



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
MESTRADO ACADEMICO EM ASSOCIAÇÃO COM EMBRAPA E IFRR**

**DISSERTAÇÃO**

**ESTUDOS MORFOFISIOLÓGICOS DE SEMENTES E PLÂNTULAS  
DO TIMBÓ-PAU (*Deguelia spruceana* – LEGUMINOSAE)**

**TATIANE PATRÍCIA SILVÉRIO RIBEIRO**

**BOA VISTA, RR  
2020**

**TATIANE PATRÍCIA SILVÉRIO RIBEIRO**

**ESTUDOS MORFOFISIOLÓGICOS DE SEMENTES E PLÂNTULAS  
DO TIMBÓ-PAU (*Deguelia spruceana* – LEGUMINOSAE)**

**Sob a orientação da Professora**

Dra. Letícia de Menezes Gonçalves

**E co-orientação do professor**

Dr. Rodrigo Schütz Rodrigues

Dissertação submetida como requisito parcial para  
obtenção do grau de **Mestre em Agroecologia**. Área  
de concentração em Agroecologia.

**BOA VISTA, RR  
2020**

**Copyright © 2020 by Tatiane Patrícia Silvério Ribeiro**

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a fonte.

Universidade Estadual de Roraima – UERR  
Coordenação de Sistemas de Bibliotecas  
Multiteca Central Rua Sete de Setembro, 231, Bloco – F Bairro Canarinho  
CEP: 69. 306-530 Boa Vista – RR  
Telefone: (95) 2121.0946 e-mail: biblioteca@uerr.edu.br

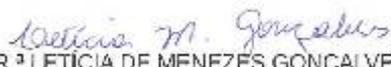
FOLHA DE APROVAÇÃO

TATIANE PATRÍCIA SILVÉRIO RIBEIRO

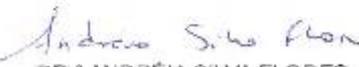
Dissertação apresentada ao  
Mestrado Acadêmico em  
Agroecologia da Universidade  
Estadual de Roraima, como parte  
dos requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Agroecologia.

Aprovado em: 03/03/2020

Banca Examinadora

  
DR.ª LETÍCIA DE MENEZES GONÇALVES  
Orientadora

  
DR. RODRIGO SCHÜTZ RODRIGUES  
Coorientador

  
DR.ª ANDRÉIA SILVA FLORES  
Membro Titular

  
DR.ª GERMANA BUENO DIAS  
Membro Titular

  
DR. ALEXANDRE CURCINO  
Membro Titular

Boa Vista – RR  
2020

*Às minhas filhas Beatriz e Victória, mamãe ama vocês! Ao meu esposo Wesley por todo amor, paciência, compreensão e apoio. À minha mãezinha querida Ava por todo carinho, dedicação, incentivo e disposição.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por absolutamente tudo na minha vida, e por ter guiado meus passos em todos os momentos deste trabalho.

À Universidade Estadual de Roraima – UERR, à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA e ao Instituto Federal de Roraima – IFRR por proporcionar/e oferecer essa oportunidade em cursar o mestrado no Programa de Pós-graduação em Agroecologia.

À Fundação Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – FEMARH por conceder afastamento para a realização deste curso de mestrado.

À Universidade Federal de Roraima – UFRR por oferecer parte da logística para realização deste trabalho.

À CAPES, pelo curso de mestrado em Agroecologia da UERR.

À professora Dra. Letícia de Menezes Gonçalves, minha orientadora, por sua dedicação, pela paciência e apoio durante toda a trajetória do curso, por tanto carinho e dedicação.

Ao professor Dr. Rodrigo Schütz Rodrigues, co-orientador da pesquisa, pela acolhida em seu laboratório, pelo incentivo e ensinamentos e por estar sempre disposto na orientação deste trabalho.

À professora Dra. Andreia Silva Flores que abriu portas para a realização deste trabalho, obrigada pela valiosa ajuda.

Ao professor Dr. Járison Nunes Cavalcante pela colaboração em sanar dúvidas, pela paciência e apoio.

À professora Dra. Flávia Antunes por disponibilizar espaço na estufa agrícola da UERR para realização do experimento.

Aos técnicos Evandro e Celma do laboratório de Ciências da UERR pela colaboração durante a condução de alguns experimentos desta pesquisa.

À colega de mestrado Simone Aquino pela ajuda na condução do experimento, pelo carinho e amizade durante toda a realização deste trabalho.

À amiga Maria de Lourdes Gomes que sempre me incentivou com palavras carinhosas e dicas valiosas para que eu chegasse até aqui.

À amiga e irmã de coração Aparecida Fernandes que sempre esteve disposta a ajudar quando necessário.

Ao meu marido, companheiro de vida Wesley Costa de Oliveira que sempre me incentivou, motivou e se dispôs em ajudar especialmente nas coletas de sementes para a realização deste trabalho. Agradeço por estar sempre ao meu lado em todas as minhas decisões mostrando que tudo é possível com a força do querer.

À minha filha Beatriz que também participou das coletas de semente e contagem das mesmas para esta pesquisa, por cada momento vivido e dificuldade superada ao longo da trajetória, por ter suportado minha ausência muitas vezes.

À pequena Victória Valentina minha bebê (nasceu junto ao mestrado) que ilumina meus dias com seu sorriso.

À melhor mãe do mundo, a minha, que muitas vezes veio dar seu apoio cuidando das crianças e sempre me incentivando para que eu pudesse chegar até aqui, deixando sua casa para cuidar da minha família, sem ela não seria possível.

Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos pelo incentivo, especialmente minha irmã Fabiane que sempre esteve ao meu lado apoiando.

À minha sogra Marlene e a tia Abadia que também participaram da coleta e seleção das sementes para o experimento, contribuíram também no cuidado com minhas filhas para que esse curso fosse concluído.

Aqui fica apenas o registro físico por todos que de alguma forma ajudaram nesses dois anos, mas o verdadeiro e mais importante registro ficará para sempre em minha memória, e nela não há riscos de ninguém ser esquecido.

Meu mais sincero obrigada à todos vocês!

*“Se temos de esperar, que seja para colher a semente boa que lançamos hoje no solo da vida. Se for para semear, então que seja para produzir milhões de sorrisos de solidariedade e amizade...”*

*Cora Coralina*

## RESUMO GERAL

*Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo e R.A. Camargo, é uma espécie vegetal arbórea pertencente à família Leguminosae, subfamília Papilionoideae e à tribo Millettieae. Possui ocorrência na bacia amazônica e, no Brasil há registros nos estados do norte e nordeste, regiões onde é popularmente conhecida como favinha, sucupirinha do campo, timbó-pau, turiuva, embira-de sapo, aquiui e facheiro. A espécie possui valor ecológico devido sua associação com bactérias fixadoras de nitrogênio, bem como faz parte do ecossistema amazônico, por isso são necessários estudos que contribuam para o conhecimento da espécie, bem como para estratégias de conservação. Dessa maneira, o objetivo geral dessa pesquisa foi estudar a morfofisiologia de sementes e plântulas de timbó-pau (*D. spruceana*) em Roraima. Para isso, avaliou-se caracteres da semente quanto: à biometria; características físicas e morfológicas bem como aos métodos de superação de dormência através de tratamentos pré-germinativos e caracterizou-se aspectos morfológicos das plântulas da espécie. Sendo assim, a dissertação está composta por três capítulos, sendo: Capítulo 1 – avaliações de características físicas e morfológicas das sementes de *D. spruceana*, no qual foram avaliadas as características biométricas, massa e teor de umidade de sementes além da caracterização da morfologia interna e externa da semente; Capítulo 2 – métodos de superação de dormência em sementes de *D. spruceana* que consistiu em avaliar os tratamentos pré-germinativos de escarificação mecânica com auxílio de lixa por 1' e escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico por 5' e 10' e com imersão em álcool etílico por 5' e 10', além da testemunha sem escarificação levando em consideração a porcentagem de germinação de sementes, índice de velocidade de germinação, diâmetro do colo, comprimento radicular, altura da plântula e massa fresca e seca das plântulas de *D. spruceana*; e por fim, o Capítulo 3 – morfologia de plântulas de *D. spruceana* em Roraima, no qual caracterizou-se os processos de desenvolvimento e diferenciação dos estádios das plântulas da espécie visando registrar os caracteres morfológicos externos das plantas em início de desenvolvimento, pois são diferentes dos da planta adulta. Tais informações são pioneiras para a espécie em Roraima, o que contribui para futuras pesquisas de reprodução da espécie, bem como de taxonomia das espécies do gênero a que *D. spruceana* pertence.

**Palavras-chave:** Leguminosae. Morfologia. Dormência. *Millettieae*.

## GENERAL ABSTRACT

*Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo and R.A. Camargo, is a tree plant species belonging to the Leguminosae family, Papilionoideae subfamily and to the Millettieae tribe. It occurs in the Amazon basin and, in Brazil, there are records in the northern and northeastern states, regions where it is popularly known as favinha, sucupirinha do campo, timbó-pau, turiuva, embira-de-sapo, aquiqui and facheiro. The species has ecological value due to its association with nitrogen-fixing bacteria, as well as being part of the Amazonian ecosystem, so studies are needed that contribute to the knowledge of the species, as well as to conservation strategies. Thus, the general objective of this research was to study the morphophysiology of timbó-pau (*D. spruceana*) seeds and seedlings in Roraima. For that, seed characters were evaluated for: biometrics; physical and morphological characteristics as well as the methods of overcoming dormancy through pre-germinative treatments and morphological aspects of the seedlings of the species were characterized. Thus, the dissertation is composed of three chapters, being: Chapter 1 - evaluations of physical and morphological characteristics of the seeds of *D. spruceana*, in which the biometric characteristics, mass and moisture content of seeds were evaluated in addition to the characterization of the internal morphology and external seed; Chapter 2 - dormancy overcoming methods in *D. spruceana* seeds, which consisted of evaluating pre-germinative treatments of mechanical scarification with the aid of sandpaper for 1 'and chemical scarification, with immersion in sulfuric acid for 5' and 10 'and with immersion in ethyl alcohol for 5 'and 10', in addition to the control without scarification taking into account the percentage of seed germination, germination speed index, neck diameter, root length, seedling height and fresh and dry mass of seedlings of *D. spruceana*; and finally, Chapter 3 - *D. spruceana* seedling morphology in Roraima, in which the development and differentiation processes of the seedling stages of the species were characterized in order to register the external morphological characters of the plants in early development, as they are different from those of the adult plant. Such information is pioneering for the species in Roraima, which contributes to future research on the reproduction of the species, as well as on the taxonomy of species of the genus to which *D. spruceana* belongs.

**Keywords:** Leguminosae. Morphology. Numbness. *Millettieae*.

## ÍNDICE DE TABELAS

### CAPÍTULO I

**Tabela 1** – Valores de média, variância e desvio padrão para as variáveis, comprimento, largura e espessura e massa de sementes de *Deguelia spruceana*, Boa Vista-RR, 2019. ....477

### CAPÍTULO II

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância para os dados de percentagem de germinação (G%), Índice de velocidade de emergência (IVE), massa fresca (MF), massa seca (MS), diâmetro do colo (DC), altura do hipocótilo (AH) e comprimento da raiz (CR) de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019. ....61

**Tabela 2** – Valores médios de percentagem de germinação (G%) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019. ....61

**Tabela 3** – Valores médios de diâmetro do colo (DC), altura do hipocótilo (AH), comprimento da raiz (CR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas resultantes da germinação de sementes de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019. ....644

## LISTA DE FIGURAS

### INTRODUÇÃO GERAL

**Figura 1** – *Deguelia spruceana*, Boa Vista, Roraima .....22

### CAPÍTULO I

**Figura 1** – Localização dos pontos de coleta das sementes de *D. spruceana* na área urbana do município de Boa Vista, Roraima.....444

**Figura 2** – Características externas e internas de semente de *Deguelia spruceana*. A- coloração e consistência da semente; B- detalhe para o hilo esbranquiçado na lateral; C: vista interna da semente com corte transversal com radícula visível.....488

### CAPÍTULO II

**Figura 1** – Velocidade de emergência de sementes de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019.....633

### CAPÍTULO III

**Figura 1** – Desenvolvimento de plântulas de *Deguelia spruceana* em Roraima. A- abertura do tegumento a partir do hilo no 5º dia; B- Protusão da raiz primária (rp) no 6º dia e exposição dos cotilédones (CO) no 8º dia; C- plântula em desenvolvimento no 15º dia; D- primeiro eofilo (e1) no 20º dia; E- segundo eofilo (e2) no 28º dia; F- terceiro eofilo (e3) no 70º dia.....766

**Figura 2** – Plântula de *Deguelia spruceana*. .....777

**Figura 3** – Características morfológicas de plântulas de *D. spruceana* em Roraima. A- Cotilédones (CO) de coloração verde, armazenador, Hipocótilo (hp) verde, pubérulo e Epicótilo com catafilos ausentes; B- Primeiro par de eofilo simples, oposto e Segundo eofilo trifoliado; C- Terceiro eofilo pentafoliolado; D- Variação do terceiro eofilo, com 2 folíolos e 1 terminal.....799

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL .....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
2.1	A Família Leguminosae Juss. ....	18
2.2	Importância das Leguminosas .....	19
2.3	Gênero <i>Deguelia</i> .....	20
2.3.1	<i>Deguelia spruceana</i> (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo .....	21
2.4	Biometria e avaliação de características físicas e morfológicas de sementes.....	23
2.5	Germinação de Sementes .....	24
2.5.1	Dormência de Sementes .....	25
2.5.2	Superação de dormência em sementes .....	26
2.6	Morfologia de plântulas .....	28
	REFERÊNCIAS .....	31
	CAPÍTULO I – AVALIAÇÕES DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MORFOLÓGICAS DAS SEMENTES DE <i>Deguelia spruceana</i> .....	40
	RESUMO .....	41
	ABSTRACT .....	42
1	INTRODUÇÃO .....	43
2	MATERIAL E MÉTODOS .....	44
2.1	Área de coleta .....	44
2.2	Análise de características físicas.....	45
2.2.1	Biometria das sementes .....	45
2.2.2	Peso de 1000 sementes .....	45
2.2.3	Teor de Umidade.....	45
2.3	Morfologia externa e interna da semente de <i>D. spruceana</i> .....	46
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	47
4	CONCLUSÕES.....	50
	REFERÊNCIAS .....	51
	CAPÍTULO II – MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE <i>Deguelia spruceana</i> .....	53
	RESUMO .....	54
	ABSTRACT .....	55
1	INTRODUÇÃO .....	56
2	MATERIAL E MÉTODOS .....	58
2.1	Tratamentos .....	58
2.2	Condições experimentais .....	58
2.3	Análise de dados .....	59

3	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	61
4	CONCLUSÕES.....	65
	REFERÊNCIAS .....	66
	CAPÍTULO III – Morfologia de Plântulas de <i>Deguelia spruceana</i> (Benth.) A.M.G Azevedo & R. A. Camargo, em Roraima, Brasil.....	69
	RESUMO .....	70
	ABSTRACT .....	71
1	INTRODUÇÃO .....	72
2	MATERIAL E MÉTODOS .....	73
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	75
3.1	Desenvolvimento de plântulas de <i>Deguelia spruceana</i> (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo.....	75
3.2	Descrição morfológica de plântulas de <i>D. spruceana</i> .....	77
4	CONCLUSÕES.....	81
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	812
	REFERÊNCIAS .....	84

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A família Leguminosae é uma das maiores dentre as angiospermas, com representantes amplamente distribuídos em todo o globo (LPWG, 2017). Sendo dominante nas formações dos biomas brasileiros (BFG, 2015).

A maioria das espécies de leguminosas possui reconhecida importância ambiental com grande valor ecológico devido sua associação com bactérias fixadoras de nitrogênio, auxiliando na ciclagem de nutrientes, o que aumenta a fertilidade do solo (SPRENT et al. 2013). Muitas espécies da família são cultivadas desde a antiguidade como alimentícias, forrageiras, oleaginosas, adubo verde, tânicas, fornecedoras de celulose, melíferas, medicinais, florestais, ornamentais, etc. (MIOTTO, 2008). Uma característica marcante da família de Leguminosas é apresentar o fruto do tipo legume, também conhecido como vagem e suas variações (JUDD et al., 2009).

As leguminosas atualmente são subdivididas em seis subfamílias, sendo a Papilionoideae a maior delas, contendo cerca de 500 gêneros e 14.000 espécies que estão espalhadas por todos os continentes (LPWG, 2017), onde se encontra o gênero *Deguelia*, que pertence à tribo Millettieae.

O gênero é representado por 21 espécies, restritas à região neotropical, que ocorrem do Brasil (com limite austral no estado de São Paulo) até a Costa Rica e Nicarágua (CAMARGO; TOZZI, 2015).

O centro de diversidade para *Deguelia* é a bacia amazônica, ao longo do Rio Amazonas e seus afluentes (CAMARGO; TOZZI, 2014a). No contexto ecológico o gênero *Deguelia* possui espécies que apresentam importantes efeitos inseticidas devido à presença da substância rotenona (TOZZI, 1989).

*Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo e R.A. Camargo objeto desse estudo, é uma espécie popularmente conhecida como favinha, sucupirinha do campo, timbó-pau, turiuva, embira-de sapo, aquiqui e facheiro (CAMARGO; TOZZI, 2014b). Para Camargo e Tozzi (2015) possui ocorrência geográfica confirmada nos estados do norte (Amazonas, Pará) e Nordeste (Maranhão). Registra-se, portanto, neste estudo a ocorrência da espécie *Deguelia spruceana* no estado de Roraima.

Estudos sobre esta espécie são inexistentes tornando necessário pesquisar sobre fatores envolvidos na superação da dormência, bem como no enfoque da morfologia externa de plântulas.

Na família das leguminosas vem sendo observadas dificuldades relacionadas à germinação das sementes e a produção de mudas. O mecanismo de dormência mais comum entre as leguminosas é a impermeabilidade tegumentar (COSSA et al., 2009), podendo atingir até 98% das sementes (CRUZ et al., 1997). Existe a necessidade de buscar métodos viáveis de aceleração do processo germinativo de sementes nativas para que sejam usados, por exemplo, no processo de reposição da vegetação nativa e recuperação de áreas degradadas. Geralmente as sementes mais estudadas são aquelas de interesse agrícola deixando as espécies nativas como a *D. spruceana* em segundo plano (SUNE et al., 2006).

Estudos com métodos de quebra de dormência de sementes em espécies de leguminosas no Brasil vêm sendo realizados e mostram que a escarificação é um dos métodos mais eficientes como constatado nos trabalhos de Smiderle e Sousa (2003), Oliveira et al. (2012) e Ponce et al. (2017).

Quanto aos estudos de morfologia de plântulas é reconhecida a importância a cerca deste tema, pois aumenta o conhecimento sobre determinada espécie ou agrupamento sistemático de plantas e ainda facilita o reconhecimento e a identificação das espécies de uma determinada região, dentro de um enfoque ecológico (OLIVEIRA, 1993).

No Brasil são poucos os trabalhos com morfologia de plântulas em leguminosas, destaca-se os realizados por Rodrigues e Tozzi (2007a, 2007b, 2008), Gurgel et al. (2012) e Hartmann e Rodrigues (2015).

Estudos biométricos de sementes fornecem informações para as atividades de programas de reflorestamento e de revegetação de áreas degradadas (LEÃO, 2016). Da mesma forma, possibilita a geração de conhecimentos sobre essa leguminosa nativa da região Norte do Brasil, fornecendo subsídios para o melhor conhecimento dos aspectos germinativos e ecológicos de plantas na Amazônia.

A revisão bibliográfica sobre métodos de quebra de dormência, morfologia de plântulas e características físicas de sementes para o gênero *Deguelia* revela a escassez de estudos referente a esses temas.

Dessa forma, esta pesquisa objetivou obter e ampliar as informações acerca da espécie estudando a semente quanto: à biometria; características físicas e morfológicas bem como aos métodos de superação de dormência através de tratamentos pré-germinativos e caracterizou-se aspectos morfológicos das plântulas de *D. spruceana* (Leguminosae, Papilionoideae).

Estando a dissertação composta por três capítulos, sendo: Capítulo 1 – avaliações de características físicas e morfológicas das sementes de *D. spruceana*, no qual foram avaliadas as características biométricas, massa e teor de umidade de sementes além da caracterização da

morfologia interna e externa da semente; Capítulo 2 – métodos de superação de dormência em sementes de *D. spruceana* que consistiu em avaliar os tratamentos pré-germinativos de escarificação mecânica com auxílio de lixa por 1' e escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico por 5' e 10' e com imersão em álcool etílico por 5' e 10', além da testemunha sem escarificação levando em consideração a porcentagem de germinação de sementes, índice de velocidade de germinação, diâmetro do colo, comprimento radicular, altura da plântula e massa fresca e seca das plântulas de *D. spruceana*; e por fim, o Capítulo 3 – morfologia de plântulas de *D. spruceana* em Roraima, no qual caracterizou-se os processos de desenvolvimento e diferenciação dos estádios das plântulas da espécie visando registrar os caracteres morfológicos externos das plantas em início de desenvolvimento, pois são diferentes dos da planta adulta.

Os resultados desse trabalho preenchem uma lacuna sobre as etapas iniciais do desenvolvimento da espécie *D. spruceana* propicia uma melhor exploração dos seus potenciais usos, incluindo as práticas agroecológicas como, por exemplo, a adubação orgânica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A Família Leguminosae Juss.

A família Fabaceae ou Leguminosae é considerada a terceira maior família de Angiospermae e compreende aproximadamente 770 gêneros e 19.500 espécies (LPWG, 2017).

Com uma distribuição global, está bem representada desde os trópicos até regiões mais frias e temperadas, ocorrendo desde desertos a florestas ombrófilas, de planícies a elevadas altitudes (DOYLE; LUCKOW, 2003; LEWIS et al., 2005; FLORES; RODRIGUES, 2010). Esta família é uma das responsáveis pela grande diversidade vegetal das florestas tropicais, tendo papel de destaque como elemento florístico nas principais formações vegetacionais brasileiras (LIMA, 2000).

O caráter unificador das espécies desta família é o fruto tipo legume, relacionado a um único carpelo superior, com um lóculo, placentação marginal ao longo de uma sutura adaxial. (LEWIS et al., 2005). Mesmo essa característica unificadora do fruto possui diferenças entre os membros dessa família, variando de legumes deiscentes e indeiscentes a frutos alados, com diversas estratégias de dispersão, apresentando às vezes uma única semente. (DOYLE; LUCKOW, 2003).

As leguminosas apresentam formas de vida diversificada com árvores florestais extremamente altas, plantas de porte arbustivo, lianas e herbáceas (DOYLE et al., 2003). Essa família apresenta flores de diversos tamanhos, comumente pentâmeras, zigomorfas ou actinomorfas, unicarpelares e estames às vezes bastante vistosos para compensar pétalas inconspícuas (BURKART, 1979; DOYLE et al., 2003; TUCKER, 2003). O carpelo, junto com as outras estruturas florais, estilete, estigma se diferenciam para formar o fruto do tipo legume (TUCKER, 2003). A polinização das flores normalmente acontece por zoofilia, tanto por abelhas, mariposas, aves e morcegos, além de ocorrer autopolinização. Entretanto a morfologia floral das leguminosas é bastante diversificada entre as subfamílias (TUCKER, 2003).

Atualmente é dividida em seis subfamílias: Cercidoioideae, Detarioioideae, Dialioideae, Duparquetioideae, Caesalpinioideae e Papilionoideae (LPWG, 2017). Mesmo considerando

estas novas circunscrições das subfamílias, Papilionoideae é a maior delas e ainda monofilética, contendo cerca de 500 gêneros e 14.000 espécies espalhadas por todos os continentes (LPWG, 2017).

Além das diferenças morfológicas, algumas das 28 tribos de Papilionoideae diferenciam-se das demais subfamílias pela presença em zonas temperadas do mundo ou pela capacidade de sintetizar alcaloides quinolizidínicos, isoflavonoides e o aminoácido não-protéico, canavanina, como marcadores quimiosistemáticos (POLHILL, 1994).

## 2.2 Importância das Leguminosas

A família Leguminosae é morfológicamente, fisiologicamente, ecologicamente diversa, representando um dos exemplos mais espetaculares de diversificação evolutiva em plantas (LPWG, 2017).

A maioria das espécies da família possui reconhecida importância ambiental, e muitas são cultivadas desde a antiguidade como alimentícias, forrageiras, oleaginosas, adubo verde, tânicas, fornecedoras de celulose, melíferas, medicinais, florestais, ornamentais, etc. (MIOTTO, 2008). Uma característica marcante é apresentar o fruto do tipo legume, também conhecido como vagem (JUDD et al., 2009).

As leguminosas estão bem adaptadas à primeira colonização e exploração de diversos ambientes devido, em parte, às suas associações com bactérias fixadoras de nitrogênio ou com ectomicorrizas (SILVA; MARTINS, 2013). Bactérias do gênero *Rhizobium*, localizadas em nódulos radiculares encontrados em muitas espécies, convertem o nitrogênio atmosférico em amônia, forma solúvel que pode ser utilizada por outros vegetais, e tais leguminosas são, assim, extremamente valiosas como adubos naturais (SILVA; MARTINS, 2013).

Estima-se que 5 milhões de toneladas métricas de N<sub>2</sub> são fixados anualmente por leguminosas em ecossistemas naturais (GRAHAM; VANCE, 2003).

Segundo Espindola et al. (1997), a fixação biológica de nitrogênio- (FBN) pelas leguminosas contribui de maneira significativa para o fornecimento desse nutriente para outras culturas, podendo levar a autossuficiência dos agroecossistemas em relação a esse elemento. Não são todas as leguminosas que tem a capacidade da maioria das espécies de para fixar nitrogênio atmosférico em simbiose com solo (LPWG, 2017).

As leguminosas são plantas que podem ser consociadas ou não e são adaptáveis aos mais variados usos, de acordo com as necessidades do agricultor. Podem ser usadas na recuperação de pastagens degradadas, no aumento da produção de forragem. Por outro lado,

promovem à reciclagem e a incorporação de quantidades significativas de nutrientes no solo, sobre tudo nitrogênio, podendo reduzir a aplicação de adubos nitrogenados (ARRUDA; COSTA, 2003).

De acordo com Arruda e Costa (2003), constatou-se resultados satisfatórios, quando se utilizaram leguminosas em consórcio e na rotação em solos pobres e altamente suscetíveis a erosão, com um aumento significativo de matéria seca produzida.

### 2.3 Gênero *Deguelia*

*Deguelia* Aubl. é um gênero da família Leguminosae, subfamília Papilionoideae pertencente à tribo Millettieae (BENTHAM, 1860). Foi descrito por Jean Baptiste Fusée-Aublet, na sua obra “Histoire des Plantes de la Guiane Française”, em 1775, baseando-se na espécie *Deguelia scandens* Aubl (CAMARGO; TOZZI, 2014a).

O gênero é representado por 21 espécies, restritas à região neotropical, que ocorrem do Brasil (com limite austral no estado de São Paulo) até a Costa Rica e Nicarágua. Algumas espécies ocorrem exclusivamente no Brasil (nos domínios da Amazônia, Cerrado ou Mata Atlântica) ou no Escudo da Guiana (Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa), uma delas com distribuição também em áreas adjacentes da Venezuela e da Colômbia (CAMARGO; TOZZI, 2015).

O centro de diversidade para *Deguelia* é a bacia amazônica, ao longo do Rio Amazonas e seus afluentes (CAMARGO; TOZZI, 2014a), com ocorrência geográfica confirmada em todos os estados da região norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí), centro-oeste (Goiás, Mato Grosso) e no sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) (CAMARGO; TOZZI, 2015).

As principais características de *Deguelia* são: possuir flores fasciculadas, cinco ou mais agrupadas em braquiblastos espessos, nodiformes, curtos ou raramente os basais, pouco alongados, constituindo pseudoracemos simples ou, às vezes, combinados em pseudopaniculas ou fasciculados e pelo hábito preferencialmente escandente. O fruto geralmente é indeiscente, com ou sem uma ala ao longo da margem superior (TOZZI, 1989).

São predominantemente de hábito arbustivo escandente a lianas, mas também podem ser encontradas árvores. Daí, seus nomes populares envolverem a denominação de “cipó” e “timbó”, tais como cipó-timbó, timborana, timbó-bravo, timbó-do-mato, timbó-derris, cipó-

cururu, timbó-de-jacaré, timbó-verdadeiro, entre outros. A segunda denominação é indígena, “timbó”, provém do vocabulário tupi e significa “sumo de cobra” ou “suco que mata”, pois usavam como uma antiga técnica de pescaria, na qual amassavam a planta e colocavam na água para causar a mortalidade dos peixes pela liberação de substâncias tóxicas (GURGEL et al., 2012).

Sabe-se que a ação tóxica destas plantas é atribuída à rotenona, a qual possui um potencial inseticida bastante significativo; é inofensivo ao homem e biodegradável (TOZZI, 1989), portanto, explorada economicamente.

O gênero *Deguelia* apresenta ainda uma divisão em duas seções, baseada em características morfológicas dos ovários e assegurada pela predominância de diferentes substâncias fenólicas: *Deguelia* sect. *Multiovulis* A.M.G. Azevedo com 7-15 óvulos por ovário e predominância na literatura de derivados de estilbenos oxidados, e *Deguelia* sect. *Deguelia* com até seis óvulos por ovário e predominância de derivados de chalcona (MARQUES et al., 2015).

### 2.3.1 *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo

A espécie desse estudo *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo é também conhecida pelos nomes populares de favinha, sucupirinha do campo, timbó-pau, turiuva, embira-de sapo, aquiqui, facheiro (CAMARGO; TOZZI, 2015).

É uma espécie heliófita, encontrada frequentemente em solos arenosos perto de correntes de água. Possui características bem definidas, de hábito arbóreo podendo chegar até 20 m de altura (CAMARGO; TOZZI, 2014b).

Para Camargo e Tozzi (2015) possui ocorrência geográfica confirmada nos estados do norte (Amazonas, Pará) e Nordeste (Maranhão). Registra-se, portanto, neste estudo a ocorrência da espécie *D. spruceana* (figura 1) no estado de Roraima.



**Figura 1** – *Deguelia spruceana*, Boa Vista, Roraima. (foto da autora, 2019).

*D. spruceana* é uma espécie bem caracterizada, sendo reconhecível principalmente por seu hábito arbustivo-arbóreo, suas folhas estipuladas, folíolos fortemente descolores, subseríceos na face superior, inflorescência intercalar, pedicelo delgado e longo, estandarte com indumento canescente na face externa e número de óvulos. Apresenta muita afinidade com a *D. densiflora* (Benth.), diferindo principalmente em caracteres frutíferos e florais como tamanho, presença de pontuações e indumentos das peças da corola, desenvolvimento do hipanto, tamanho e forma das bractéolas, comprimento e espessura do pedicelo, etc. Também assemelha-se a *D. hatschbachii* AMG Azevedo (CAMARGO; TOZZI, 2015).

Correa (1952) verificou que *D. spruceana* fornece madeira branco-amarelada ou acinzentada, de grã grossa, fibras retas e dureza mediana.

É importante ressaltar que juntamente com *D. costata* (Benth.), *D. hatschbachii* e *D. longeracemosa*, *D. spruceana* possui hábito diferente das demais espécies do gênero que são arbustos incandentes ou lianas (TOZZI, 1989).

#### 2.4 **Biometria e avaliação de características físicas e morfológicas de sementes**

A biometria de sementes é uma variável bastante empregada na diferenciação da qualidade fisiológica de diferentes espécies vegetais, contribuindo significativamente na diferenciação de espécies de mesmo gênero, uma vez que reúne informações de comprimento, largura e espessura das sementes (LUCENA et al., 2017).

As avaliações biométricas podem fornecer informações sobre a variabilidade genética de populações de uma mesma espécie e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais, auxiliando com eficácia aos programas de melhoramento genético (VIEIRA; GUSMÃO, 2008).

De acordo com Santiago e Paoli (2007), a caracterização biométrica de sementes possibilita a análise de desvios na simetria de suas dimensões lineares. Essas informações juntamente com outras técnicas de análises morfoanatômicas e/ou fisiológicas, permitem a reunião de dados importantes para ampliar o conhecimento existente acerca da biologia das espécies nativas da Amazônia, além de servir como subsídio à utilização das mesmas na implantação de projetos de reposição e/ou conservação vegetal.

Para a análise biométrica, bem como das características físicas de sementes em espécies cultivadas, os padrões estão predeterminados e descritos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) sendo amplamente utilizados. Todavia, Santiago e Paoli (2007) ressaltam que para espécies nativas, cuja variabilidade morfológica nas sementes dificulta as operações de beneficiamento, ainda há dificuldades no estabelecimento de métodos para experimentos, principalmente, referindo-se ao número de sementes por tratamento, lote ou amostra.

Além disso, a grande variação biomorfológica dos diferentes tipos de sementes de espécies florestais dificulta o estabelecimento de condições e técnicas adequadas de análise, comprometendo e, muitas vezes, causando insegurança quanto à confiabilidade dos resultados obtidos (BRÜNING et al., 2011).

Com isso, o conhecimento das estruturas da semente também é relevante para a obtenção de informações sobre o armazenamento, viabilidade e métodos de semeadura, pois as sementes são uma importante garantia de sobrevivência das espécies vegetais (ABUD et al., 2010). Taxonomicamente pode e deve ser utilizada para caracterização de famílias, de

gêneros e até de espécies, visto que apresentam pouca variação em função do meio (GUNN, 1972; TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977).

As características como embrião, endosperma e tegumento são fortemente influenciadas por diferenças ambientais ou adaptações evolutivas, podendo variar morfológicamente entre espécies ou até mesmo entre indivíduos (ABUD et al., 2010).

Além dessas características, a classificação das sementes por tamanho ou por massa também é vista como uma estratégia para uniformizar a emergência das plântulas e selecionar sementes com maior vigor determinando a qualidade de um lote e seu consequente valor para a semeadura e/ou armazenamento (ARAÚJO et al., 2014).

Aliados à biometria, os estudos morfológicos de sementes fornecem informações sobre a biologia e os processos germinativos (OLIVEIRA, 1993). Essas pesquisas permitem inferências sobre a determinação de famílias, gêneros e espécies, que são importantes fontes para subsidiar a escolha de espécies em programas de recuperação de áreas degradadas e conservação ecológica (OLIVEIRA, 1993; DUTRA et al., 2008).

Outras características físicas das sementes como porcentagem de pureza, peso de mil sementes e grau de umidade permitem a escolha dos procedimentos mais adequados para a colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, o que possibilita a preservação da qualidade física, fisiológica e sanitária (NERY et al., 2004).

Dessa forma, quando se leva em consideração a reunião dos dados fornecidos pela biometria, características físicas e morfológicas de sementes é possível chegar a diferenciação de diferentes espécies e, dentro de uma mesma espécie, quanto à procedência das sementes, à sua viabilidade e ao tempo de armazenamento (FORTES et al., 2008).

## 2.5 Germinação de Sementes

A germinação pode ser definida como a retomada do crescimento do embrião a partir de um conjunto de processos fisiológicos, que inicia com a embebição da semente e termina com a protusão de uma de suas partes (REBOUÇAS et al., 2007).

Para Orzari et al. (2013) a germinação é o resultado do balanço entre condições ambientais favoráveis e características intrínsecas das sementes, que compreendem uma sequência de atividades metabólicas, resultando na retomada do crescimento do embrião originando uma plântula. Tal processo pode ser influenciado por vários fatores internos, externos ou ambientais, ocorrendo numa sucessão de eventos fisiológicos (LUZ et al., 2014).

Os fatores críticos presentes no ambiente como água, oxigênio, luz, temperatura e substâncias químicas, além da dormência, exercem influência significativa no processo germinativo, determinando quando e como a germinação irá acontecer (SEO et al., 2009).

### 2.5.1 Dormência de Sementes

Após a adaptação ao ambiente, muitas espécies de plantas passam a desenvolver, evolutivamente, mecanismos para garantir a sobrevivência e perpetuação, dentre os quais, a dormência representa uma das principais habilidades (VIVIAN et al., 2008). Essa é caracterizada como um fenômeno em que as sementes não germinam, mesmo sendo viáveis e possuindo todas as condições ambientais favoráveis para iniciar o processo germinativo (GAMA et al., 2011).

Dormência é um fenômeno próprio de semente que impede o início do processo de geminação, devido à ausência de substâncias químicas ou a presença de estruturas físicas, na semente, que a impedem temporariamente a retomada do crescimento. É um fenômeno intrínseco à semente, funcionando como mecanismo natural de resistência a fatores adversos do meio, podendo manifestar-se de três formas: dormência imposta pelo tegumento, dormência embrionária e dormência devido ao desequilíbrio entre substâncias promotoras e inibidoras da germinação (BEWLEY et al., 1994).

Quando as sementes germinam após serem submetidas a condições adequadas, são consideradas quiescentes e não dormentes (FERREIRA; BORGUETTI, 2009). Essa característica é regulada por vários fatores tanto ambientais (temperatura, luz, umidade) quanto endógenos (balanço hormonal, mecanismos genéticos, epigenéticos e moleculares), além do papel importante de cada tecido separadamente (FINCH-SAVAGE; LEUBNER-METZGER, 2006; GRAEBER et al., 2012).

Estudos vêm avançando e trazendo explicações para o fenômeno da dormência baseadas em mecanismos moleculares (SHU et al., 2016) e já são conhecidos pelo menos 45 genes envolvidos na sua regulação (GRAEBER et al., 2012; ZHENG et al., 2012).

Na família das leguminosas vem sendo observadas dificuldades relacionadas à germinação das sementes e a produção de mudas. O mecanismo de dormência mais comum entre as leguminosas é a impermeabilidade tegumentar. A impermeabilidade do tegumento da semente à água ou ao oxigênio oferece elevada resistência física ao crescimento do embrião ou combinação de outros fatores (COSSA et al., 2009).

A maior ou menor impermeabilidade do tegumento está relacionada à idade sendo sua resposta variável com as condições de armazenamento e com o tipo de semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Espécies que possuem sementes dormentes, comumente propiciam uma produção de plântulas desuniforme, dificultando a produção de mudas em viveiros e o planejamento dos plantios (COSTA et al., 2010), muitas vezes gerando a necessidade de serem utilizados tratamentos específicos antes da semeadura para a adequação do estande. Estes tratamentos têm por finalidade uniformizar a germinação da semente e a emergência das plântulas, visando à otimização da produção de mudas (SILVA et al., 2011).

Existem dois tipos de dormência: tegumentar ou exógena e a embrionária ou endógena. A tegumentar ou exógena as sementes viáveis de algumas espécies não germinam, mesmo sob condições favoráveis. Porém, em muitos casos, o embrião quando isolado, germina normalmente. Neste caso, a semente é dormente porque os tecidos que a envolvem exercem um impedimento que não pode ser superado, sendo conhecido como dormência imposta pelo tegumento (FOWLER et al., 2000).

Já a dormência embrionária ou endógena é quando a remoção do tegumento de uma semente viável não permite que esta germine, caracteriza-se a dormência embrionária, que é devida a causas que envolvem o embrião. Esta categoria de dormência é mais comum nas espécies florestais (FOWLER et al., 2000).

A dormência das sementes pode ser ainda física, química, mecânica, morfológica ou fisiológica (SMITH et al., 2003). Diversos fatores podem bloquear a germinação das sementes como a interferência na absorção de água e nas trocas gasosas, impedimento mecânico e presença de inibidores (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

### **2.5.2 Superação de dormência em sementes**

A dormência devido à impermeabilidade do tegumento ocorre principalmente em sementes de leguminosas, em muitas espécies florestais e em algumas espécies das famílias Malvaceae, Liliaceae e Solanaceae (BIANCHETTI, 1981). Ao impedir o trânsito da água e as trocas gasosas, não permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente. Essas sementes, denominadas duras, alcançam grande longevidade, e qualquer procedimento que permita romper o tegumento das sementes (escarificação), fazendo-as absorver água, promove sua germinação e emergência de plântulas geralmente vigorosas (GRUS, 1990).

As sementes da família leguminosa apresentam na testa, camadas de um tecido chamado osteosclereides, que impede a entrada de água e oxigênio, podendo atrasar a germinação por vários anos (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977).

Ferreira e Borghetti, (2004) fizeram um levantamento de espécies arbóreas da flora brasileira e observaram uma predominância (aproximadamente 63%) de dormência exógena em relação aos demais tipos, tendendo a ocorrer mais nas espécies pioneiras.

Na natureza a dormência em sementes é removida por processos de escarificação, envolvendo a interação de microrganismos e da temperatura, bem como de animais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Explorar métodos que se aproximem das condições naturais é necessário com o objetivo de acelerar, aumentar e uniformizar a germinação de sementes, sendo que esses procedimentos não podem causar prejuízos no desempenho das sementes ou no desenvolvimento das plântulas.

Para análise de sementes são recomendados diversos tratamentos para promover a germinação em sementes duras, com destaque para embebição, escarificação mecânica e química com ácido sulfúrico concentrado (BRASIL, 2009).

Os principais procedimentos da quebra de dormência de sementes são: escarificação mecânica e química, estratificação fria e quente-fria, choque térmico, imersão em água quente e embebição em água fria (FOWLER et al., 2000), além da pós maturação a seco e lixiviação (KERBAUY, 2008).

A escarificação é usada principalmente nos casos de dormência física, consistindo em submeter a semente a algum tratamento que facilite a difusão de água ou gases para o seu interior, podendo ser mecânica ou química (KERBAUY, 2008).

A escarificação mecânica consiste na abrasão do tegumento com lixas ou picotes com tesouras e outros objetos de corte, proporcionando condições para que a semente absorva água e inicie o processo germinativo. Entretanto a escarificação excessiva pode causar danos ao tegumento e diminuir a germinação (MCDONALD et al., 1997).

A escarificação química é realizada com a imersão das sementes em ácidos, como o sulfúrico. Apesar da eficiência dos tratamentos com ácido sulfúrico, sua utilização apresenta algumas desvantagens, entre as quais o perigo de queimaduras a pessoa que está manuseando-as, pelo seu alto poder corrosivo e por sua alta reação com a água, causando elevação na temperatura e respingos (POPINIGIS, 1985).

A escarificação mecânica tem sido eficientemente utilizada para quebrar a dormência de sementes de espécies da família Leguminosae, como *Parkia gigantocarpa* Ducke

(OLIVEIRA et al., 2012) e *Canavalia gladiata* D.C. (PONCE et al., 2017). Já a escarificação química também foi eficaz para superar a dormência de sementes dessa família, como *Bowdichia virgilioides* Kunth. (SMIDERLE; SOUSA, 2003), *Copaifera langsdorffii* Desf. (ANDREANI JUNIOR et al. 2014).

## 2.6 Morfologia de plântulas

O tempo entre a germinação e o estabelecimento da nova planta é extremamente crítico para seu desenvolvimento. Sendo o termo plântula adotado para a primeira fase vegetativa da vida vegetal após a germinação, estágio importante na compreensão da dinâmica de populações vegetais, na silvicultura, no armazenamento de sementes, em trabalhos de viveiro e na preservação e regeneração de florestas (SOUZA, 2003).

No estudo de plântulas o primeiro desafio é definir o termo plântula (OLIVEIRA, 1997). Segundo Parra (1984) é a fase transcorrida entre a germinação da semente até o aparecimento do primeiro metáfilo. É a uma fase sensível, extremamente vulnerável a perturbações provocadas por fatores abióticos e bióticos tais como clima, competições intra e interespecífica além da ação antrópica (FERREIRA et al., 2001). Apesar de tão sensível é neste estágio de vida que o vegetal se mostra ou não adaptado ao meio ambiente (SOUZA, 2003).

Nos testes de laboratório, as sementes são consideradas germinadas, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), quando apresentam aptidão para produzir plântula normal.

A morfologia de plântulas aumenta o conhecimento sobre determinada espécie ou agrupamento sistemático de plantas e ainda facilita o reconhecimento e a identificação das espécies de uma determinada região, dentro de um enfoque ecológico (OLIVEIRA, 1993).

Segundo Salles et al. (1987) o reconhecimento das espécies pelas suas plântulas conduz a no mínimo três direções: contribuir para um melhor conhecimento da biologia; ampliar estudos taxonômicos das espécies, individualizando-as desde a fase semente; fundamentar trabalhos de levantamento ecológico nos aspectos da regeneração das espécies, por semente, em condições naturais, e no da ocupação e estabelecimento ambiental, por qualquer espécie.

Conhecer as características da germinação da semente e do desenvolvimento da plântula é importante, pois são fases consideradas críticas na vida vegetal. (SALLES et al., 1987). Algumas características podem desaparecer na fase adulta da planta (RESSEL et al.,

2004). A identificação de plântulas é importante e vem crescendo, principalmente para fins de manejo e conservação (GURGEL et al., 2012).

A partir das análises descritivas de plântulas podem-se fornecer informações importantes de taxonomia das famílias, gêneros e de espécies (RODRIGUES; FLORES, 2012).

Os aspectos morfológicos das plântulas, bem como a sua classificação vem sendo estudadas ao longo dos tempos e de acordo com Wright et al., (2000) foi baseada em três categorias: taxonômica, ecológica e evolutiva. A classificação taxonômica é utilizada para facilitar a identificação de plântulas no campo (DUKE, 1969), a ecológica visa ao delineamento dos tipos funcionais e a evolutiva é usada para determinar o estado do caráter (ancestral ou derivado) (IBARRA-MANRÍQUEZ et al., 2001).

Trabalhos relacionados à morfofuncionalidade de plântulas com base na posição, textura, função e exposição dos cotilédones foram desenvolvidos por autores como Duke (1965, 1969), Ng (1978), Voguel (1980), Garwood (1983), Miquel (1987) e Ibarra-Manríquez et al. (2001) revelam atributos cruciais das mesmas, tais como a capacidade de capturar recursos para o seu estabelecimento e para suportar condições ambientais desfavoráveis.

Durante o desenvolvimento das plântulas, de acordo com suas características germinativas podem ser classificadas como epígeas, quando erguem seus cotilédones acima do nível do solo, ou hipógeas, cotilédones permanecem abaixo ou ao nível do solo, ao fim do processo de formação das plântulas, além de fanerocotiledonares e criptocotiledonares (VOGEL, 1980). As plântulas fanerocotiledonares possuem cotilédones expostos, enquanto plântulas criptocotiledonares possuem cotilédones ocultos dentro do tegumento da semente (DUKE, 1965).

Outras características que influenciam na classificação das plântulas são os cotilédones, nos quais são observados a exposição, posição e função quando associadas podendo constituir oito grupos funcionais, dos quais Garwood (1996), em seu trabalho, afirma que somente cinco tipos funcionais são reconhecidos e descritos na natureza, sendo eles: (1) fanerocotiledonar epigeal com cotilédones foliáceos (PEF); (2) fanerocotiledonar epigeal com cotilédones de armazenamento de reservas ou absorção (PER); (3) fanerocotiledonar hipogeal com cotilédones de armazenamento de reserva ou absorção (PHR); (4) criptocotiledonar hipogeal com cotilédones de armazenamento de reserva ou absorção (CHR); e (5) criptocotiledonar epigeal com cotilédones de armazenamento de reserva ou absorção (CER).

Garwood (1996) relata ainda que os tipos morfofuncionais criptocotiledonar hipogeal com cotilédones fotossintetizantes (CHF) e criptocotiledonar epigeal com cotilédones

fotossintetizantes (CEF) são biologicamente impossíveis de ocorrer, e o tipo morfofuncional fanerocotiledonar hipogeal com cotilédones fotossintetizantes (PHF) nunca foi encontrado na natureza.

No Brasil observam-se poucos trabalhos relacionados à morfologia de plântulas de leguminosas se comparado a grande diversidade existente nos biomas do país. Gurgel et al. (2012) reuniu informações sobre a morfologia de plântulas em leguminosas. Estudos de Lima (1990), Oliveira (1999), Rodrigues e Tozzi (2008), Rodrigues et al., (2014), Hartmann e Rodrigues (2015) podem ser destacados para as leguminosas arbóreas. E para as herbáceas estudos de Gonçalves et al. (2008) e Rodrigues et al. (2012).

## REFERÊNCIAS

- ABUD, H. F. et al. Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 259-265, 2010.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.
- ALVES, M. C. J. L. et al. Descrição morfológica para identificação das plântulas de nove espécies lenhosas de uma floresta de restinga. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 3, p. 374-383, 2013.
- ALVES, C. Z. et al. Metodologia para a condução do teste de germinação em sementes de goiaba. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, p. 615-621, 2015.
- ANDREANI JUNIOR, R. et al. Superação da dormência de sementes de três essências florestais nativas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 12, n. 1, p. 470-479, 2014.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v.181, p. 1–20, 2016.
- ARAÚJO, A. M. S. et al. Caracterização morfométrica e germinação de sementes de *Macroptilium martii* Benth. (Fabaceae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 124 – 131, 2014.
- ARAÚJO, W. F. et al. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 563-567, 2001.
- ARRUDA, M. R., COSTA, J. R. Importância e alguns aspectos no uso de leguminosas na Amazônia. **Embrapa Amazônia Ocidental**, documento 30. 44p., 2003.
- BENTHAM, G. Synopsis of Dalbergieae, a tribe of Leguminosae. **Journal of the Linnean Society**, Botany 4 Supp.: 1–128, 1860.
- BENTHAM, G. **Leguminosae**. In: BENTHAM, G.; HOOKER, J. D. *Sistens dicotyledonum polypetalorum ordines XI: Leguminosae-Myrtaceaeas. Genera Plantarum*. London: Lovell Reeve e Co, v. 1, n. 2, p. 434-600, 1865.
- BEWLEY, J. D. et al. **Seeds: Physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum Press, 445 p., 1860.
- BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). **Boletim de Pesquisa Florestal**, p. 57-68, Colombo: 1981.

BFG [The Brazil Flora Group] Growing knowledge: an overview of Seed Plant knowledge in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, p.1085–1113, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

BRUM, H. D. et al. Descrição comparativa dos propágulos e plântulas de *Copaifera multijuga* Hayne e *C. officinalis* Jacq. (Fabaceae). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 1, p. 351-353, 2007.

BRÜNING, F. O. et al. Padrões para germinação, pureza, umidade e peso de mil sementes em análises de sementes de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 193-202, abr.-jun., 2011.

BURKART, A. Leguminosas – Mimosoideas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC. 304p., 1979.

CAMARGO, R. A.; TOZZI, A. M. G. A. A new species of *Deguelia* (Leguminosae, Papilionoideae) from the Brazilian Amazon Basin. **Phytotaxa**, v. 184, n. 3, 160, 2014a.

CAMARGO, R. A.; TOZZI, A. M. G. A. A synopsis of the genus *Deguelia* (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae) in Brazil. **Brittonia**, v. 66, n. 1, p. 12–32, 2014b.

CAMARGO, R. A., TOZZI, A. M. G. A. *Deguelia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22919>>.

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

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 3, 1952.

COPELAND, L. O.; MCDONALD, M. B. **Principles of seed science and technology**. New York: Chapman & Hall, 409 p, 1995.

COSMO, N. L. et al. Morfologia de fruto, semente e plântula de *Sebastiania commersoniana*, Euphorbiaceae. **Floresta**, v. 40, n. 2, p. 419-428, 2010.

COSSA, A. et al. Aspectos da germinação de sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. Resumos do VI CBA e II CLAA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

COSTA, P. A. et al. Quebra de dormência em sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p. 83-88, 2010.

CRUZ, E. D. et al. Variabilidade na germinação e dormência em sementes de *Centrosema pubescens* Benth. **Pasturas Tropicais**, v. 19, p. 37-41, 1997.

- DONADIO, N. M. M. et al. 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.
- DOYLE, J. J.; LUCKOW, M. A. The Rest of the Iceberg. Legume Diversity and Evolution in a Phylogenetic Context. **Plant Physiol.**, v. 131, p. 900-910, 2003.
- DUKE, J. A. Keys for the identification of seedlings of some prominent woody species in eight forest types in Puerto Rico. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 52, p. 314-350, 1965.
- DUKE, J. A. On tropical seedlings. In Seeds, seedlings, systems and systematics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 56, p. 125-161, 1969.
- DUTRA, A. S. et al. Germinação de sementes de albizia (*Albizia lebbek* (L.) Benth.) em função da luz e do regime de temperatura. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 1, p. 75-81, 2008.
- ESPÍNDOLA, J. A. et al. Adubação verde: estratégia para uma agricultura sustentável. **Embrapa – Agrobiologia**, documento 42, 1997
- FERREIRA, R. A. et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e planta jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. – favaveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.3, p. 303-309, 2001.
- FERREIRA, G.F.; BORGHETTI. F. **Interpretação dos resultados de germinação**. In. FERREIRA A.G; BORGHETT F (eds). Germinação do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 251-262, 2004.
- FINCH -SAVAGE, W. E.; LEUBNER -METZGER, G. Seed dormancy and the control of germination. **New Phytologist**, v. 171, n. 3, p. 501-523, 2006.
- FLORES, A. S.; RODRIGUES, R. S. Diversidade de Leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 175-183, 2010.
- FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais, **Caderno Didático**, n. 2, 1ª ed., 2004. 19 p.
- FOWLER, A. J. P. et al. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27 p.
- FORTES, F. O. et al. Agrupamento em amostras de sementes de espécies florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1615-1623, 2008.
- GAMA, J. S. M. et al. Superação de dormência em sementes de *Centrosema plumieri* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 643-651, 2011.
- GARWOOD, N. C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. **Ecological Monographs**, v. 53, p. 159-181, 1983.

GARWOOD, N. C. **Functional morphology of tropical tree seedlings**. In: SWAINE, M. D. (ed.). The ecology of tropical forest tree seedlings. Paris, Man and the Biosphere series, p. 59-129. 1996.

GRAEBER, K. A. I. et al. Molecular mechanisms of seed dormancy. **Plant, cell & environment**, v. 35, n. 10, p. 1769-1786, 2012.

GRAHAM, P. H.; VANCE, C. P. Legumes: importance and constraints to greater use. **Plant Physiology**, Washington, v. 131, n. 3, 2003.

GRUS, V. M. Germinação de sementes de Pau-ferro e *Cassia javanese* submetidas a tratamentos para quebra de dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.6, p. 29 -35, 1990.

GUERRA, M. E. C.; MEDEIROS FILHO, S.; GALLAO, M. I. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinioideae). **Cerne**, v. 12, n. 4, p. 322-328, 2006.

GUNN, C. R. Seed collecting and identification. In: KOZLOWSKI, T.T. (Ed.). **Seed biology**. New York: Academic Press, v.1, p.1-20. 1972.

GURGEL, E. S. C. Morfologia de frutos, sementes, germinação e plântulas de leguminosas presentes em uma vegetação de mata secundária na Amazônia Central. **Dissertação de Mestrado**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.160p. 2000.

GURGEL, E. S. C. et al. Morfologia de plântulas de Leguminosae e o potencial sistemático. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 065-073, 2012.

GURGEL, E.S.C. 2012. “Timbó”: **Lonchocarpus Kunth., Derris Lour. ou Deguelia Aubl. (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae)?** In: Filho, A.P. da S.S.; Nascimento, J.L.M. (eds.), *Timbó: Aspectos Botânicos e Moléculas Bioativas*, 1 ed.Embrapa, Brasília, DF, p.112.Harinantenaina, L.; Brodie, P.J.; Slebod

HARTMANN, L. S.; RODRIGUES, R. S. Morfologia de plântulas de *Ormosia smithii* Rudd e sua relevância sistemática em *Ormosia* (Leguminosae, Papilionoideae) Bol. **Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, v. 10, n. 2, p. 279-288, 2015. *Ormosia* (Leguminosae, Papilionoideae)

HERRIDGE, D. F.; PEOPLES, M. B.; BODDEY, R. M. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. **Plant and Soil, Amsterdam**, v.311, n.2, 2008.

IBARRA-MANRÍQUEZ, G., RAMOS, M.M., OYAMA, K., 2001. Seedling functional types in a lowland rain forest in Mexico. **American Journal of Botany** **88**, 1801-1812.

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. Sistemática vegetal. Um enfoque filogenético. 3ª ed. **Artmed**, Porto Alegre. 632p.

KERBAUY, G.B. Fisiologia Vegetal. 2 Ed. Guanabara Koogan, 2008. 472p

- LABOURIAU, L.G. A germinação de sementes. Washington: OEA, 1983. 174 p.
- LEÃO, N. V. M.; ARAÚJO, E. A. A.; SHIMIZU, E. S. C.; FELIPE, S. H. S. Características biométricas e massa de frutos e sementes de *Lecythis pisonis* Cambess. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13, n.24, p.167- 175, 2016.
- LEITE, L. C. **Revisão química e biológica da tribo Millettiae Miq. (Papilionoideae) e novas contribuições ao gênero Deguelia Aubl.** / Laura Corrêa Cavalcante Leite. ---Manaus: Junho, 2018.169f. Dissertação (Mestrado) -INPA, Manaus, 2018.
- LEWIS, G.; SCHIRE, B.; MACKINDER, B.; LOCK, M. **Legumes of the world**. The Royal Botanical Garden, Kew, 2005. 577p.
- LEWIS, G. P.; SCHIRE, B. D.; MACKINDER, B. A.; RICO, L.; CLARK, R. A linear sequence of legume genera set in a phylogenetic context: A tool for collections management and taxon sampling. **S.African J. Bot.** v. 89, p. 76–84, 2013.
- LIMA, H.C. 1990. Tribo Dalbergieae (Leguminosae Papilionoideae) - Morfologia dos frutos, sementes e plântulas e sua aplicação na sistemática. *Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 30: 1-42.
- LIMA, H.C. 2000. Leguminosas da Mata Atlântica: uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 141p.
- LIMA, J. S.; CHAVES, A. P.; MEDEIROS, M. A.; RODRIGUES, G. S. O.; BENEDITO, C. P. Métodos de superação de dormência em sementes de lamboyant (*Delonix regia*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.8, n.1, p.104-109, 2013.
- LÓPEZ, J.; DEVESA, J.A.; RUIZ, T. & ORTEGA-OLIVENCIA, A. 1998. Seedling morphology in Genisteae (Fabaceae) from south-west Spain. **Botanical Journal of the Linnean Society** 127:229-250.
- LPWG. Legume Phylogeny Working Group. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. **Taxon**. v. 66, n.1, p. 44-77, 2017.
- LUCENA, E. O. et al. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de juazeiro (*Ziziphus joazeiro* marth.) de diferentes matrizes do semiárido paraibano. **ACSA**, v.13, n.4, p.275-280, 2017.
- LUZ, F. N. et al. Interferência de luz, temperatura, profundidade de semeadura e palha na germinação e emergência de *Murdannia nidiflora*. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. 5, n. 1, p. 26-33, 2014.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination Šaid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.1, p.176-177, 1962.

MARQUES, E. DE J.; SERAFIM, J.C. DA R.B.; LEMES, B.B.; CARVALHO, M.F.A.; PEREIRA, M. DE G.; NETA, L.C. DE S. 2015. Occurrence and Distribution of Polyphenolics in Species of *Deguelia* (Leguminosae). *J Microb Biochem Technol*, 7 (7): 327–333.

McDONALD, M. B.; COPELAND, L. O. **Seed production: principles and practices**. New Jersey: Chapman & Hall, 1997. 749 p.

MIOTTO, S.T.S.; LÜDTKE, R. & LIVEIRA M.L.A.A. A família Leguminosae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, v.6, n.3, p.269-290, 2008.

MIQUEL, S. Morphologie fonctionnelle de plantules d'espèces forestières du Gabon. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*. n. 9, p. 101-121, 1987.

NERY, M. C. et al. Determinação do grau de umidade de sementes de ipê-do-cerrado *Tabebuia ochracea* ((Cham.) Standl.) pelos métodos de estufa e forno de microondas. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1299-1305, 2004.

NG, F.S.P. Strategies of establishment in Malayan forest trees. In: **Tropical trees as living systems**. TOMLINSON, P.B.P.; ZIMMERMANN, M.H. (Eds.). London: Cambridge University Press, 1978. p. 129-162.

OLIVEIRA, E.C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLA, M.B. (Ed.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.175-214

OLIVEIRA, D. M. T. **Análise morfológica comparativa de frutos, sementes plântulas e plantas jovens de 30 espécies arbóreas de Fabaceae ocorrentes no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biociência, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 212 f. 1997.

OLIVEIRA, Ademir Kleber Morbeck de et al. SUPERACÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *Parkia gigantocarpa* (FABACEAE - MIMOSIDAE). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 22, n. 3, p. 533-540, Sept. 2012.

ORZARI, I. et al. Germinação de espécies da família Convolvulaceae sob diferentes condições de luz, temperatura e profundidade de semeadura. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 53-61, 2013.

PARRA, P. 1984. Estudio de la morfología externa de plántulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. *Revista de la Facultad de Agronomía* (Maracay) 13: 311-350.

POLHILL, R.M. 1994. **Phytochemical dictionary of the Leguminosae. Volume 1. Plants and their constituents. Volume 2. Chemical constituents**. In: Southon, I.W.; Bisby, F. A. Buckingham, J. Harborne, J.B. (eds.) Chapman & Hall Ltd., London, 35-50 p.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328 p.

PONCE, R. M.; PELLIZARO, V.; NETO, H. F. I.; LIMA, L. H. S.; TAKAHASHI, L. S. A. Quebra de dormência em sementes de *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 722-727, 2017.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2.ed. Brasília: ABRATES, 298p. 1985.

REBOUÇAS, A.C.M.N. & SANTOS, D.L. 2007. Influência do Fotoperíodo e Qualidade de Luz na Germinação de Sementes de *Melocactus conoideus* (Cactaceae). **Revista Brasileira de Biociências** 5: 900-902

RESSEL, K., GUILHERME, F.A.G. & SCHIAVINI, I. 2004. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Rev. Bras. Bot.** 27(2):311-323

RODRIGUES, R.S.; TOZZI, A.M.G. A. 2007a. Morfologia de plântulas de cinco leguminosas genistóides arbóreas do Brasil (Leguminosae-Papilionoideae). **Acta Botanica Brasilica** 21: 599 - 607.

RODRIGUES, R.S. & TOZZI, A.M.G.A. 2007b. Morfologia de plântulas no clado Vatairea (Leguminosae, Papilionoideae). **Rodriguésia** 58: 221-229.

RODRIGUES, R.S. & Tozzi, A.M.G.A. 2008. Systematic relevance of seedling morphology in *Acosmium*, *Guianodendron*, and *Leptolobium* (Leguminosae, Papilionoideae). **Brittonia** 60: 287-296.

RODRIGUES, R.S. HIRT, A.P.M. & FLORES, A.S. 2012. Morfologia de plântulas das espécies de *Rhynchosia* (Leguminosae, Papilionoideae) de Roraima, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 26  
ROSTEAU, A. **100 Plantules d'arbres de Guadeloupe: Aspects morphologiques écologiques**. Thèse 3 éme cycle. Université Paris VI, Paris. 1983.

RODRIGUES, R. S.; FEITOZA, G.V.; FLORES, A. S. Taxonomic relevance of seed and seedling morphology in two Amazonian species of *Entada* (Leguminosae). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 44, n. 1, p. 19-24, 2014 .

SALES, H. G. Expressão morfológica de sementes e plântulas *Cephalocereus fluminensis* (MIQ) BRITTON E ROSE (Cactaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v.09, n.01, p. 73-81. 1987

SANTOS, J. D., & CARVALHO, J. O. (2005). Estudo das populações de favas em uma floresta de terra firme explorada sob impacto reduzido. Embrapa-CNPq, Amazônia, Brasil.

SANTIAGO, E. F.; PAOLI, A. A. S. Respostas morfológicas em *Guibourtia hymenifolia* (Moric.) J. Leonard e *Genipa americana* L. submetidas ao estresse por deficiência nutricional e alagamento do substrato. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 131-140, 2007.

SEO, M. et al. Interaction of light and hormone signals in germinating seeds. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 69, n. 4, p. 463-472, 2009.

SHU, K.; LIU, X. D.; XIE, Q.; HE, Z. H. Two faces of one seed: hormonal regulation of dormancy and germination. **Molecular plant**, v. 9, n. 1, p. 34-45, 2016.

SILVA, P. E. M. et al. Quebra de dormência em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) **Pers. Idesia, Arica**, v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011.

SILVA, E. D.; MARTINS, A. B. Leguminosae-Papilionoideae na Serra do Cabral, MG, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 293-314, June, 2013.

SILVA, G. F. N.; OLIVEIRA, I. J. Reconfiguration of the landscape in the amazonian savannas. **Mercator (Fortaleza)**, Fortaleza, v. 17, e17028, 2018.

SMITH, M.; WANG, T. B.S.P.; MSANGA, H.P. Chapter 5: Dormancy and Germination. In: **Tropical Tree Seed Manual**. [s.l]: USDA Forest Service's/Reforestation, Nurseries, e Genetics Resources, 2003

SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista brasileira sementes**, Pelotas, v. 25, n. 2, p. 48-52, Dec. 2003.

SPRENT, J. I. et al. From North to South: A latitudinal look at legume nodulation processes. **S. Afr. J. Bot.** 89, p. 31–41, 2013.

SOARES, D. C. P. **Validação de métodos para teste de germinação de sementes de espécies florestais com madeira exportada**. Dissertação (Mestrado em fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 67 p., 2013.

SOUZA, R.P.; VÁLIO, I.F.M. Seedling growth of fifteen Brazilian tropical tree species differing in successional status. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.1, p. 35-47, 2003.

SOUZA, L. A. **Morfologia e anatomia vegetal: célula, tecidos, órgãos e plântula**. Ponta Grossa. Ed. UEPG. 259 p., 2003.

SOUZA, M. S. The genus *Deguelia* (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae) in Mesoamerica, a new species and a new combination. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 80, n. 2, p.303–308, 2009.

SOUZA, E. B. et al. Germinação de Sementes de *Adenanthera Pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, p. 437-443, 2007.

SUÑÉ, A. D.; FRANKE, L. B. Superação de dormência e metodologias para testes de germinação em sementes de *Trifolium riograndense* Burkart e *Desmanthus depressus* Humb **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 29-36, 2006.

TOLEDO, F. F. de; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes: Tecnologia e Produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

TOZZI, A. M. G. A. **Estudos taxonômicos dos gêneros *Lonchocarpus* Kunth e *Deguelia* Aubl no Brasil**. 1989. 341f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto

de Biologia, Campinas, SP. Disponível em:  
<<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/315082>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

TOZZI, A. M. G. A. Espécies novas de *Deguelia* Aubl. (Leguminosae -Papilionoideae - Millettieae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, n. 1, p.45–52, 1994.

TOZZI, A. M. G. A. A identidade do timbó-verdadeiro: *Deguelia utilis* (A.C.Sm.) A.M.G. Azevedo (Leguminosae -Papilionoideae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 511–516, 1998.

TUCKER, S. C. Floral Development in Legumes. **Plant Physiol.**, v. 131, p. 911-926, 2003.

VIEIRA, F. A.; GUSMÃO, E. Biometria, armazenamento de sementes e emergência de plântulas de *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae). **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 32, n. 4, p. 1073-1079.

VIVIAN, R. et al. Dormência em sementes de plantas daninhas como mecanismo de sobrevivência –breve revisão. **Planta Daninha**, v. 26, n. 3, p. 695-706, 2008.

VOGEL, E. F. Seedlings of dicotyledons: structure, development, types: descriptions of 150 woody Malesian taxa. **Centre for Publishing and Documentation**, Wageningen. 1980.

ZHENG, J. et al. A novel role for histone methyltransferase KYP/SUVH4 in the control of *Arabidopsis* primary seed dormancy. **New Phytologist**, v. 193, n. 3, p. 605–616. 2012.

WALTERS, C. Understanding the mechanisms and kinetics of seed aging. **Seed Science Research**, v. 8, n. 2, p.223-244, 1998.

WRIGHT, I. J. et al. A survey of seed and seedling characters in 1744 Australian dicotyledon species: cross-species trait correlations and correlated trait-shifts within evolutionary lineages. **Biological Journal of the Linnean Society**

WRIGHT, I. J. Cross-species relationships between seedling relative growth rate, nitrogen productivity and root vs leaf function in 28 Australian woody species. **Functional Ecology**, v. 14, p. 97-107, 2000.

**CAPÍTULO I – AVALIAÇÕES DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E  
MORFOLÓGICAS DAS SEMENTES DE *Deguelia spruceana***

## RESUMO

*Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo é uma espécie arbórea da família Leguminosae nativa da Amazônia, cujas informações acerca das características botânicas da planta e suas estruturas, como as sementes, ainda são incipientes na literatura. Tais informações podem ser usadas em estudos de taxonomia, na interpretação de testes de germinação em laboratório, em trabalhos de viveiro e em estudos relacionados à ecologia da espécie, além do controle de qualidade de sementes. Sendo assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar as características biométricas, massa e teor de umidade de sementes além de caracterizar a morfologia interna e externa da semente de *D. spruceana*. Para tal, coletou-se sementes provenientes de matrizes localizadas na área urbana do município de Boa Vista – Roraima. Após a coleta, as sementes foram levadas ao Laboratório de Ciências da Universidade Estadual de Roraima- UERR, no campus de Boa Vista, Canarinho, onde foram analisadas a biometria quanto ao comprimento, largura e espessura mensurados com paquímetro digital. Além disso, foi realizado a verificação da massa de 1000 sementes com balança de precisão, bem como o teor de umidade. Todos os dados coletados foram submetidos à análise no programa estatístico Sisvar 5.0. Após as análises, as sementes da espécie em estudo apresentaram média de comprimento de 3,39 mm, largura 1,27 mm, espessura 1,61 mm, massa 3,67 g e teor de umidade de 8,3%. Além disso, as sementes apresentaram forma reniforme, coloração marrom escura se tornando preta, cotilédones carnosos e plúmula parcialmente desenvolvida, características inéditas para a espécie em Roraima.

**Palavras-chave:** Árvore. Leguminosa. Biometria.

## ABSTRACT

*Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo is a tree species of the Leguminosae family native to the Amazonia, whose information about the botanical characteristics of the plant and its structures, such as seeds, are still incipient in the literature. Such information can be used in taxonomy studies, in the interpretation of germination tests in the laboratory, in nursery works and in studies related to the ecology of the species, in addition to seed quality control. Therefore, the objective of this research was to evaluate the biometric characteristics, mass and moisture content of seeds, in addition to characterizing the internal and external morphology of the *D. spruceana* seed. For this purpose, seeds were collected from matrices located in the urban area of the municipality of Boa Vista - Roraima. After collection, the seeds were taken to the Science Laboratory of the State University of Roraima- UERR, on the Boa Vista campus, Canarinho, where the biometrics were analyzed in terms of length, width and thickness, measured with a digital caliper. In addition, the verification of the mass of 1000 seeds was carried out with a precision scale, as well as the moisture content. All data collected were submitted to analysis using the Sisvar 5.0 statistical program. After the analysis, the seeds of the species under study had an average length of 3.39 mm, width 1.27 mm, thickness 1.61 mm, mass 3.67 g and moisture content of 8.3%. In addition, the seeds were reniform in shape, dark brown in color, becoming black, fleshy cotyledons and partially developed plumule, unprecedented characteristics for the species in Roraima.

**Keywords:** Tree. Legume. Biometry.

## 1 INTRODUÇÃO

As sementes das espécies vegetais possuem características físicas e morfológicas, externas e internas pouco modificadas pelo ambiente, que auxiliam em estudos de identificação da família, gênero, espécie e variedades das plantas (BARROSO, 1999). Nesse contexto, o teor de umidade e morfologia são ferramentas importantes para a caracterização de sementes, uma vez que, atuam como instrumentos para o melhoramento genético, direcionando à investigação da variabilidade genética dentro das populações de uma mesma espécie e as relações dessa variabilidade como o ambiente, colaborando com a identificação taxonômica e a diferenciação de espécies do mesmo gênero (MATHEUS; LOPES, 2007; BASKIN; BASKIN, 2014).

As análises biométricas e determinação do peso de sementes fornecem subsídios para pesquisas que visam a conservação e exploração das espécies vegetais, especialmente as nativas da Amazônia (MATHEUS; LOPES, 2007). Já a determinação do teor de umidade, por sua vez, é importante em todas as etapas do processo de tecnologia das sementes, pois exerce influência nas propriedades físicas e químicas das sementes, principalmente as florestais e sua viabilidade para armazenamento e/ou germinação (CARVALHO, 2005).

Quanto à morfologia das sementes, os estudos de investigação dos aspectos morfológicos permitem o registro de características que auxiliam na identificação botânica da espécie, em interpretações de testes de laboratório, em reconhecimento da espécie em bancos de sementes do solo e em fase de plântulas (MELO, et al. 2004) para espécies florestais nativas, como no caso da *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo.

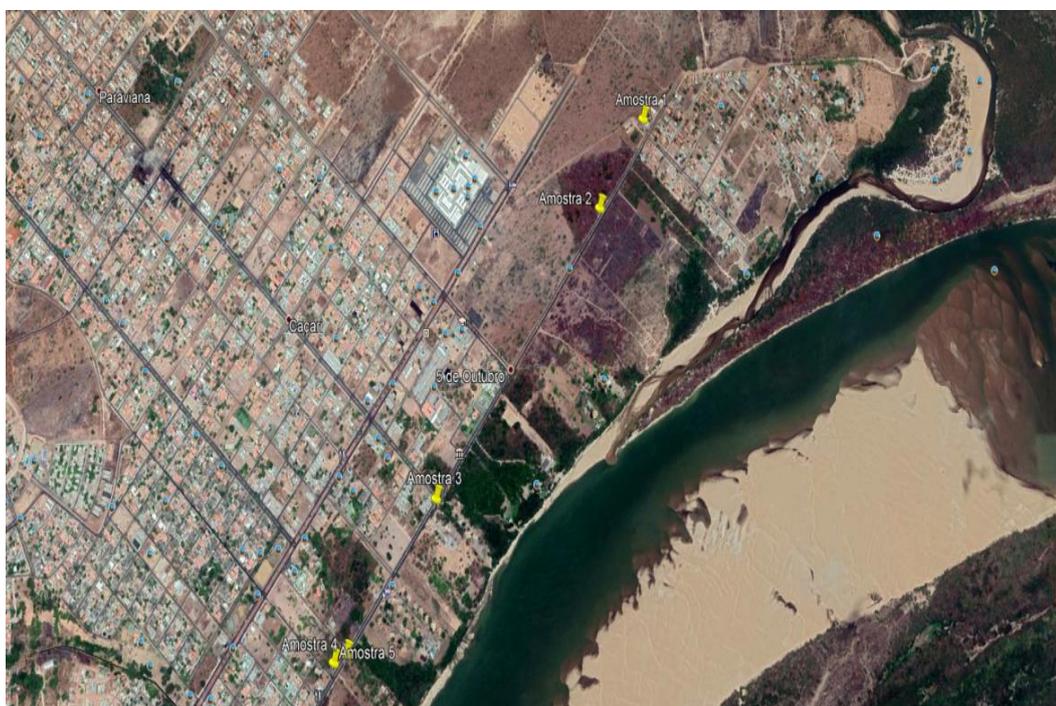
*D. spruceana* pertence à família Leguminosae, subfamília Papilionoideae e à tribo Millettieae (BENTHAM, 1860), sendo uma espécie nativa da região amazônica, com hábito arbóreo, podendo chegar até 20 m de altura quando adulta (CAMARGO; TOZZI, 2014). As informações acerca da biometria, bem como as características morfológicas das sementes dessa espécie são inexistentes.

Considerando a necessidade de maiores informações que auxiliem na identificação da espécie e no conhecimento da qualidade fisiológica de suas sementes, objetivou-se com esta pesquisa avaliar as características biométricas, massa, teor de umidade de sementes e caracterização da morfologia interna e externa da semente de *D. spruceana*.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Área de coleta

As sementes foram coletadas entre os meses de fevereiro a julho de 2019 e foram provenientes de árvores-matrizes da área urbana do município de Boa Vista-RR, ao longo da Avenida Getúlio Vargas no bairro Caçari (Figura 1). As coletas foram realizadas em cinco pontos de acordo com as seguintes coordenadas geográficas: A1= 2° 51.409'N, 60° 38.230'O; A2= 2° 51.247'N, 60° 38.348'O; A3= 2° 50.752'N, 60° 38.766'O; A4= 2° 50.503'N, 60° 38.980'O; A5= 2° 50.491'N, 60° 39.010'O.



**Figura 1** – Localização dos pontos de coleta das sementes de *D. spruceana* na área urbana do município de Boa Vista, Roraima.

A classificação Köppen para o clima da região é do tipo Aw (ALVARES et al. 2014), com duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa (abril-setembro) e outra seca que compreende aos meses de outubro a março (ARAÚJO et al., 2001). Além disso, a vegetação do município de Boa Vista-RR apresenta-se como um mosaico, predominando fitofisionomias savânicas (SILVA; OLIVEIRA, 2018).

A coleta dos frutos foi feita após a dispersão natural e/ou nas próprias plantas matrizes através do método da coleta manual direta da planta. Para cortar a extremidade dos galhos onde os frutos estavam inseridos utilizou-se o podão; em seguida os frutos foram colocados em sacos de papel, e posteriormente transportados até o Laboratório de Ciências da Universidade Estadual de Roraima- UERR, no campus de Boa Vista.

As sementes foram extraídas das vagens e beneficiadas manualmente, retirando-se as quebradas, trincadas e furadas, sendo acondicionadas em sacos de papel, onde retirou-se as visivelmente danificadas. Posteriormente foram guardadas em refrigerador doméstico em temperatura média de 6 a 10° C até o início dos experimentos no mês de agosto de 2019.

## **2.2 Análise de características físicas**

### **2.2.1 Biometria das sementes**

No estudo de biometria de sementes de *Deguelia spruceana* foram selecionadas aleatoriamente 100 (cem) sementes seguindo a metodologia das regras de análise de sementes (BRASIL, 2009).

Os dados biométricos das sementes foram obtidos medindo-se comprimento, a largura e a espessura com um paquímetro digital. O comprimento foi medido segundo o eixo longitudinal; a largura, em ângulo reto com o anterior e a espessura, ainda em ângulo reto na parte mais espessa (ALBUQUERQUE, 1993).

Os dados das análises físicas e biométricas foram avaliados por meio de análise descritiva onde calculou-se a média, variância e desvio padrão utilizando o programa estatístico Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2011).

### **2.2.2 Peso de 1000 sementes**

O peso de mil sementes foi estimado de acordo com a Regra de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Foram pesadas oito repetições de 100 sementes tomadas ao acaso, obtendo-se o peso médio de 100 sementes. O peso de mil sementes foi estimado a partir de uma regra de três.

### **2.2.3 Teor de Umidade**

O grau de umidade das sementes foi determinado pelo método da estufa proposto por Brasil (2009). Utilizou-se três repetições de 5 gramas de sementes por tratamento em delineamento inteiramente casualizado. O material foi colocado em recipiente de metal de vidro, pesado e então submetido à estufa a  $105 \pm 3$  °C, durante 24 horas.

Posteriormente, realizou-se nova pesagem e o teor de água foi obtido através da seguinte equação:

% de umidade =  $100 (P-p) / (P-t)$  onde: P = peso inicial (peso do recipiente e o peso da semente úmida); p = peso final, (peso do recipiente e o peso da semente seca), t = tara, peso do recipiente.

### 2.3 **Morfologia externa e interna da semente de *D. spruceana***

As descrições da morfologia das sementes das espécies seguiram a terminologia descritivas realizadas por Kirkbride et al., (2003) para avaliação das características externas. Para observações detalhadas foi empregado microscópio estereoscópico NIKON SMZ800, com câmara clara acoplada e elaboração de ilustrações botânicas para melhor representarem as estruturas morfológicas.

A morfologia interna foi registrada por meio de cortes transversais e longitudinais com lâminas de aço para observação da consistência e do tamanho do endosperma em relação ao embrião, bem como a sua posição no interior da semente.

Os parâmetros morfológicos externos analisados foram: envoltórios (tegumentos – testa e tégmina), coloração, textura, consistência, forma, posição do hilo e da micrópila e outros caracteres eventuais como a plúmula e a radícula.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo, apresentaram em média 3,39 mm de comprimento; 1,27 mm de largura e 1,61 mm de espessura. O desvio padrão para comprimento, largura, espessura e massa de semente foram 0,90; 0,63; 0,41 e 0,85 respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1** – Valores de média, variância e desvio padrão para as variáveis, comprimento, largura e espessura e massa de sementes de *Deguelia spruceana*, Boa Vista-RR, 2019.

	Média	Variância	Desvio padrão
Comprimento (mm)	3,39	0,82	0,90
Largura (mm)	1,27	0,40	0,64
Espessura (mm)	1,61	0,17	0,41
Massa 1000 sementes (g)	3,67	0,73	0,85

Na literatura não há informações sobre as características biométricas de sementes da espécie em estudo, fato que ressalta a importância desses dados sobre a caracterização biométrica das sementes, pois são subsídios na identificação e diferenciação da espécie e no fortalecimento de estratégias conservação (ARAÚJO et al., 2004).

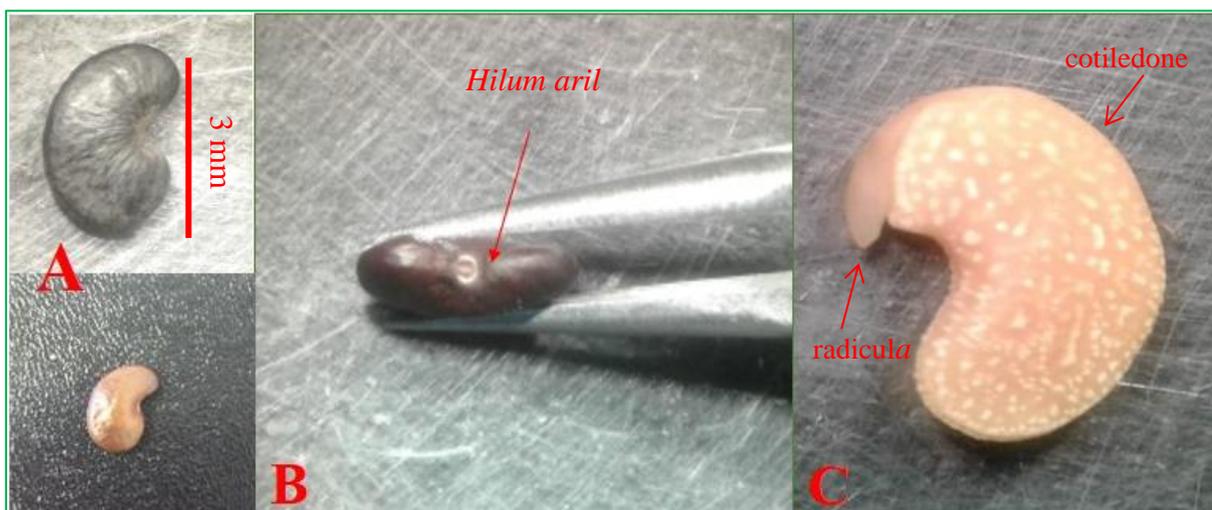
Os valores encontrados para comprimento, largura e espessura das sementes de *D. spruceana* são menores que os apresentados por Albuquerque et al. (2015) com a sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth), Santos et al. (2015) com a muirajibóia-amarela (*Swartzia recurva* Poepp.), e Farias et al. (2019) com a tamboril-da-mata (*Enterolobium maximum* Ducke); todas espécies arbóreas da família Leguminosae.

A massa de mil sementes de *D. spruceana* apresentou média de 3,67g. Conforme Carvalho e Nakagawa (2000), Teles (2008) e Brasil (2009) os dados de peso de mil sementes contribuem para cálculos de densidade de semeadura, o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade, contribuindo para a iniciativas de produção comercial de mudas com tamanho semelhante e/ou de maior vigor.

Em relação ao teor de umidade, as sementes de *Deguelia spruceana* apresentaram o valor de 8,3%. Essa característica de umidade está diretamente ligada à qualidade fisiológica da semente e pode influenciar negativamente na germinação das mesmas, uma vez que baixos teores, em determinados casos, podem causar a morte do embrião (LIMA et al., 2017). Além disso, verificar a umidade é necessário em teste de germinação, pois está relacionado ao período ótimo de coleta de sementes e a suscetibilidade a injúrias e pragas (SARMENTO et al., 2015).

Campos et al. (2018), avaliando sementes de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) encontrou o teor de umidade igual a 7,77%, valor abaixo do encontrado para *D. spruceana*. Já Albuquerque et al. (2015) em estudo com sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth) e Farias et al. (2019) pesquisando a tamboril-da-mata (*Enterolobium maximum* Ducke) verificaram que o teor de umidade das sementes dessas espécies foi de 9,3% e 8,68%, respectivamente, valores acima do encontrado para *D. spruceana* na presente pesquisa.

Quanto à morfologia externa, as sementes de *D. spruceana* possuem coloração marrom escura tornando-se preta, de consistência firme, lisas, glabras e com formato reniforme (Figura 2A). A superfície da testa é brilhante com linhas de fratura. O hilo, por sua vez, é esbranquiçado na lateral e anular (Figura 2B). A semente apresenta na sua morfologia interna um embrião curto e cilíndrico com cotilédones carnosos de coloração creme, com radícula bulbosa (Figura 2C) e sua plúmula é parcialmente desenvolvida.



**Figura 2** – Características externas e internas de semente de *Deguelia spruceana*. A- coloração e consistência da semente; B- detalhe para o hilo esbranquiçado na lateral; C: vista interna da semente com corte transversal com radícula visível.

As características do hilo da semente de *D. spruceana* corroboram com o encontrado por Albuquerque et al. (2015) em estudo com sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth). Além disso, as características estenospérmicas e superfície lisa das sementes de *D. spruceana* também foram registradas para sementes de outras leguminosas como *Dinizia excelsa* Ducke, conhecida popularmente como angelim-pedra (MELO; VARELA, 2006) e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, comb. Nov), conhecida como catigueira (MENDONÇA et al., 2016).

O formato reniforme das sementes também foi registrado em outras espécies arbóreas de leguminosas por Barretto e Ferreira (2011) na espécie *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan, por Silva et al. (2008) em estudo com *Erythrina velutina* Willd., e por Araújo et al. (2004) avaliando sementes de *Sesbania virgata* (CAV.) PERS.

Já em relação à morfologia interna das sementes de *D. spruceana* (Figura 1C) foi avaliado que apresenta um embrião curto e cilíndrico, com cotilédone plano, convexo e de coloração creme, além de plúmula parcialmente desenvolvida.

Silva et al. (2008) em estudo com *Erythrina velutina* Willd., observou que os cotilédones dessa espécie também eram plano-convexos e de coloração creme, assim como a plúmula parcialmente desenvolvida. Plantas do gênero *Pterodon* na tribo tropical Dipterygeae (Leguminosae-Papilionoideae) também apresentam plúmula pouco desenvolvida (PINTO et al., 2014), além da espécie *Hymenaea adenotricha* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang. (MELO et al., 2004).

Quanto ao aspecto da cor dos cotilédones, a coloração creme também foi registrada por Barretto e Ferreira (2011) avaliando as sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong. Essa coloração, assim como a cor vermelha a alaranjada ou branca, quando presentes, são consideradas pouco frequente para leguminosas, sendo, portanto, um caráter bastante válido para identificação e diferenciação de espécies (SILVA et al., 2008).

#### 4 CONCLUSÕES

As sementes de *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo apresentaram dados de comprimento, largura e espessura inéditos para o gênero e espécie, assim como as informações sobre o peso e teor de umidade.

As características da morfologia interna e externa da semente mostraram que há padronização no tamanho das sementes, cujo formato é reniforme, de cor negra, hilo esbranquiçado e cotilédone de coloração creme, fatores que auxiliam na taxonomia da espécie.

Além disso, com base neste estudo recomenda-se pesquisas posteriores com o uso do fruto tanto para dados biométricos, quanto para morfologia visando agregar mais conhecimento acerca da espécie, uma vez que estudos com essa abordagem para *D. spruceana* são inexistentes em Roraima.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.
- ARAÚJO, W. F. et al. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 563-567, 2001.
- ARAÚJO, E. C. et al. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 1, p. 105-110, 2004.
- ALBUQUERQUE, J. M. **Identificação e germinação de sementes Amazônicas**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1993. p.132.
- ALBUQUERQUE, A. N. et al. Aspectos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de sucupira preta. **Revista de Ciências Agrárias**. v. 58, n. 3, p. 233-239, 2015.
- BARRETTO, S. S. B.; FERREIRA, R. A. Aspectos Morfológicos de Frutos, Sementes, Plântulas e Mudanças de Leguminosae Mimosoideae: *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan e *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2 p. 223 - 232, 2011.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999. 443 p.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. 2 ed. San Diego: Academic; Elsevier, 2014. 1586 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- BENTHAM, G. Synopsis of Dalbergieae, a tribe of Leguminosae. **Journal of the Linnean Society**, Botany 4 Supp. p. 1–128, 1860.
- CAMARGO, R. A.; TOZZI, A. M. G. A. A new species of *Deguelia* (Leguminosae, Papilionoideae) from the Brazilian Amazon Basin. **Phytotaxa**, v.184, n. 3, p.160, 2014.
- CAMPOS, M. V. A. Atributos Biofísicos de Frutos e Sementes e Emergência de Plântulas de Jutáí-Açú. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p. 124-132, 2018.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargil, p.588, 2000.
- CARVALHO, N. M. **A secagem de sementes**. São Paulo: Funep, 2005.
- FARIAS, C. C. et al. Biometria, características físicas e absorção de água de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, p. 1241-1253, 2019.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

KIRKBRIDE, J. H. et al. Fruits and seeds of genera in the subfamily Faboideae (Fabaceae). **U. S. Department Agriculture Technical Bulletin**, v. 1890, n. 1, p. 2-212, 2003.

LIMA, W. A. A. et al. Teor de água e tempo de exposição ao tratamento térmico na germinação de sementes de caiaué. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 60, n. 2, p. 192-198, 2017.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 08-17, 2007.

MELO, M. G. G. et al. Análise morfológica de sementes, germinação e plântulas de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke var. *adenotricha* (Ducke) Lee & Lang.) (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Acta Amazônica**, v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.

MELO, M. F. F.; VARELA, V. P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de duas espécies florestais da Amazônia. I. *Dinizia excelsa* DUCKE (ANGELIMPEDRA). II *Cedrelinga catenaeformis* DUCKE (CEDRORANA) - Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p.54-62, 2006.

MENDONÇA, et al. Morfologia de Frutos e Sementes e Germinação de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, comb. Nov. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 375-387, 2016.

PINTO, R. B. et al. Morphological study of fruits, seeds and embryo in the tropical tribe Dipterygeae (Leguminosae-Papilionoideae). **Rodriguésia**, v. 65, n. 1, p. 089-097, 2014.

SANTOS, M. A. et al. Aspectos Morfológicos e Fisiológicos da Germinação e Morfometria de Frutos e Sementes de *Swartzia recurva* POEP. (Fabaceae). **Ciência e Natura**, v. 37 n. 4, p. 34-54, 2015.

SARMENTO, H. G. S. et al. Determinação do teor de água em sementes de milho, feijão e pinhão-manso por métodos alternativos. **Energia na Agricultura**, v. 30, n. 3, p. 249-256, 2015.

SILVA, G. F. N.; OLIVEIRA, I. J. Reconfiguration of the landscape in the amazonian savannas. **Mercator (Fortaleza)**, Fortaleza, v. 17, n. 28, 2018.

SILVA, K. B. et al. Morfologia de Frutos, Sementes, Plântulas e Plantas de *Erythrina velutina* WILLD. Leguminosae – Papilionoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 104-114, 2008.

TELES, H. F. et al. Características físicas e influência do tamanho da semente na germinação e desenvolvimento inicial de mudas de Tingui (*Magonia pubescens*). In: **SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO**, 9., 2008, Brasília. Resumo técnico. Goiânia: UFG, 2008. p.8.

**CAPÍTULO II – MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM  
SEMENTES DE *Deguelia spruceana***

## RESUMO

As sementes de muitas espécies da família Leguminosae apresentam algum tipo de dormência, o que dificulta a propagação sexuada dessas espécies, fato observado em sementes de *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo, espécie arbórea de leguminosa nativa da Amazônia. Com o objetivo de promover a germinação das sementes desta espécie, o presente estudo avaliou diferentes métodos para a superação da dormência em sementes de *D. spruceana*. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais, cada uma composta por 25 sementes. Utilizaram-se os tratamentos de escarificação mecânica com auxílio de lixa por 1' e escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico por 5' e 10' e com imersão em álcool etílico por 5' e 10', além da testemunha sem escarificação. Após as escarificações, as sementes foram acondicionadas para germinar em recipientes plásticos medindo 20 cm x 12 cm contendo como substrato areia lavada e depositadas em estufa agrícola da Universidade Estadual de Roraima, campus Canarinho, Boa Vista – Roraima. Foram avaliadas a porcentagem de germinação de sementes, índice de velocidade de germinação, diâmetro do colo, comprimento radicular, altura da plântula e massa fresca e seca das plântulas. Todos os dados coletados foram submetidos à análise no programa estatístico Sisvar 5.0. Após as análises, foi observado que o método de imersão em ácido sulfúrico por 5' foi eficiente para superação de dormência de *D. spruceana*, sendo que tal tratamento apresentou maiores valores para porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e massa fresca. Dessa forma, tal tratamento pode ser o mais indicado para promover a germinação das sementes de *D. spruceana* em Roraima.

**Palavras-chave:** Leguminosa. Escarificação química. Germinação.

## ABSTRACT

The seeds of many species of the Leguminosae family show some kind of dormancy, which hinders the sexual propagation of these species, a fact observed in seeds of *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo, a leguminous tree species native to the Amazonia. In order to promote the germination of seeds of this species, the present study evaluated different methods for overcoming dormancy in *D. spruceana* seeds. The design used was completely randomized, with six treatments and four replications, totaling 24 experimental units, each consisting of 25 seeds. Mechanical scarification treatments with 1 'sandpaper and chemical scarification were used, with immersion in sulfuric acid for 5' and 10 'and immersion in ethyl alcohol for 5' and 10 ', in addition to the witness without scarification. After scarification, the seeds were conditioned to germinate in plastic containers measuring 20 cm x 12 cm containing washed sand as substrate and deposited in an agricultural greenhouse at the State University of Roraima, campus Canarinho, Boa Vista - Roraima. The percentage of seed germination, germination speed index, neck diameter, root length, seedling height and seedling fresh and dry weight were evaluated. All data collected were submitted to analysis using the Sisvar 5.0 statistical program. After the analyzes, it was observed that the method of immersion in sulfuric acid for 5 'was efficient to overcome dormancy of *D. spruceana*, and such treatment showed higher values for percentage of germination, germination speed index and fresh mass. Thus, such treatment may be the most suitable to promote the germination of *D. spruceana* seeds in Roraima.

**Keywords:** Legume. Chemical scarification. Germination.

## 1 INTRODUÇÃO

A espécie *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G Azevedo & R. A. Camargo é uma árvore nativa da região amazônica, pertencente à família Fabaceae, subfamília Papilionoideae da tribo Millettieae (BENTHAM, 1860). Possui crescimento rápido, que atinge um porte de 15 a 20 metros de altura quando adulta (CAMARGO; TOZZI, 2014).

*D. spruceana* apresenta sementes com dormência assim como outras leguminosas, sendo esta uma característica hereditária, atribuída à camada de células em paliçada, cujas paredes celulares são espessas e recobertas externamente por uma camada cuticular cerosa (SUÑÉ; FRANKE, 2006), aspectos que dificultam a germinação e conseqüentemente a propagação da espécie, pois ocorre um bloqueio físico que não permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente (TEDESCO et al., 2001).

Dessa forma, a busca de metodologias para superação de dormência de sementes florestais desempenha papel fundamental dentro da pesquisa científica e de interesse diversificado visando o melhoramento e conservação das espécies (SMIDERLE; SOUSA, 2003).

A superação de dormência em sementes de leguminosas é uma adaptação para a sobrevivência das espécies em longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes mantenham-se viáveis por maior período de tempo, sendo superada em situações especiais. Todavia difere de espécie para espécie e a utilização de metodologia para superação vai depender de testes que indicarão qual o procedimento mais viável (ARAÚJO et al., 2014).

Dentre os métodos que podem ser utilizados para a superação da dormência de sementes, os mais comuns são: embebição em água quente ou fria, água oxigenada, escarificação mecânica, escarificação química com ácido sulfúrico, ácido clorídrico, soda, acetona e álcool (SANTARÉM; ÁQUILA, 1995).

O conhecimento dos principais processos envolvidos na germinação de sementes de espécies nativas é de vital importância para a preservação daquelas espécies ameaçadas e multiplicação dessas e das demais em programas de reflorestamento (SMIDERLE; SOUSA, 2003).

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar os tratamentos pré-germinativos de escarificação mecânica (lixa), imersão em ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) e em álcool etílico para superação da dormência em sementes de *D. spruceana*, considerando também o desempenho

germinativo durante e após a emergência, submetidos aos tratamentos de escarificação mecânica e química em ambiente de estufa agrícola.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em estufa agrícola da Universidade Estadual de Roraima-UERR, no campus Boa Vista, localizado na Rua Sete de Setembro, 231, Bairro Canarinho, no período de outubro de 2019 a novembro de 2019.

As sementes foram colhidas de forma aleatória, de vagens completamente maduras de quinze plantas da espécie *Deguelia spruceana*, encontradas ao longo da Avenida Getúlio Vargas no o bairro Caçari, na cidade de Boa Vista – RR, registradas nas seguintes coordenadas geográficas: N 02° 51.207' W 060° 39.129`; N 02° 51.725' W 060° 38.790`; N 02° 51.409' W 060° 38.230`; N 02° 51.247' W 060° 38.348`).

A coleta de sementes foi realizada entre os meses de fevereiro a agosto de 2019 e as mesmas foram extraídas das vagens e beneficiadas manualmente, retirando-se as quebradas, trincadas e furadas, sendo acondicionadas em sacos de papel, onde retirou-se as sementes visivelmente danificadas.

### 2.1 Tratamentos

Foram realizados os seguintes tratamentos: (1) testemunha (sem tratamento); (2) escarificação mecânica com lixa d'água por 1'; (3) imersão em ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) P.A. por 5'; (4) imersão em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> P.A. por 10'; (5) imersão em álcool etílico por 5'; (6) imersão em álcool etílico por 10'.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 06 tratamentos e 04 repetições, totalizando 24 unidades experimentais, cada uma composta por 25 sementes.

Após a aplicação dos tratamentos de superação de dormência, as sementes foram alojadas na estufa agrícola em recipientes plásticos medindo 20 cm x 12 cm, contendo areia lavada para o teste de germinação e o teste de emergência das sementes. Foram utilizadas 600 sementes para a realização do experimento.

### 2.2 Condições experimentais

Avaliações foram realizadas seguindo metodologia adaptada de Smiderle e Sousa (2003). As sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2% durante três minutos, lavadas com água destilada por um minuto e colocadas sobre papel toalha para secar durante 15 minutos.

As sementes que receberam os tratamentos de escarificação com ácido sulfúrico foram mantidas em água corrente por 20 minutos, até que houvesse a completa remoção dos resíduos de ácido (BRASIL, 2009).

Posteriormente as escarificações foram semeadas em recipientes plásticos medindo 20 cm x 12 cm contendo como substrato areia lavada conforme recomendações de Brasil (2009) e depositadas na estufa agrícola cuja temperatura média foi de aproximadamente 32°C em Boa Vista, irrigadas diariamente ou quando necessário, durante toda condução do experimento.

### 2.3 Análise de dados

Para cada tratamento foram avaliadas a qualidade fisiológica (porcentagem de germinação) e vigor (tempo médio e índice de velocidade de germinação). O critério adotado para análise da germinação foi o tecnológico, que consistiu na contagem de plântulas classificadas como normais, ou seja, as que apresentarem as estruturas essenciais desenvolvidas. As contagens de plântulas normais foram realizadas diariamente até o encerramento dos testes.

A **porcentagem (G%)**, a **velocidade de germinação ou de emergência de plântulas (IVE ou IVG)** foi calculada segundo Maguire (1962) e Labouriau (1983), em que:

$G\% = (N/A) \times 100$  onde: **G** = porcentagem de germinação; **N** = número de sementes germinadas; e **A** = número total de sementes colocadas para germinar.

$IVE \text{ ou } IVG = \sum P_i / D_i$  onde: **IVE ou IVG** = índice de velocidade de emergência ou germinação; **P<sub>i</sub>** = número de plântulas emergidas ou de sementes germinadas no i-ésimo dia de contagem; **D<sub>i</sub>** = número de dias que as plântulas levaram para emergir ou as sementes germinar no i-ésimo dia de contagem.

Para o **diâmetro do colo**, todas as plântulas normais da unidade experimental foram coletadas e, com auxílio de paquímetro digital, foi realizada a medição na base do colo das plântulas, sendo a média dos valores obtidos expressa em mm.

Em relação aos valores de **alturas do hipocótilo e comprimento de raízes** após a contagem final do teste de germinação, todas as plântulas normais da unidade experimental foram coletadas, sendo então determinado o comprimento da raiz e da parte aérea (medição da base do colo à extremidade da raiz e ao ápice da plântula, realizada com auxílio de régua graduada em milímetro).

Para a coleta dos valores de **massa fresca e seca total de plântulas**, depois de mensurados o hipocótilo e a raiz de todas as plântulas normais da unidade experimental, esse material foi colocado para secar em estufa de circulação de ar forçado, regulada a 65°C, até que obtivessem peso constante (48 horas), sendo posteriormente pesadas em balança analítica de precisão 0,001 g. O valor obtido foi dividido pelo número de sementes totais (25 sementes x 4 repetições= 100 sementes), com expressão do resultado em g/plântula.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo Teste F utilizando o programa estatístico Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2011) e, quando os valores de “F” foram significativos, as médias foram contrastadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos dados encontrados foram submetidos à análise de variância a qual mostrou que houve significância em todas os caracteres avaliados, exceto para a variável de diâmetro do colo, cujos tratamentos não foram significativos pelo teste F a 5% de probabilidade. Além disso, os coeficientes de variação estimados para os sete caracteres oscilaram de 3,51% a 21,46% (Tabela 1).

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância para os dados de percentagem de germinação (G%), Índice de velocidade de emergência (IVE), massa fresca (MF), massa seca (MS), diâmetro do colo (DC), altura do hipocótilo (AH) e comprimento da raiz (CR) de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019.

FV	GL	Quadrado Médio						
		G%	IVE	MF	MS	DC	AH	CR
Tratamentos	5	168,66**	0,26**	0,022**	0,0228**	0,055 <sup>ns</sup>	3,031**	6,464**
Resíduo	18	20,66	0,022	0,00006	0,00003	0,022	0,095	1,243
CV%		21,46	17,18	3,51	4,61	13,63	14,46	19,75

\*\* e <sup>ns</sup>: significativo a 1% e não significativo respectivamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

As sementes de *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo, começaram a germinar com 4 dias após a semeadura e apresentaram maiores valores médios de percentagem de germinação (G%) assim como os valores de índice de velocidade de emergência (IVE) quando submetidas ao método de escarificação química com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 5', sendo que os demais métodos, apesar de existir diferença numérica, estatisticamente os valores não diferem entre si, pois estão com a mesma letra (Tabela 2). O método do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 10' e do álcool etílico por 10' apresentaram menores valores de G%, sendo 2,0% e 5,0%, respectivamente assim como os valores de IVE, sendo 0,055 e 110.

**Tabela 2** – Valores médios de percentagem de germinação (G%) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019.

Métodos de superação da dormência	G%	IVE
Testemunha (sem tratamento)	8,0 b	0,265 b
Escarificação mecânica	9,0 b	0,275 b
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 5'</b>	<b>21,0 a</b>	<b>0,755 a</b>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 10'	2,0 b	0,055 b
Álcool etílico por 5'	8,0 b	0,110 b
Álcool etílico por 10'	5,0 b	0,110 b

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A imersão em ácido sulfúrico durante cinco minutos mostrou-se eficiente na superação da dormência de sementes de *D. spruceana*, proporcionando G% de 21,0% e IVE de 0,755, diferindo significativamente dos demais métodos e da testemunha.

Andrade et al. (1997), Sampaio et al. (2001), Albuquerque et al. (2007) e Rosa-Magri e Meneghin (2014), em pesquisas realizadas com a sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.K. – Fabaceae) também verificaram que o melhor resultado de IVE e G% obtido para superação da dormência das sementes desta espécie foi a escarificação química com ácido sulfúrico por 5 minutos.

Todavia, os resultados de *D. spruceana* diferem dos encontrados por Ataíde et al. (2013) e Oliveira et al. (2018), que ao estudarem a quebra da dormência de sementes de flamboyant (*Delonix regia* Bojer ex Hook. Raf. Fabaceae) verificaram que a imersão em ácido sulfúrico concentrado, durante cinco e dez minutos, não mostrou nenhum efeito sobre a germinação das sementes.

Nesse contexto, Carvalho et al. (2016) ressaltam que a utilização de ácido sulfúrico para escarificação química de sementes é prática comum, pois proporciona ruptura ou enfraquecimento do tegumento, permitindo a entrada de água e gases estimulando o processo de germinação. Entretanto, a sua eficiência está relacionada com o tempo de contato da semente com o ácido que varia conforme a espécie. Por isso, esse mesmo tipo de método apresentou efeito em tempos diferentes para espécies da família Leguminosae como: *Colubrina glandulosa* Perkins por 30 a 90 minutos (BRANCALION et al., 2011); *Parkia gigantocarpa* Ducke por 30 e 40 minutos (OLIVEIRA et al., 2012), *Sclerolobium denudatum* Vogel por 25 minutos (BRITO et al., 2013) e *Balizia pedicellaris* (DC.) Barneby & J.W. por 20 e 30 minutos (CARVALHO et al., 2016).

Além do método de escarificação química com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 5', o método de escarificação mecânica apresentou o segundo maior resultado para sementes de *D. spruceana*, sendo G% de 9,0% e IVE de 0,275.

A eficiência do método de escarificação mecânica para superação de dormência já foi verificada para espécies arbóreas de leguminosas como a *Parkia* spp. (MELO et al., 2011), *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. (SILVA et al., 2011), *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake (PEREIRA et al., 2011), *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T Lee & Lang. (FREITAS et al., 2013), *Delonix regia* Bojer ex Hook. Raf. (LIMA et al., 2013; ZWIRTES et al., 2013) e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW. (ARAÚJO NETO et al., 2014).

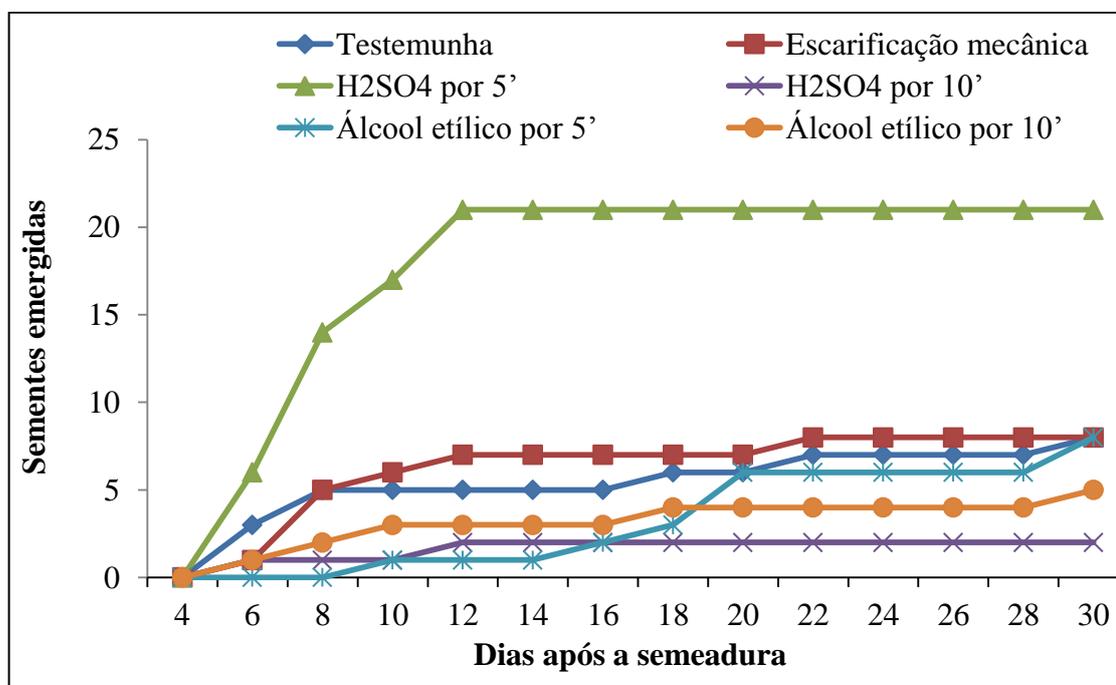
Segundo Oliveira et al. (2018), a escarificação mecânica é considerada um método simples e de baixo custo que apresenta alta eficiência na superação de dormência tegumentar.

Entretanto, esses autores ressaltam que apesar de ser eficiente na superação de dormência, pode resultar em altas taxas de sementes mortas devido aos danos causados no embrião através da realização dessa técnica.

Em relação à avaliação da germinação das sementes de *D. spruceana* submetidas aos métodos de superação de dormência, a primeira contagem se deu no 4º dia após a semeadura, uma vez que nas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009) não consta recomendações para análise de sementes da espécie em estudo.

A partir do acompanhamento da emergência das sementes (Figura 1) percebeu-se que o método H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 5' proporcionou a germinação do maior número de sementes, atingindo no 12º dia aproximadamente 22 sementes germinadas. Além disso, o método de escarificação mecânica também mostrou-se eficiente para superação da dormência das sementes, onde até o 22º dia ainda houve germinação de sementes, porém em menor número que o tratamento com ácido sulfúrico por cinco minutos.

A emergência de germinação das sementes foi mais demorada para aquelas submetidas ao método de álcool etílico por 5', onde somente a partir do 10º dia houve germinação. Ademais, o método H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 10' foi o que menos teve efeito na superação da dormência de sementes de *D. spruceana*, conforme figura 1.



**Figura 1** – Velocidade de emergência de sementes de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019.

Esses resultados corroboram com os encontrados por Smiderle e Sousa (2003) em estudo com a paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth. Leguminosae), onde verificaram que os tratamentos com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e a escarificação mecânica são eficientes na e germinação e para a multiplicação da espécie em estudo. Além disso, os autores ressaltam que dentre os dois tratamentos recomenda-se a escarificação mecânica com a lixa pelo seu manuseio não ser perigoso ao homem.

Em relação à ação dos métodos de superação de dormência empregados sobre o diâmetro do colo (DC) não indicaram nenhum efeito significativo sobre o mesmo. Ademais, os tratamentos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 5', álcool etílico por 10' e álcool etílico por 5' não indicaram nenhum efeito significativo sobre os valores de altura do hipocótilo (AH) e comprimento de raiz (CR) conforme tabela 3.

Na variável de massa fresca (MF) das plântulas, o método de imersão em álcool etílico por dez minutos foi o melhor tratamento, cujo resultado foi 0,327 a. Já em relação ao teor de massa seca a imersão em ácido sulfúrico durante cinco minutos proporcionou maior resultado sendo 0,137 a.

**Tabela 3** – Valores médios de diâmetro do colo (DC), altura do hipocótilo (AH), comprimento da raiz (CR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas resultantes da germinação de sementes de *Deguelia spruceana* submetidas a diferentes métodos de superação da dormência, Boa Vista-RR, 2019.

Métodos de superação da dormência	DC (mm)	AH (cm)	CR (cm)	MF	MS
Testemunha (sem tratamento)	1,18 a	2,19 b	6,94 a	0,227 c	0,087 c
Escarificação mecânica	1,11 a	1,32 c	3,37 b	0,142 d	0,050 d
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 5'	1,06 a	1,89 bc	6,33 a	0,245 c	0,137 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 10'	1,20 a	3,82 a	6,22 a	0,152 d	0,086 c
Álcool etílico por 5'	0,88 a	1,78 bc	5,06 ab	0,300 b	0,112 b
Álcool etílico por 10'	1,17 a	1,89 bc	5,93 a	0,327 a	0,110 b

Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A ação de métodos de quebra de dormência de sementes sobre a matéria seca de plântulas, também já foi relatada sobre outras espécies florestais de leguminosas, onde as escarificações químicas são métodos que proporcionaram melhores resultados de matéria seca das plântulas, como o caso de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. e *Sterculia foetida* L. (BRUNO et al., 2001; SANTOS et al., 2004)

#### 4 CONCLUSÕES

O método de superação de dormência química com a imersão em ácido sulfúrico por cinco minutos ( $H_2SO_4$  por 5') permitiu um bom desempenho germinativo e desenvolvimento de plântulas normais, mostrando-se mais adequado para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Deguelia spruceana* (Benth.) A.M.G. Azevedo & R.A. Camargo.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, K. S. et al. Métodos para a superação da dormência em sementes de Sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Ciência Agrotécnica**, v. 31, n. 6, p.1716-21, 2007.
- ANDRADE, A. C. S. et al. Quebra de dormência de sementes de Sucupira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 5, p. 465-69, 1997.
- ARAÚJO, A. M. S. et al. Caracterização morfométrica e germinação de sementes de *Macropodium martii* Benth. (Fabaceae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 3, p. 124 – 131, 2014.
- ARAÚJO NETO, J. C. et al. Caracterização morfológica, germinação e conservação de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW. (Fabaceae: Caesalpinioidea). **Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2287-2300, 2014.
- ATAÍDE, G. M. et al. Superação da dormência das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. **Revista Árvore**, v. 37, n. 6, p. 1145-1152.
- BENTHAM, G. Synopsis of Dalbergieae, a tribe of Leguminosae. **Journal of the Linnean Society**, Botany 4 Supp.: 1–128, 1860.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk. Rhamnaceae). **Revista Árvore**, v. 35, n.1, p.119-124, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- BRITO, J. F. et al. Pre-germinative treatments in *Sclerolobium denudatum* Vogel seed. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n.4, p. 1-6, 2013.
- BRUNO, R. L. A. et al. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 136-143, 2001.
- CAMARGO, R. A.; TOZZI, A. M. G. A. A new species of Deguelia (Leguminosae, Papilionoideae) from the Brazilian Amazon Basin. **Phytotaxa**, v. 184, n. 3, p. 160, 2014.
- CARVALHO, C. C. et al. Escarificação, Temperatura e Fotoperíodo na Germinação de Sementes de *Balizia Pedicellaris* (Dc.) Barneby & J.W. Grimes (Fabaceae). **Pesquisas, Botânica**, n. 69, p. 249-261, 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FREITAS, A. R. et al. Superação de dormência de sementes de jatobá. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 73, p. 85-90, 2013.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.

LIMA, J. S. et al. Métodos de Superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 104-109, 2013.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.

MELO, M. G. G. et al. Superação de dormência em sementes de três espécies de *Parkia* spp. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 533-542, 2011.

OLIVEIRA, K. J. B. et al. Quebra de dormência de sementes de *Delonix regia* (Fabaceae). **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 709-716, 2018.

OLIVEIRA, A. K. M. et al. Superação de dormência em sementes de *Parkia gigantocarpa* (Fabaceae – Mimosidae). **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 533-540, 2012.

PEREIRA, M. O. et al. Avaliação de métodos de escarificação na superação de dormência de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (Fabaceae: Caesalpinioideae). **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 119-129, 2011.

ROSA-MAGRI, M. M.; MENEGHIN, S. P. Avaliação das características germinativas da espécie arbórea sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae). **Bioikos**, v. 28, n. 1, p. 3-10, 2014.

SAMPAIO, L. S. V. et al. Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de Sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.K. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 1, p. 184-90, 2001.

SANTARÉM, E. R.; ÁQUILA, M. E. A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin e Barneby (Leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n. 2, p. 205-209, 1995.

SANTOS, T. O. et al. Escarificação mecânica em sementes de Chichá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004.

SILVA, P. E. M. et al. Quebra de dormência em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **IDESIA**, v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011.

SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em Sementes de Paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae – Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p.48-52, 2003.

SUÑE, A. D.; FRANKE, L. B. Superação de Dormência e Metodologias para Testes de Germinação em Sementes de *Trifolium riograndense* Burkart e *Desmanthus depressus* Humb. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p.29-36, 2006.

TEDESCO, S. B. et al. Superação de dormência em sementes de espécies de *Ademisia* D.C. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 89-92, 2001.

ZWIRTES, A. L. et al. Métodos de Superação de dormência em sementes de flamboyant. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 76, p. 469-473, 2013.

**CAPÍTULO III – Morfologia de Plântulas de *Deguelia spruceana* (Benth.)  
A.M.G Azevedo & R. A. Camargo, em Roraima, Brasil**

## RESUMO

O timbó-pau, *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo, é uma espécie arbórea da região Amazônica pertencente à família Leguminosae e subfamília Papilionoideae. O conhecimento acerca dos aspectos botânicos e de desenvolvimento desta espécie são inexistentes em Roraima, ressaltando a importância de estudos que venham contribuir na caracterização da espécie principalmente na fase de plântula. Sendo assim, esta pesquisa objetivou descrever e ilustrar a morfologia das plântulas de *D. spruceana* ocorrentes no estado de Roraima, caracterizando os processos de desenvolvimento e diferenciação dos estádios das plântulas, visando, dessa forma, ampliar o conhecimento sobre a diversidade de leguminosas nativas da Amazônia. Sementes de *D. spruceana* foram coletadas de matrizes localizadas na área urbana do município de Boa Vista – Roraima, foram escarificadas mecanicamente na região oposta ao hilo e acondicionadas para germinar em caixas gerbox. Após a emissão da raiz primária, foram transferidas para tubetes plásticos para o acompanhamento do desenvolvimento das plântulas até a emissão do terceiro eofilo. A partir das análises, as plântulas de *D. spruceana* apresentaram desenvolvimento fanerocotiledonar epigeal, com cotilédones de armazenamento de reservas ou absorção (PER), eofilos. O hipocótilo e epicótilo apresentaram forma cilíndrica, coloração verde e glabros. Os eofilos apresentaram forma ovada, oblonga e elíptica, sendo que o primeiro foi simples e segundo e terceiro são trifoliolados. Além disso, não foi registrado movimentos nictinásticos nas folhas nem nos cotilédones de *D. spruceana* em Roraima.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento. Leguminosa. Timbó-pau.

## ABSTRACT

The timbó-pau, *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo, is a tree species from the Amazon region belonging to the family Leguminosae and subfamily Papilionoideae. The knowledge about the botanical and development aspects of this species are non-existent in Roraima, emphasizing the importance of studies that will contribute to the characterization of the species mainly in the seedling phase. Thus, this research aimed to describe and illustrate the morphology of *D. spruceana* seedlings occurring in the state of Roraima, characterizing the development and differentiation processes of the seedling stages, aiming, in this way, to expand the knowledge about the diversity of native legumes of the Amazon. *D. spruceana* seeds were collected from matrices located in the urban area of the municipality of Boa Vista - Roraima, were mechanically scarified in the region opposite the hilum and conditioned to germinate in gerbox. After the emission of the primary root, they were transferred to plastic tubes to monitor the development of seedlings until the emission of the third eophyll. From the analyzes, *D. spruceana* seedlings showed epigeal phanerocotyledon development, with reserve storage or absorption cotyledons (PER), eophylls. The hypocotyl and epicotyl presented cylindrical shape, green color and glabrous. The eophylls had an ovate, oblong and elliptical shape, the first being simple and the second and third being trifoliated. In addition, nictinastic movements were not recorded in the leaves or cotyledons of *D. spruceana* in Roraima.

**Keywords:** Development. Legume. Timbó-pau.

## 1 INTRODUÇÃO

*Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo, conhecida popularmente como favinha, sucupirinha-do-campo, timbó-pau, turiuva, embira-de-sapo, aquiqi e facheiro, é uma espécie pertencente ao gênero *Deguelia* Aubl. da família botânica Leguminosae e subfamília Papilionoideae (BENTHAM, 1860; CAMARGO; TOZZI, 2014a).

O gênero é representado por 21 espécies, restritas à região neotropical, que ocorrem do Brasil (com limite austral no estado de São Paulo) até a Costa Rica e Nicarágua (CAMARGO e TOZZI, 2015). No Brasil, a maior distribuição de diversidade para *Deguelia* é a Bacia Amazônica, ao longo do Rio Amazonas e seus afluentes, com ocorrência geográfica confirmada em todos os estados da região Norte, incluindo Roraima (CAMARGO; TOZZI, 2014a).

*Deguelia spruceana* é considerada uma espécie heliófita, de hábito arbóreo podendo alcançar até 20 m de altura quando adulta, com frutos do tipo legume, tardiamente deiscentes que armazenam até dez sementes acastanhadas. Esta espécie pode ser encontrada frequentemente em solos arenosos, próximo a correntes de água (CAMARGO; TOZZI, 2014b).

Registros sobre o comportamento botânico desta espécie, bem como a sua morfologia no estágio de plântula são inexistentes em Roraima. Desta forma, estudar *D. spruceana* na fase de plântula é essencial, pois os dados morfológicos que a planta apresenta nesta fase de indivíduo que está em desenvolvimento, emergindo da semente, mas ainda não é completamente autotrófico, direcionam para o entendimento da dinâmica de populações da espécie em questão, contribuindo para estratégias de conservação (OLIVEIRA, 1999).

Além disso, o estudo da sua estrutura e os mecanismos de adaptação da plântula indicam não só a evolução das espécies pertencentes ao gênero, mas também as relações fisiológicas e anatômicas do desenvolvimento das plantas, sejam elas de interesse para fins alimentícios, medicinais ou ornamentais (FERREIRA et al. 2001; GURGEL et al., 2012).

Sendo assim, buscou-se neste estudo descrever e ilustrar a morfologia das plântulas de *D. spruceana* ocorrentes no estado de Roraima, caracterizando os processos de desenvolvimento e diferenciação dos estádios das plântulas, visando, dessa forma, ampliar o conhecimento sobre a diversidade de leguminosas nativas da Amazônia, contribuindo para tomadas de decisão no gerenciamento de cultivos, estudos de fisiologia relacionados ao crescimento e desenvolvimento vegetativo e/ou reprodutivo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Sementes maduras da espécie *D. spruceana* foram coletadas de 14 árvores localizadas na Avenida Getúlio Vargas, bairro Caçari, na cidade de Boa Vista - RR (coordenadas geográficas: N 02° 51.207' W 060° 39.129'; N 02° 51.725' W 060° 38.790'; N 02° 51.409' W 060° 38.230'; N 02° 51.247' W 060° 38.348') entre os meses de fevereiro a agosto de 2019. Selecionaram--se cerca de 100 sementes íntegras para realização do experimento, sendo que 20 germinaram e 10 tiveram desenvolvimento considerado normal.

As sementes foram lavadas em água corrente e escarificadas mecanicamente na região oposta ao hilo. Após esse processo, foram colocadas para germinar em caixas tipo gerbox, sob uma camada de algodão recoberta por outra de papel de filtro, levemente umedecido com água destilada e à temperatura ambiente.

Para acompanhar o desenvolvimento das plântulas, estas foram transferidas, após a emissão da raiz primária, para tubetes plásticos com substrato composto por uma mistura em partes iguais de terra vegetal e areia, sendo que foram mantidas em estufa agrícola e avaliadas no Laboratório de Sistemática Vegetal II da Universidade Federal de Roraima - UFRR, localizado no campus Paricarana, por cerca de 70 dias quando da emissão do terceiro eofilo.

Plântula foi considerada no sentido amplo, ou seja, a fase transcorrida entre a germinação da semente até o aparecimento do primeiro metafile (PARRA, 1984). Entretanto, para padronizar as descrições e permitir comparações entre diferentes táxons, foram realizadas medições até o terceiro eofilo, como em López et al. (1998). Tais medidas foram tomadas em dez exemplares da espécie, de estruturas completamente desenvolvidas e, particularmente, o comprimento das raízes quando da expansão do terceiro eofilo de acordo com Rodrigues e Tozzi (2008).

Neste trabalho foi adotada a classificação de Garwood (1996), que emprega dicotomicamente três caracteres de cotilédones (exposição, posição e consistência) para reconhecer cinco tipos morfológicos de plântulas (siglas originais em inglês): PEF (fanero-epígeo-foliáceo), PER (fanero-epígeo-armazenador), PHR (fânero-hipógeo-armazenador), CER (cripto-epígeo-armazenador) e CHR (cripto-hipógeo-armazenador).

As dez plântulas que tiveram seu desenvolvimento considerado normal tiveram suas estruturas medidas com um paquímetro analógico sendo suas unidades expressas em

milímetros (mm) e/ou centímetros (cm). Foram abreviadas respectivamente os termos; eofilo do 1º nó (e1), eofilo do 2º nó (e2) e eofilo do 3º nó (e3).

Amostra da planta *Deguelia spruceana* foi incorporada ao herbário MIRR sob o número MIRR 13914 e amostra da plântula estudada ao herbário UFRR sob o número UFRR 9046.

Também foram realizadas observações noturnas semanais para analisar a ocorrência de movimentos nictinásticos em cotilédones e folíolos. Neste caso, consideram-se dois tipos de nictinastia: ascendente, onde os folíolos se voltam para cima e se orientam paralelos à raque, evidenciando sua face abaxial; e descendente, onde os folíolos se voltam para baixo, expondo sua face adaxial.

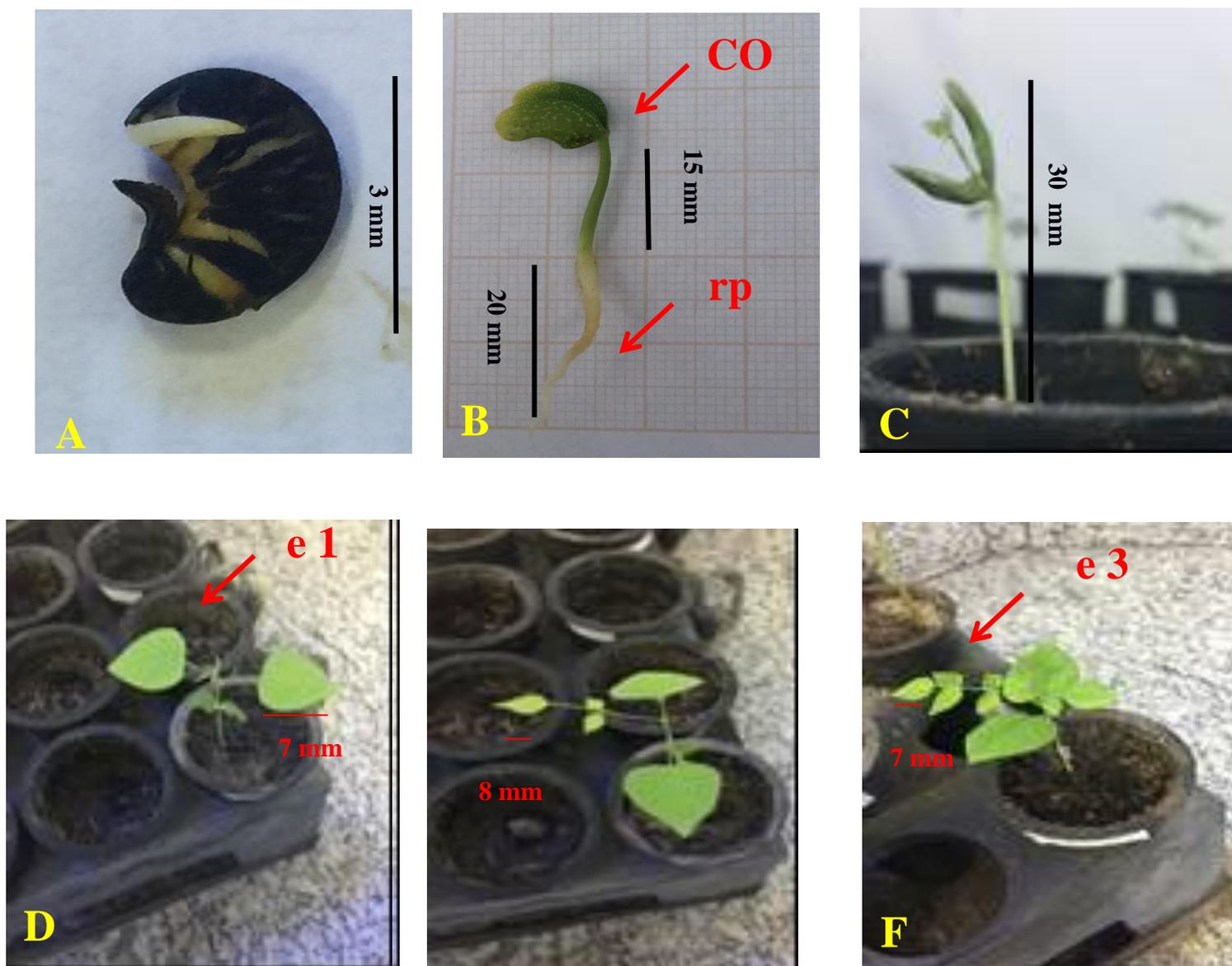
### 3.1 Desenvolvimento de plântulas de *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo

As plântulas de *D. spruceana* iniciam seu desenvolvimento a partir da germinação que ocorreu, nesse estudo, no quinto ao sexto dia após a sementeira, no qual observou-se a emissão da radícula (Figura 1A), de coloração branca, espessura fina e formato cônico com os cotilédones totalmente cobertos pelo tegumento.

Resultados aproximados de germinação foram obtidos por Rodrigues e Tozzi (2007), ao estudarem a morfologia de plântulas das leguminosas *Bowdichia virgilioides* Kunth, *Cyclolobium brasiliense* Benth. e *Poecilanthe parviflora* Benth, registraram que a germinação das sementes ocorreu no quinto ao 14º dia após a sementeira. Já Hartmann e Rodrigues (2014), observaram que, em condições de laboratório, as sementes de *Martiodendron excelsum* Benth. (Leguminosae), germinaram no segundo ao oitavo dia após a sementeira, com o rompimento da testa pelo eixo hipocótilo-radícula junto à região do hilo. Contudo, Pereira e Ferreira (2017), em estudo acerca da biometria do fruto e da semente e morfologia da plântula de *Parkia discolor* (Spruce ex Benth.), registraram que a germinação das sementes dessa leguminosa ocorreu no sexto dia após a sementeira.

No sexto dia ocorreu o alongamento da raiz principal (Figura 1B), mantendo-se assim até que, por volta do oitavo dia os cotilédones foram expostos com o descarte da testa (Figura 1C). Essa mesma característica foi registrada para *Bowdichia virgilioides* Kunth (Leguminosae), onde os cotilédones mantiveram-se envoltos pelo tegumento por até três dias após a protrusão da raiz primária, rompendo o tegumento na base da semente devido à pressão exercida pela abertura dos cotilédones (ALBUQUERQUE et al., 2015).

A emergência ocorreu, em média, com 12 dias após a germinação, onde foi registrado o alongamento do hipocótilo ereto, com forma cilíndrica e de coloração verde, situado imediatamente acima da raiz primária e abaixo do nó cotiledonar, elevando os cotilédones acima do solo. Vale salientar que existe diferença de coloração entre o hipocótilo (verde) e a raiz primária (branca), o que facilita a sua distinção, característica observada também por Albuquerque et al. (2015) para *Bowdichia virgilioides* Kunth.



**Figura 1** – Desenvolvimento de plântulas de *Deguelia spruceana* em Roraima. **A**- abertura do tegumento a partir do hilo no 5º dia; **B**- Protusão da raiz primária (rp) no 6º dia e exposição dos cotilédones (CO) no 8º dia; **C**- plântula em desenvolvimento no 15º dia; **D**- primeiro eofilo (e1) no 20º dia; **E**- segundo eofilo (e2) no 28º dia; **F**- terceiro eofilo (e3) no 70º dia.

No 15º dia o epicótilo se alongou, também ereto, cilíndrico e esverdeado e foi possível visualizar o primeiro par de eofilo (e1) do primeiro nó que, no início estavam envolvidos pelos cotilédones (Figura 1C). Os eofilos (e1) são simples, opostos e isófilos (Figura 1D).

Oliveira (2001), ao estudar a morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas, registrou o aparecimento do primeiro par de eofilos aos 16 dias para *Erythrina speciosa* Andrews e aos 12 dias para *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl, no qual o epicótilo já apresentou-se bastante alongado. Pereira e Ferreira (2017), também

registrou o aparecimento do primeiro par de eofilo de *Parkia discolor* (Spruce ex Benth.), com 12 dias após a sementeira.

Por volta do 28º dia observou-se o surgimento do segundo par de eofilos (e2), composto por folíolos pinados, trifoliolado, alternos, glabro e, geralmente os folíolos terminais apresentaram-se maiores que os laterais (Figura 1E). A senescência dos cotilédones ocorreu por volta do 60º dia, quando o terceiro eofilo começou a surgir. Mesmo resultado encontrado por Oliveira (2001) para plântulas de *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassl (Leguminosae), onde a queda dos cotilédones ocorre cerca de dois meses após a sementeira.

Já o terceiro par de eofilos (e3) foi exibido por volta do 70º dia, com folhas do tipo composta pinada, trifoliolado e pentafoliolado (Figura 1F).

### 3.2 Descrição morfológica de plântulas de *D. spruceana*

As plântulas de *D. spruceana* (Figura 2) observadas nesse estudo apresentaram desenvolvimento fanerocotiledonar epigeal, com cotilédones de armazenamento de reservas ou absorção (PER), conforme classificação proposta por Garwood (1996).

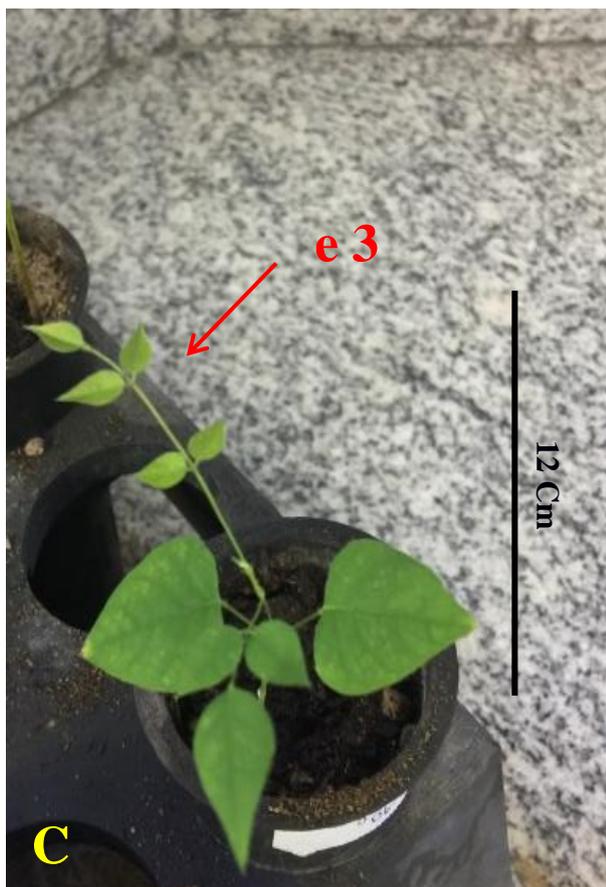
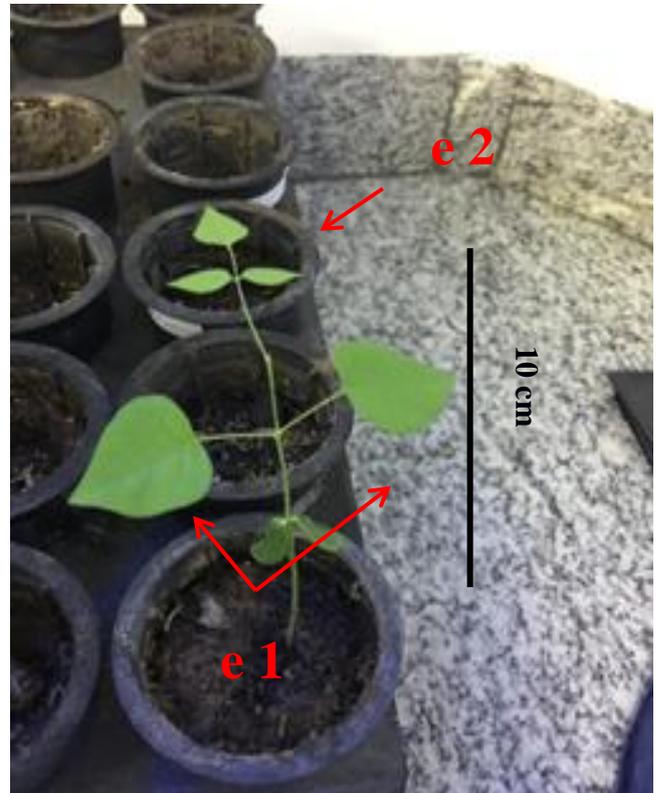
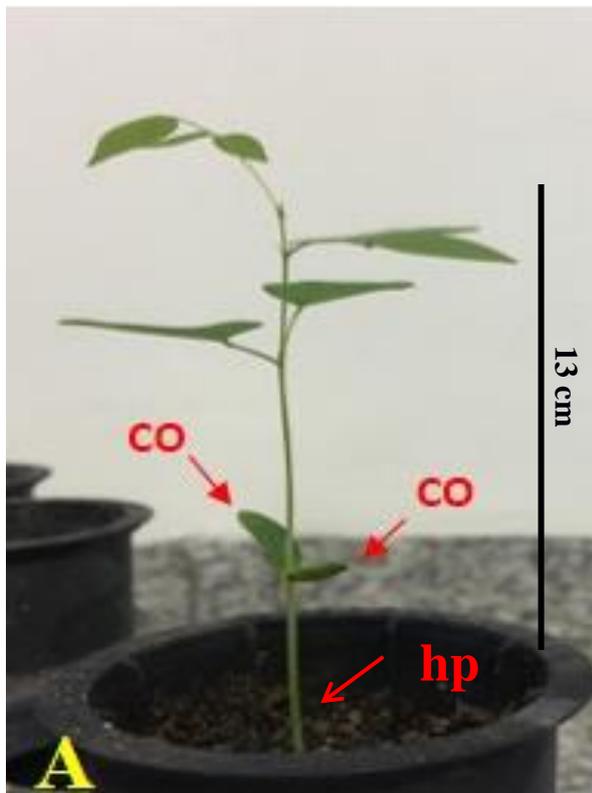
O estudo realizado por Hartmann e Rodrigues (2014), também registrou que as plântulas de *Martiodendron excelsum* Benth. (Leguminosae) são do tipo fanero-epígeo-armazenadoras (PER). Rodrigues e Tozzi (2007) obtiveram resultado semelhante para plântulas *Cyclolobium brasiliense* Benth.



**Figura 2** – Plântula de *Deguelia spruceana*.

Os cotilédones (Figura 3A) se elevaram acima do solo pela presença de um hipocótilo desenvolvido (plântulas epígeas), depois de liberados pelo tegumento e totalmente expandidos são foliáceos, isófilos opostos, do tipo produtor, glabro, de coloração verde-escura, com dimensões entre 9-12 mm de comprimento por 3-6 de largura. São estruturas de fundamental importância com função de reserva para o desenvolvimento inicial do embrião, conforme observado por Albuquerque et al. (2015) em estudo com plântulas de *Bowdichia virgilioides* Kunth.

O hipocótilo das plântulas de *D. spruceana* apresentou forma cilíndrica de coloração verde e pouco glabro (Figura 3B), com 18-38 mm de comprimento e 1-2 mm de diâmetro. A raiz principal (19-29 mm x 1-2 mm) apresentou coloração castanho-clara não tuberizada.



**Figura 3** – Características morfológicas de plântulas de *D. spruceana* em Roraima. **A**- Cotilédones (CO) de coloração verde, armazenador, Hipocótilo (hp) verde, pubérulo e Epicótilo com catafilos ausentes; **B**- Primeiro par de eofilo simples, oposto e Segundo eofilo trifoliado; **C**- Terceiro eofilo pentafoliolado; **D**- Variação do terceiro eofilo, com 2 folíolos e 1 terminal.

O epicótilo apresentou 9-29 de comprimento e 0,4-0,6 de diâmetro, com forma cilíndrica, coloração verde, catafilos ausentes (Figura 3C) e pubérulo. O estudo realizado por Rodrigues e Tozzi (2007) também observou a ausência de catafilos em plântulas de *Diploptropis martiusii* Benth, *Cyclolobium brasiliense* Benth., *Ormosia arborea* (Vell.) Harms e *Poecilanthe parviflora* Benth.

As características morfológicas do hipocótilo e do epicótilo da espécie estudada (ambos cilíndricos, de coloração verde e glabros) também foram registradas para plântulas de outras leguminosas, como *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (MELO e VARELA, 2006), *Bowdichia virgilioides* Kunth. (ALBUQUERQUE et al., 2015), *Caesalpinia echinata* Lamarck (FERREIRA e BARRETTO, 2015), *Diploptropis martiusii* Benth., *Cyclolobium brasiliense* Benth., *Ormosia arborea* (Vell.) Harms e *Poecilanthe parviflora* Benth. (RODRIGUES e TOZZI, 2007).

O primeiro eófilo (Figura 3B) das plântulas de *D. spruceana* é simples, oposto, com forma largo ovada e medindo 7-18 mm de compr. 5-18 mm de larg. Também é glabro com margem inteira, bordo reto, ápice caudado, base cortada e coloração verde.

Já o segundo eófilo (Figura 3B) apresentou medidas de 8-26 mm de compr. por 4-14 mm de larg. composto, pinado, trifoliolado com forma oblonga, sendo que o folíolo terminal é um pouco maior, medindo 9-29 mm de compr. x 5-10 larg.

O terceiro eófilo (Figura 3C) é pinado, composto com 4 folíolos medindo 6 mm -16 mm de compr. 3 mm – 10 mm de larg., e 1 folíolo terminal medindo de 7-20 mm de compr. por 2-13 mm de larg., com forma elíptica. Além disso, foi observado, em alguns indivíduos, que o terceiro eófilo é trifoliolado (Figura 3D), opostos e possuem as mesmas medidas do segundo eófilo.

Os caracteres dos eófilos das plântulas são muito importantes para a identificação, classificação e elaboração de chaves morfológicas, pois a forma das folhas na fase inicial pode ser bem diferente das folhas adultas na mesma espécie, ou as plântulas podem apresentar folhas juvenis muito similares as folhas adultas (DUKE, 1969; VOGEL, 1980).

Em relação às observações de movimentos nictinásticos, as plântulas de *D. spruceana* não apresentaram tais movimentos nos cotilédones nem nos folíolos.

#### 4 CONCLUSÕES

O presente estudo apresentou dados, até então inéditos, para a espécie *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo, no que diz respeito às características morfológicas e ao desenvolvimento na fase de plântula, em Roraima.

A espécie apresentou plântulas do tipo morfofuncional faneroepígeo armazenador (PER), com cotilédones expostos e eófilos alternos e pinados. Além disso, registrou-se também a ausência de catafilos e presença de pilosidade do eixo hipocótilo e epicótilo e ausência de movimentos nictinásticos nas plântulas de *D. spruceana*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante essa tese foram analisados aspectos morfofisiológicos das sementes e plântulas de *Deguelia spruceana*.

No capítulo 1 mostramos que estudos de biometria de sementes tanto para o gênero quanto para a espécie são inexistentes assim como o teor de umidade e o peso das sementes, sendo que esses dados contribuem para o conhecimento da variação de caracteres biométricos de semente e frutos e é importante para a formação de bancos de germoplasma e para o melhoramento genético dessas características, sendo útil também na identificação e diferenciação de espécies do mesmo gênero. Há necessidade que se estude posteriormente os frutos para agregar conhecimento acerca da espécie, podendo utiliza-la, por exemplo, em programas de reflorestamento e revegetação de áreas degradadas.

Com os resultados obtidos nos estudos de morfologia interna e externa da semente verificou-se um embrião curto e cilíndrico, com cotilédones plano convexo e de coloração creme além de plúmula parcialmente desenvolvida. Pode se concluir que essa coloração é considerada pouco frequente para as leguminosas sendo, portanto um caráter válido para identificação e diferenciação da espécie.

No capítulo 2 avaliou-se diferentes métodos para a superação da dormência em sementes de *D. spruceana* e constatou-se que a imersão em ácido sulfúrico a cinco minutos ( $H_2SO_4$  por 5') permitiu um bom desempenho germinativo e desenvolvimento de plântulas normais, mostrando-se mais adequado para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Deguelia spruceana*.

No capítulo 3 descrevemos e ilustramos a morfologia das plântulas de *D. spruceana* ocorrentes no estado de Roraima, caracterizando os processos de desenvolvimento e diferenciação dos estádios das plântulas, ampliando o conhecimento sobre a diversidade de leguminosas nativas da Amazônia, contribuindo para tomadas de decisão no gerenciamento de cultivos, estudos de fisiologia relacionados ao crescimento e desenvolvimento vegetativo e/ou reprodutivo.

Os dados obtidos nesta pesquisa são até então inéditos, para a espécie *Deguelia spruceana* (Benth.) AMG Azevedo & R.A. Camargo, no que diz respeito às características morfológicas e ao desenvolvimento na fase de plântula, em Roraima.

A espécie apresentou plântulas do tipo morfofuncional faneroépígeo armazenador (PER), com cotilédones expostos e eófilos alternos e pinados. Além disso, registrou-se

também a ausência de catafilos e presença de pilosidade do eixo hipocótilo e epicótilo e ausência de movimentos nictinásticos nas plântulas de *D. spruceana*.

Trabalhos com a espécie *D.spruceana* são incipientes, portanto essas pesquisas são importantes para seu conhecimento e fornecem subsídios para que futuros estudos sejam realizados.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. N. et al. Aspectos morfológicos de frutos, sementes e plântulas de sucupira preta. **Revista Ciências Agrárias**, v. 58, n. 3, p. 233-239, jul./set. 2015.
- BENTHAM, G. 1860. Synopsis of Dalbergieae, a tribe of Leguminosae. **Journal of the Linnean Society**, Botany 4 Supp.: 1–128.
- CAMARGO, R.A.; TOZZI, A.M.G.A. A new species of Deguelia (Leguminosae, Papilionoideae) from the Brazilian Amazon Basin. **Phytotaxa**, v. 184, n. 3, 160 p. 2014a.
- CAMARGO, R.A.; TOZZI, A.M.G. DE A. A synopsis of the genus Deguelia (Leguminosae, Papilionoideae, Millettieae) in Brazil. **Brittonia**, v. 66, n. 1, p.12–32, 2014b.
- CAMARGO, R. A., TOZZI, A.M.G.A. 2015. Deguelia in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22919>>.
- DUKE, J. A. On tropical seedlings. In Seeds, seedlings, systems and systematics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 56, p. 125-161, 1969.
- Garwood, N. C. Functional morphology of tropical tree seedlings. Pp. 59-129. In: M.D. Swaine (ed.). **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris, Man and the Biosphere series. 1996.
- FERREIRA, R. A. et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. – favaveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). São Paulo, **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.3, p. 303-309, 2001.
- FERREIRA, R. A.; BARRETTO, S. S. B. Caracterização Morfológica de Frutos, Sementes, Plântulas e Mudanças de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* LAMARCK). **Revista Árvore**, Viçosa, v.39, n.3, p.505-512, 2015.
- GARWOOD, N. C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. **Ecological Monographs**. 53, p. 159-181, 1983.
- GURGEL, E. S. C. et al. Morfologia de plântulas de Leguminosae e o potencial sistemático. **Rodriguésia**, v.63, n.1, p. 065-073, 2012.
- HARTMANN, L. S.; RODRIGUES, R. S. Morfologia de plântulas de *Martiodendron excelsum* e sua relevância sistemática em Dialiinae (Leguminosae, “Caesalpinioideae”). **Rodriguésia**, v. 65, n. 3, p. 577-586, 2014.
- HARTMANN, L. S.; RODRIGUES, R. S. Morfologia de plântulas de *Ormosia smithii* Rudd e sua relevância sistemática em *Ormosia* (Leguminosae, Papilionoideae). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Naturais**, v. 10, n. 2, p. 279-288, 2015.
- LÓPEZ, J. et al. Seedling morphology in Genisteae (Fabaceae) from south-west Spain. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 127, p.229-250., 1998.

MELO, M. F. F.; VARELA, V. P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação e plântulas de duas espécies florestais da Amazônia. I. *Dinizia excelsa* DUCKE (ANGELIMPEDRA). II *Cedrelinga catenaeformis* DUCKE (CEDRORANA) - Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p.54-62, 2006.

OLIVEIRA, D. M. T. Morfo-anatomia do embrião de leguminosas arbóreas nativas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.22, n.3, p.413-427, 1999.

OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.1, p.85-97, 2001.

PARRA, P. Estudio de la morfología externa de plântulas de *Calliandra gracilis*, *Mimosa albida*, *Mimosa arenosa*, *Mimosa camporum* y *Mimosa tenuiflora*. **Revista de la Facultad de Agronomía** (Maracay), v. 13, p. 311-350, 1984.

PEREIRA, S.A.; FERREIRA, S.A.N. Fruit and Seed Biometry and Seedling Morphology of *Parkia discolor* (Spruce ex Benth.). **Revista Árvore**, v. 41, n. 2, p.1-8, 2017.

RODRIGUES, R.S.; TOZZI, A.M.G. A. Morfologia de plântulas de cinco leguminosas genistóides arbóreas do Brasil (Leguminosae-Papilionoideae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 21 p. 599 – 607, 2007.

RODRIGUES, R. S.; TOZZI, A. M. G. A. Systematic relevance of seedling morphology in *Acosmium*, *Guianodendron*, and *Leptolobium* (Leguminosae, Papilionoideae). **Brittonia**, v.60, p. 287-296, 2008.

VOGEL, E. F. **Seedlings of dicotyledons: structure, development, types: descriptions of 150 woody Malesian taxa**. Centre for Publishing and Documentation, Wageningen, the Netherlands, 465 p. 1980.