e 96% quando comparadas ao lote de 2013 com 32%. Sendo estes resultados inversamente proporcionais a porcentagem de sementes mortas, em que, o lote de 2013 com 68% foi superior aos demais tratamentos. Em relação a porcentagem de plântulas anormais e sementes duras, somente os lotes de 2016 e 2017 apresentaram valores expressivos nessas variáveis. Os dados gerados neste experimento, segue um comportamento similar aos de outros autores com baixa taxa de plântulas anormais 6%, porcentagem de plântulas expressivos 92% e valores médios ínfimos de sementes duras e mortas (PADILHA et al., 2018).

Tabela 2. Valores médios percentuais de plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos.

Lotes	Plântulas normais (%)	Plântulas anormais (%)	Sementes duras (%)	Sementes mortas (%)
2013	32 b	0 a	0 a	68 a
2016	91 a	3 b	0 a	6 b
2017	95 a	0 a	1 a	4 b
2018	90 a	0 a	0 a	10 b
2019	96 a	0 a	0 a	4b

Fonte. O autor 2019.

Estudos realizados por Marcos Filho (2015) propõe que sementes de alto vigor são capazes de disponibilizar com maior eficiência as reservas de nutrientes presentes nos tecidos de armazenamentos para o eixo embrionário, influenciando na capacidade de crescimento de mudas saudáveis e com todas as suas estruturas bem desenvolvidas. Por outro lado, lotes de sementes fisiologicamente envelhecidos ou deteriorados pelo longo

tempo de armazenamento, compromete toda a sua cadeia de desenvolvimento, implicando em uma germinação lenta, caracterizado pelo gradual período de absorção de água até o advento da raiz primária. A profusão radicular tardia é considerada como um dos principais indicativos de deterioração após a maturidade fisiológica das sementes, influenciando em mudas de baixo porte ou com suas estruturas da parte aérea pouco desenvolvidas, desuniformes ou plântulas anormais (MATTHEWS et al., 2012)

#### 4.5. Comprimento da parte aérea e da raiz

De acordo com os resultados ilustrados no gráfico, as sementes coletadas em 2019 apresentaram maior comprimento médio de raiz (CR), com 12,8 e 24,3 cm de comprimento de parte aérea (CPA) de plântulas de paricá (Figura 9), demonstrando ser um dos tratamentos que mais se destacaram durante o teste em relação aos demais, visto que o resultado de comprimento significativo mostrou ser plântulas de maior vigor quando comparado ao lote 2013 que obteve 2,9 de comprimento de raiz e apenas 3,3 de parte aérea e aos tratamentos 2016, 2017 e 2018 com valores médios de 11,3; 10,9; 10,1 cm (CR) e 20,3; 20,7; 20,6 (CPA) respectivamente. Os resultados obtidos no teste para a determinação do comprimento da parte aérea e da raiz corroboram com os mencionados por Nakagawa (1999), uma vez que relatou que amostras que apresentam os maiores valores médios são as mais vigorosas.

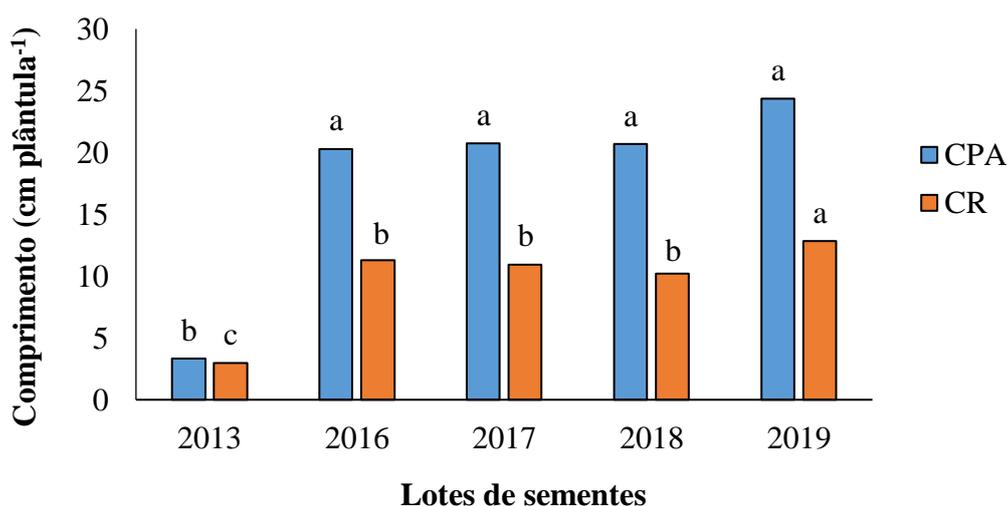


Figura 9. Comprimento de parte aérea (CPA) e comprimento da raiz (CR) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos. Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p > 0,05$ ). Barras correspondem a médias de quatro repetições.

#### 4.6. Matéria seca

Os resultados da massa seca das raízes e da parte aérea das plântulas indicaram que os maiores valores registrados foram em sementes coletadas no ano de 2019, com peso médio de 0,26 g (MSPA) e 0,037g (MSR) seguido pelos lotes 2016 e 2017, sendo estatisticamente iguais ao lote 2019 em termos de massa seca da parte aérea, porém diferem-se em valores quando verificado a massa seca da raiz, registrando 0,031 e 0,032 (MSR) respectivamente. Já o lote 2013 demonstrou resultados pouco expressivo, com apenas 0,08 g de massa seca da parte aérea (MSPA) e 0,0076 g de massa seca da raiz (MSR). Os dados gerados durante o experimento, reforçam a ideia proposta por Nakagawa (1999), uma vez que declarou que plântulas normais com maiores pesos médio de matéria seca são caracterizadas como mais vigorosas, isso se deve ao fato de que as sementes vigorosas oferecem, durante o período da germinação, maior suporte de massa seca de seus tecidos de reservas para o eixo embrionário, implicando em plântulas mais pesadas em virtude do maior acúmulo de matéria.

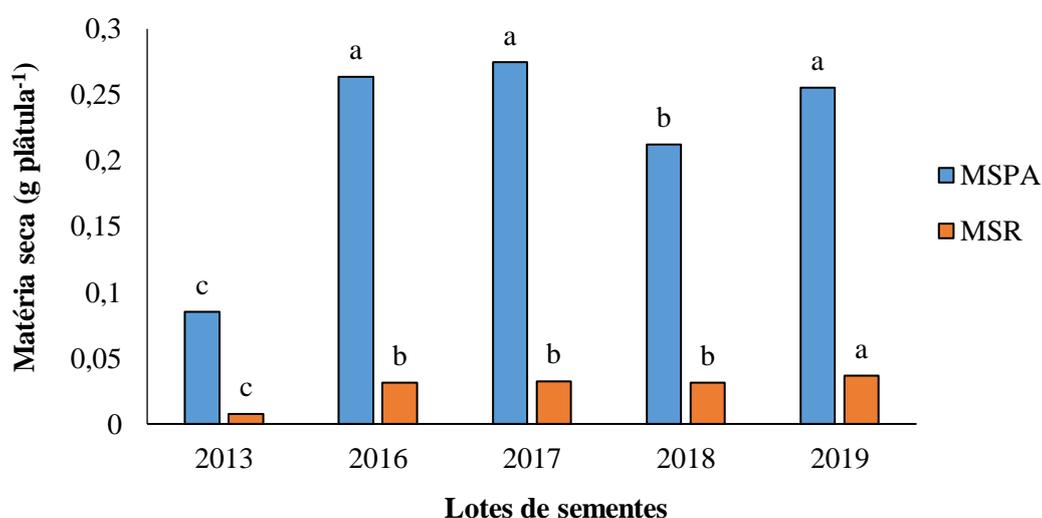


Figura 10. Matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR) de plântulas de paricá de lotes de sementes coletados em diferentes anos. Barras seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p > 0,05$ ). Barras correspondem a médias de quatro repetições. Médias seguidas de mesma letra minúscula para a variável (MSPA) e para a (MSR) não diferem estatisticamente, pelo teste de Scott Knott ( $p > 0,05$ ). Fonte: Autor, 2019.

## 5. CONCLUSÃO

O vigor das sementes de paricá foi influenciado pelo ano coleta de cada lote de sementes. O lote das sementes coletadas em 2013 apresentou perda de vigor quando comparado aos demais lotes. Os lotes de 2016, 2017, 2018 e 2019 demonstraram menor teor de água, alto poder germinativo e desenvolvimento de plântulas, com destaque as plântulas do lote de sementes de 2019 no desenvolvimento de raízes. Logo, de acordo com esse trabalho, lotes de até três anos, armazenados nas condições desse trabalho, possuem igual vigor a lotes de sementes recém colhidas.

## 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, H. D.; SCALIANTEII, R. de M.; MACEDO, L. B. de; MACÊDO, A. N.; DIAS, A. A.; CHRISTOFORO, A. L.; JUNIOR, C. C. Caracterização completa da madeira da espécie Amazônica Paricá (*Schizolobium amazonicum* Herb) em peças de dimensões estruturais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1175-1181, 2013.

AMARAL, L. I. V.; PAULILO, M. T. F. Efeito da luz, temperatura, regulador de crescimento e nitrato de potássio na germinação de *Miconia cinnamomifolia* (DC) Naudim. *Insula*, Florianópolis, n. 21, p. 59-86, 1992.

ARTHUR, T. J.; TONKIN, J. H. B. Testando o vigor da semente. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 1, n. 3, p. 38-41, 1991.

BADEK, B.; VAN DUIJN, B. E.; GRZESIK, M. Effects of water supply methods and seed moisture content on germination of China aster (*Callistephus chinensis*) and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seeds. **European Journal of Agronomy**, v. 24, n. 1, p. 45-51, 2006.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seed in relation to germination**. Berlin: Springer Verlag, 1978. v. 1, 306p.

BIANCHETTI, A.; A. RAMOS. Quebra de dormência de sementes de guapuruvu [*Schizolobium parahyba* (Vellozo) Blake]. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 3, p. 69-76, 1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 398 p.

CARVALHO, P. E.R. Paricá *Schizolobium amazonicum*. Colombo: Pr. **Circular Técnica** 142, EMBRAPA Florestas, 2007.

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

CORDEIRO, I. M. C.; BARROS, P. L. C.; LAMEIRA, O. A.; FILHO, A. B. G. Avaliação de plantios de paricá (*schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de aurora do pará - Pa (Brasil). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 679-687, jul.-set. 2015.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB23143>>. Acesso em: 23 out. 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GARCIA, L. C.; MORAES, R. P.; LIMA, R. M. B. Determinação do grau crítico de umidade em sementes de *Cenostigmatocantium*Ducke. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 3, p. 172-176, 2008.

GUARINO, E. S. G.; OLIVEIRA, L. C.; SILVA, E. R.; FARIAS, M. S.; PELLICCIOTTI, A. S.; THOMPSON, R. M. Árvores e palmeiras indicadas para a recuperação de áreas degradadas no Programa de Regularização Ambiental (PRA) na Bacia do Rio Acre. Rio Branco, AC: **Embrapa** Acre, 2017. 8 p.

GUEDES, R.S; ALVES, E. U; COSTA, E. M.T; MOURA, S. S. S; SILVA, R. S; CRUZ, F. R. S. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de *Amburana cearenses* (Allemão) A.C. Smith. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 859-866, July/Aug. 2013.

GUEDES, R. S; ALVES, E. U; GONÇALVES, E. P; SANTOS, S. R. N; LIMA, C. R. Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes *erythrina velutina* willd. (fabaceae - papilionoideae). **Ciênc. Agrotec.** Lavras, v. 33, n. 5, p. 1360-1365, 2009.

IBÁ – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório anual 2016**: ano base 2015. São Paulo: Ibá, 2016. 100 p.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA). **Handbook of vigour test methods.** Zurich, Switzerland, 1981, 72p.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes.** Organização dos Estados Americanos. Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Série de Biologia. Monografia 24, 1983. 174p.

LAMEIRA, O. A. et al. **Efeito da escarificação sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum*) in vitro.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 3 p. Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 21.

LEÃO, N. V. M.; BARBOSA, L. V. A.; BENCHIMOL, R. L.; SILVA, C. M.; FELIPE, S. H. S.; SHIMIZU, E. S. C. Avaliação fisiológica e sanitária de diferentes lotes de sementes de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber exDucke) Barneby) utilizada em safes. 2011.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v. 2, n. 1, jan/feb. 1962. 176-177p.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina: ABRATES, 1999. p.1.1-1.21.

MARCOS FILHO, J. Seed vigor testings overview of the past, present and future perspective. **Scientia Agricola**. v.72, n.4, p.363-374, July/August 2015.

MARQUES T. C. L. L. S. E M.; CARVALHO, J. G.; LACERDA, M. P. C.; MOTA, P. E. F. Crescimento inicial do paricá (*Schizolobium amazonicum*) sob omissão de nutrientes e de sódio em solução nutritiva. **Cerne**, v. 10, n.2, p. 184-195, 2004.

MATINS, C. C.; MARTINELLI-SENEME, A.; CASTRO, M. M.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de couve-brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, p. 96-101, 2002.

MATTHEWS, S.; NOLI, E.; DEMIR, I.; KHAJEH-HOSSEINI, M.; WAGNER, M. H. 2012. Evaluation of seed quality: from physiology to international standardization. **Seed Science Research**, S1: S69-S73.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2:1- 2:21.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no crescimento de plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

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. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.1, p.25-32, 2006.

PADILHA, M. S.; SOBRAL, L. S.; BARETTA, C. R. D. M.; A, L.; Substratos e teor de umidade para o teste de germinação de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, v. 13, n. 4 (2018)

RAMOS, M. B. P.; VARELA, V. P.; MELO, M. F. F.; Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke – leguminosae-caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 163-168, 2006.

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 1, n. 4, p. 499-514, 1973.

SANTANA, D. de G.; RANAL, M. A.; **Análise da germinação**. Um enfoque estatístico. Brasília: Universidade de Brasília, 2004.248p.

SBS-SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. Fatos e Números do Brasil Florestal, novembro de 2008 Acesso em 23/09/2019. Disponível em: <http://www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf>

SCHWARTZ, G.; PEREIRA, P. C. G.; SIVIERO, M. A.; PEREIRA, J. F.; RUSCHEL, ADEMIR R.; YARED, J. A. G. Enrichment planting in logging gaps with *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby: A financially profitable alternative for degraded tropical forests in the Amazon. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 390, n. 2, p. 166-172, 2017.

SENA, D. V. A.; ALVES, E. U.; MEDEIROS, D. S. Vigor de sementes de milho cv. 'Sertanejo' por testes baseados no desempenho de plântulas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 45, n. 11, p. 1910-1916, 2015.

SHIMIZU, E. S. C.; PINHEIRO, H. A.; COSTA, M. A.; FILHO, B. G. S. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 35, n. 4, p. 791-800, 2011.

SILVA, A. R.; SALES, A. Crescimento e produção de paricá em diferentes idades e sistemas de cultivo. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 5, n. 1, p. 231-235, 2018.

SOUSA, D. B.; CARVALHO, G. S.; RAMOS, E. J. A. Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke). Manaus: INPA. **Informativo técnico Rede Sementes da Amazônia**, 13. 2 p. 2005.

THOMAZ, L. B.; GONÇALVES, E. O.; (Eds.). UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Crescimento inicial de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.) em diferentes doses de NPK. Jerônimo Monteiro: outubro. 36 p. 2012.

TRIVINO-DIAZ, T.; ACOSTA, R.; CASTILLO, A. **Técnicas de manejo de semillas para algunas espécies forestales neotropicales en Colombia**. Colombia: CONIF / INDERANA, 1990. 91 p.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 33-41, 2002.