



**Alan Mario Zuffo**  
**(Organizador)**

**A produção  
do Conhecimento  
nas Ciências  
Agrárias e Ambientais 3**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências  
Agrárias e Ambientais**  
**3**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 3  
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do  
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-286-9

DOI 10.22533/at.ed.869192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –  
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu III volume, apresenta, em seus 28 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente à quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ECONOMIC VIABILITY OF A CITRUS PRODUCTION UNIT IN THE CITY OF LIBERATO SALZANO IN RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL	
<i>Paulo de Tarso Lima Teixeira</i> <i>Luis Pedro Hillesheim</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: OFICINAS E QUESTIONÁRIOS	
<i>Ananda Helena Nunes Cunha</i> <i>Eliana Paula Fernandes Brasil</i> <i>Thayná Rodrigues Mota</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>18</b>
EFEITO DA CO-INOCULAÇÃO ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO VEGETATIVO DO FEIJOEIRO	
<i>Laís Gertrudes Fontana Silva</i> <i>Jairo Câmara de Souza</i> <i>Bianca de Barros</i> <i>Hellysa Gabryella Rubin Felberg</i> <i>Marta Cristina Teixeira Leite</i> <i>Robson Ferreira de Almeida</i> <i>Evandro Chaves de Oliveira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
EFEITO DA FARINHA DE BABAÇU NAS CARACTERÍSTICA FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAS DO BISCOITO SEQUILHO	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Priscila Copini</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>39</b>
EFEITO DE DOSES DE ADUBAÇÃO NK SOBRE CRESCIMENTO VEGETATIVO E FRUTIFICAÇÃO DE PINHEIRA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO NO SUDOESTE DA BAHIA	
<i>Ivan Vilas Bôas Souza</i> <i>Abel Rebouças São José</i> <i>John Silva Porto</i> <i>José Carlson Gusmão da Silva</i> <i>Bismark Lopes Bahia</i> <i>Danielle Suene de Jesus Nolasco</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926045</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
EFFECT OF SOIL NUTRIENTS ON POLYPHENOL COMPOSITION OF JABUTICABA WINE	
<i>Danielle Mitze Muller Franco</i>	
<i>Gustavo Amorim Santos</i>	
<i>Luciane Dias Pereira</i>	
<i>Pedro Henrique Ferri</i>	
<i>Suzana da Costa Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926046</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>75</b>
EFICIÊNCIA DE QUITINAS DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE NA ADSORÇÃO DE NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> DE EFLUENTES AQUÍCOLAS SINTÉTICOS	
<i>Fernanda Bernardi</i>	
<i>Izabel Volkweis Zadinelo</i>	
<i>Luana Cagol</i>	
<i>Helton José Alves</i>	
<i>Lilian Dena dos Santos</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926047</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>80</b>
ELABORAÇÃO DA TABELA NUTRICIONAL DE ACEROLAS PRODUZIDAS EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO DE ITARARÉ – SÃO PAULO	
<i>Rafaela Rocha Cavallin</i>	
<i>Júlia Nunes Júlio</i>	
<i>Gisele Kirchbaner Contini</i>	
<i>Fabielli Priscila Oliveira</i>	
<i>Carolina Tomaz Rosa</i>	
<i>Juliana Dordetto</i>	
<i>Katielle Rosalva Voncik Córdova</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>90</b>
ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BOLO DE FUBÁ ELABORADO COM ÓLEO DE POLPA DE ABACATE <i>Persea americana</i>	
<i>Vinícius Lopes Lessa</i>	
<i>Maria Clara Coutinho Macedo</i>	
<i>Aline Cristina Arruda Gonçalves</i>	
<i>Christiano Vieira Pires</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8691926049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>102</b>
ESPÉCIES DO SUBGÊNERO <i>Decaloba</i> ( <i>Passiflora</i> , <i>Passifloraceae</i> ) COMO FONTES DE RESISTÊNCIA AO ATAQUE DE LAGARTAS	
<i>Tamara Esteves Ferreira</i>	
<i>Fábio Gelape Faleiro</i>	
<i>Jamile Silva Oliveira</i>	
<i>Alexandre Specht</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260410</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 116**

ESPECTROSCOPIA DE REFLECTÂNCIA NO INFRAVERMELHO PROXIMAL (NIRS)  
NA ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DO CAPIM MARANDU

*Rosemary Laís Galati*  
*Jefferson Darlan Costa Braga*  
*Alessandra Schaphauser Rosseto Fonseca*  
*Lilian Chambó Rondena Pesqueira Silva*  
*Edimar Barbosa de Oliveira*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 127**

ESTUDO COMPARATIVO DOS EFEITOS DA DEXMEDETOMIDINA E XILAZINA EM  
BOVINOS SUBMETIDOS A LAVADO BRONCOSCÓPICO

*Desiree Vera Pontarolo*  
*Sharlenne Leite da Silva Monteiro*  
*Heloisa Godoi Bertagnon*  
*Alessandra Mayer Coelho*  
*Bruna Artner*  
*Natalí Regina Schllemer*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 136**

ESTUDO DA DORMÊNCIA TEGUMENTAR EM SEMENTES DE *Schinopsis brasiliensis*  
*Engl*

*Ailton Batista Oliveira Junior*  
*Aderlaine Carla de Jesus Costa*  
*Matheus Oliva Tolentino*  
*Sabrina Gonçalves Vieira de Castro*  
*Ronaldo dos Reis Farias*  
*Luiz Henrique Arimura Figueiredo*  
*Cristiane Alves Fogaça*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 143**

ESTUDO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MATERIAIS UTILIZADOS NA  
CONSTRUÇÃO DE MORADIAS RURAIS

*Felipo Lovatto*  
*Rodrigo Couto Santos*  
*Rafael Zucca*  
*Juliano Lovatto*  
*Rodrigo Aparecido Jordan*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 149**

ESTUDO DA MELHOR EFICIÊNCIA PRODUTIVA PROPORCIONADA PELO USO  
DE ÍNDICE DE CONFORTO AMBIENTAL ADEQUADO

*Mauricio Battilani*  
*Rodrigo Couto Santos*  
*Ana Paula Cassaro Favarim*  
*Juliano Lovatto*  
*Luciano Oliveira Geisenhoff*  
*Rafaela Silva Cesca*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260415**

**CAPÍTULO 16 ..... 155**

ESTUDO DA PRODUÇÃO DO PORTA-ENXERTO DE CITROS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA DO INDUÁ, CAPITÃO POÇO/PA

*Letícia do Socorro Cunha*  
*Luane Laíse Oliveira Ribeiro*  
*Lucila Elizabeth Fragozo Monfort*  
*Wanderson Cunha Pereira*  
*Felipe Cunha do Rego*  
*Francisco Rodrigo Cunha do Rego*  
*Paulo Henrique Amaral Araújo de Sousa*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260416**

**CAPÍTULO 17 ..... 163**

EXTRAÇÃO VIA ULTRASSOM DA BETA-GALACTOSIDASE DE *Saccharomyces fragilis* IZ 275 CULTIVADA EM SORO COM POTENCIAL PARA HIDRÓLISE DA LACTOSE

*Ariane Bachega*  
*Ana Caroline Iglecias Setti*  
*Alessandra Bosso*  
*Samuel Guemra*  
*Hélio Hiroshi Suguimoto*  
*Luiz Rodrigo Ito Morioka*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260417**

**CAPÍTULO 18 ..... 174**

FERTIRRIGAÇÃO DE BERTALHA (*Basella alba* L.) CULTIVADA SOB MANEJO ORGÂNICO UTILIZANDO ÁGUA RESIDUÁRIA DE BOVINOCULTURA DE LEITE

*Rafaela Silva Correa*  
*Tadeu Augusto van Tol de Castro*  
*Rafael Gomes da Mota Gonçalves*  
*Erinaldo Gomes Pereira*  
*Leonardo Duarte Batista da Silva*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260418**

**CAPÍTULO 19 ..... 188**

GENÔMICA COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO PESQUEIRA?

*Daiane Machado Souza*  
*Suzane Fonseca Freitas*  
*Welinton Schröder Reinke*  
*Rodrigo Ribeiro Bezerra de Oliveira*  
*Paulo Leonardo Silva Oliveira*  
*Deivid Luan Roloff Retzlaff*  
*Luana Lemes Mendes*  
*Heden Luiz Maques Moreira*  
*Carla Giovane Ávila Moreira*  
*Rafael Aldrighi Tavares*  
*Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260419**

**CAPÍTULO 20 ..... 194**

GEOQUÍMICA AMBIENTAL APLICADA NA AVALIAÇÃO DOS SOLOS DE UM  
ATERRO SANITÁRIO DESATIVADO NO MUNICÍPIO DE LAGES-SC

*Vitor Rodolfo Becegato*  
*Valter Antonio Becegato*  
*Indianara Fernanda Barcarolli*  
*Gilmar Conte*  
*Camila Angélica Baum*  
*Lais Lavnitcki*  
*Alexandre Tadeu Paulino*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260420**

**CAPÍTULO 21 ..... 212**

GEOTECNOLOGIAS LIVRES E GRATUITAS NA AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO  
DE SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

*Guilherme Henrique Cavazzana*  
*Daniel Pache Silva*  
*Fernanda Pereira Pinto*  
*Fernando Jorge Corrêa Magalhães Filho*  
*Vinícius de Oliveira Ribeiro*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260421**

**CAPÍTULO 22 ..... 228**

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE  
*Peltophorum dubium* SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

*Elisa Regina da Silva*  
*Kelly Nery Bighi*  
*Ingridh Medeiros Simões*  
*Maricélia Moreira dos Santos*  
*José Carlos Lopes*  
*Rodrigo Sobreira Alexandre*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260422**

**CAPÍTULO 23 ..... 236**

GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE GRÃOS DE PÓLEN DE PITAIA SUBMETIDOS A  
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO BÓRICO

*Nathália Vállery Tostes*  
*Miriã Cristina Pereira Fagundes*  
*José Darlan Ramos*  
*Verônica Andrade dos Santos*  
*Letícia Gabriela Ferreira de Almeida*  
*Fábio Oseias dos Reis Silva*  
*José Carlos Moraes Rufini*  
*Alexandre Dias da Silva*  
*Iago Reinaldo Cometti*  
*Renata Amato Moreira*

**DOI 10.22533/at.ed.86919260423**

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>242</b>
IDENTIFICAÇÃO DE NÍVEIS DE RESISTÊNCIA AO NEMATOIDE DE CISTO EM LINHAGENS DE SOJA	
<i>Antônio Sérgio de Souza</i>	
<i>Rafaela Lanusse de Bessa Lima</i>	
<i>Pedro Ivo Vieira Good</i>	
<i>Vinicius Ribeiro Faria</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>247</b>
IDENTIFICAÇÃO DO EFEITO CORROSIVO DA PRESENÇA DE H <sub>2</sub> S NO BIOGÁS DESTINADO A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	
<i>Yuri Ferruzzi</i>	
<i>Samuel Nelson Melegari de Souza</i>	
<i>Estor Gnoatto</i>	
<i>Dirceu de Melo</i>	
<i>Alberto Noboru Miyadaira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>253</b>
INCERTEZAS NA DEFINIÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE PARA A OBTENÇÃO DA CHUVA DE PROJETO	
<i>Viviane Rodrigues Dorneles</i>	
<i>Rita de Cássia Fraga Damé</i>	
<i>Claudia Fernanda Almeida Teixeira-Gandra</i>	
<i>Marcia Aparecida Simonete</i>	
<i>Letícia Burkert Mélo</i>	
<i>Patrick Moraes Veber</i>	
<i>Maria Clotilde Carré Chagas Neta</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>260</b>
INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NO PROCESSO DE ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE	
<i>Aline Brum Argenta</i>	
<i>Matheus Lavado dos Santos</i>	
<i>Alessandro Nogueira</i>	
<i>Agnes de Paula Scheer</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260427</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>270</b>
INFLUÊNCIA DO ETIL-TRINEXAPAC NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO	
<i>Juliana Trindade Martins</i>	
<i>Orivaldo Arf</i>	
<i>Eduardo Henrique Marcandalli Boleta</i>	
<i>Flávia Constantino Meirelles</i>	
<i>Anne Caroline da Rocha Silva</i>	
<i>Flávia Mendes dos Santos Lourenço</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.86919260428</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>281</b>

## GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO PÓS-SEMINAL DE *Peltophorum dubium* SPRENG. CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS

### **Elisa Regina da Silva**

Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira. Jerônimo Monteiro - ES

### **Kelly Nery Bigli**

Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira. Jerônimo Monteiro - ES

### **Ingridh Medeiros Simões**

Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira. Jerônimo Monteiro – ES

### **Maricélia Moreira dos Santos**

Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira. Jerônimo Monteiro – ES

### **José Carlos Lopes**

Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Produção Vegetal. Alegre – ES

### **Rodrigo Sobreira Alexandre**

Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira. Jerônimo Monteiro - ES

**RESUMO:** Dentre as espécies arbóreas nativas do Brasil indicadas a reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas, destaca-se *Peltophorum dubium* Spreng., porém, assim como a maioria das leguminosas, a semente desta espécie apresenta resistência tegumentar

à absorção de água. A dormência das sementes, a composição do substrato e o local da semente no substrato são fatores que exercem influência na germinação e crescimento de mudas. Desta forma, objetivou-se analisar a influência da escarificação e de diferentes substratos na germinação de sementes e emergência de plântulas da canafístula. Para isso foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5 (sementes: intactas e escarificadas x substratos: rolo de papel, sobre papel, entre papel, sobre vermiculita e entre vermiculita), cada tratamento com quatro repetições de 25 sementes cada. O experimento foi conduzido em câmaras tipo BOD reguladas a 25 °C por 26 dias, no Laboratório de Sementes Florestais do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, da Universidade Federal Espírito Santo. Diariamente foram contadas a germinação e emergência, com o intuito de obter a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e índice de velocidade de emergência, as médias obtidas foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Sementes escarificadas foram estatisticamente superiores às intactas, apresentando maiores porcentagens de germinação, IVG e IVE. Nas sementes escarificadas, o substrato que proporcionou maior germinação e índice de velocidade de germinação foi o rolo de papel, seguido do

sobre vermiculita, sobre papel e entre papel.

**PALAVRAS-CHAVE:** Canafístula; escarificação; substrato, germinação.

**ABSTRACT:** Among Brazilian native trees species indicated for reforestation and recovery of degraded areas, stands out *Peltophorum dubium* Spreng, but, like most of leguminous plants, the seed of this species presents tegument resistance to water absorption. Seed dormancy, substrate composition and seed location on the substrate are factors that influence seed germination and growth. The objective of this study was to analyze the influence of scarification and different substrates on seed germination and seedling emergence of canafístula. For this, a completely randomized design was used in a 2x5 factorial scheme (seeds: intact and scarified x substrates: paper roll, on paper, between paper sheets, on vermiculite and between vermiculite), each treatment with four replicates of 25 seeds each. The experiment was conducted in BOD incubator at 25 ° C for 26 days in the Laboratory of Forest Seeds of the Forest and Wood Sciences Department of the Federal University of Espírito Santo. Germination and emergence were counted daily, in order to obtain germination percentage, germination rate index and emergency speed index, the averages obtained were compared using the Tukey test at 5% of probability. Scarified seeds were statistically superior to intact, presenting higher percentages of germination, GRI and ESI. In scarified seeds, the substrate that provided the highest germination and germination speed index was the paper roll, followed by on vermiculite, on paper and between paper sheets.

**KEYWORDS:** Canafístula; scarification; substrate, germination.

## 1 | INTRODUÇÃO

É crescente o interesse em espécies florestais nativas para a recuperação de áreas degradadas, reflorestamentos ou arborização urbana, o que consequentemente vem associado à necessidade de informações básicas sobre as características de germinação e emergência dessas plantas, assim como os processos envolvidos (RIBEIRO-OLIVEIRA; RANAL, 2014).

A canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.)) é uma espécie arbórea nativa, pertencente à família Fabaceae, caracteriza-se por ser uma planta rústica e de rápido crescimento, características desejáveis a plantas destinadas a reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas (ALVES et al., 2011). Porém, assim como a maioria das leguminosas, a canafístula apresenta resistência tegumentar à absorção de água, sendo necessário o rompimento desta barreira para absorção de água e uniformidade na germinação (MATHEUS et al., 2010).

A dormência das sementes e o substrato são dois dos vários fatores que exercem influência na germinação e desenvolvimento de mudas. Para a produção de mudas de canafístula, é necessária a quebra da dormência natural de suas sementes, ocasionada pela impermeabilidade de seu tegumento. Uma vez que a dormência

tegumentar impede a semente de iniciar a hidratação e, conseqüentemente, restringe as reações metabólicas básicas da germinação (AZEREDO et al., 2010)

A dureza tegumentar das sementes também pode ser benéfica do ponto de vista ecológico, ao considerar a adaptação das espécies ao habitat, Guimarães, Oliveira e Vieira (2006) afirmam que a dormência tegumentar, contribui para reduzir a viviparidade e contribui com a preservação in situ, na medida em que impede a germinação até que se instalem as condições ambientais propícias, reduzindo a probabilidade de extinção.

No entanto, espécies que apresentam esse mecanismo necessitam de tratamentos especiais para a superação da dormência o que pode representar aumentos no custo de produção. A dormência em sementes é atribuída usualmente a tegumentos impermeáveis e à imaturidade fisiológica ou à colheita antecipada.

O tipo de substrato influencia tanto a germinação das sementes, quanto o crescimento das mudas. Oliveira et al. (2008) relatam que o teste de germinação de canafístula pode ser realizado em substratos como o papel, na forma de rolo ou sobre papel e com areia. Os diferentes substratos variam por sua aeração e capacidade de retenção de umidade, sendo que esses fatores podem favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da escarificação mecânica e dos substratos no teste de germinação de sementes de canafístula.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes Florestais, do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, da Universidade Federal Espírito Santo.

As sementes de canafístula foram coletadas de uma matriz (20°47'30.1"S 41°23'37.4"W) localizada no município de Jerônimo Monteiro – ES. Depois de colhidas, as sementes foram retiradas manualmente das vagens que as envolviam e antecedendo ao teste, foi realizada a escarificação das sementes no lado **oposto ao hilo**, utilizando lixa d'água número 80.

Para a desinfestação foi utilizado álcool 70% durante um minuto para quebra da tensão superficial das sementes e posteriormente as mesmas foram imersas em hipoclorito de sódio comercial (Encopel®), na concentração de 2,0 a 2,4%, durante cinco minutos. Decorrida a desinfestação as sementes passaram por uma tríplice lavagem em água destilada.

O esquema fatorial utilizado foi um delineamento inteiramente causalizado 2 x 5, sendo utilizadas sementes intactas e sementes escarificadas, e cinco formas de substrato: Semente sobre papel (SP); Sementes entre papel (EP); Sementes em rolo de papel (RP); Sementes sobre a vermiculita (SV); Sementes entre a vermiculita (EV), cada tratamento continha quatro repetições de 25 sementes.

Com exceção do rolo de papel, todos os demais tratamentos foram realizados em caixas Gerbox, de modo que as sementes SP foram colocadas sobre duas folhas de papel Germitest®, as sementes EP foram acondicionadas sobre duas folhas de papel Germitest® e abaixo de uma, e no tratamento EV as sementes foram posicionadas a um centímetro de profundidade.

As sementes foram mantidas em câmara tipo BOD a 25°C, e a contagem foi realizada diariamente, por 26 dias. Com base na contagem, foi calculada a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e índice de velocidade de emergência (IVE). O índice de velocidade de germinação foi obtido pela fórmula a seguir proposta por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + \frac{G_3}{N_3} + \dots + \frac{G_n}{N_n}$$

onde:

G1, G2,... Gn = número de plântulas normais computadas na contagem.

N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura.

O índice de velocidade de emergência foi obtido pela fórmula:

$$IVE = \frac{E_1}{t_1} + \frac{E_2}{t_2} + \frac{E_3}{t_3} + \dots + \frac{E_n}{t_n}$$

onde:

E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na contagem.

N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar as sementes de canafístula escarificadas com as não escarificadas (Tabela 1), fica evidente a importância deste tratamento em todos os parâmetros avaliados para esta espécie, uma vez que sementes escarificadas apresentaram valores superiores às não escarificadas.

Não foi observada diferença estatística entre os parâmetros avaliados nas sementes intactas, de modo que os substratos utilizados não interferiram na emergência e germinação das sementes. Matheus et al. (2010) afirmam que a limitada permeabilidade do tegumento interfere negativamente na germinação das sementes, pois impede a entrada de água e o metabolismo em seu interior não é ativado.

A dormência física de sementes de canafístula causada pela impermeabilidade do tegumento, também foi afirmada por Guimarães et al. (2011), que ao avaliar a curva de embebição desta espécie com sementes escarificadas e intactas, observaram que as sementes escarificadas apresentaram o padrão trifásico de absorção de água proposto por Bewley e Black (1994) chegando a 70% de umidade no final desta avaliação. Entretanto, as sementes intactas não absorveram água e apresentaram ao final do experimento o mesmo conteúdo de massa fresca inicial.

Espécies que apresentam sementes com dormência física ou tegumentar, como a avaliada, possuem alguns benefícios que podem facilitar a sua ocorrência em ecossistemas com fatores ambientais limitantes, a exemplo, altas temperaturas, luminosidade elevada e baixa disponibilidade hídrica no solo. Essas vantagens estão relacionadas, principalmente, à proteção que esses tegumentos rígidos e impermeáveis proporcionam às sementes, permitindo que o embrião esteja protegido e possa se desenvolver em condições favoráveis (MEIADO et al., 2012; BASKIN e BASKIN, 2014).

Por outro lado, essa dormência representa uma barreira ao processo de embebição que é crucial para a reidratação dos tecidos das sementes e para a reativação do metabolismo celular que ocasionarão a germinação (BASKIN e BASKIN, 2014). Como no presente trabalho, quando a dormência das sementes não é superada, a germinação não ocorre e, nesse caso, a produção de mudas ficará comprometida.

A dormência de sementes promovida pela dureza tegumentar ocorre devido à várias causas que ocorrem de formas isoladas ou combinadas, tais como a presença de cerosidade, grandes quantidades de suberina e cutina na superfície do tegumento, deposição de lignina na base celular, acúmulo de ácidos graxos intercelular da camada paliçádica, oxidação fenólica em células pigmentadas do tegumento, dentre outros (MARCOS FILHO, 2005).

Pirolí et al. (2005) observaram a influência da escarificação das sementes de canafístula na germinação, de modo a obter valores nove vezes superior quando aplicada a escarificação mecânica. No entanto, quando trabalhado com grandes quantidades de sementes, o autor indica a escarificação química, devido à demora e dificuldade na escarificação mecânica.

Substrato	IVG <sup>1</sup> e IVE <sup>2</sup>		G <sup>1</sup> e E <sup>2</sup> (%)		PC	
	Intacta	Escarificada	Intacta	Escarificada	Intacta	Escarificada
RP <sup>1</sup>	0.10 b	11.44 Aa	2 b	95 Aba	0 b	21.5 Aa
SV <sup>1</sup>	0.19 b	9.51Ba	3 b	98 Aa	0.25 b	9.25 Ba
SP <sup>1</sup>	0.15 b	9.35 Ba	2 b	97 Aba	0.25 b	10.25 Ba
EP <sup>1</sup>	0.09 b	7.03 Ca	2 b	90 Ba	0 b	5.25 BCa
EV <sup>2</sup>	0.07 b	1.79 Da	3 b	74 Ca	0 b	0 Cb

**Tabela 1-** Índice de velocidade de <sup>1</sup>germinação (IVG) e <sup>2</sup>emergência (IVE); <sup>1</sup>Germinação (%) e <sup>2</sup>emergência (%); Primeira contagem de <sup>1</sup>germinação e <sup>2</sup>emergência de sementes de *Peltophorum dubium* intactas e escarificadas sobre papel (SP), entre papel (EP), em rolo de papel (RP), sobre vermiculita (SV) e entre vermiculita (EV).

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Nas sementes escarificadas, o maior IVG foi proporcionado pelo substrato rolo de papel, e os que promoveram maior porcentagem de germinação foram o rolo de papel (95%), sobre vermiculita (98%) e sobre papel (97%), e estes não diferiram entre si estatisticamente. Segundo Coimbra et al. (2007), a utilização de substratos acondicionados em sacolas plásticas (como no caso do rolo de papel), sem furos, permite a manutenção constante da umidade o que favorece o processo de germinação.

Na tabela 1 podemos observar que com exceção do RP, os substratos que envolvem as sementes como o EP e EV proporcionaram as menores porcentagens de germinação, 90 e 74% respectivamente. E os substratos que não envolvem as sementes, como o SV e SP promoveram maior germinação. Diferentemente do que se esperava, os substratos EP e EV por estarem em contato com toda a superfície da semente, promovem um maior contato com a água, e conseqüentemente a hidratação e ativação do metabolismo celular é mais acelerado, neste sentido a germinação e o IVG e IVE deveriam ser superiores aos demais substratos.

Apesar de ser uma espécie secundária, a canafístula possui algumas características de pioneira, tais como, se fazer presente na formação de capoeiras (CARVALHO, 2003) e ocupar principalmente as clareiras e bordas das matas devido a maior incidência de luz solar (LORENZI, 2002). Essas características podem explicar a germinação e IVG ter sido maior nos substratos SP e SV, uma vez que a luminosidade sobre as sementes nesses tratamentos é maior do que EP e EV.

Os eventos ocorridos durante a germinação sofrem influência de fatores externos como temperatura, luz, água, umidade e fatores internos como os inibidores e promotores da germinação (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972). Esta também é afetada pelo substrato de escolha, o qual deve dar suporte as sementes e fornecer condições adequadas de aeração, umidade e nutrição (FIGLIOLIA et al., 1993).

As variadas espécies têm comportamentos diferentes no seu processo de germinação. É possível observar esse fato nos trabalhos de Lima et al. (2011) e Guedes et al. (2011) que ao avaliarem a germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* e

*Myracrodruon urundeuva*, respectivamente, definiram os melhores substratos, sendo areia e vermiculita para *C. pyramidalis* e areia para *M. urundeuva*.

Esse comportamento difere dos resultados encontrados neste trabalho, em que o melhor substrato foi o papel; o mesmo foi constatado por Oliveira et al. (2008), ao compararem a germinação de canafístula em rolo de papel e sobre papel, e também observaram valores superiores ao usar o rolo de papel de forma que proporcionaram maiores porcentagens e velocidade de germinação. O mesmo autor ainda indica a utilização do rolo de papel não só por proporcionar melhor germinação, mas também por ter menor custo.

#### 4 | CONCLUSÃO

A germinação, o IVG e IVE das sementes de canafístula que passaram pelo processo de escarificação mecânica foram significativamente superiores às sementes não escarificadas, evidenciando a importância deste procedimento.

O substrato papel, na forma de rolo, proporcionou melhores condições de germinação para sementes de canafístula, alcançando maior velocidade de germinação e porcentagem de sementes germinadas.

#### REFERÊNCIAS

- ALVES, E. U.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; VIEIRA, R. M.; CARDOSO, E. A. **Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert sob diferentes substratos**. Revista Ciência Agronômica, n. 42, p. 439-447, 2011.
- AZEREDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V.; MORO, F. V. **Superação de dormência de sementes de (*Piptadenia moniliformis* Benth)**. Revista Brasileira de Sementes, v. 1, n. 32, p. 49-58, 2010.
- BASKIN, C.C.; BASKIN J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**, 2 ed. Elsevier, San Diego, CA, USA, 2014. 1600 p.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum, 1994. 445p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Germinação de sementes**. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, p.128-166. 2000.
- COIMBRA, R.A.; TOMAZ, C.A.; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J. **Teste de germinação com acondicionamento dos rolos de papel em sacos plásticos**. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.1, p.92-97, 2007.
- FIGLIOLA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Análise de sementes**. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLA, M. B. (Ed.) Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, p.137-174. 1993.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; BRAGA JÚNIOR, J. M.; VIANA, J. S.; COLARES, P. N. Q. **Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith.** Revista Árvore, v. 34, n. 1, p. 57-64, 2010.

GUIMARÃES C. C.; FARIA J. M. R.; OLIVEIRA J. M.; SILVA, E. A. A. **Avaliação da perda da tolerância à dessecação e da quantidade de dna nuclear em sementes de *Peltophorum dubium* (spreng.) taubert durante e após a germinação.** Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 2, p. 207-215, 2011.

GUIMARÃES, R. M.; OLIVEIRA, J. A.; VIEIRA, A. R. **Aspectos fisiológicos de sementes.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 27, n. 232, p. 40, 2006.

KRAMER, P. J; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p. 745. 1972.

LIMA, C. R.; PACHECO, M. V.; BRUNO, R. L. A.; FERRARI, C. S.; BRAGA JÚNIOR, J. M.; BEZERRA, A. K. D. **Temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* TUL.** Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 2 p. 216 - 222, 2011.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.* Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, v.1, 368 p.

**MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.

MATHEUS, M. T.; GUIMARÃES, R. M.; BACELAR, M.; OLIVEIRA, S. A. S. **Superação da dormência em sementes de duas espécies de *Erythrina*.** Revista Caatinga, v. 23, n. 3, p. 48-53, 2010.

MEIADO, M.V.; SILVA, F.F.S.; BARBOSA, D.C.A.; SIQUEIRA FILHO, J.A. **Díaspores da Caatinga: uma revisão.** In: SIQUEIRA FILHO, J.A.; LEME, E.M.C. (Org.). Flora das Caatingas do Rio São Francisco. Rio do Janeiro, Andrea Jakobsson Estúdio Editorial Ltda. 2012, 88 p.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. de. **Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert – Fabaceae.** Floresta, v. 38, n. 3, 2008.

PIROLI, E. L.; CUSTÓDIO, C. C.; ROCHA, M. R. V.; UDENAL, J. L. **Germinação de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. tratadas para superação da dormência.** Colloquium Agrariae, v. 1, n. 1, p. 13-18, 2005.

RIBEIRO-OLIVEIRA, J. P.; RANAL, M. A. **Brazilian forest seeds: a precarious beginning, a heady present and the future, will it be promising?.** Ciência Florestal, v. 24, n. 3, p. 771-784, 2014.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-286-9

