

Universidade do Estado do Amazonas - UEA
Escola Normal Superior - ENS
Licenciatura em Ciências Biológicas

**Germinação de sementes e monitoramento de plântulas de
araçá boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) em condições de viveiro e
submersão em água corrente.**

Samela Lorena Vilacio Marteninghi

Manaus – AM

2019

Universidade do Estado do Amazonas - UEA
Escola Normal Superior - ENS
Licenciatura em Ciências Biológicas

Samela Lorena Vilacio Marteninghi

**Germinação de sementes e monitoramento de plântulas de
araçá boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) em condições de viveiro e
submersão em água corrente.**

Orientadora: Maria Astrid Rocha Liberato

Co-orientador: Geângelo Petene Calvi

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a coordenação do
curso de Ciências Biológicas da
Universidade do Estado do
Amazonas para obtenção do título
de Licenciada em Ciências
Biológicas.

Manaus – AM

2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade do Estado do Amazonas.

M377g Marteninghi, Samela Lorena Vilacio
Germinação de semente e monitoramento de plântulas de
araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) em condições de
viveiro e de submersão em água corrente / Samela
Lorena Vilacio Marteninghi. Manaus : [s.n], 2019.
25 f.: color.; 7 cm.

TCC - Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura
- Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2019.

Inclui bibliografia

Orientador: Dra. Maria Astrid Rocha Liberato

Coorientador: Dr. Geângelo Petene Calvi

1. Germinação. 2. Plântulas. 3. *Eugenia stipitata*. I.
Dra. Maria Astrid Rocha Liberato (Orient.). II. Dr.
Geângelo Petene Calvi (Coorient.). III. Universidade do
Estado do Amazonas. IV. Germinação de semente e
monitoramento de plântulas de araçá-boi (*Eugenia stipitata*
McVaugh) em condições de viveiro e de submersão em
água corrente

Elaborado por Jeane Macelino Galves - CRB-11/463

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e pela saúde, e por esta etapa estar se realizando em minha vida.

Ao movimento indígena, que através da sua luta ajudou a institucionalizar a política de cotas para estudantes indígenas na UEA, possibilitando a mim e vários outros indígenas a oportunidade de ingressar e concluir o ensino superior. A Universidade do Estado das Amazonas - UEA/ ENS onde me descobri professora, por me acolher durante esses anos. Assim como os professores do curso de licenciatura em ciência biológica que acompanharam meu desenvolvimento, inspirando-me a cada dia, em especial a minha orientadora Dra. Maria Astrid Rocha Liberato pela orientação e pelo conhecimento compartilhado.

Ao instituto nacional de pesquisas da Amazônia - INPA onde me descobri bióloga, por meio do Programa de Apoio a Iniciação Científica - PAIC, que foi muito importante por introduzir mais conhecimento a minha formação, e pensamento crítico. Aos meus orientadores do laboratório de sementes Dra. Isolde Dorothea Kossman Ferraz e Dr. Geangelo Petene Calvi, por acreditarem no meu potencial e me apresentarem o fascinante mundo botânico, assim como toda a equipe.

RESUMO

A *Eugenia stipitata* McVaugh, também conhecida como araçá-boi, é um arbusto de até quatro metros de altura, nativo da Amazônia Ocidental. O araçá-boi destaca-se como frutífera nativa da Amazônia de grande potencial econômico, em decorrência da precocidade na frutificação, frequência e grande volume de produção. Apesar das sementes serem sensíveis ao dessecação e possuírem dificuldade de armazenamento, as mesmas podem sobreviver submersas em água corrente por pelo menos 12 meses. Nestas condições as sementes podem germinar e desenvolver plântulas, entretanto, a morfologia destas plântulas difere das crescidas no ar, o que foi interpretado como adaptação aos longos períodos de submersão, aos quais a espécie está sujeita no seu habitat natural. Desta forma, de acordo com o ambiente, o araçá-boi pode ter estratégias de sobrevivência específicas, que afetam a morfologia das plântulas. Com isso, o presente estudo visa fornecer informações dos aspectos morfológicos e temporais do processo germinativo, e dos aspectos do desenvolvimento morfológico de plântulas *Eugenia stipitata* McVaugh, submetida a diferentes disponibilidades de O₂. Para tal, foram comparadas duas condições ambientais: (1) sob luz e temperatura natural no viveiro e (2) submersas em água com luz artificial. As sementes de *E. stipitata* apresentam germinação hipógea criptocotiledonar que ocorre, em média, dois meses após a sementeira em condições de viveiro. Quando mantidas submersas e sob iluminação artificial (luz fluorescente), as sementes de *E. stipitata* não germinaram durante o período do experimento. As plântulas do araçá-boi possuem caule verde/amarronzado e pubescente, filotaxia oposta com estípulas interpeciolares, e folhas lanceoladas.

Palavras chave: germinação; plântulas; *Eugenia stipitata*.

ABSTRACT

Eugenia stipitata McVaugh, known as the *araçá-boi*, is a shrub up to four meters high, native to the Western Amazon. The *E. stipitata* tree stands out as a native fruit of the Amazon with great economic potential, due to the early fruiting, frequency and large volume of production. Although seeds are sensitive to desiccation and have difficulty in storage, they can survive under running water for, at least, 12 months. Submerged can germinate and develop seedlings, however, the seedling morphology differs from those grown in the air, which was interpreted as adaptation to the long periods of submersion to which the species is subjected to their natural habitat. Thus, according to the environment, the *E. stipitata* tree may have specific survival strategies that affect seedling morphology. Thus, the present study aims to provide information on the morphological and temporal aspects of the germination process, and the aspects of morphological development of *Eugenia stipitata* seedlings, submitted to different O₂ availability, comparing two environmental conditions: (1) under natural light and temperature in the nursery; and (2) submerged in water with artificial light. *E. stipitata* seeds present cryptocotyledonous hypogeal germination that occurs, on average, two months after sowing under nursery conditions. When kept submerged and under artificial illumination (fluorescent light), *E. stipitata* seeds did not germinate during the experiment period. The *E. stipitata* seedlings have green / brown and pubescent stem, opposite phyllotaxis with interpeciolar stipules, and lanceolate leaves.

Palavras chave: germination; seedlings; *Eugenia stipitata*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Arbusto de <i>Eugenia stipitata</i> no plantio experimental do INPA (A); Frutos maduros prestes a extração das sementes (B); Sementes para montagem do experimento (C)	13
Figura 2 Semeadura em vermiculita no viveiro.....	14
Figura 3 Sementes submersas.....	15
Figura 4 Plântulas de <i>E. Stipitata</i>	18
Figura 5 Eixo do epicótilo jovem e esverdeado (A), Eixo do epicótilo maduro, com fendas longitudinais amarronzadas (B)	20
Figura 6 Catáfilos opostos no entrenó com presença de estípulas.....	20
Figura 7 Disposição oposta das primeiras folhas (A), base subcordada (B), Margem com glândulas (C), vedação (D)	21
Figura 8 Tricomas presente no entrenó (A) e catáfilo do entrenó (B)	21
Figura 9 Estípulas intrapeciolares	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Porcentagem de germinação das sementes de <i>E. stipitata</i> submetidas em dois ambientes por diferentes períodos.....	19
---	-----------

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
OBJETIVOS.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae tem uma distribuição predominantemente tropical, com aproximadamente 142 gêneros e mais de 5.500 espécies. (JUDD *et al.* 2009; WILSON, 2011). No Brasil, encontra-se representada por cerca de 23 gêneros e mil espécies. A grande importância econômica das Myrtaceae brasileiras está nos seus frutos comestíveis, algumas com mercado garantido como *Psidium guajava* (goiaba), *Myrciaria cauliflora* (jaboticaba) e *Eugenia uniflora* (pitanga).

O gênero *Eugenia* representa aproximadamente um terço das espécies ocorrentes no Brasil (LANDRUM e KAWASAKI, 1997) e está bem representado nas diversas formações vegetacionais (ARANTES e MONTEIRO, 2002). Muitas espécies desse gênero são ricas em óleos essenciais e taninos, e são, frequentemente utilizadas na medicina popular (LUNARDI *et al.* 2001).

A *Eugenia stipitata* McVaugh também conhecida como araçá-boi, é um arbusto de até quatro metros de altura, bastante ramificado e densamente folhoso, com folhas elípticas e verde-escuras. As pequenas inflorescências possuem de três a dez flores hermafroditas, com pétalas brancas e 75 a 100 estames (MCVAUGH, 1956; 1958). Nativo da Amazônia peruana é encontrado, em estado silvestre, em várias partes da região amazônica. Completamente adaptada ao clima quente e úmido, produz flores e frutos o ano inteiro (MENDONÇA *et al.*, 2001). É uma espécie adaptada também a solos de baixa fertilidade, assim como às variações climáticas do trópico úmido amazônico. Em decorrência da precocidade, frequência e grande volume de produção da planta o araçá-boi destaca-se como uma das espécies nativas da Amazônia de grande potencial econômico (MENDES e MENDONÇA, 2012).

O fruto, do tipo baga, apresenta de 2 a 10 cm de comprimento e 2 a 12 cm de diâmetro (FAO, 1987) e peso entre 30 a 800 g (CLEMENT 1990; CLEMENT e SILVA FILHO, 1994). Possui cor amarelo-claro quando maduro, casca delgada e aveludada. A polpa é mole, sucosa, brancacenta e de sabor ácido (FERREIRA, 1992). Estudos realizados com a polpa de araçá-boi apontam grande potencial de aproveitamento agroindustrial, por apresentarem boas características físicoquímicas e atributos sensoriais de boa aceitabilidade

(ROGEZ et al., 2004), rica em vitamina C, possui sabor agradável e pode ser consumida na forma de suco, geleias, sorvete e doces (ANDRADE *et al.*, 1997).

O fruto contém até 22 sementes de 0,6-2,8 cm (FERREIRA 1992; ANJOS e FERRAZ, 1999). As mesmas não possuem endosperma (FLORES e RIVEIRA, 1989) e não há diferenciação aparente entre o eixo embrionário e os cotilédones (Mc VAUGH, 1958).

As sementes são classificadas como recalcitrantes, pois perdem a viabilidade pelo dessecamento, não toleram desidratação e baixas temperaturas de armazenamento (GENTIL e FERREIRA, 1999). O embrião é totipotente, pois todos os tecidos apresentam potencial meristemático, podendo desenvolver plântulas normais, mesmo quando cortados em pedaços (ANJOS e FERRAZ, 1999; MENDES e MENDONÇA, 2012; CALVI *et al.*, 2016) ou, pode permitir uma segunda germinação, após a remoção da primeira plântula (CALVI *et al.*, 2017).

Por ser uma espécie que ocorre próximo a áreas alagadas (PINEDO *et al.*, 1981), e adaptada a solos com baixa fertilidade, essa espécie possui grande potencial e pode proporcionar aumentos substanciais no processo de recuperação de áreas degradadas.

As sementes de *E. stipitata* podem sobreviver submersas em água corrente por pelo menos doze meses, e a germinação se inicia dois meses após a submersão, com protrusão da radícula e desenvolvimento da parte aérea (CALVI *et al.*, 2017). Porém, a morfologia das plântulas submersas difere das plântulas emersa, pois não apresentam alongamento das lâminas foliares, e os entrenós são mais curtos, entretanto, produzem continuamente nós com folhas rudimentares (CALVI *et al.* 2017). Porém, não foram desenvolvidos trabalhos com a descrição morfológica detalhada do processo germinativo das sementes sob condições de submersão.

O conhecimento sobre as condições de germinação da semente e desenvolvimento da plântula e seus múltiplos aspectos, morfológicos e fisiológicos, permite a definição de estratégias de conservação das sementes e/ou tratamentos pré-germinativos para as práticas de propagação e produção de mudas de boa qualidade. Além disso, a descrição dos estágios da germinação e a caracterização morfológica da plântula são de crucial importância, pois subsidiam informações para o reconhecimento da planta no ambiente, e para

estudos relacionados as subáreas da botânica, auxiliando na descrição de melhores condições para o desenvolvimento dessa espécie.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar os aspectos morfológicos e temporais do processo germinativo e os aspectos do desenvolvimento morfológico de plântulas *Eugenia stipitata* McVaugh, submetidas a diferentes disponibilidades de O₂.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a biometria e o peso das sementes de araçá-boi;
- Avaliar aspectos morfológicos, temporais e porcentagem da germinação;
- Descrever a morfologia da plântula de araçá-boi.

3. MATERIAL E MÉTODOS

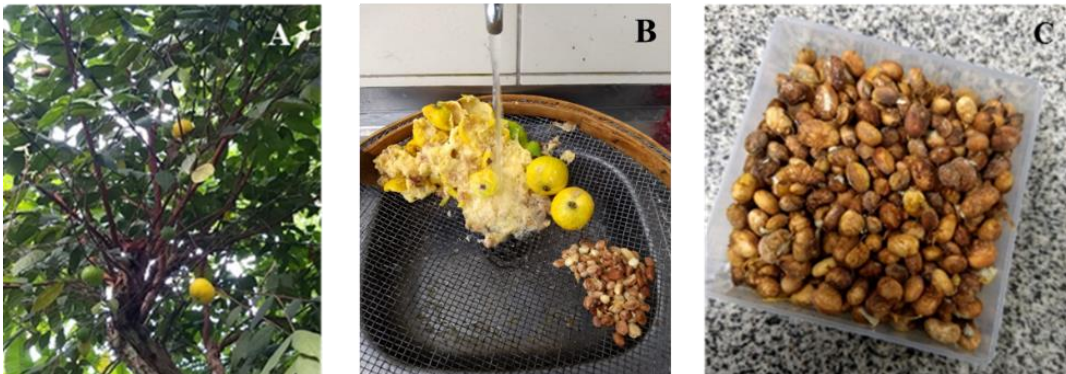
3.1. Local de pesquisa:

O experimento foi conduzido no viveiro e no Laboratório de Sementes do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA, *Campus III V8*).

3.2. Coleta dos frutos e beneficiamento das sementes

Frutos maduros foram coletados no plantio experimental do INPA-V8 (Figura 1A). Após a colheita, foi feita a extração das sementes dos frutos manualmente, em seguida foi utilizada uma peneira e água corrente para retirar o restante da polpa e as fibras que ficam aderidas ao tegumento das sementes (Figura 1B). Para a assepsia das sementes e evitar a proliferação de fungos, foi utilizada solução de hipoclorito de sódio e água, na proporção de 1:10, onde permaneceram por 5 a 10 minutos. Após este processo, as sementes foram postas para secar a sombra por cerca de três horas (Figura 1C).

Figura 1. Arbusto de *Eugenia stipitata* no plantio experimental do INPA (A); Frutos maduros prestes a extração das sementes (B); Sementes para montagem do experimento (C).



3.3. Delineamento experimental: montagem do experimento

O experimento foi formado por dois tratamentos, sendo cada tratamento composto por quatro repetições de 50 sementes, totalizando 200 sementes em cada tratamento. Por conta da disponibilidade de sementes, as repetições foram montadas em períodos diferentes, sendo as repetições 1 e 2 no dia 05/10/2018, a repetição 3 no dia 30/10/2018 e a repetição 4 no dia 05/12/2018.

O peso da massa fresca e a avaliação biométrica das sementes foram realizadas antes do estabelecimento dos tratamentos.

A avaliação biométrica das plântulas foi realizada em amostras aleatórias obtida ao final do primeiro, do segundo, do quarto, e do sexto mês após a emergência.

Tratamento 1 (T₁) - sementes em condições ambientais

No tratamento 1 as sementes foram submetidas à condições de viveiro coberto com telhas transparentes. As médias mensais da temperatura mínima e máxima foram 24,9 e 39,6 °C, respectivamente. As bandejas foram dispostas em bancadas de concreto.

As sementes foram semeadas em bandejas de plástico (33 x 28 x 8 cm) em vermiculita de granulação média (Terra Mater[®]) a 2 cm de profundidade (Figura 2). Durante o experimento, a irrigação foi realizada diariamente.

Figura 2: Semeadura em vermiculita no viveiro.



Fonte: Acervo Laboratório de Sementes INPA III V8.

Tratamento 2 (T₂) - sementes submersas

No tratamento 2, as sementes foram submersas em água em vasilhames de vidro (26 cm de altura por 13 cm de diâmetro), contendo uma mangueira conectada a uma torneira pela qual escoava água permanentemente durante todo experimento, a uma vazão mínima de 0,01 l.seg⁻¹ (Figura 3). A temperatura da água foi, em média, de 25 °C, e os vasilhames foram iluminadas com lâmpadas fluorescentes e fotoperíodo de 12 horas.

Figura 3: Sementes submersas



3.4. Peso da massa fresca e avaliação biométrica das sementes e das plântulas

As amostras foram pesadas em balança de precisão (0,001 g) para obtenção da massa úmida. As dimensões das sementes (comprimento, largura e espessura) foram tomadas utilizando um paquímetro digital (0,01 mm) e, quando presentes, o sistema radicular e a parte aérea tiveram o seu comprimento medido com régua.

Após a formação do primeiro par de nomofilos, as sementes e plântulas foram avaliadas biometricamente. Das sementes foram obtidos o peso da massa úmida, o comprimento, largura e espessura. Já das plântulas o peso da massa fresca, o comprimento total (raiz e parte aérea), e o diâmetro caulinar para comparar o desenvolvimento das plântulas nos dois tratamentos.

3.5. Aspectos morfológicos, temporais e porcentagem da germinação

3.5.1. - Morfologia da germinação

A morfologia da germinação foi caracterizada pela posição dos cotilédones após a emergência da plântula.

3.5.2. - Tempo Inicial, Final da germinação

Os tempos inicial e final de germinação foram calculados pela média entre as repetições.

3.5.3. - Porcentagem de germinação

Para obtenção da porcentagem de germinação foi utilizada a seguinte equação:

Porcentagem de germinação

$$G = n \times 100 / N$$

Onde:

G: percentual de sementes germinadas

n: número de sementes germinadas;

N: número total de sementes postas para germinar

3.6. Descrição morfológica da plântula

Para as observações da morfologia da plântula foram determinados dois estágios morfofisiológicos sequenciais, os quais serão descritos a fim de caracterizar esses processos, bem como as peculiaridades inerentes da espécie. As descrições das diferentes fases foram realizadas de acordo com Souza (2009).

Estágio I - Formação de eofilos.

Nesta fase serão descritos: o tipo da folha (a forma, a margem, a base e o ápice do limbo); nervura; coloração; filotaxia; presença de estípulas ou glândulas; forma e coloração do caule; presença de pelos, assim como registrada qualquer característica visível em qualquer dos órgãos vegetativos

que esteja presente nas plântulas que se formarem. Na maioria das vezes tais características são diferentes nos indivíduos adultos.

Estágio II - Formação do primeiro par de monofilos.

É nesta fase que as plântulas estão com o mesmo aspecto dos indivíduos adultos, porém com tamanho reduzido. Foram descritos os mesmos aspectos já descritos no Estágio I.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Peso da massa fresca e biometria das sementes

O peso da massa fresca de cem (100) sementes de *E. stipitata* foi, em média, de 0,81 g e as dimensões foram: comprimento 14,0 mm; largura 10,3 mm e espessura 7,8 mm.

Durante os 6 meses de acompanhamento não houve germinação no tratamento 2 (submersão).

4.2 Aspectos morfológicos e temporais da germinação

A germinação é do tipo hipógea, criptocotiledonar e unipolar (Figura 4).

Figura 4: Plântulas de *E. stipitata*. Seta indica a posição da semente, caracterizando a germinação do tipo criptocotiledonar hipógea.



As sementes de *E. stipitata* mantidas no viveiro, Tratamento 1, iniciaram a germinação aos 53 dias, e ao finalizar, aos 182 dias após a semeadura, apresentaram 60,5 % de germinadas (Tabela 1). Este período está de acordo com o encontrado por Chavez e Clement (1984) que observaram que um lote de sementes de arará-boi pode levar de 45 a 90 dias para iniciar a germinação.

As sementes submetidas à submersão não germinaram durante os seis meses de avaliação. Este resultado difere com o encontrado na literatura, visto que Calvi *et al.* (2017) observaram eventos germinativos das sementes de *E. stipitata* após o segundo mês de submersão em duas alturas da coluna de água. Aos seis meses de submersão, os autores relataram porcentagens de germinação superiores a 60%. Esta diferença na velocidade de germinação das sementes neste trabalho com o encontrado na literatura pode estar relacionada à presença da luz utilizada aqui, visto que Calvi *et al.* (2017) fizeram seus testes sob iluminação natural.

Tabela 1: Porcentagem de germinação das sementes de *E. stipitata* submetidas em dois ambientes por diferentes períodos.

Tempo (mês)	Viveiro (24 - 28°C)		Submersão (25 °C)	
	%	dp	%	dp
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	7,5	2,6	0	0
4	52,0	8,8	0	0
6	60,5	7,9	0	0

4.3 Descrição morfológica da plântula de *Eugenia stipitata* McVaugh

Hipocótilo: cilíndrico e não alongado.

Cotilédones com reservas, sésseis e permanentes no interior da semente.

Epicótilo: cilíndrico, não lenticelado, com dimensões de 2,8–5,7 cm x 0,9–1,8 mm aos 182 dias após a emergência. Inicialmente apresenta cor esverdeada, porém com a lignificação se torna amarronzado e com fendas rasas, longitudinais; desenvolve tricomas curtos, visualizados ao estereomicroscópio, retos, esparsos, marrom-amarelados, homoganeamente distribuídos, caracterizando uma superfície puberulenta (Figura 5). Apresenta de 1–7 pares de catáfilos foliáceos, medindo entre 1,58 - 3,03 mm de comprimento, opostos, orbiculares, subsésseis, e com presença de estípulas. (Figura 6).

Figura 5: Eixo do epicótilo jovem e esverdeado (A) e maduro, evidenciando as fendas longitudinais amarronzadas (B). Aumento de 500 μm .

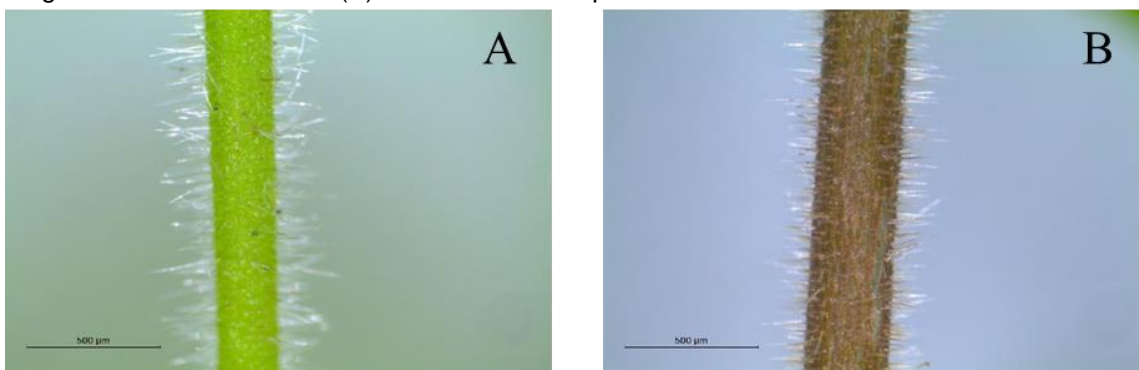
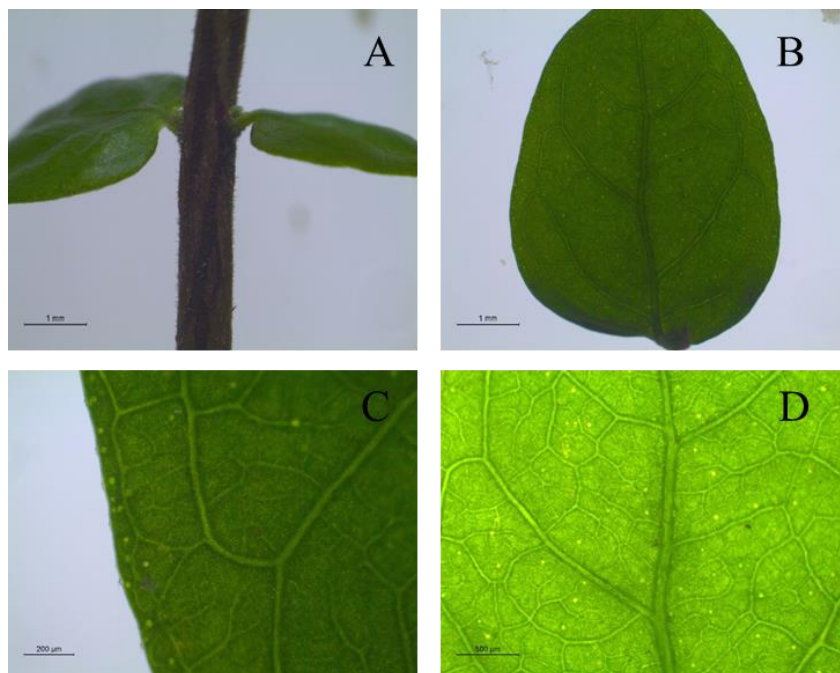


Figura 6: Catáfilos opostos no entrenó e com presença de estípulas. Aumento de 500 μm .



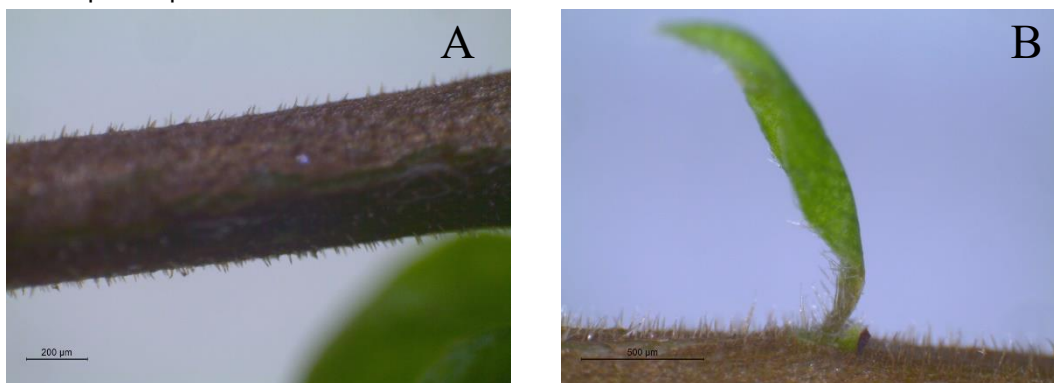
Eofilos: Simples, opostas, medindo em média 5,13–10,51 mm subsésseis; lâmina foliar papirácea, bulada, ovada ou orbicular, base subcordada, ápice arredondado ou agudo, discolor: verde-escuro e brilhosa na face adaxial e verde-clara e opaca na face abaxial, glabrescente em ambas as faces; margem inteira, plana e ciliada; presença de pontuações translúcidas agrupadas em abundância na margem ou esparsas na lâmina foliar; venação campitódroma, veia central levemente proeminente na face adaxial, veias secundárias broquidódromas e arqueadas, veias intramarginais presentes, veias intersecundárias ausentes, veias terciárias reticuladas e quaternárias incompletas (Figura 7).

Figura 7: Disposição oposta das primeiras folhas (A), folha evidenciando a base subcordada (B), margem da folha com detalhes para a presença de glândulas (C), padrão de venação dos eófilos (D). Aumento de 500 μm .



Entrenós com características similares ao epicótilo, porém com tricomas visíveis a olho nú e catáfilos menores.

Figura 8: Tricomas presente no entrenó (A) e catáfilo do entrenó (B). Aumento de 200 μm e 500 μm respectivamente.



Monofilos: Com características similares às primeiras folhas, exceto que são maiores medindo em média 2,09 – 6,7 cm, opostas-cruzadas, com lâmina lanceolada, raramente ovada, base subcordada, ápice agudo ou acuminado, e veias visíveis até a quinta ordem, areoladas; pecíolo curto medindo em média 0,59–1.15 mm, esverdeado.

Estípulas intrapeciolares: diminutas (visíveis apenas sob estereomicroscópio), dois pares a cada pecíolo, subuladas, glabras (Figura 9).

Figura 9: Estípulas intrapeciolares. Aumento de 500 μm .



Gema apical: esverdeada, medindo em média 1,35 mm de altura, densamente recoberta por tricomas longos, retos, branco-translúcidos e visíveis a olho nú.

3. CONCLUSÃO

As sementes de *E. stipitata* apresentam germinação hipógea criptocotiledonar que ocorre, em média, dois meses após a semeadura em condições de viveiro.

Quando mantidas submersas e sob iluminação artificial (luz fluorescente), as sementes de *E. stipitata* não germinaram durante o período de avaliação do experimento (seis meses).

As plântulas do araçá-boi possuem caule verde/amarronzado e pubescente, filotaxia oposta com estípulas interpeciolares, e folhas lanceoladas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.S.; RIBEIRO, F.C.F.; ARAGÃO, C.G.; FERREIRA, S.A.N. Adequação tecnológica de frutos da Amazônia: licor de araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Acta amazônica**, v.27, n.4, p.273-278, 1997.
- ANJOS, A.M.G.; FERRAZ, I.D.K. Morfologia, germinação e teor de água das sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta amazônica**, v.29, n.3, p.337-348, 1999.
- ARANTES, A.A.; MONTEIRO, R. A família Myrtaceae na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**. v.3, n.2, p.111-127, 2002.
- CALVI, G.P.; AUD, F.F.; FERRAZ, I.D.K.; PRITCHARD, H.W.; KRANNER, I. Analyses of several seed viability markers in individual recalcitrant seeds of *Eugenia stipitata* McVaugh with totipotent germination. **Plant Biology**, 1-8. doi:10.1111/plb.12466. 2016.
- CALVI, G.P.; ANJOS, A.M.G.; KRAMER, I.; PITCHARD, H.W.; FERRAZ, I.D.K. Exceptional flooding tolerance in the totipotent recalcitrant seeds of *Eugenia stipitata*. **Seed Science Research**. v.27, 121–130. 2017.
- CHAVEZ, W. F.; CLEMENT, C. R. Considerações sobre o Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh Myrtaceae) na Amazônia brasileira: comunicação técnica. In: **Anais Congresso Brasileira de Fruticultura (7, 1984, Brasília)**. 1984. p. 167-177.
- CLEMENT, C.R. ARAZA. In: NAGY, S; SHAW, P.E E WARDOWSKI, W.F. Fruits of tropical and subtropical origin: composition, properties and uses. Lake Alfred. Cap. 12, p260-265.1990.
- CLEMENT, C.R.; SILVA FILHO, D.F. Amazonian small fruits with commercial potential. **Fruit Varieties Journal**. V.48(3): 152-158. 1994.
- FAO' (Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion). **Especies forestales productoras de frutas y otros alimentos. Ejemplos de America Latina**. Roma: FAO. V.3. 241p. 1987.
- FERREIRA, S.A.N. Biometria de frutos de araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). **Acta Amazônica**, V.22: 295-302.1992.
- FLORES, E.M.; RIVERA, D.I. Criptocotilia en algunas dicotiledoneas tropicales. **Brenesia**, V.32: 19-26. 1989.
- GENTIL, D.F.O.; FERREIRA, S.A.N. Viabilidade e superação da dormência em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* ssp. *sororia*). **Acta Amazonica**, Manaus, v.29, n.1, p.21-31, 1999.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. **Sistemática Vegetal: um enfoque Filogenético**. 3a. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009. 612p.

LANDRUM, L.R.; KAWASAKI, M.L. The genera of Myrtaceae in Brazil: na illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**. v.49, p.508-536, 1997.

LUNARDI, I., PEIXOTO, J.L.B., SILVA, C.C., SHUQUEL, I.T.A., BASSO, E.A.; VIDOTTI, G.J. Triterpenic acids from *Eugenia moraviana*. **Journal of Brazilian Chemical Society**. v.12, p.180-183, 2001.

Mc VAUGH R. **Flora of Peru. Botanical Series Field Museum of Natural History**, 13, 569-818. 1958.

MENDES A.M.S., MENDONÇA M.S. (2012). Tratamentos pré-germinativos em sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, V.34, 921-929.

MENDONÇA, M.S.; BARBOSA, T.C.T.S.; ARAÚJO, M.G.P.; OLIVEIRA, M.G.G. Morfologia floral de algumas frutíferas ocorrentes em Manaus. Manaus: **EDUA**, 2001. 56p.

PINEDO PANDURO. M.H.; RAMIREZ, N.F.; BLASCO, L.M. 1981 Notas. Preliminares sobre el araza (*Eugenia stipitata* McVaugh), frutal nativo de la Amazonia Peruana. Lima: MAA-INIA e IICA. 58p. (Publ. Misc.,229).

ROGEZ, H. et al. Chemical composition of the pulp of three typical Amazonian fruits: araçá-boi (*Eugenia stipitata*), bacuri (*Platonia insignis*) and cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). **European Food Research and Technology**, v. 218, n. 4, p. 380-384, 2004.

SOUZA, L. A. **Morfologia e anatomia vegetal: células, tecidos, órgãos e plântulas**. Ponta Grossa: UEPG, 2009. p.259.

WILSON, P.G. Myrtaceae. In: KUBITZKI, K. (Ed.). The Families and Genera of Vascular Plants – Flowering Plants Eudicots (Sapindales, Curcubitales, Myrtaceae). v.10, p.212-271. 2011.