

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA UNIDADE DE DISPERSÃO E DO
PROCESSO GERMINATIVO DE CINCO ESPÉCIES NATIVAS QUE
COMPÕEM O BANCO DE SEMENTES DO CENTRO DE SEMENTES
NATIVAS DO AMAZONAS

Bolsista: Jamyle dos Santos Pires, Fapeam

MANAUS

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB-A/0051/2014

ASPECTOS MORFOLÓGICOS DA UNIDADE DE DISPERSÃO E DO
PROCESSO GERMINATIVO DE CINCO ESPÉCIES NATIVAS QUE
COMPÕEM O BANCO DE SEMENTES DO CENTRO DE SEMENTES
NATIVAS DO AMAZONAS

Bolsista: Jamyle dos Santos Pires, FAPEAM

Orientadora: Profa. Yêda Maria Boaventura Corrêa Arruda, Dra.

Colaboradora: Profa. Angela Maria da Silva Mendes, Dra.

MANAUS

2015

RESUMO

O estudo das características morfológicas de propágulos é importante para o reconhecimento de espécies florestais nativas. Mas, para a grande maioria das espécies de importância econômica e ecológica não se dispõe de informações básicas. O objetivo deste trabalho foi descrever as características morfológicas de fruto, semente e do desenvolvimento da plântula de *Cassia ferruginea* (chuva-de-ouro), *Chrysophyllum sanguinolentum* (balata), *Dialium guianensis* (jutai-pororoca), *Macrolobium* sp (óleo grosso) e *Stryphnodendron microstachyum* (tamarina). Utilizaram-se propágulos recém-coletados, do Centro de Sementes Nativas do Amazonas (CSNAM). Para biometria das unidades de dispersão, foi obtida uma amostra aleatória de 100 unidades; mediu-se o comprimento, largura e espessura (mm) com paquímetro digital e peso (g) em balança analítica. Nas descrições, utilizou-se estereomicroscópio e câmera fotográfica digital para o registro. Para a caracterização do desenvolvimento da plântula; as sementes foram semeadas em substrato papel de germinação e/ou vermiculita, conforme as etapas de desenvolvimento. O fruto de *Cassia ferruginea* é um legume indeiscente e polispérmico; a semente é obovada com parte ventral marcada pela rafe, apresenta endosperma gelatinoso e o embrião é foliáceo, a plântula é fanerocotiledonar. O fruto de *Chrysophyllum sanguinolentum* é uma baga carnosa, sem formar polpa, com 3 a 5 sementes; a semente é obovada marcada por uma extensa área hilar, apresenta endosperma carnoso e embrião foliáceo. O fruto de *Dialium guianensis* é uma capsula indeiscente, com 1 a 2 sementes; a semente é ovoide e achatada e rafe lateral, apresenta endosperma carnoso e embrião foliáceo, a plântula é fanerocotiledonar. O fruto de *Macrolobium* sp é um legume lenhoso, deiscente com 1 a 2 sementes; a semente é oval ou orbicular achatada e possui embrião carnoso. O fruto de *Stryphnodendron microstachyum* é um legume indeiscente e polispérmico; a semente é elíptica e pleurograma em destaque, apresenta endosperma gelatinoso e o embrião é foliáceo, a plântula é fanerocotiledonar.

Palavras-chave: Propágulos, semente, plântula.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características Biométricas de frutos de <i>Cassia ferruginea</i> (chuva-de-ouro)	15
Tabela 2. Características Biométricas de sementes de <i>Cassia ferruginea</i> (chuva-de-ouro)	16
Tabela 3. Características Biométricas de frutos de <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (<i>balata</i>)	19
Tabela 4. Características Biométricas de sementes de <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (<i>balata</i>)	20
Tabela 5. Características Biométricas de frutos de <i>Dialium guianensis</i> (jutai- pororóca).....	22
Tabela 6. Características Biométricas de sementes de <i>Dialium guianensis</i> (jutai-pororóca)	23
Tabela 7. Características Biométricas de frutos de <i>Maclobium sp</i> (óleo grosso)	26
Tabela 8. Características Biométricas de sementes de <i>Maclobium sp</i> (óleo grosso).....	27
Tabela 9. Características Biométricas de frutos de <i>Stryphnodendron microstachyum</i> (<i>tamarina</i>).....	29
Tabela 10. Características Biométricas de sementes de <i>Stryphnodendron microstachyum</i> (<i>tamarina</i>).....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aspectos morfológicos do fruto de <i>Cassia ferruginea</i>	16
Figura 2. Aspectos morfológicos da semente de <i>Cassia ferruginea</i>	17
Figura 3. Aspectos morfológicos processo da germinação de <i>Cassia ferruginea</i>	18
Figura 4. Aspectos morfológicos do fruto de <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	Erro!
Indicador não definido.	
Figura 5. Aspectos morfológicos da semente de <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	20
Figura 6. Aspectos morfológicos da germinação de <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	21
Figura 7. Aspectos morfológicos do fruto de <i>Dialium guianensis</i>	22
Figura 8. Aspectos morfológicos da semente de <i>Dialium guianensis</i>	23
Figura 9. Aspectos morfológicos da germinação de <i>Dialium guianensis</i>	24
Figura 10. Aspectos morfológicos da plântula de <i>Dialium guianensis</i>	25
Figura 11. Aspectos morfológicos do fruto de <i>Macrobium sp</i>	26
Figura 12. Aspectos morfológicos da semente de <i>Macrobium sp</i>	27
Figura 13. Aspectos morfológicos da germinação <i>Macrobium sp</i>	28
Figura 14. Aspectos morfológicos do fruto de <i>Stryphnodendron microstachyum</i>	29
Figura 15. Aspectos morfológicos da semente de <i>Stryphnodendron microstachyum</i>	30
Figura 16. Aspectos morfológicos da germinação de <i>Stryphnodendron microstachyum</i>	31
Figura 17. Aspectos morfológicos da plântula de <i>Stryphnodendron microstachyum</i>	32

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	7
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1	Família Fabaceae.....	9
2.2	Família Sapotaceae.....	9
2.3	Características gerais das espécies.....	9
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1	Aquisição das sementes.....	13
3.2	Biometria dos frutos e sementes.....	13
3.3	Caracterização morfológica dos frutos e sementes.....	13
3.4	Caracterização morfológica do processo de germinação e da plântula.....	13
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1	Análise morfométrica dos propágulos de <i>Cassia ferruginea</i>	15
4.2	Análise morfométrica dos propágulos de <i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	18
4.3	Análise morfométrica dos propágulos de <i>Dialium guianensis</i>	23
4.4	Análise morfométrica dos propágulos de <i>Macrolobium</i> sp.....	26
4.5	Análise morfométrica dos propágulos de <i>Styphnodendron microstachyum</i>	29
5.	CONCLUSÃO.....	33
6.	REFERÊNCIAS.....	34
7.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	38

1. INTRODUÇÃO

A morfologia tem sido o principal critério adotado para o reconhecimento de espécies florestais (PINTO et al., 2012). A análise morfológica, das sementes e plântulas constitui-se num trabalho preparatório para investigar o ciclo vegetativo das espécies. Sendo necessário, dispor do maior número possível de informações, sobre o ciclo biológico das espécies, na tentativa de compreender os mecanismos naturais (OLIVEIRA, 1993). As estruturas morfológicas de um embrião maduro, assim como a posição que ocupa na semente diferem entre os grupos de plantas e podem ser utilizadas, com segurança para a identificação de famílias, gêneros e até espécies (TOLEDO e MARCOS FILHO, 1997).

Apesar do aumento considerável dos estudos com sementes de espécies florestais, para a grande maioria delas ainda não se dispõe de informações básicas referentes à morfoanatomia, dados físicos, superação de dormência, entre outros. Portanto, são urgentes e necessários estudos e pesquisas referentes à estrutura das sementes e dados tecnológicos, uma vez que essa variação ocorre entre famílias, gêneros e espécies (MELO, 2011). No Brasil, ainda são poucos os trabalhos, sobre morfologia de sementes e plântulas de espécies florestais nativas, especialmente se for considerado a grande diversidade da flora, principalmente na região amazônica. Estes estudos são ponto de partida para o conhecimento de uma espécie (FERREIRA et al., 2004).

O conhecimento das características morfológicas, da semente e da plântula permite entender a fitogenia e as tendências evolutivas dessas estruturas. Tais informações são úteis para iniciar a identificação de sementes desconhecidas, as quais se apresentam com frequência durante o manejo e análises de sementes florestais nativas.

Na nova edição das Regras para Análise de Sementes brasileira de 2009, foi incluído o Glossário Ilustrado de Morfologia, com o objetivo de suprir o analista de laboratório com informações sobre definições de termos utilizados na morfologia das espécies botânicas (plantas, frutos, sementes e plântulas). Foram introduzidas descrições de frutos visando atender a descrição das espécies florestais nativas, que se encontra em estudo pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. As descrições de espécies botânicas permitem o reconhecimento das estruturas morfológicas e, assim, facilita o enquadramento nas definições de "Semente Pura". A posição do embrião permite o posicionamento das espécies em um grupo de famílias ou em uma determinada família botânica e até fazer a separação de algumas espécies do mesmo gênero (BRASIL, 2009).

A posição do embrião, também, auxilia na tomada de decisão quanto a escarificação mecânica de sementes, que possam apresentar impermeabilidade do tegumento. Além disso, as características morfológicas do processo germinativo e da plântula permitem avaliar a primeira e segunda contagem do teste de germinação, bem

como, a formação da plântula normal para cada espécie, critérios fundamentais para avaliar a qualidade de um lote de sementes.

Diante do exposto esse trabalho teve como objetivo analisar as características morfológicas da unidade de dispersão, do processo germinativo e da plântula de cinco espécies do Banco de Sementes do Centro de Sementes Nativas do Amazonas (CSNAM).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Família Fabaceae

Família Fabaceae possui distribuição cosmopolita, incluindo cerca de 650 gêneros e, aproximadamente, 19.000 espécies, representando uma das maiores famílias de angiospermas e também uma das principais do ponto de vista econômico. No Brasil ocorrem cerca de 200 gêneros e 2.700 espécies, correspondendo a maior família em número de espécies no país (SOUZA e LORENZI, 2012).

A circunscrição de Fabaceae e sua divisão em famílias ou subfamílias foram reconhecidas como uma única família, com três subfamílias (Papilionoideae ou Faboideae, Caesalpinioideae e Mimosoideae). Na maioria dos ecossistemas naturais brasileiros Fabaceae está incluída entre as principais famílias; na Amazônia é a família com maior número de espécies arbóreas (SOUZA E LORENZI, 2012).

2.2 Família Sapotaceae

É uma família predominantemente pantropical, constituída por 53 gêneros e aproximadamente 1.250 espécies, ocorrendo principalmente em regiões subtropicais e tropicais da Ásia e América do Sul (PENNINGTON, 1990). Ocorre preferencialmente em florestas úmidas, geralmente abaixo de 1.000 m de altitude, e seu principal centro de diversidade é a América tropical (PENNINGTON, 2004). Dentre seus principais gêneros, destacam-se *Pouteria* Aubl. e *Chrysophyllum* L., com aproximadamente 330 e 80 espécies, respectivamente, distribuídas em sua grande maioria nos Neotrópicos (PENNINGTON, 1990).

No Brasil, são registrados 14 gêneros e cerca de 200 espécies da família Sapotaceae (SOUZA e LORENZI, 2012); aproximadamente 70 delas são encontradas na Região Nordeste (PENNINGTON, 2006). Os representantes da família são árvores ou arbustos, monóicos ou dióicos, latescentes (látex alvo). As folhas são alterno-dísticas ou alterno-espíraladas e simples. As flores são unissexuadas ou bissexuadas, actinomorfas e gamopétalas, reunidas em fascículos axilares, caulifloros ou ramifloros. Os estames são adnatos e opostos aos lobos da corola e o gineceu é sincárpico, com ovário súpero (PENNINGTON, 2004).

2.3 Características gerais das espécies

Cassia ferruginea (Schrad.) DC.

Árvores de médio porte, com altura de 8,0 a 15,0 metros e diâmetro a altura do peito (DAP) de 50,0 a 70,0 cm; copa globosa com 8,0m de diâmetro. Caule cinzento. Folhas caducas, compostas, pinadas com folíolos verdes claros e aveludados. Inflorescência em racemo longo, com aproximadamente 20 cm de comprimento. Flores amarelas com forte aroma doce, muito ornamental (PLANTASONYA, 2009). Ocorre na África do Sul e Ásia de forma introduzida e na América do Sul ocorre no Brasil em quase todos Estados. Habita em florestas semidecíduais de folhosas, e sua transição para a Mata Atlântica, em floresta ombrófila densa ou em floresta semi-decidual. Ocorre também no Cerrado e em formações primárias, sendo considerada secundária tardia, favorecendo solos mais pobres e é exigente de luz (LORENZI, 1992). Como é ornamental, atualmente ocorre em todo o Brasil.

É conhecida popularmente como chuva-de-ouro, canafístula-de-besouro, cassia imperial (SILVA et al., 2004).

Chrysophyllum sanguinolentum subsp. *Balata* (Ducke) T.D.Penn

Habita floresta de terra firme (ROOSMALEN e GARCIA, 2000) e de planícies periodicamente inundadas (várzea). É encontrada em mata humosa e não inundada, mas úmida, ao longo de igarapés. A espécie detém características que lhe conferem utilidades como alimentícia, isolante, medicinal, dentre outras. A constituição do látex extraído da espécie coquirana é de, aproximadamente, 39,3% de guta, 50% de resinas e 10,7% de impurezas. Quimicamente, o que se chama de guta é um isômero da borracha que não possui as propriedades elásticas desta, mas é rígida (PENNINGTON, 1990).

A espécie é conhecida como balata, abiurana, coquirana, ucuquirana-brava. Árvore de 40 m de altura e 60 cm de diâmetro; casca acinzentada, fissurada, com látex branco ou creme em abundância. Folhas muito grande, puberulos ferrugíneos ou prateado, com 15-21 pares de nervuras secundárias; flores bissexuais apresentam cinco sépalas, arredondado que no fruto fica fortemente engrossado. Fruto subgloboso (ROOSMALEN e GARCIA, 2000).

Dialium guianensis (Aubl.) Sandw.

Árvore de médio a grande porte, chegando até pouco mais de 30 m de altura e diâmetro em torno de 50 cm. Apresenta pequenas sapopemas na base, tronco reto e cilíndrico, casca lisa, exudando seiva avermelhada. É uma espécie nativa das Américas do

Sul e Central. No Brasil, ocorre na margem de rios e nas capoeiras velhas nos Estados de Mato Grosso, Amazonas, Pará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Acre, Maranhão, Rondônia, Roraima e Amapá (SINDIMASP, 2014).

É conhecida popularmente como jutaí-pororoca, jutaí, jitaí, pororoca, jutaicica, jutaí-peba, parajuba, jutaí-mirim, pau ferro, quebra machado, jutaí-preto e roxinha (SILVA et al., 2004; SINDIMASP, 2014).

A madeira desta espécie é usada para várias finalidades como: construção civil em geral, vigas, caibros, ripas, tábuas, tacos para assoalhos, dormentes, postes, estruturas de pontes; cruzetas, cabos de ferramentas, implementos agrícolas, carroceria de caminhão e artesanato (SINDIMASP, 2014). Os frutos são consumidos principalmente por seu mesocarpo carnoso e comestível comumente encontrado para venda em mercados de rua em algumas cidades dos estados da Bahia e Espírito Santo (LORENZI, 1992).

Macrolobium Schreb.

Conta atualmente com cerca de 70-80 espécies arbóreas e arbustivas que podem ser encontradas na América Central (Honduras, Costa Rica e Panamá) e, principalmente, na América do Sul (Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia), habitando as margens dos rios, igarapés, praias e florestas de terra firme. A bacia do alto rio Negro, na Amazônia brasileira, é considerada o centro de diversidade de *Macrolobium*. As espécies desse gênero são conhecidas como arapari, araparirana, iperana, faveira ou ipê (FELIX-DA-SILVA et al. 2013). De acordo com Martins-da-Silva e Lima (2013) é estimado o total de 36 espécies e 26 variedades para o Brasil.

Felix-da-Silva et al. (2013) descrevem o gênero *Macrolobium* Schreb. como árvore de 2-30 m de altura, ramos glabros ou pilosos. Estípulas presentes ou ausentes. Pecíolos canaliculados a subcanaliculados; folhas 1-26(27)-jugas (pares de folíolos), paripinadas a pseudo-imparipinadas; folíolos coriáceos, assimétricos, oblongo-lanceolados, falcados a subfalcados, glabros ou pilosos, base assimétrica, ápice agudo a agudo-acuminado ou acuminado; venação broquidódroma. Inflorescências racemosas, axilares e terminais, eixo glabro ou piloso; brácteas triangulares, elípticas, lanceoladas, verde-claras, caducas; bractéolas oblongas a oblongo-lanceoladas, lanceoladas, elípticas, obovadas, verde-claras, persistentes. Botão floral glabro ou piloso; hipanto com 1-3 mm de comprimento, cupular, glabro ou piloso; sépalas 4-5, oblongas a oblongo-ovaladas ou oblongo-lanceoladas, glabras ou pilosas; pétala 1, branca; estames 3, férteis, livres; filetes vermelhos ou brancos; anteras oblongas, versáteis, rimosas, geralmente vermelhas; ovário glabro ou piloso, óvulos 1-4; estípite glabro ou piloso; estigma capitado ou simples. Legume, assimétrico, oblongo a

obovado, achatado, lenhoso, glabro ou esparsamente piloso, apiculado. Sementes 1-3, ovais ou orbiculares.

Stryphnodendron microstachyum Poepp & End

Conhecida popularmente como achui, faveira, tambor e tamarina (SILVA et al., 2004), é uma espécie heliófila de rápido crescimento, utilizada com sucesso na recuperação de áreas degradadas, apresenta potencial energético e medicinal, além de apresentar ampla extração de tanino (FELFILI e BORGES FILHO, 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Aquisição das sementes

As sementes foram adquiridas no Banco de Sementes do Centro de Sementes Nativas do Amazonas (CSNAM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Somente foram analisadas as espécies que ainda não foram descritas e publicadas na literatura.

3.2 Biometria dos frutos e sementes

Para as características biométricas dos frutos, foi obtida uma amostra aleatória de 30 unidades e para as sementes 100 unidades, isentas de atrofiamento, impurezas, injúrias e ataque de insetos, foram medidos o comprimento, largura e espessura, em milímetros com auxílio de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm) e peso, em gramas em balança analítica (precisão de 0,001 g).

Para cada uma das variáveis foram calculadas: as médias, desvio padrão e amplitude de variação.

3.3 Caracterização morfológica dos frutos e sementes

As características internas e externas dos frutos e das sementes foram observadas em maiores detalhes, com auxílio de estereomicroscópio binocular.

Para caracterizar os frutos foram descritos tipo, forma, coloração, indumentos e as características do pericarpo, mesocarpo e endocarpo quanto a cor e consistência.

As características morfológicas externas das sementes analisadas neste trabalho foram as mais empregadas em estudos de identificação morfológica, abrangendo consistência, cor e superfície da testa; forma, posição do hilo, lente, micrópila, rafe e outros caracteres eventuais, quando presentes. E para os internos foram: presença ou ausência, consistência, espessura e localização do endosperma, embrião (cotilédones, eixo hipocótilo-radícula e plúmula), tipo, forma e cor.

3.4 Caracterização morfológica do processo germinativo e das plântulas

Para caracterizar a germinação as sementes foram semeadas em caixas plásticas transparentes de 11x11x3cm com tampa (gerbox), utilizando como substrato papel de germinação tipo germitest e/ou vermiculita média, conforme a espécie e fase de desenvolvimento, colocadas em câmara de germinação com temperatura de 30 °C.

Periodicamente foram retiradas plântulas em diversos estádios de desenvolvimento, fotografadas e fixadas em álcool 70%. Os elementos vegetativos descritos e ilustrados foram: raiz (principal e secundária): forma, cor e superfície; cotilédones: posição, inserção,

forma, cor, nervação, pecíolo e pilosidade; epicótilo: forma, cor, superfície, pilosidade; hipocótilo: forma, cor e superfície; eofilos: filotaxia, forma, superfície, cor, pecíolo, pulvino, ráquis, estípulas e gemas. Cada fase do processo germinativo, até a formação da plântula, foi anotada os dias, após a semeadura, para o surgimento de cada elemento vegetativo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram descritos os aspectos físicos, morfológicos e morfométricos das unidades de dispersão (fruto, semente, germinação e plântula) das espécies nativas recém-coletadas das ACS (Área de coleta de sementes) do CSNAM, critério essencial para a pesquisa, em virtude da caracterização do fruto e sementes frescas. No presente estudo, foram descritas as espécies *Cassia ferruginea* (chuva-de-ouro), *Chrysophyllum sanguinolentum* (balata), *Dialium guianensis* (jutaí-pororoca), *Macrolobium* sp. (óleo grosso) e *Stryphnodendron microstachyum* (tamarina).

4.1 Análise morfométrica de *Cassia ferruginea* (Schrad.) DC

Morfologia do fruto

O fruto de *C. ferruginea* é um legume, seco, polispérmico, indeiscente, semicilíndrico, longo e estreito com leve curvatura no ápice (Figura 1A); ápice e base arredondados, com pequeno apículo no centro do ápice (Figura 1C); possui linhas de sutura dorsal e ventral, largas. Apresenta grande variação no comprimento com amplitude de variação de 200,0-735,0 mm e média de 451,31 mm; 11,30 mm de largura; 10,27 mm de espessura e 28,06 g de massa fresca (Tabela 1). O pedúnculo é pequeno, cilíndrico, estriado e de coloração cinza (Figura 1B). Pericarpo marrom velutino tanto imaturo quanto maduro, com pequenas ondulações, devido presença de sementes nas divisões dos locos. Endocarpo septado formando câmaras individuais (locos), papiráceo quando bem seco, de coloração bege e cheiro característico de tamarindo.

Tabela 1. Características Biométricas do fruto de *Cassia ferruginea* (chuva-de-ouro). N = 30

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Peso (g)
Média	451,31	11,30	10,27	28,06
Mínimo	200,00	9,79	9,00	10,00
Máximo	735,00	12,62	12,34	49,40
Desvio Padrão	134,74	0,64	0,71	9,41

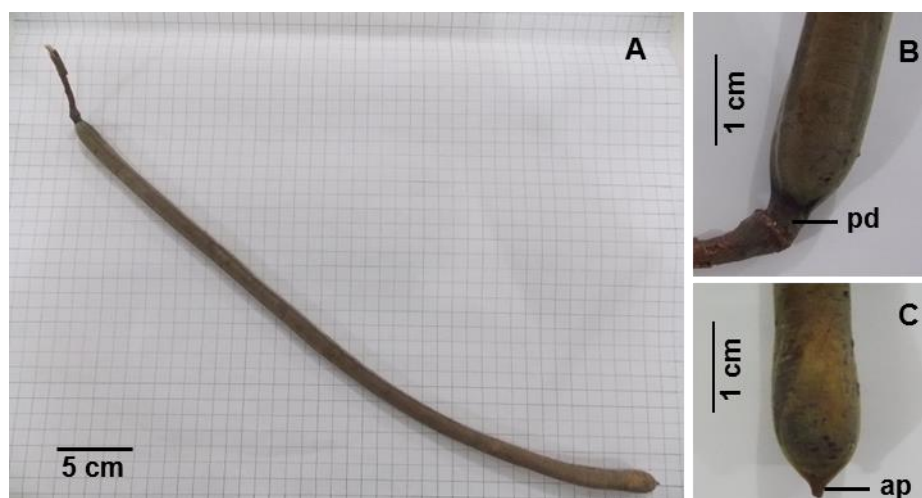


Figura 1. Aspectos morfológicos do fruto de *Cassia ferruginea*(Schrad.) DC. **A** – aspecto geral do fruto. **B** – detalhe da base. **C** – detalhe do ápice. **ap** – ápice, **pd** – pedúnculo.

Morfologia da semente

A semente é estonospérmica e apresenta forma obovada, com parte ventral achatada e dorsal levemente côncava e bordas arredondadas (Figura 2A). Apresenta dimensões médias de 5,56 mm de comprimento, 4,28 mm de largura, 2,33 mm de espessura e 0,045 g de peso (Tabela 2). A testa apresenta coloração marrom avermelhado, lisa brilhante, rígida com ornamento estriado devido ao trincamento do tecido externo (Figura 2B). A área hilar é depressa e sub-basal; o hilo é pequeno com bordos irregular; lente elíptica e depressa; micrópila imperceptível; a rafe é linear e se destaca percorrendo toda a extensão da parte ventral da semente, desde o hilo até a calaza, de coloração mais escura que a testa; a calaza é levemente depressa, oposta ao hilo e se destaca apenas por apresentar coloração mais escura que a testa (Figura 2B). Endosperma abundante, carnoso e hialino (Figura 2C-D). Embrião axial espatulado; cotilédones foliáceos com laminas retas e as duas faces em contato com coloração amarelada; eixo hipocótilo-radícula espesso, cilíndrico de coloração amarela; plúmula desenvolvida e bífida (Figura 2E-F).

Tabela 2. Características Biométricas de sementes de *Cassia ferruginea* (chuva-de-ouro). N = 100.

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Peso (g)
Média	5,65	4,28	2,33	0,04
Mínimo	5,08	3,81	1,85	0,03
Máximo	6,35	4,92	2,80	0,06
Desvio Padrão	0,28	0,22	0,25	0,006

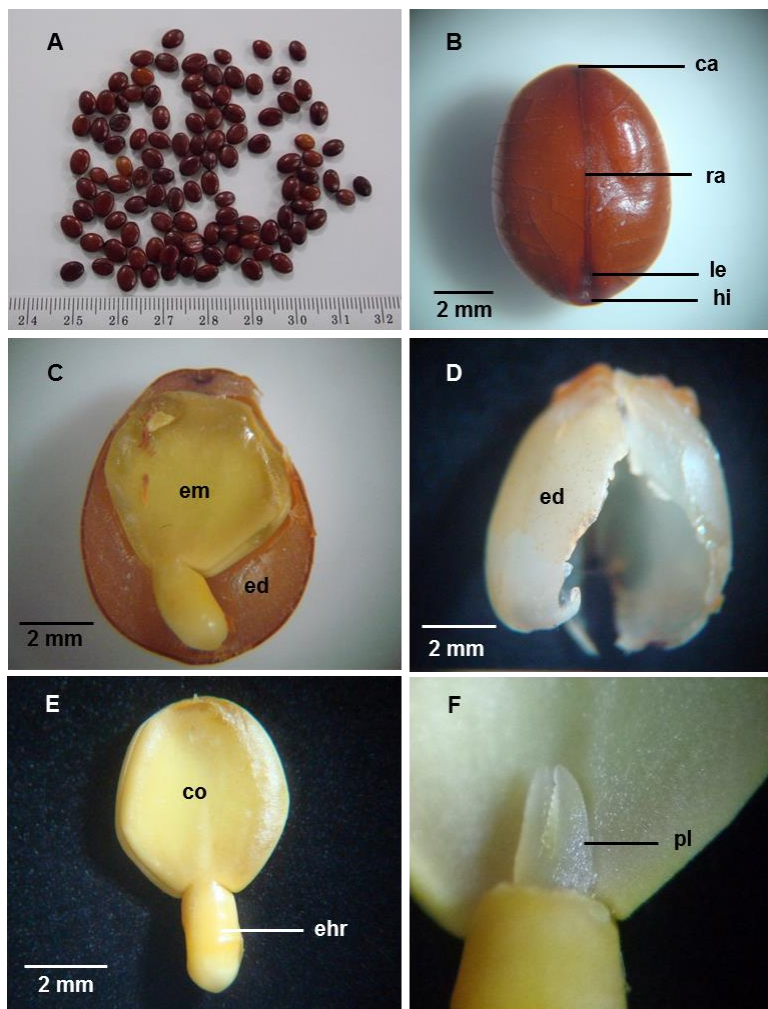


Figura 2. Aspectos morfológicos da semente de *Cassia ferruginea*(Schrad.)DC. **A** – aspecto geral do lote. **B** – detalhe da testa e área hilar. **C** – detalhe da parte interna. **D** – detalhe do endosperma. **E** – embrião. **F** – detalhe da plúmula. **ca** – calaza, **co** – cotilédone, **ed** – endosperma, **ehr** – eixo hipocótilo-radícula, **em** – embrião, **hi** – hilo, **le** – lente, **pl** – plúmula, **ra** – rafe.

Morfologia do processo de germinação

O processo de germinação da espécie mostrou-se relativamente rápida, com superação da dormência tegumentar com escarificação na lateral. A protrusão da raiz primária ocorre no quarto dia após a semeadura na região hilar; o alongamento da raiz ocorre até o sexto dia e aparecimento do hipocótilo ao nono dia (Figura 3A).

A plântula é epígea fanerocotiledonar e está formada aos 15 dias após a semeadura. Apresenta eofilo composto, imparipinado com folíolos opostos; epicótilo cilíndrico, delgado e verde claro; cotilédones isófilos, amarelos e oblongos; hipocótilo cilíndrico, longo e marrom; coleto levemente depresso; raiz primária longa, sem evidência de raízes secundárias, até esta fase (Figura 3B).

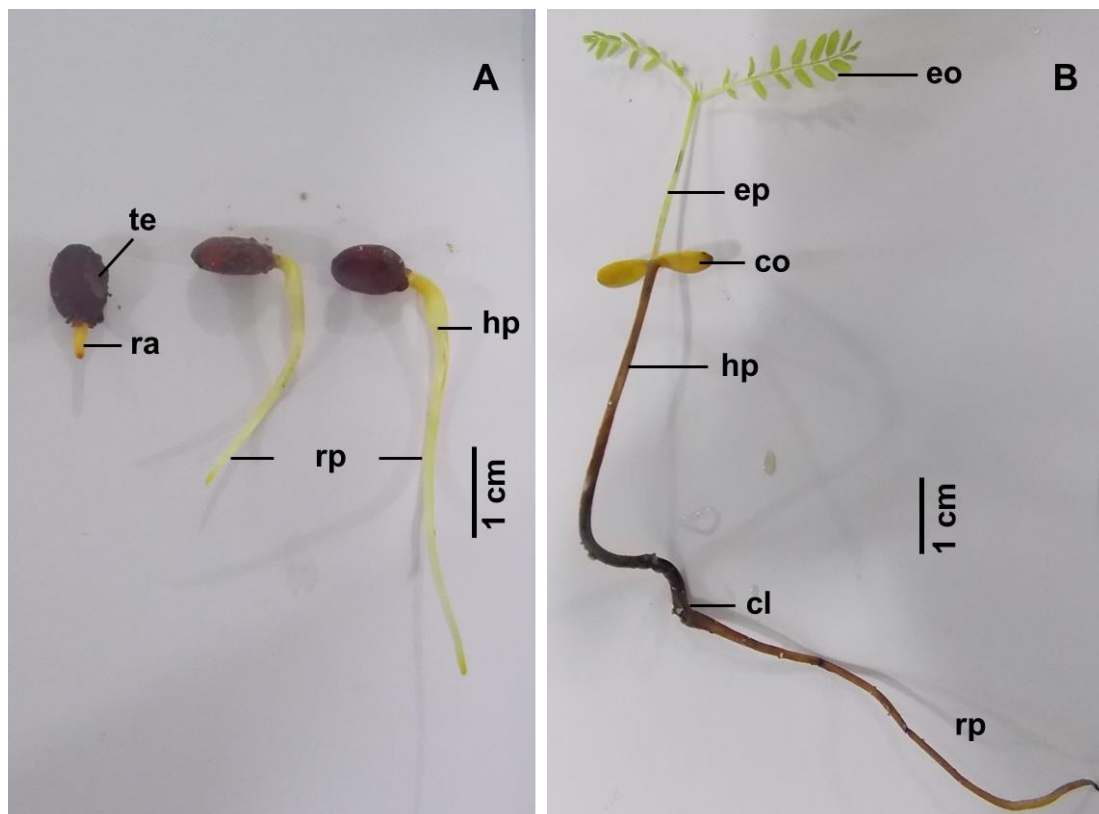


Figura 3. Aspectos morfológicos do processo de germinação de *Cassia ferruginea* (Schrad.)DC. **A** – Processo de germinação. **B** – Formação da plântula. **cl** – coleteo, **co** – cotilédone, **eo** – eofilo, **ep** – epicótilo, **hp** – hipocótilo, **ra** – radícula, **rp** – raiz primária, **te** – tegumento.

4.2 Análise morfométrica de *Chrysophyllum sanguinolentum* Poepp & End.

Morfologia do fruto

O fruto é esternocárpico, do tipo bacóide, verde imaturo e amarelado maduro, com tons de marrom pulverulento na superfície, contendo de 3 a 6 sementes; forma ovata, de base achatada e com cálice persistente e pedúnculo lenhoso, ambos de coloração marrom pulverulento (Figura 4B). Exocarpo delgado e seco. Mesocarpo carnoso, mas não forma polpa, de coloração marrom (Figura 4C, D), quando imaturo exsuda um látex esbranquiçado. Endocarpo membranoso, delgado e septado, pois acompanha o formato da semente, de coloração bege (Figura 4C, D). O comprimento médio do fruto é 30,33 mm, largura 34,30 mm, diâmetro 34,30 mm e peso de massa fresca 18,95 g.(Tabela 3).

Tabela 3. Características Biométricas de frutos de *Chrysophyllum sanguinolentum* (balata).
N = 30

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Diâmetro (mm)	Peso (g)
Média	30,33	34,30	34,30	18,95
Mínimo	27,40	31,09	31,09	14,2
Máximo	36,45	37,24	37,24	24,9
Desvio Padrão	2,02	1,73	1,73	1,15

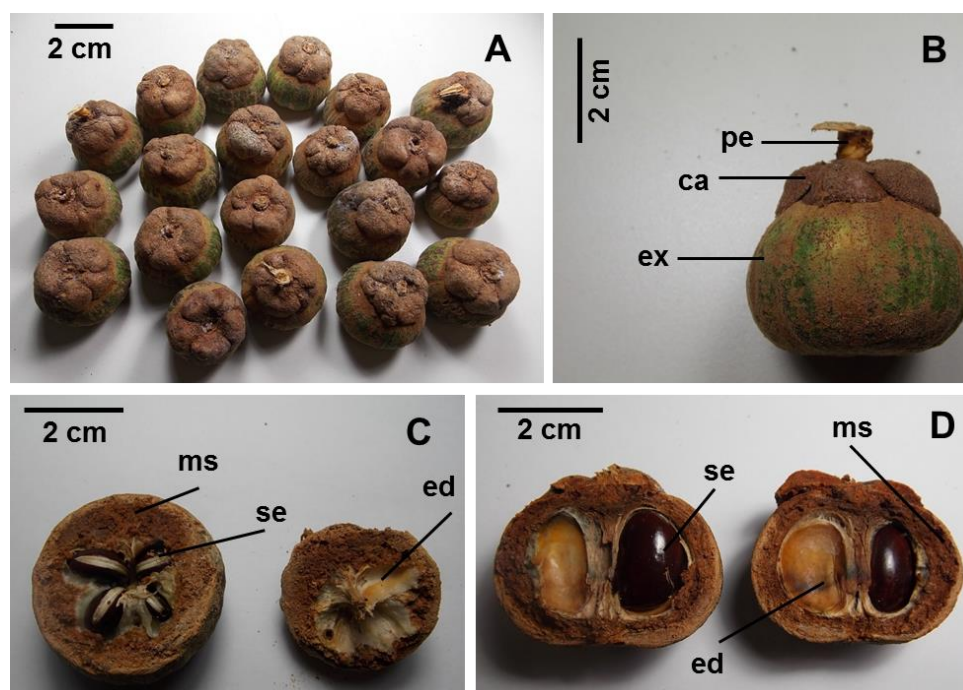


Figura 4. Aspectos morfológicos dos frutos de *Chrysophyllum sanguinolentum* Poepp & End. **A** – aspecto geral. **B** – detalhe da forma. **C** – corte transversal. **D** – corte longitudinal. **ca** – cálice, **ed** – endocarpo, **ex** – exocarpo, **ms** – mesocarpo, **pe** – pedúnculo, **se** – semente.

Morfologia da semente

A semente é esternospérmica, de forma oblonga, arredondada na base e levemente aguda no ápice por causa da posição do hilo; testa glabra, lustrosa (brilho de piano) de coloração marrom a enegrecido (Figura 5B); área hilar marcante, comum nas sementes das espécies da família Sapotaceae, com rafe linear, perolada, larga e percorre a metade da semente na parte ventral e, o hilo arredondado, posiciona-se em uma das extremidades da rafe (Figura 5C). O tegumento é rígido, porém quebradiço. O endosperma é branco, carnoso e crasso, ocupando o maior espaço interno da semente (Figura 5D). O embrião é branco,

axial espatulado com cotilédones foliáceos; o eixo hipocótilo-radícula é oblongo e cilíndrico e a plúmula é indiferenciada (Figura 5D).

Tabela 4. Características Biométricas de sementes de *Chrysophyllum sanguinolentum* (balata). N = 100

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Diâmetro (mm)	Peso (g)
Média	14,67	10,53	6,88	0,54
Mínimo	12,33	9,28	5,54	0,1
Máximo	16,53	12,15	7,17	0,8
Desvio Padrão	1,06	0,70	0,62	0,16

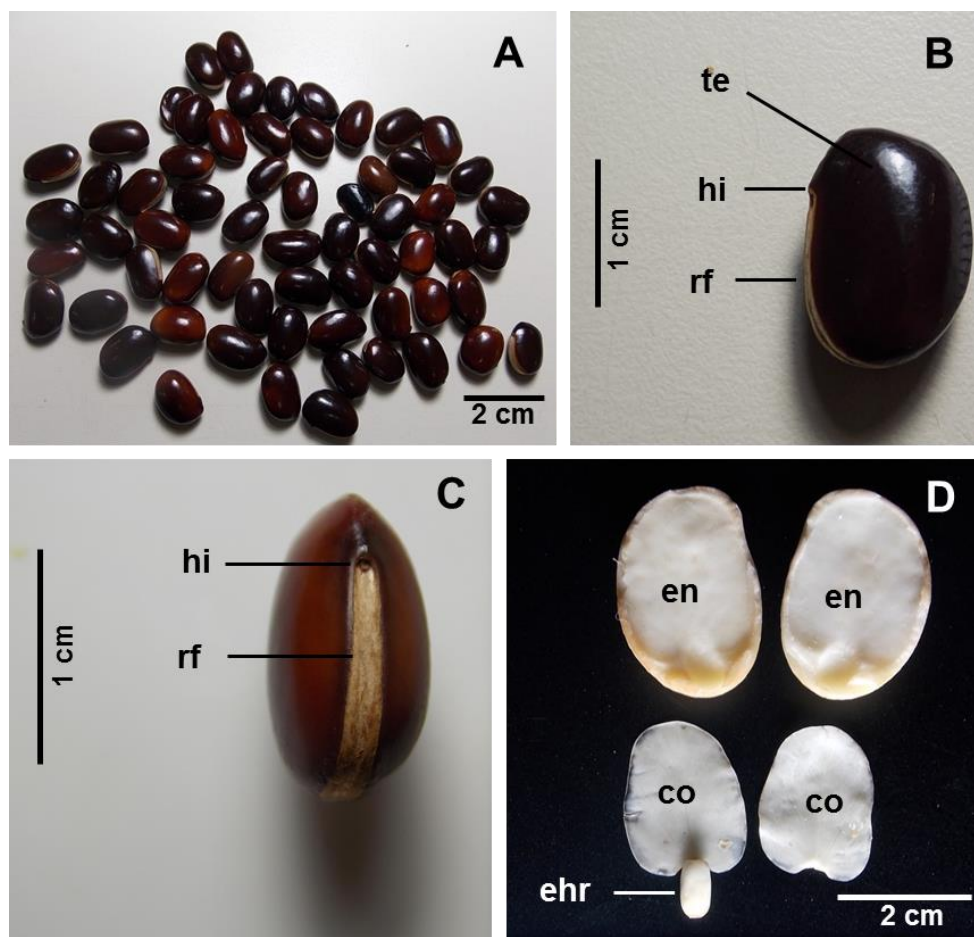


Figura 5. Aspectos morfológicos da semente de *Chrysophyllum sanguinolentum* Poepp & End. **A** – Aspecto do lote. **B** – Detalhe da forma. **C** – Área hilar. **D** – Aspecto do endosperma e do embrião. **co** – cotilédone, **en** – endosperma, **hi** – hilo, **rf** – rafe, **te** – testa.

Morfologia do processo de germinação

O processo de germinação da espécie mostrou-se relativamente rápido. A protrusão da raiz primária ocorre no quinto dia após a semente na região hilar (Figura 6).

A plântula é epígea fanerocotiledonar e está formada aos 15 dias após a semente, quando se observa a abertura dos cotilédones; cotilédones foliáceos (paracotilédones), isófilos, e oblongos; hipocótilo cilíndrico, longo, inicialmente esbranquiçado e após abertura dos cotilédones tornam-se verdes; coleto saliente; raiz primária longa e pilosa (Figura 6).

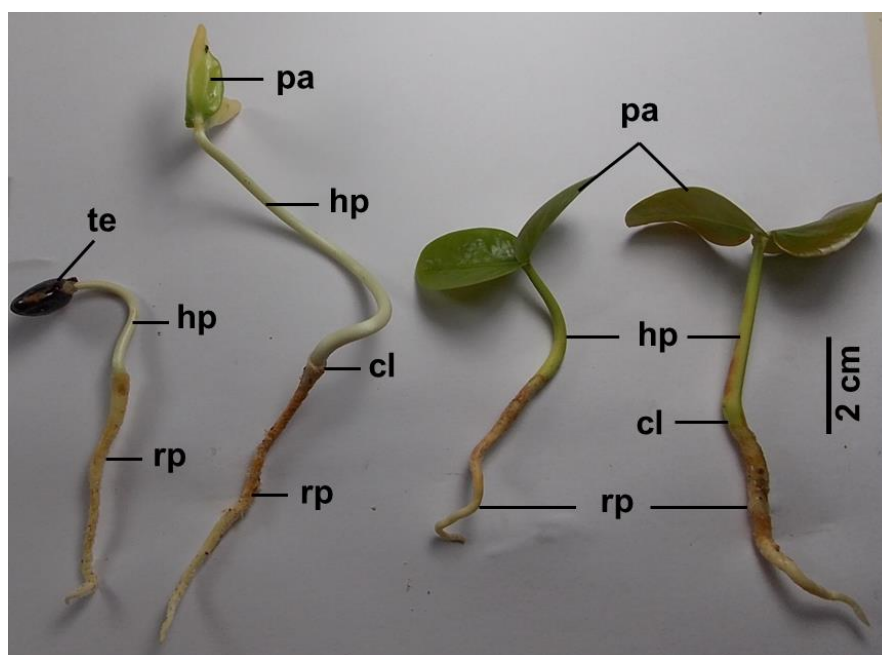


Figura 6. Aspectos morfológicos do processo de germinação de *Chrysophyllum sanguinolentum* Poepp & End. **cl** – coleto, **hp** – hipocótilo, **pa** – paracotilédone, **rp** – raiz primária, **te** – tegumento.

4.3 Análise morfométrica de *Dialium guianensis* (Aubl.) Sandw.

Morfologia do fruto

O fruto é esternoscárpico com placentação parietal, do tipo cápsula, simples, seco, indeiscente, de cor marrom escuro maduro e imaturo com superfície pubescente; forma obovada, ápice arredondado e base aguda (Figura 7A, C); o pedúnculo é lenhoso, cilíndrico, com base dilatada discoide, com estrias longitudinais marrons sulcadas, apresenta pelos hialinos curtos e lenticelas estouradas (Figura 7D). O exocarpo é cartáceo, coloração marrom escura, superfície externa pubescente. O mesocarpo é extremamente delgado e de consistência papirácea, de cor marrom clara (Figura 7B). O endocarpo é de consistência carnosa de textura esponjosa, espesso, de cor bege, apresenta-se destacado do mesocarpo

recobrimdo toda a semente (Figura 7B, E); o endocarpo é a parte comestível do fruto de *D. guianensis*. O comprimento médio é de 8,33 mm, largura 8,08 mm, espessura 6,08 mm e peso médio de massa fresca de 0,445 g; o número de sementes por frutos variou de 1 a 2, com maior frequência de uma semente (Tabela 5).

Tabela 5. Características Biométricas de frutos de *Dialium guianensis* (jutáí pororoca). N = 30.

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Diâmetro (mm)	Peso (g)
Média	21,48	14,13	12,52	0,7941
Mínimo	15,25	12,19	10,42	0,487
Máximo	26,07	15,58	13,78	1,035
Desvio Padrão	1,98	0,70	0,65	0,131

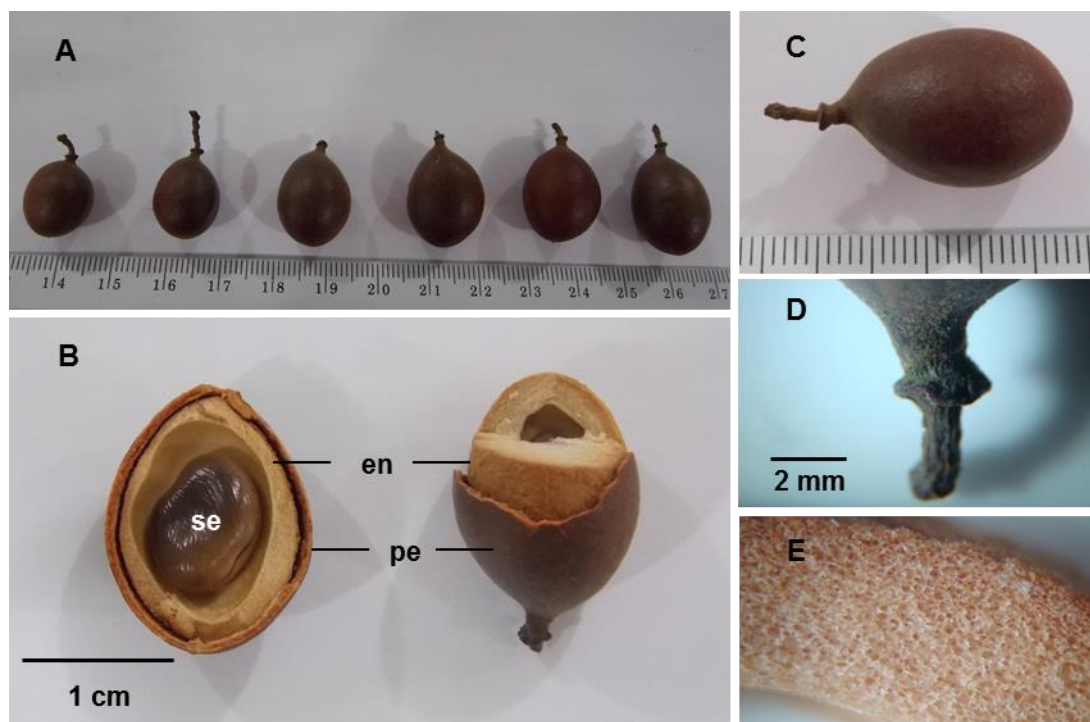


Figura 7. Aspectos morfológicos do fruto de *Dialium guianenses* (Aubl.) Sandw. **A** – aspecto geral. **B** – detalhe das camadas. **C** – detalhe da forma. **D** – detalhe do pedúnculo. **E** – detalhe do endocarpo. **en** – endocarpo, **pe** – pericarpo.

Morfologia da semente

A semente é estenospérmica, ovóide, com ápice e base arredondados, de coloração marrom, em tonalidade clara a muito escuro (Figura 8A, B). Apresenta dimensões médias de 11,14 mm de comprimento, 8,47 mm de largura, 4,42 mm de espessura e 9,79 g de peso (Tabela 6). O tegumento externo (testa) é pétreo, glabro, brilhante, de coloração marrom claro com listras negras longitudinais e sob lupa apresenta ornamentação

tuberculada (Figura 8B); o tegumento interno é esponjoso, de coloração marrom escuro. A região hilar está localizada na região sub-basal; o funículo é persistente, reto e lenhoso; o hilo é oval e depresso; a rafe é linear, sulcada, de cor preta, se destaca percorrendo desde o hilo até a calaza; a calaza é depressa, sem destaque na coloração (Figura 8B). O endosperma é carnoso, espesso, contínuo e hialino (Figura 8C, D). O embrião é axial, espatulado, delgado, de cor verde amarelado; os cotilédones são foliáceos, planos, com as lâminas retas e as faces superiores em contato, de coloração verde, com formato obovado, ápice arredondado, margem inteira e base conada; o eixo hipocótilo-radícula é reto, obovado, espesso e exposto às folhas cotiledonares (Figura 8D); a plúmula é moderadamente desenvolvida e bífida (Figura 8E).

Tabela 6. Características Biométricas de sementes de *Dialium guianensis* (jutaí pororoca). N = 100.

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Peso (g)
Média	11,14	8,47	4,42	9,79
Mínimo	10,06	7,79	3,57	0,186
Máximo	11,72	11,31	5,23	284
Desvio Padrão	0,40	0,61	0,39	51,797

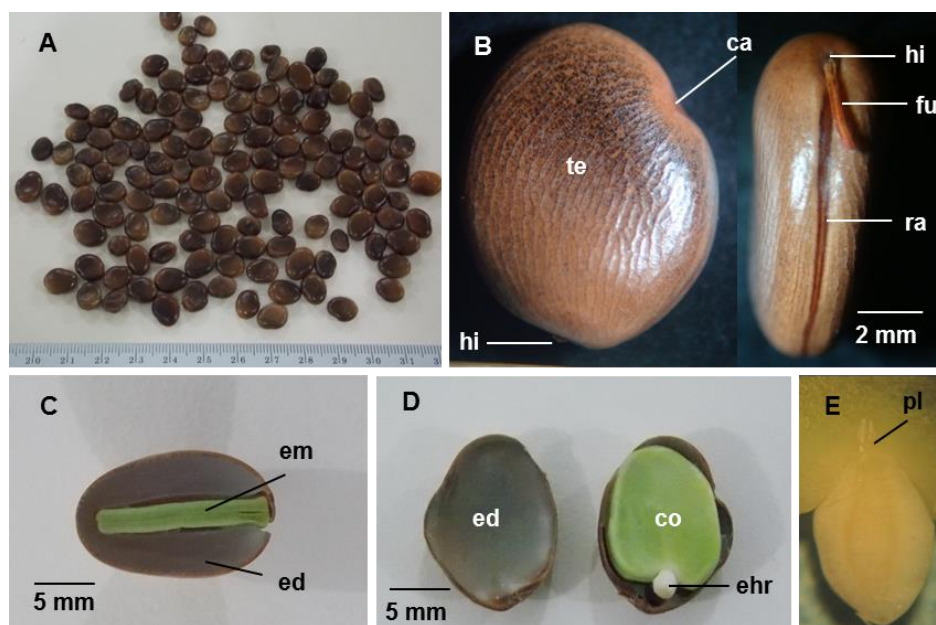


Figura 8. Aspectos morfológicos da semente de *Dialium guianensis* (Aubl.) Sandw. **A** – aspecto geral do lote. **B** – detalhe da testa e área hilar. **C** – corte transversal. **D** – embrião. **E** – detalhe da plúmula. **ca** – calaza, **co** – cotilédone, **ed** – endosperma, **ehr** – eixo hipocótilo-radícula, **em** – embrião, **fu** – funículo, **hi** – hilo, **pl** – plúmula, **ra** – rafe, **te** - testa.

Morfologia do processo de germinação

O processo de germinação da espécie, mesmo após a superação de dormência tegumentar foi demorado. A germinação é epígea fanerocotiledonar; a protrusão da raiz primária ocorre aos 10 dias após a sementeira (DAS), na área hilar, mas precisamente na micrópila (Figura 9A). A raiz primária apresenta-se inicialmente, cônica, pubescente, herbácea e, com seu alongamento, simultaneamente ocorrem o desenvolvimento das raízes secundárias, distribuídas regularmente ao longo da raiz primária, que ocorre aos 13 DAS (Figura 9B). O coleto é evidente e se destaca por formar uma saliência unilateral, da mesma coloração que o hipocótilo (Figura 9E). O hipocótilo eleva-se acima do solo em forma de gancho, posteriormente é reto, longo em média 6,5 cm, cilíndrico, de coloração verde clara, piloso, com pelos curtos, densos de coloração ferrugínea (Figura 9C). Os cotilédones carnosos são liberados do tegumento somente após o alongamento do hipocótilo (Figura 6E); simultaneamente, surgiu entre as lâminas cotiledonares o 1º par de eofilo, completando o processo morfológico da germinação (Figura 9E).

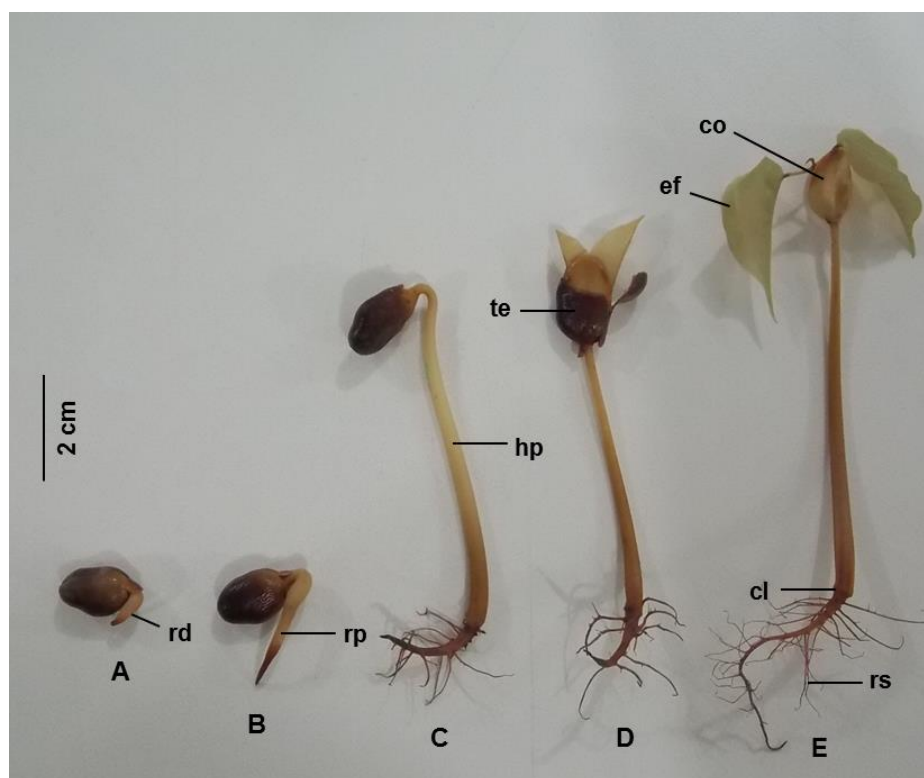


Figura 9. Aspectos morfológicos do processo de germinação de *Dialium guianensis* (Aubl.) Sandw. **A** – protrusão da radícula. **B** – alongamento da raiz. **C** – alongamento do hipocótilo. **D** – desprendimento do tegumento. **E** – expansão do eofilo. **co** – cotilédone, **eo** – eofilo, **hp** – hipocótilo, **rd** – radícula, **rp** – raiz primária, **rs** – raízes secundárias, **te** – tegumento.

Morfologia da plântula

A plântula apresenta sistema radicular pivotante, com raiz principal axial, cilíndrica, ligeiramente sinuosa, herbácea, de cor castanha, delgada e glabra. As raízes secundárias apresentam-se regularmente distribuídas, são curtas, delgadas, sinuosas, herbáceas, e glabras. O hipocótilo é quadrangular, reto, delgado, longo, sublenhoso, castanho escuro, com densos pelos simples, eretos, curtos e castanhos. O nó cotiledonar é reniforme e depresso. O epicótilo é cilíndrico, mediano, reto, herbáceo, amarelado, com densos pelos simples, curtos, eretos e esbranquiçados. O pecíolo foliar é longo, cilíndrico, delgado, densamente piloso, com dois pares de estípelas reduzidas interpeciolares. O eofilo surge em par, formado por duas folhas simples, opostas, apresenta prefolheação conduplicada, formato cordiforme, com ápice apiculado, margem inteira e base truncada, nervação craspedódroma. O protofilo é uma folha simples semelhante ao eofilo (Figura 10).

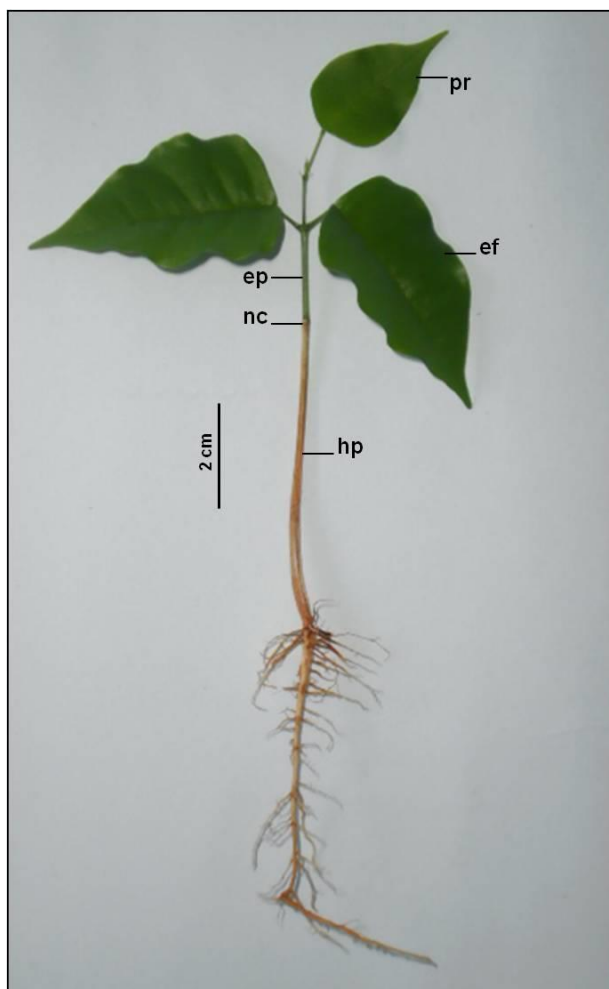


Figura 10. Aspectos morfológicos da plântula de *Dialium guianensis*. **ef** – eofilo, **ep** – epicótilo, **pr** – protofilo, **hp** – hipocótilo, **nc** – nó cotiledonar.

4.4 Análise morfométrica de *Macrolobium* sp

Morfologia do fruto

O fruto é um legume deiscente que se abre por explosão (Figura 11C), assimétrico, oblongo, obovado, achatado, lenhoso, glabro, apiculado no ápice, coloração marrom escura quando maduro e verde quando imaturo; pedúnculo curto e lenhoso (Figura 11A, B). Pericarpo e endocarpo secos fortemente adenatos (Figura 11C).

O comprimento médio do fruto é 100 mm, largura 47,97 mm, diâmetro 9,40 mm e peso de massa fresca 14,85 g.(Tabela 7).

Tabela 7. Características Biométricas de frutos de *Macrolobium* sp. (óleo grosso). N = 30

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Diâmetro (mm)	Peso (g)
Média	100	47,97	9,40	14,65
Mínimo	16,99	36,56	7,28	10,9
Máximo	113,55	52,94	11,43	21,9
Desvio Padrão	19,16	2,34	1,01	0,28

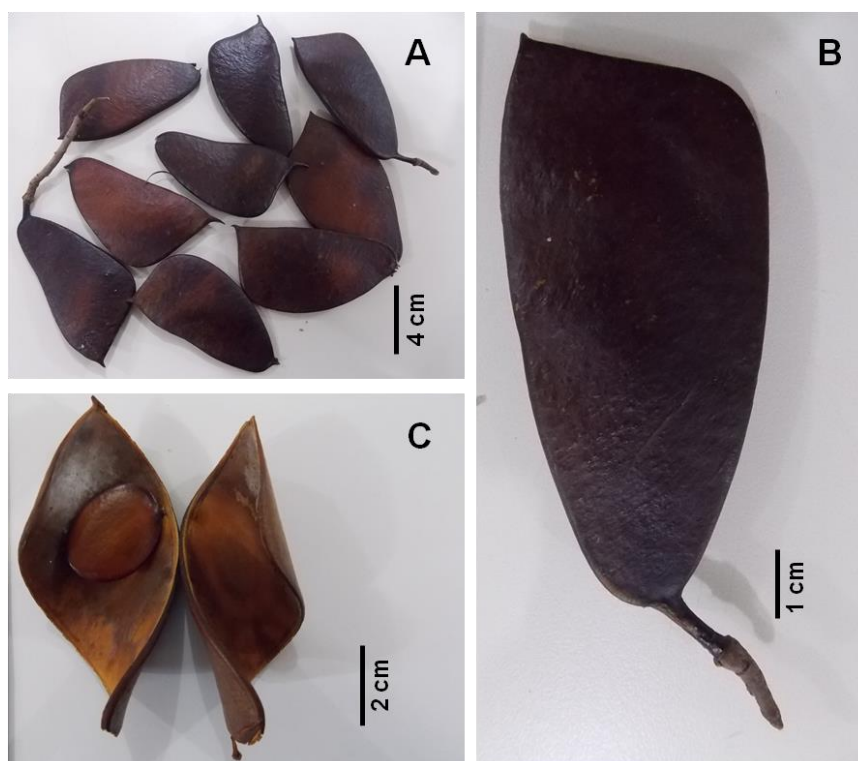


Figura 11. Aspectos morfológicos dos frutos de *Macrolobium* sp. Scherb. **A** – aspecto geral. **B** – detalhe da forma. **C** – detalhe da deiscência.

Morfologia da semente

As sementes são ovais ou orbiculares, achatadas, coloração marrom clara (Figura 12A, B). A testa é lustrosa, lisa; tegumento delgado, quando hidratado apresenta consistência de película papirácea; hilo em destaque, globoso em elevação (Figura 12). Embrião axial total, carnoso; cotilédones crassos e verdes, oval, acompanhando o formato da semente; eixo hipocótilo radícula diminuto, cônico e esbranquiçado com plúmula indiferenciada (Figura 12C).

Tabela 8. Características Biométricas de sementes de *Macrolobium* sp. (óleo grosso). N = 100.

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Diâmetro (mm)	Peso (g)
Média	28,69	19,14	5,71	2,18
Mínimo	24,69	16,44	3,20	1,2
Máximo	36,49	22,55	7,26	3,4
Desvio Padrão	2,69	1,58	0,88	0,57

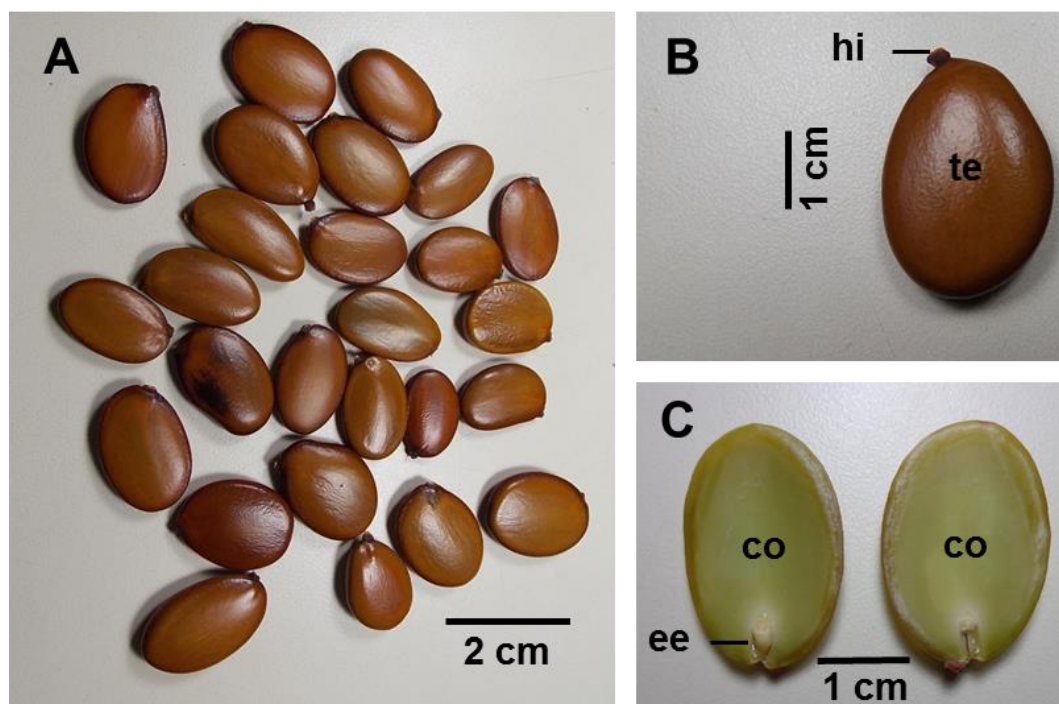


Figura 12. Aspectos morfológicos da semente de *Macrolobium* sp. Scherb.. **A** – aspecto geral do lote. **B** – detalhe da forma. **C** – embrião. **co** - cotilédone; **ee** – eixo embrionário, **hi** – hilo, **te** - testa.

Morfologia do processo de germinação

O processo de germinação do óleo grosso é rápida. A protrusão da raiz primária ocorre três dias após a semente na região hilar; o alongamento da raiz e do hipocótilo ocorre até o quinto dia e o surgimento das raízes secundárias ao sétimo dia (Figura 13A); e o surgimento do eofilo até o nono dia (Figura 13B).

A plântula é epígea fanerocotiledonar e está formada aos 12 dias após a semente. Apresenta eofilo composto, paripinado com folíolos alternos e lanceolados de coloração verde avermelhada; raque acanalada, delgado, verde avermelhada; cotilédones isófilos, aroxeado, oblongos e crassos; hipocótilo cilíndrico, longo, branco e glabro; coleto inconspícuo; raiz primária longa e crassa; raízes secundárias abundantes e estão regularmente distribuídas ao longo da raiz primária (Figura 13C).

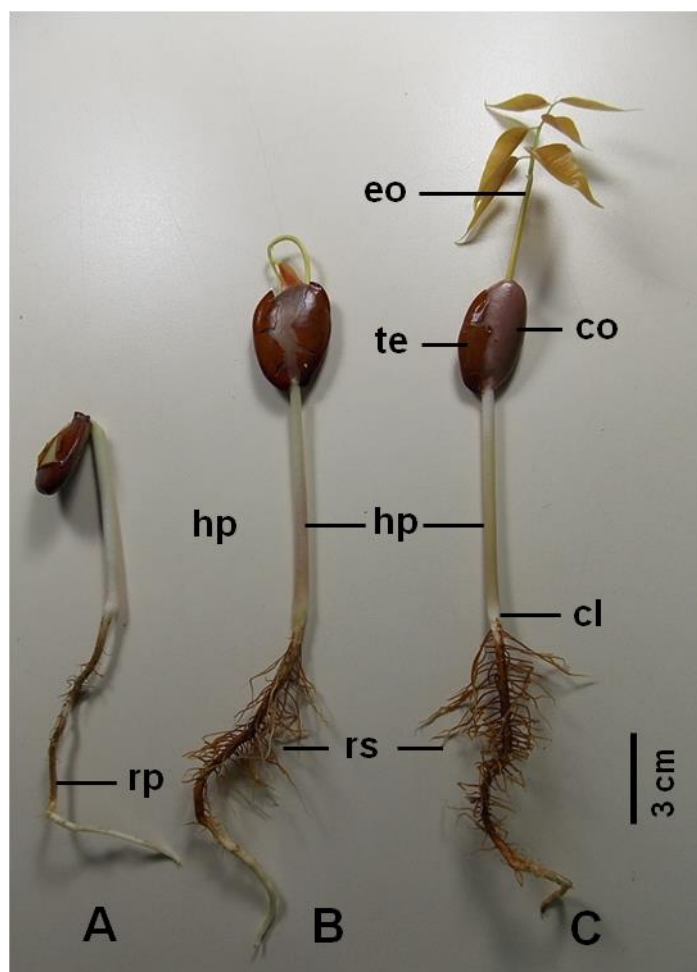


Figura 13. Aspectos morfológicos do processo de germinação de *Macrolobium* sp. Scherb.. **A** – alongamento do hipocótilo. **B** – surgimento do eofilo. **C** – expansão do eofilo. **cl** – coleto, **co** – cotilédone, **eo** – eofilo, **hp** – hipocótilo, **rp** – raiz primária, **rs** – raízes secundárias, **te** – tegumento.

4.5 Análise morfométrica de *Stryphnodendron microstachyum* Poepp & End.

Morfologia do fruto

O fruto é um legume, seco, polispérmico, indeiscentes ou tardiamente deiscentes, elíptico levemente arqueado; ápice e base agudos, com pequeno apículo no centro do ápice, com coloração marrom escura a enegrecido (Figura 14A). Pericarpo seco, endocarpo lenhoso-fibroso não septado.

O comprimento médio é 102,72mm, largura 11,42mm, espessura 7,90 e peso médio de massa fresca 2,442g, o número de sementes por fruto vario de 6 a 14 com maior frequência de 12 (Tabela 9).

Tabela 9. Características Biométricas de frutos de *Stryphnodendron microstachyum* (Tamarina). N = 30.

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Diâmetro (mm)	Peso (g)
Média	102,72	11,40	7,90	2,442
Mínimo	66,48	9,29	7,13	1,3
Máximo	114,73	15,82	8,66	3,234
Desvio Padrão	11,16	1,24	1,08	0,242

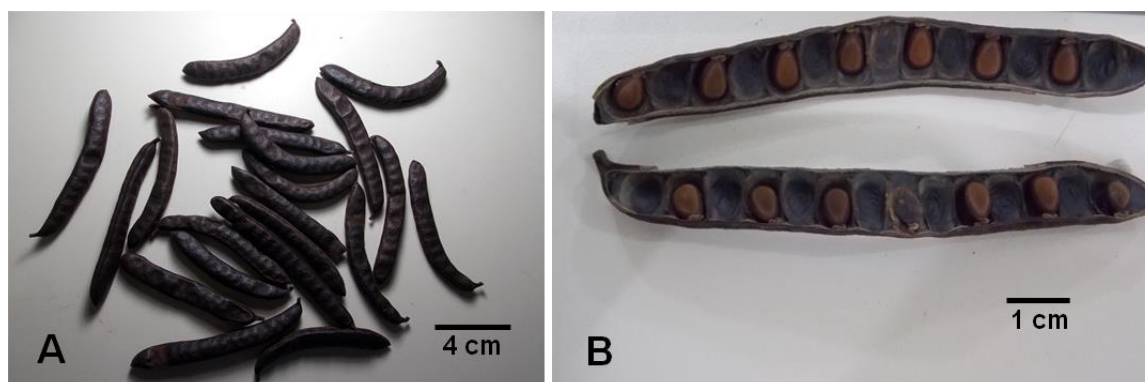


Figura 14. Aspectos morfológicos dos frutos de *Stryphnodendron microstachyum* Poepp & End. **A** - aspecto geral e forma, **B** - detalhe do fruto aberto.

Morfologia da Semente

A semente é estenospérmica, elíptica, ápice arredondado e base levemente truncada (Figura 15B). O tegumento externo (testa) é pétreo, com superfície glabra, brilhante com ligeiras ondulações, de coloração marrom; pleurograma apresenta-se como uma linha fina dividindo a tonalidade de cor (Figura 15B). Região hilar basal; o hilo é plano, oval, de coloração amarela clara (Figura 15C). A micrópila é circular, depressa, de coloração marrom

clara (Figura 15C). O funículo é persistente, longo, de forma extremamente sinuosa, coloração castanha e superfície brilhosa e glabra (Figura 15B).

O endosperma é contínuo, hialino, membranoso quando hidratado e adnato ao tegumento interno (Figura 15D). O embrião é axial, foliáceo, espatulado, de cor verde (Figura 15E). Os cotilédones são dominantes, de forma retangular com ápice mucronado, margem inteira e base truncada, as lâminas são retas com as faces superiores em contato, apresentam-se fendidos com a radícula exposta (Figura 15E). O eixo hipocótilo-radícula é exposto às folhas cotiledonares, reto, elíptico, espesso, de coloração branca (Figura 15F). A plúmula é rudimentar triangular, com tonalidade esbranquiçada (Figura 15F).

Tabela 10. Características Biométricas de sementes de *Stryphonodendron microstachyum* (Tamarina). N = 100.

VARIÁVEIS	CARACTERÍSTICAS			
	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Diâmetro (mm)	Peso (g)
Média	9,5	5,1	3,3	0,12
Mínimo	7,5	3,8	2,6	0,10
Máximo	9,8	6,3	3,80	0,16
Desvio Padrão	0,54	0,37	0,30	0,242

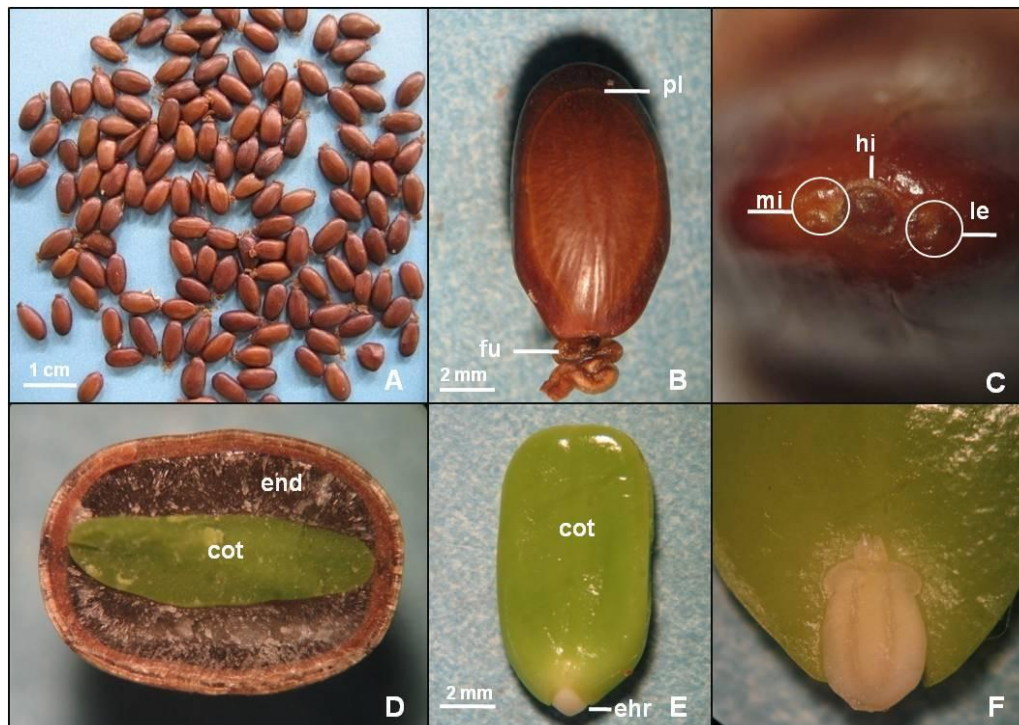


Figura 15. Aspectos morfológicos da semente de *Stryphonodendron microstachyum* Poepp & End. **A** - aspecto geral da semente; **B** - detalhe da forma; **C** - detalhe da área hilar; **D** - corte transversal da semente; **E** - embrião; **F** - detalhe do eixo hipocótilo-radícula com plúmula rudimentar. **cot** - cotilédone, **ehr** - eixo hipocótilo-radícula, **end** - endosperma, **fu** - funículo, **hi** - hilo, **le** - lente, **mi** - micropila, **pl** - pleurograma.

Morfologia da germinação

O processo de germinação da espécie foi relativamente rápido após a superação da dormência. A germinação é épigea fanerocotiledonar, a protusão da raiz primária ocorreu ao sétimo dia após a semeadura (DAS). A raiz primária é cônica, colete é evidente e se destaca formando uma saliência unilateral (Figura 16).



Figura 16. Aspectos morfológicos do processo de germinação de *Stryphonodendron microstachyum* Poepp & End.

Morfologia da plântula

A plântula apresenta sistema radicular pivotante, com raiz principal axial, cilíndrica, sinuosa, herbácea, delgada e glabra. Aas raízes secundárias apresentam-se regularmente distribuídas, em pequena quantidade, são delgadas, sinuosas, glabras de cor marrom escura. O colete é evidente por uma leve alteração na cor (tonalidade mais clara). O hipocótilo é longo, cilíndrico, reto, delgado, herbáceo, com pêlos velutinos. O nó cotiledonar é elíptico, depresso, de cor verde (Figura 17).

O epicótilo é curto, cilíndrico, herbáceo, verde, com densos pêlos esbranquiçados e curvos. O eofilo surge em par, formado por duas folhas compostas, paripinada e subopostas, com um folíolo, formado por seis pares de foliólulos opostos e peciolados, e dois folíolos, formados por quatro e cinco pares de foliólulos; apresentam prefolheação valvar equitante, formato oblongo, ápice apiculado, margem inteira e ciliada, com pelos simples, esbranquiçados e retos, base arredondada, venação penínérvea. O pecíolo é longo, cilíndrico, delgado, verde e piloso. A ráquis é curta, cilíndrica, reta, verde e pilosa. O protofilo composto, paripinado, formada por seis pares de foliólulos opostos e peciolados, semelhantes aos foliólulos do eofilo (Figura 17).

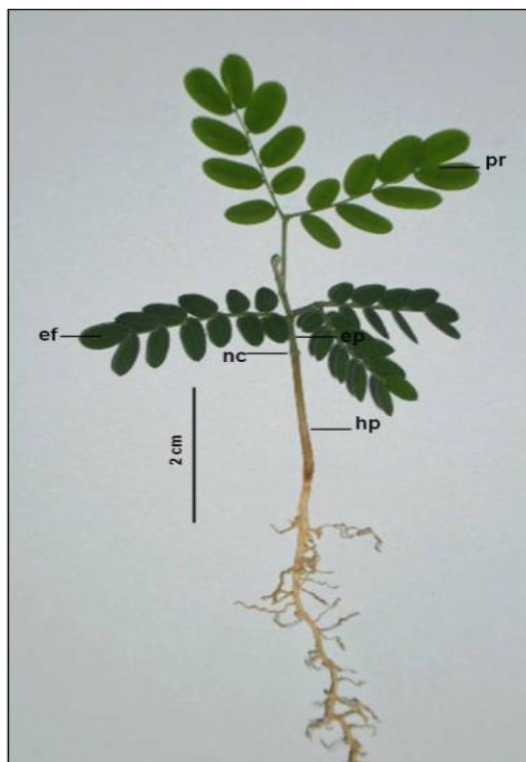


Figura 17. Aspectos morfológicos da plântula de *Stryphnodendron microstachyum* Poepp & End. **ef** – eofilo, **ep** – epicótilo, **hp** – hipocótilo, **nc** – nó cotiledonar, **pr** – protofilo.

5. Conclusões

Cassia ferruginea (chuva-de-ouro), *Dialium guianensis* (jutaí-pororoca), *Macrolobium* sp (óleo grosso) e *Stryphnodendron microstachyum* (tamarina) apresentam frutos secos, sendo *C. ferruginea* uma vagem septada e indeiscente; *D. guianensis* uma capsula indeiscente com endocarpo carnoso; *Macrolobium* sp. um legume deiscente que se abre por explosão; *S. microstachyum* uma vagem não septada, indeiscente ou tardiamente deiscente. O fruto de *Chrysophyllum sanguinolentum* (balata) é uma baga com mesocarpo carnoso, sem formar polpa, quando imaturo exsuda látex esbranquiçado.

As sementes das espécies estudadas apresentaram dimensões e formato da testa variado. Observou-se presença de rafe em *Cassia ferruginea*, *Dialium guianensis* e *Chrysophyllum sanguinolentum*; funículo persistente em *Dialium guianensis* e *Stryphnodendron microstachyum*; pleurograma apenas em *Stryphnodendron microstachyum*. Com exceção da espécie *Macrolobium* sp., as sementes das espécies estudadas apresentaram reservas endospermáticas.

Apresentaram impermeabilidade do tegumento como dormência as espécies *Cassia ferruginea*, *Dialium guianensis* e *Stryphnodendron microstachyum*. Paracotilédones foi observado apenas em *Chrysophyllum sanguinolentum*. Todas as espécies apresentam germinação epígea e plântulas fanerocotiledonares.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, G.M. **Curso sobre identificação de sementes**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas/CETREISUL, 1976. 36p.

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

Lista de espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.2, n.5, p.93-157, 1936.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Glossário Ilustrado de Morfologia**. Secretaria de Defesa Agropecuária – Brasília: MAPA/ACS, 2009. 406p.

CARNEIRO, C.E.; ALMEIDA, E.B. Sapotaceae. In. FORZZA et al. (Org.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v.2, p.1621-1629, 2010.

DUCKE, A. Revision of the *Macrobium* species of the Amazonian Hylaea. **Tropical Woods**. v.65, p. 21-31. 1941.

FERREIRA, G.C.; HOPKINS, M.J.G.; SECCO, R. de S. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de Leguminosae comercializadas no estado do Pará, como “Angelim”. Manaus: INPA, **Acta Amazônica**, v.34. 2004.

FILHO, E.M.C. Coleção Plante as Árvores do Xingu e Araguaia: Volume I, Manual do Plantador. Instituto Socio-Ambiental, São Paulo. 2009. Disponível: <http://www.sindimasp.org.br/conteudo/madeira/informacoes.asp?id=48> SINDIMASP. 2014.

Félix-da-Silva, M. M.; BASTOS, M. de N. do C.; GURGEL, E. S. C. *Macrobium* Schreb. (Leguminosae, Caesalpinioideae) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, v. 8, n. 1, p. 75-93, 2013.

LEWIS, G. P.; SCHRIRE, B. D.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the world**. Royal Botanic Gardens, Kew. 577p. 2005.

LIMA JR, M. de J.V. **Desiccation Tolerance, Development, Maturation and storage of Several Tropical tree Species**. The University of Reading, 1999, 160p. (Tese de Doutorado).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 1, 1ed. Nova Odessa, SP: Edit. Plantarum. 352p. 1992.

MACKINDER, B., Tribe Detarieae. In: G. P. LEWIS, B. D. SCHRIRE, B. MACKINDER & M. LOCK (Orgs.): Royal Botanic Gardens, Kew. Legumes of the world. p. 69-111. 2005.

Martins-da-Silva, R.C.V.; Lima, H.C. de. *Macrobium*. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.ibri.gov.br/jabot/floradobrasil/FB23066>>. Acesso em: 30 Jan. 2015

MELO, M.G.G. **Frutos, sementes e desenvolvimento plantular de três espécies de Parkia R. Br. (Fabaceae-Mimosoideae): uma abordagem morfoanatômica, histoquímica e tecnológica**. Universidade Federal do Amazonas, 2011, 175p. (Tese de Doutorado).

OLIVEIRA, E.C. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, p.175-213. 1993.

PENNINGTON, T.D. **Sapotaceae. Flora Neotropica Monograph**. Vol. 52. The New York Botanical Gardens, 1990, 770p.

PENNINGTON, T.D. Sapotaceae (Sapodilla family). In: N. SMITH, N.; S.A. MORI; A. HENDERSON; D.W. STEVENSON & S.V. HEALD (eds.) **Flowering plants of the Neotropics**, Princeton University Press. pp. 342-344. 2004.

PENNINGTON, T.D. Sapotaceae. In: M.R.V. BARBOSA; C. SOTHERS; S. MAYO; C.F.L. GAMARRA-ROJAS & A.C. MESQUITA (eds.) **Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: angiospermas e gymnospermas**, pp. 143-144, 2006.

PENNINGTON, T.D. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Sapotaceae. **Rodriguesia**, v.57, n.2, p.251-363, 2006.

PENNINGTON, T.D. **Sapotaceae**. New York: New York Botanical Garden, 1990. 770p. (Flora Neotropica. Monograph, 52).

PINTO, S.F.; MELO, M.G.G.; MENDES, A.M.S. Morfologia comparativa de propágulos de *Chrysophyllum amazonicum* T. D. Penn. e *Chrysophyllum prieurii* A.D. Candolle. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, n.2, p.310-318. 2012.

PLANTASONYA. 2009. Disponível: <http://plantasonya.blogspot.com.br/2009/09/chuva-de-ouro-brasileira-cassia.html>

PORTO, P.C. Plantas Indígenas e exóticas provenientes da Amazônia, cultivadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v.2, n.5, p.93-157, 1936.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.; LOHMANN, L.G.; ASSUNCAO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCOPIO, L.C. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus, AM: INPA, 1999. 816p.

RICHTER, H.G.; DALLWITZ, M.J. 2000 onwards. **Commercial timbers: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. In English, French, German, Portuguese, and Spanish**. Version: 25th June 2009.

ROOSMALEN, M.G. van; GARCIA, O.M.C.G. Fruits of the Amazonian forest. Part II:

SAFFIOTI, W. **Sobre o polimorfismo dos carboidretos das balatas**. Belém: IAN, 1946. Sapotaceae. **Acta Amazônica**, v.30, n.2, p.187-290, 2000. 36p. (IAN. Boletim Técnico, 009).

SILVA, M.F.; SOUZA, L.A.G. de; CARREIRA, L. M.M. 2004. **Nomes populares das Leguminosas do Brasil**. Manaus, EDUA/INPA/FAPEAM. (Série: Biblioteca Científica da Amazônia). 236p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógramas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. 3ed. Nova Odessa, SP: Edit. Plantarum. 2012. 768p.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. 1997. **Manual de sementes: tecnologia da produção**. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 224p.

VIDAL, V.N. & VIDAL, M.R.R. **Botânica - Organografia**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1995.

RIZZINI, C.T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1976.

LE COINTE, P. **Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, bálsamos, resinas, essências, borrachas, gutas e balatas da floresta amazônica**. 5.ed. Belém: Instituto Lauro Sodré, 1939.

