



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE AGRONOMIA

SÁVIO ROCHA BARRETO DA SILVA

**MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Magonia pubescens* A. St. Hil. (SAPINDACEAE)**

CRUZ DAS ALMAS – BA

Julho/2019

**MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Magonia pubescens* A. St. Hil. (SAPINDACEAE)**

SÁVIO ROCHA BARRETO DA SILVA

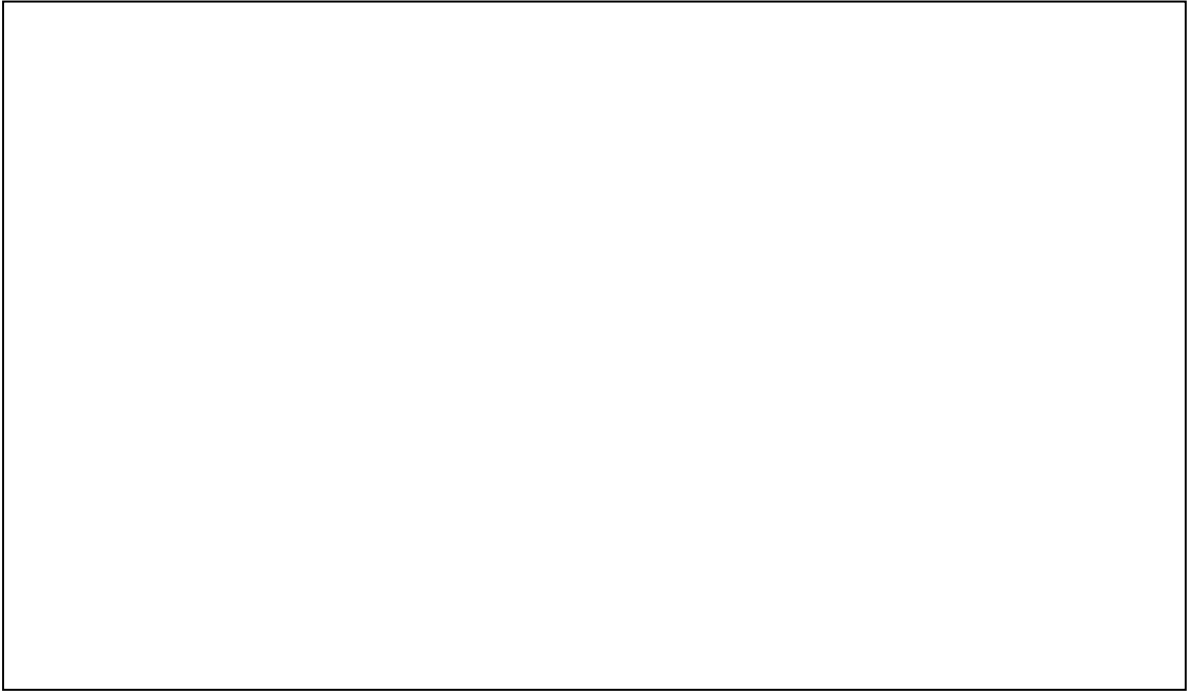
Trabalho de conclusão de curso, submetido ao Colegiado de Graduação de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Teresa Aparecida Soares de Freitas

CRUZ DAS ALMAS – BA

Julho/2019

## FICHA CATALOGRÁFICA

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the central portion of the page. It is intended for a catalog card.

**MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Magonia pubescens* A. St.-Hil. (SAPINDACEAE)**

**SÁVIO ROCHA BARRETO DA SILVA**

Trabalho de conclusão de curso, submetido ao Colegiado de Graduação de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 11/07/2019

Comissão Examinadora:



---

Prof. Márcio Lacerda Lopes Martins (Doutor em Botânica) – UFRB



---

Mariana Duarte Silva Fonseca – Dr<sup>a</sup>. Em Ciências Florestais



---

Prof<sup>a</sup>. Teresa Aparecida Soares de Freitas (Doutora em Produção Vegetal) – UFRB  
Orientadora

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pela força. Agradeço a minha esposa, minha mãe, irmã, amigos, sogra, sogro, cunhada, tios avós e primos por sempre estarem ao meu lado me dando força e acreditando no meu sonho junto comigo. Agradeço a professora Teresa Aparecida Soares de Freitas pela compreensão, paciência e orientação.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- <i>Magonia pubescens</i> St. Hil. ....	15
Figura 2- Aspectos morfológicos de frutos de <i>Magonia pubescens</i> St. Hil.....	17
Figura 3- Estrutura da semente de <i>Magonia pubescens</i> St. Hil. ....	19
Figura 4- Semente entumecida com surgimento do gel. ....	19
Figura 5 A a F- Fases do desenvolvimento pós-seminal <i>Magonia pubescens</i> St. Hil. de 0 até 10 dias após a semeadura. ....	23
Figura 6 G a L- Fases do desenvolvimento pós-seminal <i>Magonia pubescens</i> St.Hil, de 12 até 22 dias após a semeadura. ....	24

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Determinações biométricas em uma amostra de 12 frutos de <i>Magonia pubescens</i> St. Hil. ....	18
Tabela 2- Biometria das sementes de <i>Magonia pubescens</i> St. Hil. em uma amostra de 180 sementes. ....	20



## RESUMO

SILVA, Sávio Rocha Barreto da. TCC; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; julho, 2019; Título: **MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Magonia pubescens* A. St. Hil. (Sapindaceae)**. Orientadora: Teresa Aparecida Soares de Freitas.

A *Magonia pubescens*, conhecida como tinguí, da família Sapindaceae, é uma espécie característica do cerrado brasileiro, resistente a solos pobres, indicada para plantios em áreas degradadas e de preservação permanente. O reconhecimento de caracteres morfológicos de frutos e sementes, bem como dos estágios iniciais do desenvolvimento das plantas, constitui uma ferramenta para identificação de espécies. O presente trabalho teve por objetivos analisar, descrever e ilustrar as características morfológicas de frutos, sementes e plântulas da espécie apresentada. As características observadas dos frutos foram o tipo, cor, dimensões, textura e número de sementes sadias por fruto; para as sementes averigou-se: cor, dimensões, textura e consistência dos tegumentos, forma, hilo (características externas), tipo de embrião, forma, presença ou ausência de endosperma (características internas). Quanto a plântula detalhou-se: radícula, raiz primária, raiz secundária, coleto, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e eófilos. O Fruto é tipo cápsula loculicida, indeicente, textura áspera pulverulenta, comprimento médio 5,98 cm, com quantidade média de 15 sementes e pericarpo de coloração castanho escuro. A semente é alada, transversa oblonga, textura lisa, ondulada, coloração do marrom claro a marrom avermelhada, pleurograma evidente, testa de aspecto cartácea e quebradiça, a ala contorna toda a semente, comprimento médio 3,69 cm e espessura média 0,35 cm. A germinação é do tipo hipógea fanerocotiledonar, teve início no quarto dia após a semente e ao vigésimo segundo dia deu-se a formação da plântula completa.

**Palavras-chave:** Tinguí. Sapindaceae. Germinação.

## ABSTRACT

SILVA, Sávio Rocha Barreto da. TCC; Federal University of the Recôncavo of Bahia; July, 2019; Title: **MORPHOLOGY OF FRUITS, SEEDS AND SEEDLINGS OF *MAGONIA PUBESCENS* A. St. Hil. (Sapindaceae)**. Advisor: Teresa Aparecida Soares de Freitas.

*Magonia pubescens*, known as tinguí, from the Sapindaceae family, is a characteristic species of the Brazilian cerrado, is resistant to poor soils, is indicated for plantations in degraded areas and of long permanence. The recognition of morphological characters of fruits and seeds, as well as the first sets of plants, is a tool for identification of species. The present work had the objective of analyzing, describing and illustrating the morphological characteristics of fruits, seeds and seedlings of the species. The characteristics of the fruits is was found: type, color, size, texture and number of healthy seeds per fruit, while seeds: color, dimensions, texture and consistency of the teguments, shape, hilo (external characteristics), embryo type, presence or absence of endosperm (internal characteristics) As for the seedling it was detailed: radicle, primary root, secondary root, coleto, hypocotyl, cotyledons, epicotyl and eophiles. The fruit is loculicide capsule, indecent, powdery rough texture, medium outlet 5.98 cm, with an average amount of 15 seeds and dark brown pericarp. The seed is winged, transverse oblong, smooth, wavy texture, coloration from light brown to reddish, forehead of cartácea aspect and brittle appearance wing enfolding all seed average length 3.69 cm and mean thickness 0.35 cm The germination was of the hipógea fanerocotiledonar type, began on the fourth day after sowing and on the twenty-two day the complete seedling formation was given.

**Key words:** Tinguí. Sapindaceae. Germination.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. OBJETIVO .....	12
3. REVISÃO DE LITERATURA .....	12
3.1 CARACTERÍSTICAS DAS SAPINDACEAE .....	12
3.2 CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS DA ESPÉCIE .....	13
3.3 ESTUDOS DA MORFOLOGIA DE ESPÉCIES FLORESTAIS .....	13
4. MATERIAS E MÉTODOS .....	14
4.1 MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS .....	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
5.1 MORFOLOGIA E BIOMETRIA DO FRUTO .....	16
5.2 MORFOLOGIA E BIOMETRIA DAS SEMENTES .....	18
5.3 MORFOLOGIA E BIOMETRIA DA PLÂNTULA .....	21
6. CONCLUSÃO .....	25
REFERÊNCIAS .....	26

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui grande heterogeneidade biológica compartilhada entre diversos ecossistemas, sendo um deles o cerrado, considerado o segundo maior bioma do país, abrangendo 21% do território nacional e delimitando-se com os demais biomas como a Caatinga, Pantanal, Florestas Amazônica e Atlântica (ROCHA, 2011).

O Cerrado abriga-se sobre os estados da Bahia, Mato Grosso, Mato grosso do Sul, Paraná, Maranhão, Minas Gerais, Piauí, São Paulo e Tocantins, apresentando variados tipos de formações florestais, tendo em si uma diversidade de espécies que podem ser utilizadas para diversos proveitos, como uso alimentar, medicinal, artesanal, madeireiro, forrageiro dentre outros (FALEIRO et al., 2007).

Entretanto, esse bioma tem sofrido com o desmatamento devido a crescente expansão agropecuária do Brasil e do extrativismo, os quais têm contribuído significativamente para a redução do mesmo. A diminuição deste território acarreta na pobreza de recursos naturais, implicando na perda da biodiversidade nativa, ainda não devidamente estudada (MACEDO et al., 2009).

A *Magonia pubescens* A. St. Hil. conhecida como tingui, da família Sapindaceae, é uma espécie característica do cerrado brasileiro, resistente a solos pobres, indicada para plantios em áreas degradadas e de preservação permanente, podendo ser usada na composição de jardins e praças (COELHO et al., 2012). Essa espécie é utilizada para fins medicinais como, por exemplo, para tratamento de úlceras e o chá da casca é usado em ferimentos e o das raízes como tranquilizante, além disso seus frutos e sementes são utilizados para a fabricação de sabão caseiro (FILHO et al., 2011).

Segundo Macedo et al. (2009) as sementes dessa espécie provocam aborto em vacas, o que tem provocado sua retirada das pastagens do cerrado pelos pecuaristas, ocasionando o desflorestamento das pastagens naturais do cerrado.

O reconhecimento de caracteres morfológicos de frutos e sementes, bem como dos estágios iniciais do desenvolvimento das plantas, constitui uma ferramenta para identificação da espécie estudada (COSMO et al., 2009), contribui para o conhecimento do processo reprodutivo, além de fornecer subsídio para produção de mudas e auxiliar na compreensão do processo de regeneração natural (SOARES et al., 2015).

Diante da potencialidade apresentada da *Magonia pubescens* A. St. Hil. e por ser recomendada como pioneira em áreas degradadas, se faz importante a descrição desta espécie florestal em estágios primários do seu crescimento. Tal estudo poderá auxiliar nas futuras pesquisas para reprodução de mudas e continuação vegetal nos ecossistemas (GUERRA et al., 2006).

## **2. OBJETIVO**

O presente trabalho teve por objetivos analisar, descrever e ilustrar as características morfológicas de frutos, sementes e plântulas de *Magonia pubescens* A. St. Hil.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 Características das Sapindaceae**

Sapindaceae é uma família que faz parte da ordem Sapindales, subclasse Rosidae, classe Magnoliopsida e divisão Magnoliophyta. Corresponde por aproximadamente 140 gêneros e cerca de 1600 espécies, constituídas por espécies arbóreas, arbustivas e lianas com gavinhas que se distribuem basicamente nos trópicos, sendo dificilmente encontradas em regiões temperadas (JUDD et al., 2009).

O Brasil abriga 25 gêneros e 411 espécies desta família, sendo 187 endêmicas, encontradas na região amazônica em sua maior parte (LIMA et al., 2013).

As espécies de Sapindaceae apresentam grande diversidade em detalhes estruturais, nos órgãos vegetativos, nos frutos e nas sementes, contrastando com a homogeneidade das flores, que são pequenas, unissexuadas, em geral branco-esverdeadas e reunidas em inflorescências. Os frutos podem ser de diversos tipos, carnoso ou seco, deiscente ou indeiscente e de diversas formas, como cápsula, baga, drupa e sâmara. Já as sementes são globosas ou alongadas, ariladas, sarcotestais, aladas, de coloração mista. As folhas são compostas pinadas ou alternas, dificilmente simples ou opostas no primeiro nó foliar. Podem ser pinadas, bipinadas ou tripinadas, dispostas em espiral, raramente opostas (BUERKI et al., 2009.; PAOLI et al., 2008).

### 3.2 Características Botânicas da Espécie

*Magonia pubescens* é conhecida popularmente como tingui, timbó, cuité, mata-peixe, pau-de-tingui, timbó-do-cerrado, timpopeba, tingui-açu, tingui-capeta, tingui-de-cola. É uma árvore que atinge até 10 m de altura sendo considerada de porte médio possuindo um diâmetro a altura do peito (DAP) de 0,39 m em média (GIOTO et al., 2009). A mesma é distribuída geograficamente no Brasil com ocorrência também no leste da Bolívia e norte do Paraguai (SOMNER et al., 2012).

O “tingui” caracteriza-se por ser uma espécie heliófita, xerófila, caducifólia, ocorrendo frequentemente em grupos de cerradão de solo fértil, com textura arenosa e siltosa, e em terrenos altos e bem drenados (MACEDO et al., 2009).

A árvore possui folhas compostas com 3 a 6 cm de comprimento por 3 a 5 cm de largura, paripinadas, com 3 a 6 pares de folíolos desprovida de tricomas em ambas as faces. As flores de cor amarelo-esverdeadas ocorrem nos meses de julho a setembro e a frutificação de agosto a setembro.

Seus frutos são trivalvar, castanho-escuro, com várias sementes aladas de até 8 cm de diâmetro.

### 3.3 Estudos da Morfologia de Espécies Florestais

Para caracterizar uma espécie vegetal vários caminhos podem ser usados, dentre eles o estudo das estruturas morfológicas e anatômica dos frutos, sementes e plântulas, sendo importante para inúmeros fins, como reconhecimento e distinção de espécies, diagnóstico da planta no campo, silvicultura, taxonomia e laboratórios de análise de sementes (AMORIM, 1996).

O conhecimento morfológico da plântula nos permite caracterizar famílias, gêneros e até mesmo espécies (FERRAZ, 1996), fornecendo indicações sobre armazenamento, viabilidade e métodos de semeadura (KUNIYOSHI, 1983). Trabalhos dessa natureza são indispensáveis nos estudos de regeneração e manejo de florestas naturais ou implantadas (RODERJAN, 1983). Do mesmo modo, eles auxiliam uma correta interpretação dos testes germinativos e à realização de trabalhos científicos (ARAÚJO, 1991).

As sementes, algumas vezes, apresentam características indispensáveis para a identificação da família ou até mesmo do gênero, espécie ou variedade de uma

planta; mas é apenas um critério a mais na lista de caracteres que servem para identificar uma planta (ABREU et al., 2005).

Na Botânica Sistemática, as características da planta adulta são as mais usadas, mas, no entanto, as características reprodutivas das plantas são pouco utilizadas, talvez pela restrição de dados (DONADIO et al., 2000).

Segundo Barroso et al. (2004), o tamanho, formato e tipo de deiscência dos frutos, são características consideradas fundamentais para a classificação dos mesmos. Nesse seguimento, vários autores apontam que os estudos morfológicos de frutos colaboram para a identificação das espécies, bem como sua distribuição geográfica e interações com a fauna.

Uma das maiores dificuldades encontradas pelos estudiosos de plantas silvestres é a pouca informação disponível em relação à identificação das espécies, por outro lado, há preocupação da comunidade científica quanto aos estudos morfológicos e de propagação, no intuito de preservar a flora (AMARO et al., 2006).

Vários estudos sobre as principais espécies vegetais do bioma cerrado foram desenvolvidos nos últimos anos (SALOMÃO et al., 2003; SILVA-JUNIOR, 2005a; SILVA et al., 2007; SILVÉRIO, 2010) fornecendo grande quantidade de informações, como por exemplo, sobre descrição morfológica e germinação das sementes. Ainda assim, são necessárias mais informações sobre esses temas em função da grande diversidade deste bioma. Apesar dessa gama de estudos sobre espécies vegetais do cerrado ainda são escassas as informações sobre *Magonia pubescens* A. St. Hil.

#### 4. MATERIAS E MÉTODOS

Os frutos foram coletados no mês de setembro de 2018 em uma fazenda no município de São João da Lagoa, Norte de Minas Gerais, de coordenadas 16° 80' 03" S e 44° 40' 87" W. O município possui clima tropical quente e úmido (Am) segundo a classificação de Koppen, com altitude de 835 m.

As coletas dos frutos foram feitas diretamente das árvores e foram acondicionados em sacos plásticos e encaminhados ao Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situado no campus de Cruz das Almas - BA.

Na Figura 1 está apresentada uma imagem de um indivíduo de *Magonia pubescens* A. St. Hil.

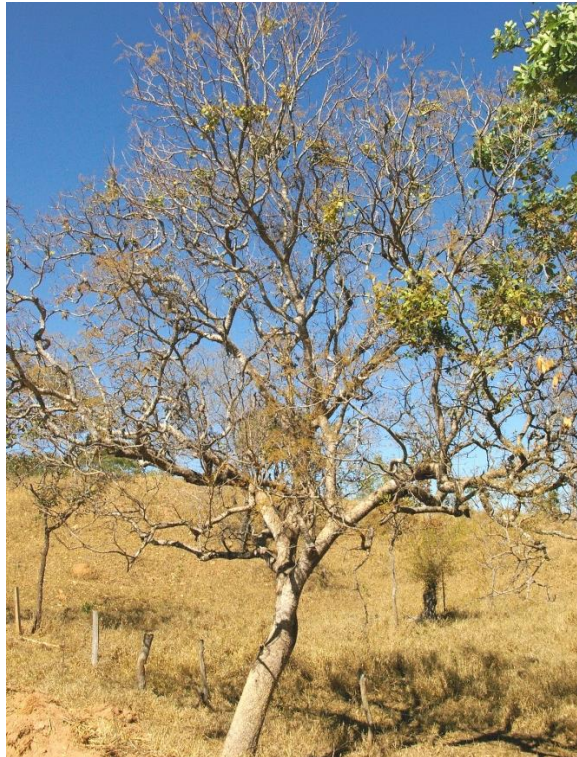


Figura 1- Árvore de *Magonia pubescens* A. St. Hil.

Fonte: <http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br>

#### 4.1 Morfologia de frutos, sementes e plântulas

Para avaliações e estudos morfológicos foram examinados 12 frutos e 180 sementes, escolhidos mediante uma amostragem aleatória.

No fruto foi avaliado cor, tipo, comprimento, largura, textura e número de sementes sadias por fruto. A determinação do comprimento foi realizada direcionando-se a medida da base até o ápice, sem o pedúnculo. Para se obter as medidas da largura foram realizadas medições na linha mediana dos frutos no lado maior e espessura na região mediana dos frutos no lado menor.

Na descrição das sementes foram avaliadas as seguintes variáveis externas: cor, dimensões (comprimento, largura e espessura), textura, forma, hilo e tegumento. As variações internas avaliadas foram: tipo de embrião, forma, tamanho, localização e presença ou ausência de endosperma. Nas sementes, o comprimento foi considerado da base até o ápice e a largura e espessura na linha mediana. As medidas foram realizadas com auxílio de um paquímetro de precisão 0,1 mm. A abertura dos frutos para retirada das sementes foi realizada com o auxílio de uma lâmina perfurante.



A sementeira foi realizada a cada dois dias em bandejas de polietileno preenchidas com substrato, com furos no fundo para drenagem do excesso de água durante a irrigação, a fim de obter a descrição morfológica das plântulas em diferentes estágios de desenvolvimento. Utilizou-se quatro sementes em cada dia de sementeira e a sementeira foi finalizada quando observou-se que as plântulas originadas das sementes semeadas no primeiro dia emitiram o segundo par de eófilos expandido.

Foram realizados dois sementeiros devido ao fato do primeiro ter tido uma germinação desuniforme. No segundo sementeiro foi realizado um corte longitudinal no tegumento sem que atingisse o embrião, com isso pode-se observar um tempo menor de germinação e uniformidade no crescimento das plântulas.

O substrato utilizado para o sementeiro foi o Vivato Plus. Foram realizadas irrigações diárias durante a condução do experimento. O desenvolvimento das plântulas ocorreu em casa de vegetação com sombrite 50%. No encerramento da sementeira as plântulas foram retiradas do substrato, apresentando todas as fases do desenvolvimento, que engloba desde sementes embebidas a plântulas com emissão do segundo par de eófilos. Também foram descritos e mensurados os comprimentos da raiz primária, hipocótilo, epicótilo e o tamanho da plântula como um todo, com o auxílio de uma régua milimetrada.

A terminologia e a metodologia utilizadas para o estudo morfológico basearam-se nos trabalhos de literatura de Barroso et al. (2004), Vidal e Vidal (2013), Peske, Filho e Barros (2006), Brasil (2009a) e Brasil (2009b).

Os dados biométricos das sementes e frutos foram submetidos à análise utilizando o programa Excel, obtendo-se as médias do número de sementes e suas respectivas dimensões, valores mínimo máximo, coeficiente de variação e desvio padrão. As ilustrações foram feitas manualmente, selecionando-se um material sadio, bem desenvolvido e representativo de cada fase da formação da plântula.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Morfologia e Biometria do Fruto**

Os frutos podem chegar até 10 cm de diâmetro, possuem formato trilobular, lenhoso, com deiscência longitudinal, coloração externa castanho escuro, textura áspera pulverulenta, com forma largamente ovóide de vista superior, levemente

triangular, bordos arredondados e levemente rugoso (Figura 2 A). É do tipo cápsula loculicida, que se abre em três partes iguais (Figura 2 B), com coloração interna ocre. O pericarpo é bem defendido e lenhificado (Figura 2 A, B). Pedúnculo de consistência lenhosa preso ao fruto, de cor marrom (SILVA-JUNIOR et al., 2012; FERNANDES et al., 2008; FAVA, 2014).

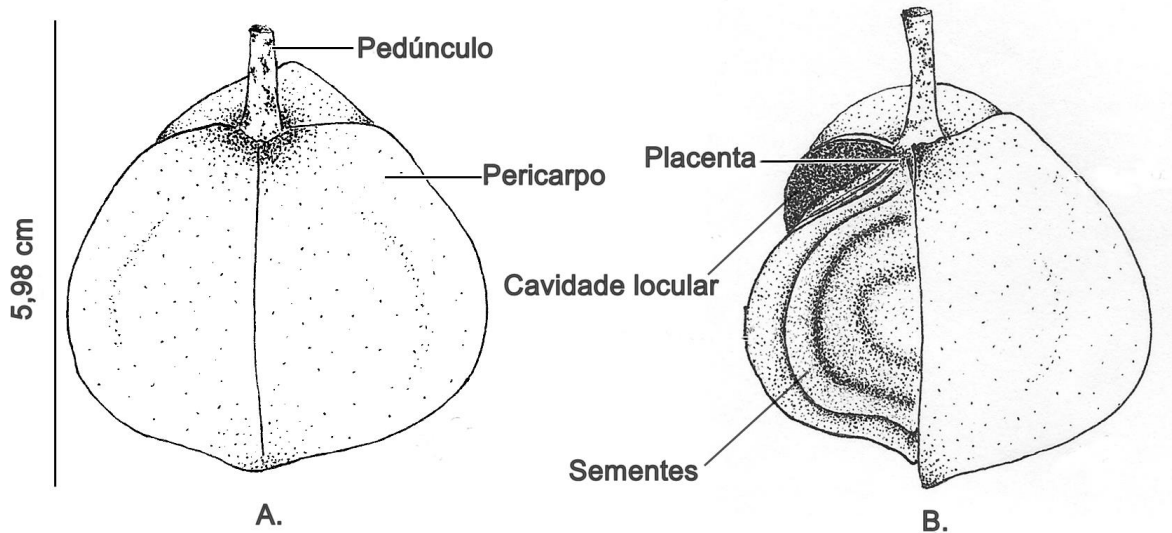


Figura 2- Aspectos morfológicos de frutos de *Magonia pubescens* St. Hil

A – Fruto maduro fechado; B – Fruto maduro aberto.

Fonte: O Autor.

Desenho: Diego Souza.

Pode-se observar na Tabela 1 a caracterização biométrica dos frutos. O comprimento do fruto teve uma média de 6,66 cm, assemelhando-se ao resultado obtido por Rocha et al. (2014) de 5,96 cm. Os comprimentos mínimo e máximo respectivamente foram de 4,27 e 7,24 cm. Quanto a largura a variação foi entre 5,31 a 8,14 cm, valores diferentes dos encontrados por Macedo et al. (2009), que estudaram a mesma espécie em questão com frutos coletados na região de Cerrado em Aquidauana-MS, e apresentou a largura mínima de 6,57 cm e a máxima de 8,26 cm.

Observa-se ainda na Tabela 1 que a espessura do fruto variou entre 5,35 a 8,99 cm. Verifica-se também a espessura da casa do fruto que apresentou valores entre 4,16 a 5,75 mm.

Tabela 1- Determinações biométricas em uma amostra de 12 frutos de *Magonia pubescens* St. Hil.

Parâmetro	Comprimento do Frutos (cm)	Largura do Fruto (cm)	Espessura do Fruto (cm)	Espessura da Casca (mm)	Número de sementes
Máximo	7,24	8,81	8,99	5,75	23
Mínimo	4,27	5,31	5,35	4,16	10
Média	5,98	7,55	7,45	5,04	15
Variância	0,77	1,17	1,16	0,24	15
CV	14,70%	14,36%	14,47%	9,64%	36,54%
Desvio Padrão	0,88	1,08	1,08	0,49	5

CV: Coeficiente de Variação

Fonte: O Autor

Quanto ao número de sementes por frutos observou-se uma variação entre 10 a 23 sementes, tendo uma relação direta com o comprimento, largura, espessura do fruto e da casa. Ou seja, frutos maiores, mais largos e espessos possuem maior número sementes. Quando comparado com o trabalho realizado por Rocha et al. (2014), o qual apresentou número de sementes entre 9 a 21 unidades, percebe-se a proximidade entre os valores encontrados com o presente estudo.

## 5.2 Morfologia e Biometria das Sementes

As sementes *Magonia pubescens* são aladas, transverso oblonga (Figura 3 A), a cor tem uma variação de marrom claro a marrom avermelhado. A testa é de aspecto cartácea e quebradiça, com ondulações suaves na superfície (Figura 3 B, C). Funiculo fino, lenhificado, frágil e pouco perceptível a olho nu. A rafe circunda todo o tegumento é fibrosa, formando uma leve ondulação (Figura 3 A, B, C). Ápice levemente ressaltado; base invaginada (Figura 3 A). A micrópila é inconspícua, se misturando ao hilo. O hilo é apical facilmente visível no ápice da semente (Figura 3 A).

Na Figura 3 B está representada a semente intumescida, que teve um ganho de tamanho de 0,21 mm, devido ao processo de absorção de água. Já a Figura 3 C ilustra a semente intumescida com cotilédones abertos, sendo possível observar a testa desprendida da tegma.

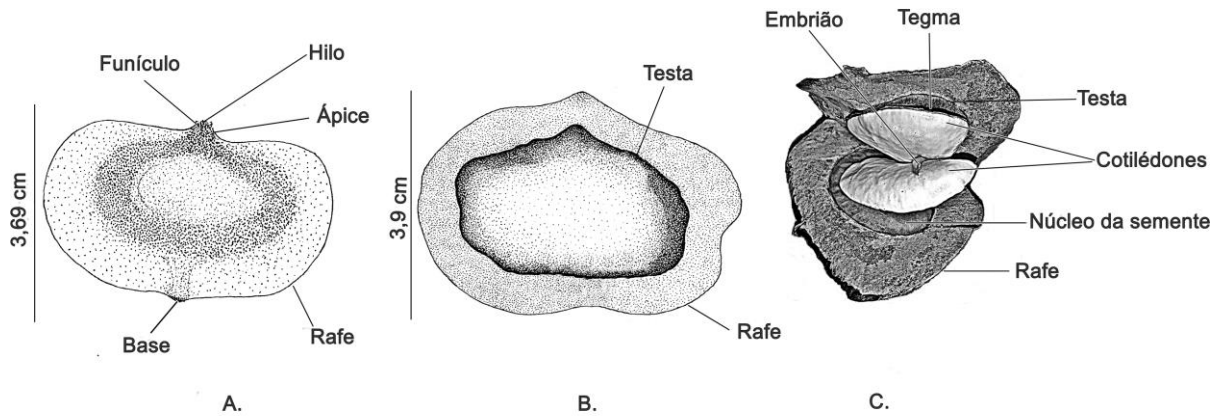


Figura 3- Estrutura da semente de *Magonia pubescens* St. Hil.

A- Semente intacta; B- Semente intumescida fechada; C- Semente intumescida com cotilédones abertos e suas estruturas internas.

Fonte: O Autor

Desenho: Diego Souza

A principal função do tegumento da semente é de proteção na maioria das espécies, mas em algumas espécies o seu formato pode auxiliar na disseminação, como o caso do tingui que é predominantemente anemocórica (GIOTTO et al., 2009).

De acordo com Labouriau (1973) o tegumento da semente é formado por cerca de cinco camadas organizadas em duas lâminas justapostas espelhadas, constituídas do tegumento interno que recobre apenas os cotilédones; sendo a segunda camada do exterior para o interior a camada formadora do gel quando a semente é embebida em água (Figura 4).

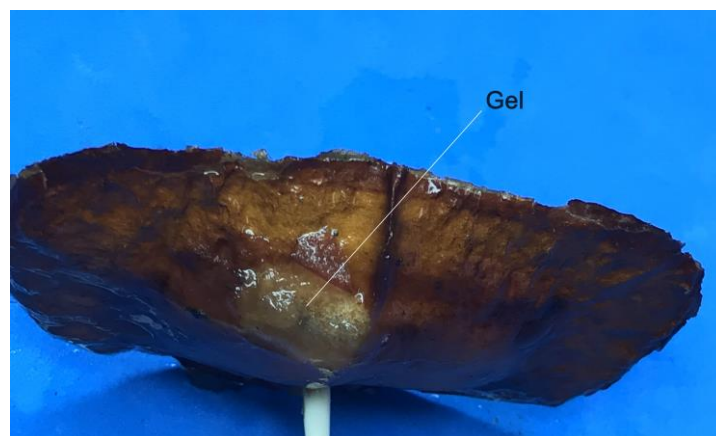


Figura 4- Semente entumescida com surgimento do gel.

Fonte: O autor

Esse gel tem um papel importante na germinação e para sobrevivência da plântula, pois possui capacidade de armazenar água translocando-a, em caso de necessidade ao embrião (TELES et al., 2008). É um mecanismo evolutivo bastante vantajoso nas condições naturais do cerrado. Mesmo a sua formação atrasando o processo de germinação, devido ao envoltório externo competir com o embrião por água, já que a água antes de chegar ao embrião é absorvida pelo envoltório externo formando assim o gel. Após este processo é que o embrião conseguirá água disponível para iniciar a germinação (LABOURIAU, 1973).

A Tabela 2 apresenta os dados biométricos das sementes. O comprimento das sementes variou de 2,81 a 4,61 cm. Em relação a largura, as sementes tiveram uma variação de 4,34 a 7,25 cm. A espessura variou entre 0,26 e 0,45.

Tabela 2- Biometria das sementes de *Magonia pubescens* St. Hil. em uma amostra de 180 sementes

Parâmetro	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Espessura (cm)
Desvio Padrão	0,61	0,96	0,05
Variância	0,37	0,92	0,002
Máximo	4,61	7,25	0,45
Mínimo	2,81	4,34	0,26
CV	16,56%	16,53%	12,83%
Médias	3,69	5,79	0,35

CV: coeficiente de variação

Fonte: O Autor

Segundo Teles et al. (2008) o tamanho das sementes de *Magonia pubescens* St. Hil. tem influências positivas na porcentagem de germinação e no desenvolvimento inicial da planta.

A caracterização morfológica das sementes nos possibilita a obtenção de informações sobre a germinação, assim como a identificação de dormência e a sua causa, que pode ser motivada por tegumento impermeável, que dificulta a entrada de água ou mesmo a dormência provocada pela imaturidade fisiológica do embrião (CASTELLANI et al., 2008).

Vários fatores, na natureza, auxiliam para que ocorra crescimento diferenciado das partes das sementes (embrião, tecidos de reserva e envoltórios), mudando entre espécies e até na mesma espécie, mediante a cor, forma e tamanho (ABUD et al., 2010).

Tomando como base o tamanho das sementes, elas têm grande importância no estabelecimento e disseminação das espécies. As sementes estão associadas a competição, predação e a disseminação espacial. Sementes maiores apresentam menores limitações em condições naturais no estabelecimento em pequenas áreas distintas o que lhes confere maiores vantagens adaptativas (LUSK et al., 2003). Já as sementes menores, geralmente são produzidas em maior quantidade e são mais facilmente disseminadas, possibilitando a exploração de locais que não são ocupados pelas sementes de maior tamanho. Essas circunstâncias resultam da relação existente entre o tamanho das sementes e das plântulas, o que está diretamente ligado ao estabelecimento inicial no campo, denominado de “efeito do tamanho das sementes” (LEISHMAN et al., 2000).

Carvalho et al. (2012) ainda afirmam que a classificação das sementes por tamanho pode ser utilizada para uniformizar a emergência das plântulas e para aquisição de mudas de tamanho equivalente ou de maior vigor, tendo em vista que sementes de maior tamanho foram mais bem nutridas possuindo assim embriões bem formados e com maior acúmulo de reservas, sendo, conseqüentemente as mais vigorosas.

De acordo com Jeromini et al. (2015), o teor de umidade das sementes de *M. pubescens* é de 9%, e não apresentou variação de umidade durante o armazenamento, mostrando assim comportamento ortodoxo.

### **5.3 Morfologia e Biometria da plântula**

De acordo com Fava (2014) *Magonia pubescens* possui germinação hipógea fanerocotiledonar e unipolar, com eixo cotiledonar central. Foi possível observar que a gema apical desta espécie possui cor branca na base, ápice vermelho, sendo lanceolada e lisa. Tais características foram também observadas por Arantes (2015).

A germinação ocorreu quatro dias após a semeadura, no qual verificou-se o crescimento e a protusão da radícula (Figura 5 C). Após quatorze dias observou-se a abertura dos cotilédones e o desenvolvimento do hipocótilo (Figura 6 H).

O sistema radicular se desenvolveu muito rápido em relação a parte aérea, chegando a ultrapassar o limite do substrato, o que corrobora ao trabalho realizado

por Lobo e Santana (2012). Já o tegumento continuou envolvendo os cotilédones após a formação da plântula completa ao vigésimo segundo dia (Figura 6 L).

A raiz primária é bem desenvolvida de coloração branca, sinuosa, enquanto as raízes secundárias são curtas, de mesma colocação da primária (Figura 5 e 6 A, L).

Observou-se alongamento da raiz primária desde o início da germinação. No oitavo dia foi observado a formação de raízes secundárias, abaixo do coleto, finas, retorcidas, subdivididas, sem distribuição regular ao longo do eixo radicular (Figura 5 e 6 E, L).

O coleto, que compreende a zona de transição entre o hipocótilo e a radícula, apresenta-se de coloração esbranquiçada sendo facilmente identificado ao olho nu, pelo seu formato esférico e mais espesso em relação a raiz (Figura 6 G, L).

Hipocótilo curto, liso, glabro de cor verde-clara inicialmente e ao passar do tempo vai se tornando verde-escuro, formato cilíndrico e curvo, apresentando comprimento entre 0,5 a 1,0 cm (Figura 6 G, L).

O par de cotilédones localizados na base do hipocótilo, é grande, carnoso, globular, glabro, rugoso, opostos, sésseis a semi-sésseis, com acúmulo de reservas, limbo inteiro, coloração verde, cobertos pela testa da semente. Os cotilédones tiveram comprimento entre 1,5 a 2,0 cm (Figura 6 H).

O epicótilo alongado, verde, glabro, com pequenas escamas, situado acima da inserção dos cotilédones, cilíndrico e reto, com comprimento entre 3,5 a 6,5 cm no vigésimo segundo (Figura 6 H, L).

O desenvolvimento significativo da plúmula foi marcado, no décimo sexto dia, onde observa-se inicialmente uma plúmula rudimentar, e posteriormente pôde-se observar quatro primórdios foliares alternos, dispostos em quadrante (Figura 6 I, L). Estas características coincidiram com as expostas por Mundo (2007) da família *Sapindaceae*, sendo a mesma discutida no presente trabalho.

A lâmina foliar é oblonga, foliácea, glabra; face adaxial verde brilhante com tricomas esbranquiçados; face abaxial verde opaca e lisa; base com extremidade arredondada; margem da folha lisa, mas com presença de tricomas esbranquiçados; nervação central pinada, com veia proeminente e convexa e nervação secundária do tipo broquidódroma (Figura 6 I, L). Pecíolo verde, liso e estriado; ráqui verde, com tricomas esbranquiçados (Figura 6 J, L).

Montoro (2008) afirma que os protofilos formados têm a mesma morfologia das folhas da árvore adulta, apenas variando nos comprimentos.

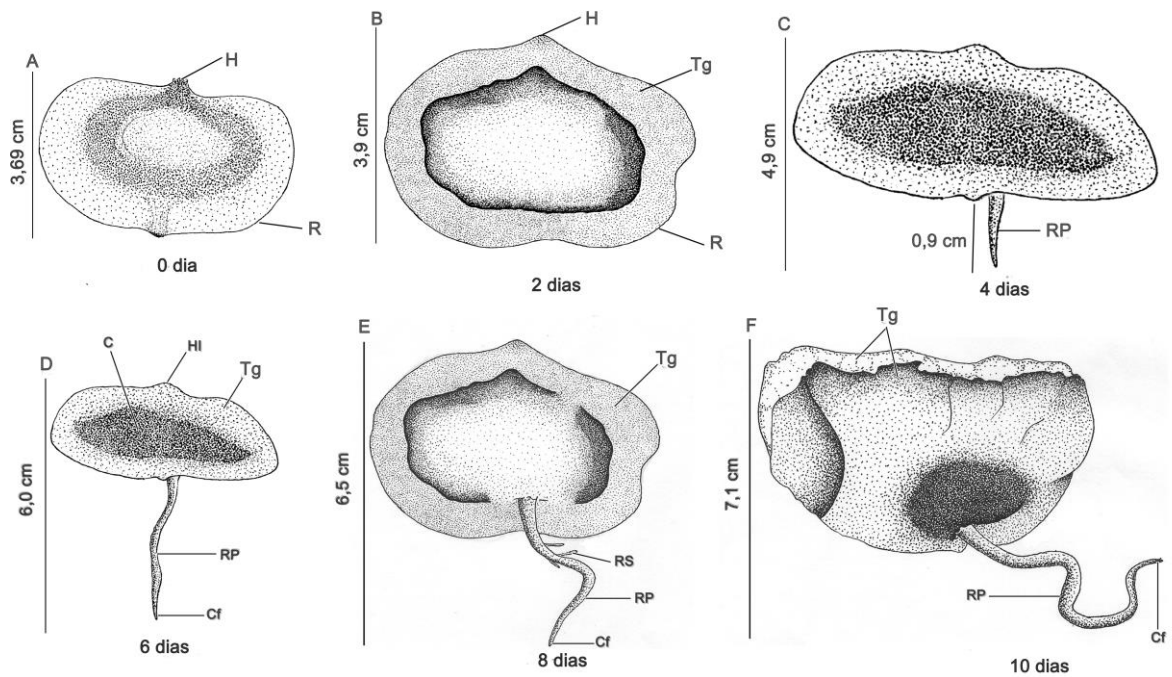


Figura 5 A a F- Fases do desenvolvimento pós-seminal *Magonia pubescens* St. Hil. de 0 até 10 dias após a sementeira.

Tg= tegumento; R= rafe; Cf= Coifa; H= hilo; RP= raiz primária; RS= raiz secundária; C= cotilédones.

Fonte: O Autor

Desenho: Diego Souza.



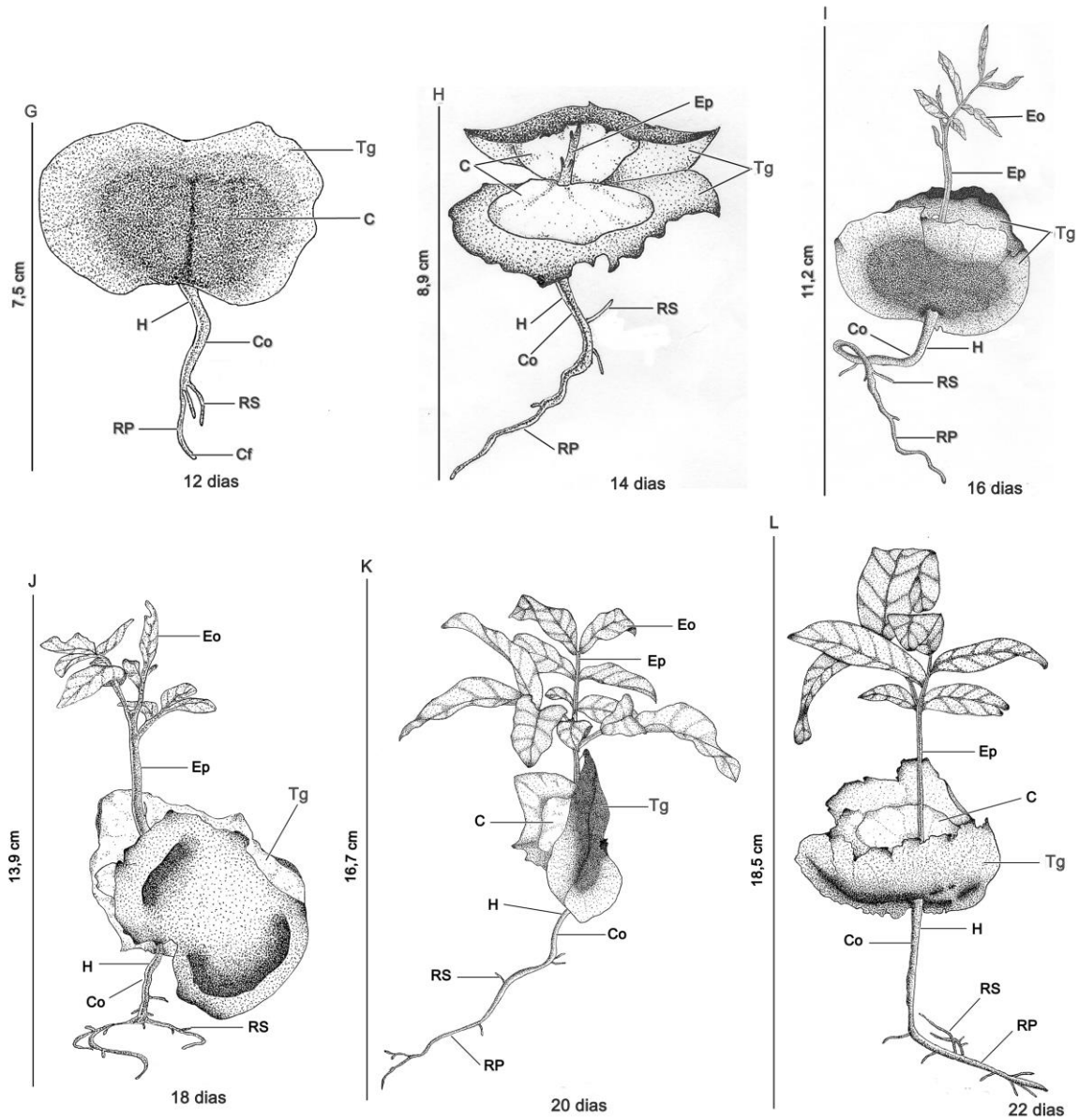


Figura 6 G a L- Fases do desenvolvimento pós-seminal *Magonia pubescens* St.Hil, de 12 até 22 dias após a sementeira.

Tg= tegumento; Cf= Coifa; H= hipocótilo; C = cotilédone; Co= Coleto; RP= raiz primária; Ep= epicótilo; RS= raiz secundária; Eo= Eofilo.

Fonte: O Autor

Desenho: Diego Souza.

## 6. CONCLUSÃO

O fruto de *Magonia pubescens* é do tipo Cápsula, que se divide em lóculos, com decência longitudinal. As sementes são aladas, transverso oblonga, com coloração variando marrom claro a marrom avermelhado. A plântula possui germinação hipógea fanerocotiledonar e unipolar, com eixo cotiledonar central. A gema apical de cor branca na base e com o ápice vermelho, lanceolada e lisa. A germinação ocorreu quatro dias após a semeadura, na qual verificou-se o crescimento e a protusão da radícula. Foi possível observar também cotilédones grandes, carnosos, globular, glabros, rugosos, opostos, sésseis a semi-sessies, com acúmulo de reservas, limbo inteiro, coloração verde, com comprimento entre 1,5 a 2,0 cm.

As descrições e ilustrações das figuras realizadas podem ajudar na identificação da espécie, facilitando a visualização e identificação das estruturas e conseqüentemente melhor conhecimento da espécie.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A.C.D.; KUNIYOSH, S.Y.; MEDEIROS, S.CA.; NOGUEIRA, C.A. Caracterização morfológica de frutos e sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers.-Winteraceae). **Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado**, 2005.
- ABUD, F.H.; GONÇALVES, R.N.; REIS, E.G.R.; GALLAO, I.M.; INNECCO, R. Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 2, p. 259-265, 2010.
- AMARO, S.M.; FILHO, M.S.; GUIMÃRAES, M.R.; TEÓFILO M.E. Morfologia de frutos, sementes e de plântulas de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel.-Apocynaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 63-71, 2006.
- AMORIM, L.I. **Morfologia de frutos, sementes, germinação, plântulas e mudas de espécies florestais da região de Lavras-MG**. Tese de Doutorado. UFLA, 1996.
- ARANTES, A.R.C. **Germinação e vigor de Sementes de *Magonia Pubescens* A. St.-Hil. Armazenadas em diferentes embalagens, com e sem pré-embebição em água e, formação de plântulas em diferentes recipientes**. Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical - Universidade Federal de Mato, Cuiabá-MT, 2015.
- ARAÚJO, C.U.G.; COSTA, G.C. Stem anatomy of *Serjania corrugata* Radlk.(Sapindaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 2, p. 489-497, 2007.
- BARROSO, M.G.; MORIM, P.M.; PEIXOTO, L.A.; ICHASO, F.L.C. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. **Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p**, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Glossário ilustrado de morfologia** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009a.

BUERKI, S.; FOREST, F.; RODRÍGUEZ, A.P.; CALLMANDER, W.M.; NYLANDER, A.A.J.; HARRINHTON, M.; SANMARTÌN, I.; KUPFER, P.; ALVAREZ, N. Plastid and nuclear DNA markers reveal intricate relationships at subfamilial and tribal levels in the soapberry family (Sapindaceae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 51, n. 2, p. 238-258, 2009.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: **FUNEP**, p. 590, 2012.

CASTELLANI, D. E.; DAMIÃO, F.F.C.; AGUIAR, B.I.; PAULA, C.R. Morfologia de frutos e sementes de espécies arbóreas do gênero *Solanum* L. **Revista Brasileira de Sementes**, 2008.

COELHO, B.F.M.; SANCHES, L.V.; AZEVEDO, B.A.L. Rodrigo Aleixo. Emergência de sementes de timbó em diferentes condições de luz. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, 2012.

COSMO, L.N.; GOGOSZ, M.A.; NOGUEIRA, C.A.; BONA, C.; KUNIYOSHI, S.Y. Morfologia do fruto, da semente e morfo-anatomia da plântula de *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Lamiaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 2, p. 389-397, 2009.

DONADIO, M.M.N.; DEMATTÊ, P.S.E.M. Morfologia de frutos, sementes, e plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth.)-Fabaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p. 64-73, 2000.

FALEIRO, G.F.; SOUZA, S.E. **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007.

FAVA, F.L.C. **Aspectos morfológicos e fisiológicos de diásporos e plântulas de 24 espécies do Cerrado**, 2014.

FERNANDES, F.F.; ALESSANDRO, D.B.W.; FREITAS, S.P.E. Toxicity of extract of *Magonia pubescens* (Sapindales: *Sapindaceae*) A. St. Hil. to control the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille)(Acari: Ixodidae). **Neotropical entomology**, v. 37, n. 2, p. 205-208, 2008.

FERRAZ, K.D.I.; SAMPAIO, B.T.P. Métodos Simples De Armazenamento Das Sementes. **Acta Amazonica**, v. 26, n. 3, p. 137-144, 1996.

FILHO, S.C.J.; COLEHO, B.F.M.; ALBUQUERQUE, F.C.M.; AZEVEDO, B.A.R. Emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. "Sapindaceae em função da temperatura. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 54, n. 2, p. 137-143, 2011.

GIOTTO, C.A.; SANTOS, M.S.; MUNHOZ, R.B.C. Aspectos da germinação e crescimento de mudas de *Magonia pubescens*. St. Hil. **Cerne**, v. 15, n. 1, p. 49-57, 2009.

GUERRA, C.E.M.; FILHO, S.M.; GALLÃO, I.M. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf.(Leguminosae-Caesalpinioideae). **Cerne**, v. 12, n. 4, 2006.

JEROMINI, S.T.; SCALON, Q.P.S.; PERREIRA, S.T.S.; FACHINELLI, R.; FILHO, S.H. Seed Storage And Shading In Emergency And Initial Growth Of Seedlings *Magonia pubescens* A. St.-Hil. **Revista Árvore**, v. 39, n. 4, p. 683-690, 2015.

JOLY, C.A.; FELIPPE, G.M.; DIETRICH, S.M.C.; CAMPOS, T.M.G. Physiology of germination and seed gel analysis in two populations of *Magonia pubescens* St. Hil. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v.3, p.1-9, 1980.

JUDD, S.W.; CAMPBELL, S.C.; KELLOGG, A.E.; STEVENS, F.P.; DONOGHUE, J.M. **Sistemática Vegetal:- Um Enfoque Filogenético**. Artmed Editora, 2009.

KUNIYOSHI, S.Y.; **Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma floresta com araucária**, 1983.

LABOURIAU, S.L.M. A semente de *Magonia pubescens* A. St. Hil.- Morfologia e germinação. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 45, n. 3/4, p. 501-537, 1973.

LEISHMANN, M.R.; WRIGHT, I.J.; MOLES, A.T.; WESTOBY, M. The evolutionary ecology of seed size. In: FENNER, M. (Ed.) **Seeds: ecology of regeneration in plants communities**. 2.ed. p. 31-57, 2000.

LIMA, S.C.; REZENDE, A.A. Sapindaceae from northwestern region of the State of São Paulo: species list and identification key based on vegetative characters. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 2, p. 270-282, 2013.

LOBO, A.G.; SANTANA, D.G. **Ensaio para a validação de metodologias para germinação de diásporos de espécies arbóreas do cerrado**. Dissertação (mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2012.

LUSK, H.C.; KELLY, K.C. Interspecific variation in seed size and safe sites in a temperate rain forest. **New Phytologist**, v. 158, n. 3, p. 535-541, 2003.

MACEDO, C.M.; SCALON, Q.P.S.; SARI, P.A.; FILHO, S.H.; ROSA, J.C.B.Y.; ROBAINA, D.A. Biometry of fruit and seeds and germination of *Magonia pubescens* ST. Hil (SAPINDACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 202-211, 2009.

MONTORO, R.G. **Morfologia de plântulas de espécies lenhosas do cerrado**. Dissertação – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2008.

PAOLI, S.A.A.; BIANCONI, A. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pseudima frutescens* (Aubl.) Radlk.(Sapindaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, p. 146-155, 2008

PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, O.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Universitária/UFPel, 2006.

ROCHA, F.G; FERREIRA, G.L; FERREIRA, C.N; FERREIRA, E.M. **Detecção de desmatamentos no bioma Cerrado entre 2002 e 2009: padrões, tendências e impactos**, 2011.

ROCHA, A.J; ALMEIDA, H.H.V; SANTOS, T.K; FRANÇA, L.A; ROYO, A.V; MENEZES, V.E; FONSECA, A.S.F. Tingui (*Magonia pubescens*): Caracterização física dos frutos. **Oitavo fórum FEPEG**. Universidade: saberes e práticas inovadoras, 2014.

RODERJAN, C.V. **Morfologia do estágio juvenil de 24 espécies arbóreas de uma floresta com Araucária**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1983.

SALOMÃO, N.A.; SILVA, S.C.J.; DAVIDE, C.A.; GONZÁLES, S.; TORRES, A.A.R.; WETZEL, S.V.M.M.; FIRETTI, F.; CALDAS, S.L. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003.

SILVA, F.K. **Sapindaceae na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil**, 2011.

SILVA, G.L.; SANTOS, H.A.; FERRI, H.P.; ALVES, N.B.R.; MELO, L.R.; PEIXOTO, L.; SILVA, G.H.H.; ELIAS, N.C.; ISAC, E.; LIRA, S.K.; CAMARGO, F.M. **Ação larvicida de extrato bruto etanólico de *Magonia pubescens* st. hil.(tingui-do-cerrado), sobre o *Aedes aegypti* (Lin.) em laboratório**, 1996.

SILVA, S.M.; VIEIRA, A.F.; CARVALHO, D. Biometria dos frutos e divergência genética em uma população de *Geonoma schottiana* Mart. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, p. 582-584, 2007.

SILVA-JUNIOR, S.C.M. **100 árvores do cerrado, sentido restrito: guia de campo**. Brasília, 2012.

SILVÉRIO, V.D.; LENZA, E. Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotrópica**, v. 10, n. 3, p. 205–216, 2010.

SOARES, P.M.; NUNES, F.R.Y. Regeneração natural de cerrado sob plantio de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. No norte de Minas Gerais, Brasil. **Ceres**, v. 60, n. 2, 2015.

SOMNER, G.V.; FERRUCCI, M.S.; ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. **Magonia in Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB020906>>. Acesso em: 01 julho 2019.

TELES, F.H.; TAVARES, A.V.P.; SANTOS, G.S.A.R.; FERNANDES, C.N.; ABREU, A.I.; SARA, G.J.; NOGUEIRA, S.V.J.; PIRES, L.L. **Características físicas e influência do tamanho da semente na germinação e desenvolvimento inicial de tingui (*Magonia pubescens*)**, 2008.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica – organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. 4° Ed. UFV, Viçosa, Brasil. 2013. 124 p.

VILELA, J.F. **Desenvolvimento de um condicionador de solos com valor agregado a partir da biomassa de *Magonia pubescens***, 2017.