

# Sementes: Ciência, Tecnologia e Inovação

Igor Luiz Vieira de Lima Santos  
(Organizador)



**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Igor Luiz Vieira de Lima Santos**

(Organizador)

# Sementes: Ciência, Tecnologia e Inovação

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
S471	Sementes [recurso eletrônico] : ciência, tecnologia e inovação / Organizador Igor Luiz Vieira de Lima Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-597-6 DOI 10.22533/at.ed.976190309  1. Alimentos – Exportação – Brasil. 2. Sementes – Produção – Brasil. I. Santos, Igor Luiz Vieira de Lima.  CDD 631.5
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Sementes: Ciência, Tecnologia e Inovação, surge em meio a uma necessidade humana iminente e notória por alimentos em abundância. A escassez, as guerras, a necessidade por combustível, o deplorável espírito humano infelizmente estão propiciando cenas lamentáveis de fome e pobreza nos confins do mundo, principalmente nos países subdesenvolvidos, onde os latifúndios são uma grande atividade agrícola direcionada para a produção de combustíveis, gado ou para exportação.

Sim, existe a produção de hortaliças, de ervas, de arbustos, leguminosas, frutíferas entre tantas outras variedades, porém a atenção dada a essa produção para direcioná-la para a fome do povo brasileiro ainda está relegada a uma pequena minoria dos grandes empresários. Terras vastas e potencial biotecnológico ilimitado compõem nosso País, mas os investimentos em ciência e tecnologia não condizem com a imensidão do nosso Brasil.

A expectativa da melhoria da qualidade dos alimentos produzidos mundo afora passa primeiramente pela Ciência, Pesquisa e Inovação estas três bases podem otimizar a produção e suprir a constante demanda crescente mundial por alimentos. Tudo isso começa pela semente, pela semente que a sociedade planta na expectativa de colher um bom fruto um dia talvez, quem sabe, possivelmente, se olharmos mais para o que está nas nossas mãos, ao nosso alcance a nossa semente, e menos a que está na mão dos outros.

As sementes são o princípio da vida desde que deixamos de ser nômades, para começar a cultivar nosso próprio alimento. Elas representam a origem da civilização como a conhecemos, por seu intermédio fomos capazes de nos instalar em ambientes antes inexplorados. As sementes representam ainda a capacidade inventiva dos humanos, selecionando, melhorando, cultivando, propiciando o surgimento de novas linhagens de novas cultivares, fazendo com que as plantas mostrem seu maior potencial e que possam, em verdade e por excelência, servir a sociedade, alimentar os indivíduos, vesti-los, reconforta-los, e suprir a necessidade fisiológica de sobrevivência.

A biotecnologia, seja clássica ou molecular, tem buscado otimizar todos os processos envolvidos na produção e qualidade das sementes para que as mesmas sirvam ao seu principal propósito, que é a utilização pela sociedade nos mais variados ramos agropecuários. Atualmente esforços tem sido empreendidos para a manutenção dos bancos genéticos de sementes selvagens ou melhoradas, conhecidos como bancos de germoplasma. É sempre importante ter acesso a esses bancos na busca pela manutenção do potencial genético das espécies e a possível utilização dos mesmos futuramente para testes de melhoramento, sejam clássicos ou moleculares, pelos cientistas.

Por falar neles, nós, você e eu, leitores e escritores que tanto lutamos pela ciência que tanto tentamos, apesar das imensas dificuldades, desenvolver trabalhos de excelência que possam ser de algum modo aproveitados pela sociedade, aplicados para o bem-estar humano.

É nesse contexto que se insere os trabalhos apresentados neste livro.

Começando assim, pela tentativa de entender o mundo com a análise de bactérias fixadoras de nitrogênio em cultura de soja, uma das grandes commodities brasileiras, pelo trabalho intitulado: DISCRIMINAÇÃO ISOTÓPICA DO  $^{15}\text{N}$  EM  $\text{N}_2$  FIXADO NA SOJA EM FUNÇÃO DE CULTIVARES E ESTIRPES DE BRADYRHIZOBIUM SPP. Em seguida o livro nos traz discussões sobre a Grápia ou Garapeira, uma planta com uma infinidade de usos comerciais ou medicinais, analisando seus aspectos biométricos para a aplicação na seleção de linhagens com maior eficiência produtiva BIOMETRIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE DIFERENTES MATRIZES DE APULEIA LEIOCARPA (VOGEL) J.F.MACBR. A qualidade da semente do roxinho, planta endêmica amazonense, é analisada no próximo trabalho só que em diferentes substratos procurando melhores formas para sua produção CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE SEMENTES E CRESCIMENTO INICIAL DE PELTOGYNE GRACILIPES EM DIFERENTES SUBSTRATOS. O vigor das sementes é essencial para o seu sucesso e é disso que trata o Capítulo 4, onde a soja e seu armazenamento são o foco do estudo influenciando a capacidade germinativa DESEMPENHO DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DO TAMANHO E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO. O trabalho seguinte lida com uma espécie pioneira que pode ser utilizada para reflorestamento, mas que o conhecimento a respeito do seu potencial germinativo ainda é escasso, sendo assim foi realizado o trabalho intitulado MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SENEGALIA POLYPHYLLA (DC.) BRITTON & ROSE na expectativa de trazer respostas para essas questões. E para concluir a EMBRAPA mostra seu know-how tratando do tema germinação em dois artigos utilizando soja e em seguida a canela do ceilão, duas variedades de interesse comercial que podem apresentar dificuldades de manejo germinativo, este sendo favorecido e entendido por estudos como os aqui descritos: TÉCNICAS DE UNIFORMIZAÇÃO DE GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES NA QUALIDADE DE PLÂNTULAS DE SOJA BRS; TRATAMENTOS DE SEMENTES, EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE CINNAMOMUM ZEYLANICUM COM SOLUÇÃO NUTRITIVA, assim é possível entender como melhorar a germinação de espécies comercialmente estabelecidas, bem como melhorar a produção e a perspectiva de espécies ainda desconhecidas, porém bastante utilizadas.

Com essa breve apresentação esperamos situar o leitor a respeito da obra, além de fazer o mesmo pensar um pouco na problemática mundial, que muitas vezes envolve uma coisa tão pequena que não damos nem valor, como são as sementes. Porém sem elas, sem ciência, sem tecnologia e sem inovação não seremos capazes de mudar o mundo para melhor.

Meus agradecimentos a cada leitor que acessar esse trabalho e que por um momento se faça pensar, saia do conforto, realize reflexões significativas e usufrua este trabalho para todos os seus objetivos. Que todos tenham uma boa leitura.

Igor Luiz Vieira de Lima Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DISCRIMINAÇÃO ISOTÓPICA DO <sup>15</sup> N EM N <sub>2</sub> FIXADO NA SOJA EM FUNÇÃO DE CULTIVARES E ESTIRPES DE <i>BRADYRHIZOBIUM SPP</i>	
Karla Emanuelle Campos Araujo Carlos Vergara Robert Michael Boddey Segundo Urquiaga	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9761903091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>16</b>
BIOMETRIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE DIFERENTES MATRIZES DE <i>APULEIA LEIOCARPA</i> (VOGEL) J.F.MACBR	
Queli Cristina Lovatel Renata Diane Menegatti Mariane Pereira de Oliveira Márcio Carlos Navroski Oscar José Smiderle Aline das Graças Souza Luciana Magda de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9761903092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE SEMENTES E CRESCIMENTO INICIAL DE <i>PELTOGYNE GRACILIPES</i> EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Oscar José Smiderle Aline das Graças Souza Dalton Roberto Schwengber Jane Maria Franco de Oliveira Rosiere Fonteles de Araújo Bárbara Crysthina Lucas da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9761903093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
DESEMPENHO DE SEMENTES DE SOJA EM FUNÇÃO DO TAMANHO E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO	
Leticia Delavalentina Zanachi Cristina Fernanda Schneider	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9761903094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE <i>SENEGALIA POLYPHYLLA</i> (DC.) BRITTON & ROSE	
Patrícia Gibbert Kelly Thais Canello Marlene de Matos Malavasi Ubirajara Contro Malavasi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9761903095</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>66</b>
TÉCNICAS DE UNIFORMIZAÇÃO DE GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES NA QUALIDADE DE PLÂNTULAS DE SOJA BRS	
Oscar José Smiderle	
Aline das Graças Souza	
Renata Diane Menegatti	
Hananda Hellen da Silva Gomes	
Vicente Gianluppi	
Daniel Gianluppi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9761903096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>76</b>
TRATAMENTOS DE SEMENTES, EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE <i>CINNAMOMUM ZEYLANICUM</i> COM SOLUÇÃO NUTRITIVA	
Oscar Jose Smiderle	
Aline das Graças Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9761903097</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>84</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>85</b>

## MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Senegalia polyphylla* (DC.) BRITTON & ROSE

### **Patrícia Gibbert**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,  
Marechal Cândido Rondon – PR.

### **Kelly Thais Canello**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,  
Marechal Cândido Rondon – PR.

### **Marlene de Matos Malavasi**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,  
Marechal Cândido Rondon – PR.

### **Ubirajara Contro Malavasi**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,  
Marechal Cândido Rondon – PR.

**RESUMO:** A escassez de trabalhos realizados com espécies nativas, incluindo *Senegalia polyphylla*, impossibilita saber o momento de ideal maturidade e vigor das sementes dessa espécie. Desta forma, o objetivo do trabalho foi determinar, com base na coloração da vagem, se a maturidade fisiológica das sementes de *S. polyphylla* é alcançada no mesmo estágio de maturação do fruto e, se a coloração da vagem pode ser utilizada para indicar o momento da colheita. As sementes foram coletadas em três municípios do Oeste do Paraná baseadas em cinco colorações visuais de vagens. As sementes foram avaliadas quanto a comprimento, largura, espessura, peso de mil sementes, grau de umidade e massa seca. Foi realizado o teste de germinação, emergência e a mensuração

da atividade respiratória das sementes. De acordo com os resultados obtidos a maturidade fisiológica das sementes de *S. polyphylla*, representada pela máxima germinação, vigor e massa de matéria seca, é alcançada na terceira fase de maturação do fruto (mais de 50% marrom). Foi possível concluir que a coloração da vagem pode ser utilizada como indicativo de maturação, sendo recomendado colhê-las quando apresentarem coloração a partir de mais de 50% marrom.

**PALAVRAS-CHAVE:** unha de gato; vigor; momento de colheita.

### PHYSIOLOGICAL MATURATION OF SEEDS OF *Senegalia polyphylla* (DC.) BRITTON & ROSE

**ABSTRACT:** The shortage of work with native species, including *Senegalia polyphylla*, makes it impossible to know the moment of ideal maturity and vigor of the seeds of this species. Thus, the objective of the study was to determine, based on pod color, whether the physiological maturity of *S. polyphylla* seeds is reached at the same maturation stage of the fruit and, whether the color of the pod can be used to indicate the time of harvest. The seeds were collected in three municipalities of the West of Paraná, based on five of pods colorations. The seeds were evaluated for length, width, thickness, weight of

one thousand seeds, degree of humidity and dry mass. Was performed the germination test, emergence and measurement of the respiratory activity of the seeds. According to the results, the physiological maturity of *S. polyphylla* seeds, represented by maximum germination, vigor and mass of dry matter, is reached in the third stage of maturation (more than 50% brown). It was possible to conclude that the color of the pod can be used as indicative of maturation, and it is recommended to harvest them when they are staining from more than 50% brown.

**KEYWORDS:** cat nail; vigor; harvest time.

## 1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se intensificado o interesse na propagação de espécies nativas, em razão da necessidade de recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem. Entretanto, para a maioria das espécies nativas do Brasil, são escassas as informações disponíveis na literatura sobre as características dos frutos e das sementes, bem como, do desenvolvimento pós-seminal e testes germinativos (Araújo-Neto et al., 2002). Principalmente quando se trata de sementes florestais, como *Senegalia polyphylla*, da qual informações são ainda mais escassas.

*Senegalia polyphylla* (DC) Britton & Rose (antiga *Acacia polyphylla*) (INCT, 2014) pertencente à família Fabaceae, é conhecida popularmente como unha de gato devido a presença de espinhos que revestem o caule. A planta ocorrente da região amazônica até o Paraná, é classificada como espécie pioneira indicada para projetos de recuperação de áreas degradadas, para manutenção, criação de abelhas nativas, fins marceneiros, paisagísticos, quando em flor e arborização urbana (Carvalho, 2003), além de possuir potencial medicinal (Carvalho, 2008).

O estudo de maturação de sementes tem grande importância, pois é a forma de se conhecer o comportamento das espécies no tocante à sua produção, o que possibilita prever e estabelecer a época adequada de colheita. É importante salientar que o sucesso na determinação da época de colheita de sementes depende da determinação de indicativos práticos e seguros, como mudanças na coloração, tamanho e peso dos frutos, presença de predadores e/ou dispersores e deiscência ou queda de frutos (Gemaque et al., 2002).

Levando em conta que nem sempre se está atento ao florescimento das plantas, é difícil verificar a maturação através de dias após a antese, desta forma, a utilização da cor do fruto tem apresentado vantagens devido a sua facilidade de sua identificação a campo; na economia, uma vez que após confirmada sua correlação com a maturidade da semente, dispensa análises laboratoriais prévias à colheita e, ainda por sua ampla aplicabilidade, uma vez que os frutos da maioria das espécies florestais modificam sua coloração à medida que amadurecem (Kaiser, 2016)

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho é determinar se a maturidade fisiológica as sementes de *Senegalia polyphylla* é alcançada no mesmo estágio de

maturação do fruto, em diferentes locais de coleta, e se a coloração da vagem pode ser utilizada para indicar o momento da colheita.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram coletadas em três municípios do estado do Paraná sendo eles, Dois Irmãos, Marechal *Cândido Rondon e Santa Helena*. Foram coletadas cinco colorações visuais de vagens classificadas como, verde, menos de 50% marrom, mais de 50% marrom, amarelas e 100% marrom.

Após a classificação visual, a coloração das vagens e frutos foram descritas com base no “Munsell color charts for plant tissues” (Munsell, 1976) (Tabelas 1 e 2). As sementes também foram medidas quanto a comprimento, largura e espessura, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes. Realizou-se o peso de mil sementes. Inicialmente e no momento de instalação de cada teste, determinou-se o teor de água (Brasil, 2009). Foi quantificada também a massa seca de sementes (mg por sementes).

O teste de germinação foi realizado utilizando quatro repetições de 25 sementes para cada local de coleta e coloração de vagem. As sementes foram mantidas em caixas plásticas tipo gerbox, entre substrato vermiculita. As caixas plásticas foram mantidas abertas para possibilitar o desenvolvimento das mudas. A vermiculita foi umedecida até sua saturação e sempre que necessário. As caixas plásticas permaneceram em câmara tipo BOD a 25 °C com fotoperíodo de 12 horas (Brasil, 2013).

A germinação foi avaliada diariamente, considerando-se germinada a semente que obteve desenvolvimento de plântula normal, ou seja, presença de epicótilo, hipocótilo e desenvolvimento de folíolos. Contabilizou-se a germinação diariamente de modo a obter o índice de velocidade de germinação, conforme equação proposta por Maguire (1962) e do tempo médio de germinação, pela equação proposta por Laboriau (1983). Realizou-se ainda a primeira e última contagem, aos 7 e 14 dias, conforme proposto por Brasil (2013). Após realizar a última contagem, mensurou-se o comprimento da parte aérea e radícula separadamente e determinou-se a massa seca.

Estádio de maturação dos frutos	Coloração do epicarpo			Carta de Munsell		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Verde				7,5 GY 6/6	7,5 GY 6/8	7,5 GY 7/10
- 50% marrom				2,5 GY 7/10	7,5 GY 5/8	5 GY 6/8

+ 50% marrom				5GY 4/6	7,5 GY 5/8	7,5 GY 5/5
Amarelo				7,5 YR 5/8	5 YR 5/10	7,5 YR 5/6
Marrom				5 YR 4/2	7,5 YR 2,5/1	7,5 YR 2,5/1

Tabela 1. Coloração de vagens de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação, coletadas em Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3), PR.

Estádio de maturação dos frutos	Coloração do epicarpo			Carta de Munsell		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Verde				7,5 GY 5/8	7,5 GY 6/10	7,5 GY 4/6
- 50% marrom				5 GY 4/6	5 GY 5/10	7,5 GY 5/8
+ 50% marrom				5 YR 3/4	5 YR 3/2	5 YR 3/2
Amarelo				5 YR 3/4	5 YR 3/2	5 YR 3/2
Marrom				7,5 YR 2,5/1	7,5 YR 2,5/1	7,5 YR 2,5/1

Tabela 2. Coloração de sementes de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação, coletadas em Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3), PR.

A fim de avaliar a qualidade de mudas foi aplicado o teste de emergência, utilizando quatro repetições de 25 sementes para cada coloração de vagem e cada local de coleta, as quais foram semeadas em bandejas plásticas com substrato comercial. As bandejas permaneceram em estufa e foram regadas conforme necessidade. A avaliação da emergência foi realizada diariamente até a estabilização, avaliando-se a porcentagem de emergência e velocidade média de emergência. Após a estabilização realizou-se as avaliações de medição da parte aérea e radicular e massa seca da parte aérea e radicular separadamente.

A atividade respiratória foi quantificada através da medição da concentração de CO<sub>2</sub> liberado durante a respiração, com auxílio de um analisador de trocas gasosas – IRGA (LI-COR 6400), segundo metodologia proposta por Dranski et al. (2013). Quatro repetições de 25 sementes de cada local de coleta e de cada coloração de vagem foram pesadas e acondicionadas em frascos de vidro de penicilina com volume de 60

ml, por 24 horas em BOD a 25 °C. Em seguida, os frascos foram devidamente lacrados com septo de borracha e acomodadas em BOD a 25 °C por 1 hora. A concentração de CO<sub>2</sub> foi expressa em mmol de CO<sub>2</sub> g<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> de sementes.

A análise de dados foi calculada separadamente, para cada teste, bem como cada local de coleta. Seguiu-se o delineamento inteiramente ao acaso (DIC) para todos os testes exceto a mensuração da atividade respiratória que seguiu delineamento em blocos casualizados (4 blocos 5 tratamentos). Realizou-se a análise de normalidade e as médias dos tratamentos foram computadas pelo teste de Tukey (P<0,05).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível caracterizar cinco estádios de maturação de frutos e sementes, a partir da Carta de cores de Munsell para tecidos vegetais. A coloração pode ser considerada um bom índice para indicar a época ideal de colheita das sementes, pois visualmente é possível identificar a maturidade destas em campo, antes da colheita, porém não se descarta a necessidade de análises em laboratório para conferência dos demais parâmetros (Muller et al., 2016). Para Lopes et al. (2014), trabalhando com sementes de *Amburana cearensis*, a coloração dos frutos também tem sido um bom indicador de maturidade, conforme no presente trabalho (Tabela 1).

Para o comprimento, na M1 o maior valor foi na fase 4 (0,88 cm), para a M2 na fase 3 (0,85 cm) e para M3 nas fases 2 e 3 (0,80 e 0,81 cm). Já para a variável largura, na M1 a fase 1 obteve maior valor (0,75 cm), na M2 as fases 1, 3 e 5 obtiveram os maiores valores (0,60 cm para as três fases) e na M3 a fase 3 obteve maior valor (0,70 cm). Para a espessura, a M1 obteve maior valor na fase 3 (1,89 mm) e as M1 e M2 obtiveram maior valor na fase 2 (1,75 e 2,19 mm), todos os valores diferindo estatisticamente das demais fases, em todas as variáveis analisadas (Tabela 3).

Fase de maturação	Comprimento (cm)			Largura (cm)			Espessura (mm)		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Fase 1	0,85 b	0,73 d	0,75 b	0,75 a	0,60 a	0,55 b	1,30 c	1,43 c	1,65 c
Fase 2	0,75 d	0,75 c	0,80 a	0,60 c	0,55 b	0,51 c	1,68 b	1,75 a	2,19 a
Fase 3	0,80 c	0,85 a	0,81 a	0,63 b	0,60 a	0,70 a	1,89 a	1,51 b	1,84 b
Fase 4	0,88 a	0,75 c	0,70 c	0,61 c	0,50 c	0,57 b	0,98 e	1,30 d	1,44 d
Fase 5	0,85 b	0,80 b	0,65 d	0,60 c	0,60 a	0,50 c	1,13 d	1,23 e	1,25 e
CV (%)	1,21	0,84	1,50	1,03	1,46	1,92	0,54	1,15	0,81

Tabela 3. Comprimento, largura e espessura média de sementes de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação.

Fase 1: verde, fase 2: menos de 50% marrom, fase 3: mais de 50% marrom, fase 4: amarela, fase 5: marrom. Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Segundo Marcos Filho (2015), com a intensificação da transferência de reservas

da planta para as sementes, há aumento progressivo do tamanho, quanto à espessura, de modo que o máximo é alcançado aproximadamente na metade do período de acúmulo da matéria seca, em seguida, há redução do tamanho, que varia para cada espécie e de acordo com o grau da desidratação final. O mesmo fato é perceptível entre matrizes/locais de coleta, que tendem a apresentar respostas diferentes a determinados fatores.

Também, segundo Kaiser (2016), o tamanho das sementes é uma característica plástica, podendo alterar-se dentro de populações, plantas individuais, inflorescências e até mesmo dentro de frutos, por condições ambientais na maturação, fatores genéticos, taxa de polinização, disponibilidade de nutrientes, *água*, luz e posição do fruto na planta. É possível visualizar tanto as características de tamanho quanto coloração, que podem diferir em uma mesma planta e até mesmo em uma mesma vagem, tendo em vista que no presente trabalho observou-se diferença de coloração de sementes, dentro de uma mesma vagem, e neste caso, como a proporção era muito pequena, optou-se pela coloração que estava em maior quantidade, descartando-se o restante.

Silva (2015), trabalhando com sementes de *Acacia mangium*, observou que as variáveis físicas de dimensões das sementes não foram eficazes para identificação do ponto de maturidade fisiológica, uma vez que elas variaram pouco ao longo do processo de maturação, o que pode ser associado ao presente trabalho, onde houve diferença entre as medidas, embora pouco expressiva, já a espessura, apresentou diferença mais expressiva (Tabela 4).

O peso de mil sementes para a M1 foi maior na fase 3 (89 g), para as matrizes 2 e 3 o maior valor foi na fase 2 (78,9 e 91,3 g). O teor de *água* das sementes diminuiu à medida que houve maturação das sementes, sendo que inicialmente a semente possuía 64% de teor de *água*, diminuindo até 13,7% na M1, para as demais matrizes a diminuição foi menor. A massa de matéria seca de sementes obteve maior valor na fase 3 para a M1 (0,053 mg), para a M2 foi maior nas fases 2, 4 e 5 (0,036 mg) e na M3 foi maior nas fases 2 e 4 (0,041 e 0,039 mg) (Tabela 4).

Segundo Lopes, et al. (2014), o teor de *água* das sementes não é um bom indicativo da maturidade fisiológica, visto que pode variar em função do genótipo e das condições ambientais. Como foi observado no presente trabalho, as sementes de diferentes matrizes, mesmo coletadas em um mesmo tempo e condições climáticas, apresentaram teor de *água* diferentes, bem como redução do teor de *água* em função da maturação, diferentes (Tabela 4).

Silva (2015) percebeu que houve ampla variação no teor de *água* (61,6 – 6,9%) de sementes de *Acacia mangium*, e, a mesma percebeu que o elevado conteúdo de *água* das sementes contribuiu para a translocação de nutrientes e conseqüentemente o acúmulo de massa seca que aumentou de forma contínua a partir da primeira fase avaliada. A autora complementa que, a redução do teor de *água* no final da maturação das sementes induz mecanismos de defesa, como a produção de proteínas tolerantes a dessecação, fator relevante para aumentar a longevidade das sementes.

Fase de maturação	Peso de mil (g)			Teor de água (%)			Massa de matéria seca mg/ semente		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Fase 1	47,4 c	63,8 c	72,9 b	64,1 a	55,7 a	59,1 a	0,017 c	0,028 c	0,029 d
Fase 2	76,7 b	78,9 a	91,3 a	57,2 b	53,3 b	55,1 b	0,034 b	0,036 a	0,041 a
Fase 3	89 a	68,5 b	69,3 c	39,6 c	52,5 b	53,3 c	0,053 a	0,032 b	0,033 c
Fase 4	42,4 d	49 e	55,1 d	17,7 d	25,1 d	28,5 d	0,035 b	0,036 a	0,039 a
Fase 5	32,7 e	49,4 d	50,3 e	13,7 e	27,1 c	25,7 e	0,028 bc	0,036 a	0,037 b
CV (%)	0,42	0,01	0,01	0,37	1,12	1,22	17,89	2,53	2,27

Tabela 4. Peso de mil sementes, teor de água e massa de matéria seca de sementes de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação.

Fase 1: verde, fase 2: menos de 50% marrom, fase 3: mais de 50% marrom, fase 4: amarela, fase 5: marrom. Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste e Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Segundo Marcos Filho (2015), no início do desenvolvimento das sementes, o acúmulo de matéria seca é lento, após a etapa de expansão celular, o acúmulo é intensificado até atingir o máximo, momento este em que a semente se desliga da planta-mãe. Em seguida, ocorre a desidratação da semente.

A primeira contagem de sementes na M1 foi maior nas fases 3 e 5 (11 e 13%), já na M2 foi maior na fase 4 (20%) e na M3 foi maior na fase 5 (19%). A germinação na M1 não diferiu entre as fases 2, 3, 4 e 5 já na M2 foi maior nas fases 3, 4 e 5 na M3 foi maior nas fases 2, 3, 4 e 5. Em consequência, a porcentagem de plântulas anormais na M1 foi maior na fase 1 (58%), na M2 foi maior nas fases 1 e 2 (42 e 38%) e na M3 foi maior na fase 1 (49%) (Tabela 5).

A velocidade de germinação foi maior com o avanço do estágio de maturação e teve a mesma tendência que a porcentagem de germinação, e consequentemente as fases que mais germinaram foram as com maior velocidade, diferindo estatisticamente das fases iniciais de maturação. Já o tempo médio de germinação, para as matrizes 1 e 2 não houve diferença significativa entre as fases e para a M3, o menor tempo foi na fase 5 (7,72).

Pode-se observar que, a fase de máximo poder germinativo (Tabela 5) foi similar à de máximo acúmulo de massa de matéria seca (Tabela 4), comportamento semelhante ao encontrado por Lopes, et al. (2014) com sementes de *Amburana cearensis*, já, Silva (2015) com sementes de *Acacia mangium* não observou o mesmo comportamento, tendo em vista que o máximo acúmulo de massa seca não coincidiu com a máxima capacidade germinativa.

Matriz	Fase de maturação	PC (%)	%G	PAN (%)	IVG	TMG (dias)
1	F1	0 b	31 b	58 a	0,78c	10,42 a
	F2	1b	65 a	26 b	1,52bc	11,12 a
	F3	11 a	90 a	10 c	2,59a	9,72 a
	F4	1,75b	77 a	23 b	1,93ab	10,52 a
	F5	13 a	78 a	22 bc	2,36ab	9,17 a
	CV%	29,26	19,17	20,93	26,19	11,81
2	F1	4d	58 bc	42 a	1,42c	10,82 a
	F2	8cd	57 c	38 a	1,59bc	9,82 ab
	F3	13b	74 abc	23 b	3,35ab	8,85 ab
	F4	20 a	89 a	11 b	2,94a	8,15 b
	F5	10bc	79 ab	21 b	2,36ab	9,07 ab
	CV%	16,93	13,74	21,89	17,87	10,13
3	F1	1d	50 b	49 a	0,98c	12,87 a
	F2	4c	75 ab	25 b	2ab	10,02 b
	F3	0d	65ab	23 b	1,72bc	11,82 a
	F4	8b	85a	15 b	2,30ab	9,85 b
	F5	19 a	78a	22 b	2,73 a	7,72 c
	CV%	15,10	17,45	26,28	21,66	5,54

Tabela 5. Primeira contagem (PC), porcentagem de germinação (%G), plântula anormal (PAN), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de sementes de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação.

Fase 1: verde, fase 2: menos de 50% marrom, fase 3: mais de 50% marrom, fase 4: amarela, fase 5: marrom. Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste e Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Segundo Popinigis (1985), o ponto de máximo peso de matéria seca, coincide com aquele em que a semente atinge o máximo vigor e poder germinativo. Neste ponto, a semente é capaz de desempenhar, com eficiência plena, todas as funções fisiológicas que lhe são inerentes. A partir daí o poder germinativo tende a decrescer devido aos processos de deterioração. Também, algumas sementes adquirem poder germinativo poucos dias após a fertilização, e a proporção destas aumenta gradativamente, até atingir ponto máximo, conjuntamente ao máximo de massa seca.

Na M3, houve coerência entre a máxima velocidade de germinação e comprimento de plântulas, variáveis estas que foram maiores na fase 4 e 5, corroborando com Kaiser (2016) que trabalhou com sementes de *Allophylus edulis* e Lima et al. (2012) com sementes de *Poincianella pyramidalis*. Kaiser (2016) sugere que a maior velocidade de germinação nas sementes de *A. edulis* no estágio que atingiu maiores valores pode ter favorecido o rápido estabelecimento das plântulas, promovendo assim maiores taxas de crescimento, com relação aos demais estádios.

Para a M1 as medidas da parte aérea e radicular não tiveram diferença significativa entre as fases. Para a M2 a medida da parte aérea também não apresentou diferença significativa, já a parte radicular teve maiores medidas nas fases 3 e 5 (5,81 e 7,54 cm). Para a M3 tanto a parte aérea como radicular teve maior medida na fase 5 (7,01

e 4,69 cm). Massa de matéria seca aérea, por sua vez, na M1 foi maior nas fases 1 e 4 (0,18 mg para as fases), já na M2 foi na fase 4 (0,17 mg) e na M3 na fase 1 (0,10 mg). Para a parte radicular, na M1 foi maior para fase 1 (0,38 mg), para M2 na fase 4 (0,36 mg) e na M3 nas fases 1 e 3 (0,19 e 0,15 mg) (Tabela 6).

Matriz	Estádio de maturação	MPA (cm)	MPR (cm)	MSA (mg)	MSR (mg)
1	Fase 1	5,52 a	4,04 a	0,18 a	0,38 a
	Fase 2	6,27 a	4,30 a	0,07 b	0,15 c
	Fase 3	5,94 a	4,29 a	0,05 b	0,05 d
	Fase 4	6,37 a	5,40 a	0,18 a	0,25 b
	Fase 5	6,28 a	6,18 a	0,04 b	0,04 d
	CV (%)	12,45	21,05	19,86	9,56
2	Fase 1	5,95 a	5,51 b	0,08 b	0,11 b
	Fase 2	5,68 a	5,22 b	0,07 b	0,12 b
	Fase 3	6,10 a	5,81 ab	0,05 b	0,06 b
	Fase 4	6,66 a	5,47 b	0,17 a	0,36 a
	Fase 5	5,91 a	7,54 a	0,04 b	0,04 b
	CV (%)	7,93	13,63	21,89	25,73
3	Fase 1	4,03 c	2,52 b	0,10 a	0,19 a
	Fase 2	5,82 b	4,29	0,05 bc	0,08 c
	Fase 3	4,72 c	2,23 b	0,07 ab	0,15 ab
	Fase 4	4,62 c	2,12 b	0,04 c	0,11 bc
	Fase 5	7,01 a	4,69 a	0,045bc	0,07 c
	CV (%)	9,12	15,75	21,59	23,62

Tabela 6. Medida da parte aérea (MPA), medida da parte radicular (MPR), massa de matéria seca da parte aérea (MSA) e massa de matéria seca da parte radicular (MSR) de plântulas germinadas de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação.

Fase 1: verde, fase 2: menos de 50% marrom, fase 3: mais de 50% marrom, fase 4: amarela, fase 5: marrom. Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Quanto ao teste de emergência, observou-se que *não* houve diferença significativa entre as fases, para M1 e M2, já na M3 foi maior nas fases 2, 4 e 5 (60, 55 e 77%). Para a porcentagem de plântulas anormais, na M1 a fase 1 apresentou maior porcentagem (13%), na M2 as fases 2 e 4 (6 e 7%) e na M3 as fases iniciais 1, 2 e 3 representadas pelos valores 5, 6 e 6%, foram maiores. Para o índice de velocidade de emergência, não houve diferença significativa nas matrizes 1 e 2 e na M3 foi maior na fase 5 (2,14). O tempo médio de emergência também não diferiu estatisticamente entre as fases, na M1 e M2. Para a M3 os maiores valores foram observados fases 1, 2, 4 e 5 (Tabela 7).

Matriz	Estádio de maturação	%E	PAN (%)	IVE	TME (dias)
1	F1	63 a	13 a	1,23 a	1,3 a
	F2	72 a	10 b	1,69 a	1,17 a
	F3	81 a	3 d	1,69 a	1,02 a

	F4	76 a	6 c	1,82 a	1,10 a
	F5	73 a	3 d	1,68 a	1,12 a
	CV%	21,93	16,50	26,64	20,70
2	F1	81 a	3 c	1,73 a	1 a
	F2	73 a	6 ab	1,57 a	1,15 a
	F3	70 a	4 bc	1,67 a	1,17 a
	F4	74 a	7 a	1,7 a	1,10 a
	F5	81 a	2 c	1,92 a	1,02 a
	CV%	15,67	23,47	19,67	15,80
3	F1	51b	5 a	0,97 b	1,62 ab
	F2	60 ab	6 a	1,40 b	1,37 ab
	F3	47 b	6 a	1,22 b	1,75 a
	F4	55 ab	1 b	1,46 b	1,47 ab
	F5	77 a	2 b	2,14 a	1,07 b
	CV%	18,76	22,36	21,38	19,53

Tabela 7. Primeira contagem (PC), porcentagem de emergência (%E), plântula anormal (PAN), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de sementes de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação.

Fase 1: verde, fase 2: menos de 50% marrom, fase 3: mais de 50% marrom, fase 4: amarela, fase 5: marrom. Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste e Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Comparando-se os dados de germinação e emergência (Tabelas 5 e 7) observa-se que a emergência apresentou valores mais uniformes em todas as fases, se comparados a germinação, porém o teste de germinação apresentou porcentagens maiores e conseguiu distinguir as fases mais e menos maduras. De modo geral, a germinação teve maior velocidade, se comparada a emergência, porém, o tempo de emergência foi menor.

Para determinar a qualidade fisiológica das sementes, o teste de germinação realizado em laboratório sob condições controladas de temperatura, substrato e luz é o *mais* utilizado, possibilitando que as sementes expressem seu máximo poder germinativo, sem interferências indesejáveis, já o teste de emergência depende de vários fatores, que podem interferir nos resultados (Santana et al., 2010).

Tratando-se da medida de parte aérea de plântulas do teste de emergência, apenas a M3 apresentou diferença entre as fases, sendo a 3, 4 e 5 as maiores (3,15, 3,53 e 4,11 cm). Para a parte radicular, na M1 e M3 as fases com maiores medidas foram a 2, 3, 4 e 5 na M2 foram apenas as fases 3, 4 e 5. Para a massa de matéria seca, na M1 as fases 1 e 2 foram maiores (0,11 e 0,08 mg), na M2 as fases 2, 3 e 4 foram maiores (0,05, 0,06 e 0,05 mg) e na M3 a fase 1 foi maior (0,12 mg). Para a massa de matéria seca radicular o padrão é igual para as matrizes 1 e 3, na M2 as fases 2 e 3 foram maiores (Tabela 8).

Matriz	Estádio de maturação	MPA (cm)	MPR (cm)	MSA (mg)	MSR (mg)
1	Fase 1	3,68 a	6,16 b	0,11 a	0,21 a
	Fase 2	3,42 a	9,73 ab	0,08 ab	0,23 a
	Fase 3	4,40 a	8,76 ab	0,04 c	0,05 b
	Fase 4	4,09 a	10,19 ab	0,05 c	0,05 b
	Fase 5	4,14 a	10,59 a	0,05 bc	0,05 b
	CV (%)	12,56	21,68	19,5	23,25
2	Fase 1	3,62 a	6,64 b	0,031 c	0,03 c
	Fase 2	3,32 a	6,42 b	0,05 ab	0,08 ab
	Fase 3	3,30 a	8,58 ab	0,06 a	0,11 a
	Fase 4	3,61 a	8,78 ab	0,05 abc	0,06 bc
	Fase 5	6,92 a	9,87 a	0,04 bc	0,05 bc
	CV (%)	14,93	17,61	20,13	25,04
3	Fase 1	2,59 b	4,64 b	0,12 a	0,25 a
	Fase 2	2,90 b	8,35 a	0,06 bc	0,072 bc
	Fase 3	3,15 ab	9 a	0,82 b	0,11 b
	Fase 4	3,53 ab	7,25 ab	0,06 bc	0,10 bc
	Fase 5	4,11 a	8,43 a	0,04 c	0,04 c
	CV (%)	14,83	18,42	22,83	26,46

Tabela 8. Medida da parte aérea (MPA), medida da parte radicular (MPR), massa de matéria seca da parte aérea (MSA) e massa de matéria seca da parte radicular (MSR) de plântulas emergidas de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação.

Fase 1: verde, fase 2: menos de 50% marrom, fase 3: mais de 50% marrom, fase 4: amarela, fase 5: marrom. Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste e Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Á medida que se aumentou a maturação das sementes, houve aumento da atividade respiratória, sendo que para as três matrizes, os maiores valores foram encontrados nas fases 4 e 5 (Tabela 9). O teor de *água* influi diretamente sobre a velocidade respiratória, visto que durante a maturação há um período de rápido decréscimo no teor de *água*. Em consequência dessa desidratação, ocorre a inativação das macromoléculas e organelas, levando a semente ao estado quiescente (Popinigis, 1985). Consequentemente, ao aumentar o teor de *água* há aumento da atividade respiratória (Nogueira, et al., 2011).

Estádio de maturação	M1	M2	M3
Fase 1	10,5896 d	6,0617 d	7,0064 c
Fase 2	6,4384 c	4,3686 c	5,5060 bc
Fase 3	1,9157 b	2,4649 b	4,4596 b
Fase 4	0,8364 ab	0,2502 a	1,3526 a
Fase 5	0,0063 a	0,0741 a	0,4039 a
CV %	14,09	10,65	18,11

Tabela 9. Mensuração da atividade respiratória de sementes de *Senegalia polyphylla* em diferentes estádios de maturação.

Fase 1: verde, fase 2: menos de 50% marrom, fase 3: mais de 50% marrom, fase 4: amarela,

fase 5: marrom. Dois Irmãos (M1), Marechal Cândido Rondon (M2) e Santa Helena (M3). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste e Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Comparando-se germinação e emergência, os comprimentos da parte aérea de plântula e massa seca foram maiores na germinação, e da parte aérea foi maior na emergência. Segundo Marcos Filho (2015) a emergência de plântulas quando reduzida e/ou desuniforme, pode conduzir os atrasos no desenvolvimento. A temperatura é um dos principais fatores que afetam a emergência das plântulas, na porcentagem, velocidade e uniformidade.

O maior crescimento da parte radicular pode dever-se ao fato, de como o substrato não possui nutrientes, as raízes tenderiam a crescer e buscar nutrientes e água, e como a planta gasta mais energia com o crescimento radicular, há menor crescimento da parte aérea. Pode ter ocorrido a evaporação da água, o que também influencia no crescimento das raízes em busca da mesma, que pode ter faltado em algum período do teste.

## 4 | CONCLUSÃO

Foi possível concluir que a coloração da vagem pode ser utilizada como indicativo de maturação, sendo recomendado colhê-las quando apresentarem coloração a partir de mais de 50% marrom.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO-NETO, J.C.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M.; PAULA, R.C. **Caracterização morfológica de frutos e sementes e desenvolvimento pós-seminal de monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC.)**. Revista Brasileira de Sementes, v. 24, n. 1, p. 203-211, 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria no 62, de 10 de março de 2006 que regulamenta as Instruções para análise de sementes florestais**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2013. 97 p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2003. 1040 p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 3 ed. Brasília: Embrapa; 2008.

DRANSKI, J.A.L.; JÚNIOR, A.S.P.; HERZOG, N.F.M.; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M.; GUIMARÃES, V.F. **Vigor of canola seeds through quantification of CO<sub>2</sub> emission**, Ciência Agrotécnica, v. 37, n. 3, p. 229-236, 2013.

GEMAQUE, R.C.R.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R. **Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart. Standl.)**. Cerne, v. 8, n. 2, p. 084-091, 2002.

INCT: Herbário Virtual da Flora e dos Fungos). ***Senegalia polyphylla***. 1939. [citado 2014 out. 01]. Disponível em: <http://www.splink.org.br/index>.

- KAISER, D.K. **Maturidade fisiológica, tolerância à dessecação e longevidade de sementes de *Allophylus edulis* [(a. St.-hil., a. Juss. & Cambess.) Hieron. Ex niederl.]**. 2016. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2016.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação de sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p.
- LIMA, C.R.; BRUNO, R. L.A.; SILVA, K. R.G.; PACHECO, M.V.; ALVEZ, E.U.; ANDRADE, A.P. **Physiological maturity of fruits and seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz**. Revista Brasileira de Sementes, v. 34, n. 2, p. 231-240, 2012.
- LOPES, I.S.; NÓBREGA, A.M.F.; MATOS, V.P. **Maturação e colheita da semente de *Amburana cearenses* (Allem.) A. C. Smith**. Ciência Florestal, v. 24, n. 3, p. 565-572, 2014.
- MAGUIRE, J.D. **Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2015. 660p.
- MULLER, E.M.; GIBBERT, P.; BINOTTO, T.; KAISER, D.K.; BORTOLINI, M.F. **Maturação e dormência em sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub. de diferentes árvores matrizes**. Iheringia, v. 71, n. 3, p. 222-229, 2016.
- MUNSELL, A.H. **Munsell book of color**. Baltimore: Macbeth Vivision of Kollmorgen, 1976. 23 p.
- NOGUEIRA, B.L.; CORRÊA, P.C.; CAMPOS, S. C.; OLIVEIRA, G.H.H.; BAPTESTINI, F.M. **Influência do teor de água e do estágio de maturação na taxa respiratória do café**. VII Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil. 2011.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília, 1985. 299p.
- SANTANA, D.G.; ANASTÁCIO, M.R.; LIMA, J.A.; MATTOS, M.B. **Germinação de sementes e emergência de plântulas de pau-santo: uma análise crítica ao uso de correlação**. Revista Brasileira de Sementes, v. 32, n. 3, p. 134-140, 2010.
- SILVA, M.D. **Maturação de frutos e sementes de *Acacia mangium* Willd.** 2015. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2015.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos:** Possui Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2003) apresentando monografia na área de genética microbiologia clínica e Mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2006) com dissertação na área de genética e microbiologia ambiental. Doutor em Biotecnologia pela RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia (2013), Área de Concentração Biotecnologia em Saúde atuando principalmente com tema relacionado ao câncer de mama. Participou como Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial Nível 3 de relevantes projetos tais como: Projeto Genoma *Anopheles darlingi* (de 02/2008 a 02/2009); e Isolamento de genes de interesse biotecnológico para a agricultura (de 08/2009 a 12/2009). Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, do Centro de Educação e Saúde onde é Líder do Grupo de Pesquisa BASE (Biotecnologia Aplicada à Saúde e Educação) e colaborador em ensino e pesquisa da UFRPE, UFRN e EMBRAPA-CNPA. Tem experiência nas diversas áreas da Genética, Microbiologia e Bioquímica com ênfase em Genética Molecular e de Microrganismos, Plantas e Animais, Biologia Molecular e Biotecnologia. Atua em projetos versando principalmente sobre temas relacionados a saúde e educação nas áreas de: Nutrigenômica e Farmacogenômica, Genômica Humana Comparada, Metagenômica, Carcinogênese, Monitoramento Ambiental e Identificação Genética Molecular, Marcadores Moleculares Genéticos, Polimorfismos Genéticos, Bioinformática, Biodegradação, Biotecnologia Industrial e Aplicada a Saúde e Educação.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura 7, 25, 38, 51, 64, 75, 84  
Apuleia leiocarpa 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25  
Armazenamento 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52  
Árvores 16, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 30, 65, 77

### B

Biometria 21, 25, 27, 29, 30, 32, 33, 34  
Bradyrhizobium spp 1  
BRS 7880 66, 67, 68, 71, 72, 74, 75

### C

Casca de arroz 27, 31, 35, 37, 38, 66, 69, 72, 73, 74  
Cinnamomum Zeylanicum 76, 77, 80, 81, 82, 83  
Condutividade elétrica 41, 43, 44, 48, 49, 51, 52  
Crescimento 27, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 60, 64, 68, 75, 76, 79, 82  
Cultivar 4, 41, 43, 44, 68, 74, 75

### E

Eficiência 6, 8, 9, 14, 18, 23, 60  
Embrapa 1, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 29, 30, 31, 39, 42, 51, 64, 68, 78  
Emergência 4, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 40, 53, 56, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82  
Experimento 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 29, 31, 35, 66, 68, 69, 70, 72, 73

### F

Fisiológicas 16, 17, 25, 60, 77  
Fixação 1, 2, 4, 8, 12, 13, 14  
Fracionamento Isotópico 1, 3, 12, 13

### G

Germinação 5, 16, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 53, 55, 59, 60, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 78  
Glycine Max 14, 41, 42, 43, 66, 67  
Grápia 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25

### L

Leguminosas 1, 2, 3, 4

## **M**

Massa seca 6, 7, 8, 32, 35, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 64, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 81, 82

Matrizes 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 58, 59, 61, 62, 63, 65, 77

Mudas 16, 18, 23, 24, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 39, 55, 56, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

## **N**

Nódulos 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11

## **P**

Peltogyne Gracilipes 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 38, 40

Peroxidase 41, 42, 44, 50, 52

Plântula 29, 31, 35, 55, 60, 62, 64, 71, 72, 81

## **S**

Sementes 4, 5, 6, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 83

Senegalia Polyphylla 53, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64

Soja 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 66, 67, 68, 72, 73, 74, 75

Solução 5, 6, 43, 44, 48, 76, 78, 79, 81, 82

Substrato 1, 5, 20, 27, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 55, 56, 62, 64, 67, 69, 72, 73, 74, 75, 79

## **T**

Tratamento 6, 7, 9, 11, 32, 33, 43, 51, 68, 74, 81, 82

## **U**

Uniformidade 30, 42, 64, 66, 67, 72, 73, 74, 75

## **V**

Vigor 16, 17, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 41, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 76, 77

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-597-6

