

# Desenvolvimento rural e processos sociais nas CIÊNCIAS AGRÁRIAS

---

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Gabriela Sousa Melo  
Brenda Ellen Lima Rodrigues  
(Organizadoras)

# Desenvolvimento rural e processos sociais nas CIÊNCIAS AGRÁRIAS

---

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Gabriela Sousa Melo  
Brenda Ellen Lima Rodrigues  
(Organizadoras)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Desenvolvimento rural e processos sociais nas ciências agrárias

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadoras:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Gabriela Sousa Melo  
Brenda Ellen Lima Rodrigues

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento rural e processos sociais nas ciências agrárias / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Gabriela Sousa Melo, Brenda Ellen Lima Rodrigues. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-864-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.646223101>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Melo, Gabriela Sousa (Organizadora). III. Rodrigues, Brenda Ellen Lima (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas no mundo, que ao longo das últimas décadas através do emprego de tecnologia inovadora em todas as áreas de abrangência têm crescido exponencialmente em produtividade quanto as áreas cultivadas, cada vez mais próximas de habitações, levando o desenvolvimento rural a estar inerentemente atrelado a mudanças sociais e constantemente moldando o comportamento da sociedade em face ao desenvolvimento rural.

A obra “Desenvolvimento Rural e Processos Sociais nas Ciências Agrárias” compila diversos estudos com enfoque nas questões sociais que se destacam dentro do setor rural e que influenciam o desenvolvimento agrícola, de modo a esclarecer tais processos dando a devida importância ao desenvolvimento social no campo, além de colaborar quanto a informações voltadas ao leitor, destacando a proeminência das pesquisas e das atividades de extensão voltadas a este sentido.

Os conhecimentos e informações técnicas gerados através dos estudos inclusos neste livro são inegavelmente necessários para o compartilhamento de aprendizagens no dia a dia do meio rural, tendo cunho específico nos processos sociais que decorrem do crescimento agrícola nacional buscando apreciar aspectos sociais. Além de contribuir para solução de problemas associados a qualidade de vida de pessoas ligadas ao campo.

Os processos sociais que ocorrem no meio rural são de suma importância, pois levam a um crescimento rural adequado. Neste cenário, a obra permite que com a reunião de escritos nessa linha de pesquisa as informações apresentadas sejam impactantes no momento da tomada de decisões, proporcionado assim facilidade quanto a administração de recursos sociais no campo.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Gabriela Sousa Melo

Brenda Ellen Lima Rodrigues



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **AGRICULTURA FAMILIAR E AGRICULTURA PATRONAL: UMA DUALIDADE NO SISTEMA AGRÁRIO**

Albina Graciéla Aguilar Meus

Sandra Eli Pereira da Rosa

Paulo Roberto Cardoso da Silveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231011>

### **CAPÍTULO 2..... 10**

#### **FATORES ECONÔMICOS E PRODUTIVOS NA CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE TILÁPIA, BRASIL**


Marcos Roberto Casarin Jovanovichs

Alessandra Sartor

Thamara Luísa Staudt Schneider

Tanice Andreatta

Rafael Lazzari

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231012>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

#### **CULTIVO DA CHIA SOB ADUBAÇÃO ORGÂNICO E MINERAL CHIA CULTIVATION UNDER ORGANIC AND MINERAL FERTILIZATION**

Liliane Sabino dos Santos


Janaína Ribeiro da Silva

Giuliane Karen de Araújo Silva

Celina da Silva Maranhão

Jazielly Nascimento da Rocha

Maria Aparecida Souza de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231013>

### **CAPÍTULO 4..... 34**

#### **ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DE CAROTENOIDES EM VARIEDADES LOCAIS DE MILHO**

Juliana Spezzatto


Grace Karina Kleber Romani

Tainá Caroline Kuhn

Yasmin Pincegher Siega

Monalisa Cristina de Cól

Volmir Kist

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231014>


### **CAPÍTULO 5..... 45**

#### **O MERCADO ATACADISTA DE HORTALIÇAS EM PONTA PORÃ/MS: CORRELAÇÃO ENTRE A NECESSIDADE DE CONSUMO E OFERTA**

Romildo Camargo Martins

Reginaldo B. Costa

Rildo Vieira de Araújo  
Ana Cristina de Almeida Ribeiro  
Jonas Benevides Correia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231015>

**CAPÍTULO 6..... 60**

**ASPECTOS CULTURAIS DA ÁRVORE-DA-FELICIDADE**


Lídia Ferreira Moraes  
Ingred Dagmar Vieira Bezerra  
Pedro do Carmo Barbosa Neto  
Ramón Yuri Ferreira Pereira  
Brenda Ellen Lima Rodrigues  
Vanessa Brito Barroso  
Maurivan Barbosa Pachêco  
Edson Dias de Oliveira Neto  
Amália Santos da Silva  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231016>

**CAPÍTULO 7..... 69**

**APLICAÇÃO DA FARINHA PROVENIENTE DO FRUTO DA PALMEIRA *Aiphanes aculeata* NO DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PRODUTO ALIMENTÍCIO**


Laiza Bergamasco Beltran  
Ana Clara Souza  
Caroline Eli Pulzatto Meloni  
Luís Fernando Cusioli  
Anna Carla Ribeiro  
Quelen Leticia Shimabuku Biadola  
Rosângela Bergamasco  
Angélica Marquetotti Salcedo Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231017>

**CAPÍTULO 8..... 81**

**PROPAGAÇÃO ASSEXUADA POR ESTAQUIA DE PLANTAS JOVENS DE *Ficus adhatodifolia* SCHOTT EX SPRENG. (MORACEAE) EM FUNÇÃO DO TIPO DE ESTACAS E DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO**

Marilza Machado  
Nathalya Machado de Souza  
Gabriela Granghelli Gonçalves  
Diones Krinski  
Marlon Jocimar Rodrigues da Silva  
Lin Chau Ming


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231018>

**CAPÍTULO 9..... 96**

**ATIVIDADE DO ÓLEO ESSENCIAL DE COPAÍBA (*Copaifera lagsdorfii*) NA ECLOSÃO DE**

*Meloidogyne javanica*


Ana Paula Gonçalves Ferreira  
Rodrigo Vieira da Silva  
Gabriela Araújo Martins  
João Pedro Elias Gondim  
Lara Nascimento Guimarães  
Nathália Nascimento Guimarães  
Edcarlos Silva Alves  
Augusto Henrique dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6462231019>

**CAPÍTULO 10..... 107**

**EL PROGRAMA NACIONAL DE EDUCACIÓN EN LA REFORMA AGRARIA (PRONERA) COMO PROMOTOR DEL DESARROLLO RURAL**


Raquel Buitrón Vuelta  
Conceição Coutinho Melo  
Camila Celistre Frotta  
Lizane Lúcia de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310110>

**CAPÍTULO 11 ..... 122**

**CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS AGRICULTORES DE GUARANÁ ORGÂNICO DO ALTO URUPADÍ, MAUÉS – AM**

Cloves Farias Pereira  
Sophia Kathleen da Silva Lopes  
Lídia Letícia Lima Trindade  
João Vitor Ribeiro Gomes Pereira  
Sidney Viana Cad Junior  
Eduarda Costa da Silva  
Stephany Farias Cascaes  
Orlanda da Conceição Machado Aguiar  
Miquel Victor Batista Donegá  
Suzy Cristina Pedroza da Silva  
Luiz Antonio Nascimento de Souza  
Therezinha de Jesus Pinto Fraxe

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310111>

**CAPÍTULO 12..... 135**

**FLUXO DE ABASTECIMENTO DE ALFACE E SUAS VARIEDADES: PRINCIPAIS REGIÕES DE ORIGEM E DESTINO**

Marta Cristina Marjotta-Maistro  
Adriana Estela Sanjuan Montebello  
Jeronimo Alves dos Santos  
Maria Thereza Macedo Pedroso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310112>

**CAPÍTULO 13..... 149**

*Colletotrichum fructicola* CAUSANDO ANTRACNOSE EM FOLHAS DE ANNONA spp. NO BRASIL

Jaqueline Figueredo de Oliveira Costa

Janaíne Rossane Araújo Silva Cabral


Jackeline Laurentino da Silva

Tiago Silva Lima

Sarah Jacqueline Cavalcanti Silva

Gaus Silvestre Andrade Lima

Iraíldes Pereira Assunção

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310113>

**CAPÍTULO 14..... 161**

COMPRIENTO DE ONDAS DE LASER NA DESIFECÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO

Simone de oliveira Lopes

Daniel Rezende de Vargas

Pedro Moreira Agrícola

Paula Aparecida Muniz de Lima

Julcinara Oliveira Baptista


Taisa de Fátima Rodrigues de Almeida

Gardênia Rosa de Lisbôa Jacomino

Maria Luiza Zeferino Pereira

Rodrigo Sobreira Alexandre

José Carlos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310114>

**CAPÍTULO 15..... 175**

DESENVOLVIMENTO DE UM PROCESSO ALTERNATIVO DE EXTRAÇÃO A FRIO DE ÓLEO DA POLPA DE PEQUI

Cassia Roberta Malacrida

Rafael Silva Naito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310115>

**CAPÍTULO 16..... 182**

EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA CERTIFICACIÓN FORESTAL EN EL EJIDO NOH BEC, QUINTANA ROO, MÉXICO

Zazil Ha Mucui Kac García Trujillo

Jorge Antonio Torres Pérez

Martha Alicia Cazares Moran

Alicia Avitia Deras

Cecilia Loría Tzab

Claudia Palafox Bárcenas

Roger Andrés Tamay Jiménez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310116>

**CAPÍTULO 17..... 194**

**FATORES EXPLICATIVOS DAS VARIAÇÕES NO PIB E PIB AGROPECUÁRIO GAÚCHOS**

Rosane Maria Seibert

Raiziane Cássia Freire da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310117>

**CAPÍTULO 18..... 218**

**IMPACTOS DA FORMAÇÃO TÉCNICA EM AGRICULTURA NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL: EXPERIÊNCIAS CONSTRUÍDAS PELO IF BAIANO - CAMPUS BOM JESUS DA LAPA**

Junio Batista Custodio

Alexandre Gonçalves Vieira

Rafael da Silva Souza

Renata da Silva Carmo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310118>

**CAPÍTULO 19..... 238**

**IMPORTÂNCIA DO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL DO CAFÉ NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO BRASIL - 1996 A 2016**

Amanda Rezzieri Marchezini

Adriana Estela Sanjuan Montebello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310119>


**CAPÍTULO 20..... 258**

**POTENCIAL TERAPÊUTICO DO OZÔNIO NA MEDICINA VETERINÁRIA INTEGRATIVA**

Valfredo Schlemper

Susana Regina de Mello Schlemper

Ricardo César Berger

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310120>

**CAPÍTULO 21..... 270**

**PROPRIEDADES FÍSICAS, COMPOSIÇÃO E TEOR DE ÁGUA EM GRÃOS**


Bruna Eduarda Kreling

Cristiano Tonet

Júlia Letícia Cassel

Tamara Gysi

Bruna Dalcin Pimenta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310121>

**CAPÍTULO 22..... 281**


**FACTORES QUE BENEFICIAN EL CONTROL MICROBIANO DE PLAGAS AGRÍCOLAS CON HONGOS ENTOMOPATÓGENOS: BIODIVERSIDAD Y CONDICIONES CLIMÁTICAS ENTRE LOS TRÓPICOS DE LAS AMÉRICAS**

Rogério Teixeira Duarte

David Jossue López Espinosa

Silvia Islas Rivera


Alejandro Gregorio Flores Ricardez  
Dario Antonio Morales Muñoz  
Luis Ernesto López Velázquez  
Raciel Cigarroa arreola  
Sergio Hernandez Cervantes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310122>

**CAPÍTULO 23.....301**

**UMA ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MEL PRODUZIDOS POR MORADORES DA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE TEFÉ-AM**


Evillin Camille Vitória Franco da Rocha  
Francisco Rosa da Rocha  
Rinéias Cunha Farias  
Paulo Sérgio Taube Junior  
Ricardo Alexsandro de Santana  
Remo Lima Cunha  
Laís Alves da Gama  
Leandro Amorim Damasceno  
Willison Eduardo Oliveira Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310122>

**CAPÍTULO 24.....310**

**INFLUÊNCIA DOS PRINCIPAIS ATRIBUTOS DO SOLO NO POTENCIAL DE LIXIVIAÇÃO DOS HERBICIDAS**

Zacareli Massuquini  
Júlia Rodrigues Novais  
Miriam Hiroko Inoue  
Jakson Leandro Mendes da Silva  
Victor Hugo Magalhães de Amorim  
Edyane Luzia Pires Franco  
Solange Xavier da Silva Borges  
Karoline Neitzke  
Daniela Matias dos Santos  
Andréia Goulart Rodrigues  
Augusto Cezar Francisco da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310124>

**CAPÍTULO 25.....322**

**HERBICIDAS NO BRASIL E SUA DETECÇÃO POR BIOENSAIO: UMA BREVE REVISÃO**

Victor Hugo Magalhães de Amorim  
Júlia Rodrigues Novais  
Miriam Hiroko Inoue  
Jakson Leandro Mendes da Silva  
Zacareli Massuquini  
Edyane Luzia Pires Franco  
Solange Xavier da Silva Borges  
Karoline Neitzke

Daniela Matias dos Santos  
Andréia Goulart Rodrigues  
Augusto Cezar Francisco da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64622310125>

<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>337</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>338</b>

# CAPÍTULO 14

## COMPRIMENTO DE ONDAS DE LASER NA DESIFECÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO

Data de aceite: 01/01/2022

### **Simone de oliveira Lopes**

Faculdade Metropolitana São Carlos -  
Departamento de Medicina  
Bom Jesus do Itabapoana-RJ  
<http://lattes.cnpq.br/3693739091183266>

### **Daniel Rezende de Vargas**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/7154341725452101>

### **Pedro Moreira Agrícola**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/3704205861084835>

### **Paula Aparecida Muniz de Lima**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/3743426965294848>

### **Julcinara Oliveira Baptista**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/3322075474826906>

### **Taisa de Fátima Rodrigues de Almeida**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/6301451149020233>

### **Gardênia Rosa de Lisbôa Jacomino**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/4354770700985049>

### **Maria Luiza Zeferino Pereira**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/2728699312974586>

### **Rodrigo Sobreira Alexandre**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/  
Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira  
Jerônimo Monteiro-ES  
<http://lattes.cnpq.br/5340049196888351>

### **José Carlos Lopes**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES  
<http://lattes.cnpq.br/1183524198654764>

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho estudar a aplicação de laser no comprimento de



ondas de 402 nm por diferentes tempos de exposição, na desinfecção e qualidade fisiológica de sementes de *Phaseolus vulgaris* L. Foram utilizadas sementes crioulas de feijão do grupo preto, cultivar Pereira e feijão do grupo comercial Carioca. Os tratamentos foram realizados com comprimento de ondas de 402 nm nos períodos: T1: controle; T2: 6 segundos; T3: 12 segundos; T4: 18 segundos; T5: 24 segundos e T6: 30 segundos. Foram determinados e/ou analisados: teor de água, germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea e raiz e massa fresca e seca das plântulas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. O tratamento a laser proporciona desinfecções significativas nas sementes de feijão. Os tratamentos T5 e T6 para as sementes de feijão do grupo preto, e T2 e T4 para sementes de feijão do grupo comercial Carioca resultaram em uma diminuição significativa no desenvolvimento de fungos. As sementes de feijão Carioca tratadas com laser por seis segundos apresentam maiores médias de germinação e índice de velocidade de germinação, enquanto as sementes crioulas do grupo preto não apresentam alterações significativas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Germinação, vigor, *Phaseolus vulgaris* L.

## LENGTH OF LASER WAVES IN DISINFECTING BEAN SEEDS

**ABSTRACT:** The objective of this work was to study the application of laser at a wavelength of 402 nm for different exposure times, in the disinfection and physiological quality of *Phaseolus vulgaris* L seeds. of the Carioca commercial group. The treatments were carried out with a wavelength of 402 nm in the periods: T1: control; T2: 6 seconds; T3: 12 seconds; T4: 18 seconds; T5: 24 seconds and T6: 30 seconds. The following were determined and/or boosted: water content, germination, germination speed index, shoot and root length and fresh and dry seedling mass. The experimental design used was completely randomized, with four replications of 25 seeds. Laser treatment offers important disinfections in bean seeds. Treatments T5 and T6 for beans from the black group, and T2 and T4 for bean seeds from the commercial group Carioca resulted in a decreased decrease in fungal development. The seeds of Carioca bean treated with laser for six seconds have the highest germination averages and germination speed index, while the seeds of the black group do not show relevant changes.

**KEYWORDS:** Germination, vigor, *Phaseolus vulgaris* L.

## INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura que apresenta destacada importância em muitos países, principalmente por apresentar elevado teor de nutrientes e proteínas, além de apresentar outros compostos benéficos à saúde humana. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijão, atrás apenas do Myanmar e da Índia, com uma produção estimada para safra de 2020/21, de 3.250 mil toneladas, em uma área de 2.945,9 mil hectares (FAOSTAT, 2019; CONAB, 2021).

O feijão é fonte de alimentação básica do brasileiro e de grande parte da América Latina, e uma das principais explorações agrícolas do Brasil, além disso, apresenta um alimento rico em proteínas para a dieta humana. Uma das principais causas da diminuição

na produção de feijão está no estabelecimento da cultura em campo, assim, o uso de sementes de alta qualidade definem a qualidade do estande final para estabelecimento (SILVA et al., 2014). A tecnologia de sementes é um segmento do processo de produção e como forma de melhorar o vigor e a produção, busca melhorar a qualidade das sementes, pois sementes de alta qualidade proporcionam alta porcentagem de germinação, uniformidade e garantia de estande final vigoroso (MENDONÇA et al., 2003).

A qualidade da semente é um fator de extrema importância para que se obtenha a produtividade esperada, e o armazenamento é uma técnica fundamental na manutenção de sua qualidade fisiológica, destacando-se como um método por meio do qual se pode preservar a viabilidade das sementes e manter o vigor até a futura semeadura (AZEVEDO et al., 2003). Além disso, a qualidade fisiológica pode afetar indiretamente a produção da lavoura, pois afeta a velocidade e a porcentagem de emergência, e conseqüentemente o crescimento e desenvolvimento das plantas em função das características iniciais do estande, e também o rendimento de grãos, devido a influencia no vigor das plantas (TEKRONY; EGLI, 1991).

O vigor das sementes é de extrema importância, pois tem efeito direto no acúmulo de massa seca pela planta, e determina juntamente com a germinação a formação de plântulas normais. Sementes que apresentam baixo vigor apresentam redução na velocidade de germinação, no crescimento inicial de plântulas, na área foliar, no acúmulo de massa seca e pode culminar com a formação de plântulas anormais, favorecendo a suscetibilidade a ação de microrganismos nas sementes (SCHUCH et al., 2000).

Outro aspecto que deve ser observado no momento da colheita da semente e no seu armazenamento é a condição sanitária, pois, durante o processo de maturação das sementes, estas são submetidas a condições adversas, como as condições climáticas, e podem sofrer o ataque de insetos e microorganismos comprometendo a qualidade fisiológica das sementes e favorecendo assim, o processo de deterioração das mesmas (HENNING et al., 2011).

Os fungos podem se desenvolver nas sementes armazenadas e se manifestar quando expostas a condições favoráveis, como a umidade relativa do ar e temperaturas entre 28 e 35 °C (DHINGRA, 1985). Sob essas condições, as estruturas do patógeno podem ficar viáveis por um período nas sementes e se constituírem no inóculo primário para o desenvolvimento de epidemias, destacando-se que os principais grupos de fungos que se desenvolvem nessas condições são dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, como contaminantes ou micélios dormentes entre os tecidos do pericarpo ou do tegumento das sementes (NEERGAARD, 1979; MACHADO, 1988; MACHADO, 2000).

Desta forma, ao realizar o teste de germinação, o processo de desinfecção das sementes é uma alternativa muito utilizada, considerada mais simples, de baixo custo e eficiente no controle de doenças fúngicas, esse processo pode diminuir ou eliminar a presença destes nas sementes (MANCINI; ROMANAZZI, 2014). Diversos trabalhos

utilizam agentes desinfestantes como o hipoclorito de sódio (NaClO), Silva e Silva (2000) utilizaram na assepsia de sementes de feijoeiro 0,02% de hipoclorito de sódio durante três minutos, para realização de teste de envelhecimento acelerado, no entanto com o aumento do tempo ocorreu aumento da incidência de fungos. O uso de álcool etílico 70% por 1 min e hipoclorito de sódio a 2% com ácido acético em sementes de feijoeiro foi eficiente no controle de fungos dos gêneros *Aspergillus* sp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* sp., *Fusarium* spp. E *Rhizopus* spp., estes são agentes menos prejudiciais a qualidade fisiológica das sementes (TOMAZI et al., 2019).

A laserterapia pode ser considerada como um método novo ou uma tecnologia alternativa no controle de patógenos, restringindo a utilização indiscriminada de produtos químicos que podem causar danos ao meio ambiente e à saúde humana, leva à procura por tecnologias alternativas (COPPO et al., 2017).

Visando melhorar as técnicas de controle e a diminuição dos índices de doenças fungicas nas sementes, objetivou-se com este trabalho estudar a aplicação de laser no comprimento de ondas de 402 nm por diferentes tempos de exposição, na desinfecção e qualidade fisiológica de sementes de *Phaseolus vulgaris* L.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-E-UFES), município de Alegre-ES. Foram utilizadas sementes crioulas de feijão do grupo preto, cultivar Pereira e feijão do grupo comercial Carioca.

As sementes crioulas de feijão do grupo preto, cv Pereira e grupo comercial Carioca, foram colhidas na Fazenda Ponte da Braúna, distrito de Rive, localizado na cidade de Alegre-ES, nas coordenadas geográficas de 20° 45' 50" S e 41° 31' 58" W, com altitude média de 250 m e 20° 45' S e 41° 29' W e altitude de 138 m, respectivamente, oriundas da safra 2021/1. O clima da região, segundo a classificação internacional de Köppen, é do tipo Cwa, tropical quente úmido, com inverno frio e seco (INMET, 2020).

As sementes de feijão foram submetidas ao tratamento com laser em diferentes tempos de exposição (0; 6; 12; 18; 24 e 30 segundos) com comprimento de ondas de 402 nm. Posteriormente foram realizadas as seguintes análises:

Teor de água da semente - determinado com duas repetições, pelo método da estufa, a  $105 \pm 3$  °C, durante 24 horas, segundo as instruções das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Germinação - conduzida com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento, semeadas em placas de Petri forradas com papel tipo germitest umedecido com água destilada na proporção de 3,0 vezes a massa do papel seco, mantidos em câmara de germinação tipo BOD, regulada à temperatura de 25 °C. As avaliações foram

feitas após quatro e nove dias da sementeira, computando-se a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009), e os resultados expressos em porcentagem de germinação.

Índice de velocidade de germinação (IVG) - determinado concomitante com o teste de germinação, sendo computado diariamente, até o 9º dia, o número de sementes que apresentou protrusão da raiz primária igual ou superior a 2 mm (MAGUIRE, 1962).

Comprimento da parte aérea - determinado após nove dias da sementeira, com o auxílio de uma régua milimetrada, mediante a medição do comprimento entre o colo e o ápice da última folha de cada plântula da amostra e o resultado expresso em cm planta<sup>-1</sup>.

Comprimento da raiz - determinado após nove dias da sementeira, com o auxílio de uma régua milimetrada, medindo-se do colo da planta e a ponta da maior raiz e os resultados expressos em cm planta<sup>-1</sup>.

Massa fresca e seca das plântulas - determinada após nove dias da sementeira, em balança analítica (0,0001 g). Após a obtenção da massa fresca, as plântulas foram acondicionadas em sacolas de papel tipo *Kraft*, mantidas em estufa de convecção a 60 °C por 72 horas (massa constante) e os resultados expressos em g plântula<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com duas variedades (carioca e preto) independentes e dentro de cada variedade seis tempos de exposição (0; 6; 12; 18; 24 e 30 segundos), com quatro repetições de 25 sementes. As médias foram comparadas pelo teste F em nível de 5% de probabilidade e realizou-se o teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software R (R CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de feijão preto, após a aplicação do laser apresentaram menores médias de teor de umidade, independente do tempo de exposição (Tabela 1). O mesmo foi observado para sementes do feijão carioca, exceto para as sementes submetidas aos tratamentos T5 e T6 que não apresentaram diferença significativa no teor de umidade quando submetidas ao tratamento com laser (Tabela 2). Entretanto, Moreira et al. (2002), estudando a caracterização da transmissão do laser em sementes de feijão para três diferentes espessuras (1; 2 e 4 mm) e dois teores de umidade (9,5 e 23,5% b.u.), observaram que quanto maior o teor de água, maior é a penetração do laser no tecido da semente.

Enes (2005) estudando a interação dinâmica de interferência da água em tecidos vivos e tecidos mortos de sementes de feijão, observou ser possível utilizar o *biospeckle* laser, que uma técnica desenvolvida para análise da atividade de materiais biológicos, nível de atividade e presença de parasitos, monitoramento de umidade, para diferenciar níveis de atividade em diferentes faixas de umidade e o quanto o teor de água influencia nos resultados, dentre outros atributos.

Tratamentos	Antes	Após
T1	9,5 bA <sup>1</sup>	7,5 aB
T2	10,0 abA	8,0 aB
T3	12,5 aA	8,0 aB
T4	11,9 aA	7,8 aB
T5	12,3 aA	8,3 aB

<sup>1</sup>As médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 1 - Umidade (%) de sementes crioulas de feijão do grupo preto, cv Pereira, antes e após serem tratadas com comprimento de ondas de 402 nm por diferentes períodos: T1: controle; T2: seis segundos; T3: 12 segundos; T4: 18 segundos; T5: 24 segundos e T6: 30 segundos.

Tratamentos	Antes	Após
T1	11,6 aA <sup>1</sup>	9,1 aB
T2	9,5 bA	7,7 bB
T3	10,5 bA	8,4 bB
T4	9,9 bA	9,2 aA
T5	8,7 bA	8,4 bA

<sup>1</sup>As médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 2 - Umidade (%) de sementes de feijão do grupo comercial carioca, antes e após serem tratadas com comprimento de ondas de 402 nm por diferentes períodos: T1: controle; T2: seis segundos; T3: 12 segundos; T4: 18 segundos; T5: 24 segundos e T6: 30 segundos.

As características analisadas germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca e massa seca de plântulas não apresentaram diferença estatística (Tabela 3). A análise da qualidade fisiológica da semente busca resultados confiáveis em um curto período de tempo, para obtenção da tomada de decisão rápida durante as etapas de produção de sementes (DIAS; MARCOS FILHO, 1996). Zucareli et al. (2015) estudando diferentes lotes armazenados (cultivar) de sementes de feijão carioca verificaram através dos teste de germinação e vigor que sementes de feijão do lote 1 (cultivar Carioca Precoce) e lote 3 (IAC Carioca) apresentaram melhor qualidade fisiológica em relação ao lote 2 (IAC Carioca Tibatã).

Os tratamentos a laser não influenciaram negativamente na germinação e crescimento das plântulas de *Phaseolus vulgaris* L. (Tabela 3). O uso de novas técnicas está sendo eficiente no controle de fungos e bactérias de sementes, como o uso de terapia fotodinâmica em sementes de *Brassica napus* L. var. *oleífera* foi eficiente para o controle da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *Campestres*, que não pode ser controlada com tratamento químico, pois não tem efeito positivo (ZANCAN; TEBALDI, 2020). A terapia fotodinâmica é uma técnica que é muito utilizada na área médica e odontológica, consistindo na associação de um corante sensível a luz a um comprimento de ondas específico, que

quando o fotossensibilizador é ativado e os microorganismos expostos a esta irradiação luminosa provoca a formação de espécies reativas de oxigênio, inativando-os (DENIS et al., 2011).

Tratamentos	G (%)	IVG	CPA (cm)	CR (cm)	MF (g)	MS (g)
T1	99 a <sup>1</sup>	6,11 a	7,8 a	5,0 a	0,849 a	0,122 a
T2	89 a	5,50 a	7,9 a	7,3 a	0,719 a	0,136 a
T3	93 a	5,76 a	8,2 a	7,9 a	0,702 a	0,061 a
T4	93 a	5,78 a	6,4 a	5,7 a	0,887 a	0,114 a
T5	93 a	5,74 a	8,1 a	5,9 a	0,788 a	0,124 a
T6	96 a	5,90 a	8,6 a	6,4 a	0,564 a	0,082 a

<sup>1</sup>As médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 3 - Germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de feijão do grupo preto, cv Pereira, cujas sementes foram tratadas com comprimento de ondas de 402 nm por diferentes períodos: T1: controle; T2: seis segundos; T3: 12 segundos; T4: 18 segundos; T5: 24 segundos e T6: 30 segundos.

Observa-se que o lote de sementes recém-colhidas apresentou alta qualidade fisiológica, pois apresentaram altas porcentagens de germinação, acima de 89% independentemente dos tratamentos aplicados (Tabela 3).

A porcentagem de contaminação não foi contabilizada, no entanto, poucas sementes apresentaram-se contaminadas por fungos (Figura 1). Sementes de alta qualidade sanitária e fisiológica apresentam alta porcentagem de germinação, rápida e uniforme.

As sementes dos tratamentos T5 e T6, ou seja, tratadas com laser por 24 e por 30 segundos, respectivamente, apresentaram menor infestação por fungos, enquanto aquelas dos tratamentos T2, T3 e T4 apresentaram maior infestação pelo fungo *Penicillium* sp., sendo o tratamento T2 o mais afetado por esse fungo (Figura 1). Os danos causados pelos fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* são variáveis e culminam com a morte da semente em função da deterioração causada pela presença de micotoxinas e aumento na taxa respiratória, além do gênero *Fusarium* sp., agente causador da podridão da raiz do feijoeiro (CONCEIÇÃO et al., 2016; NASERI; HAMADANI, 2017). Contudo, de acordo com Ramalho e Abreu (2015), cultivares de feijão com características agrônômicas imprescindíveis para serem utilizadas em melhoramento, devem apresentar características desejáveis como alta produtividade, adaptações às regiões de cultivo e resistência aos principais patógenos.

Os fungos destacam-se entre os microorganismos associados às sementes como responsáveis por causar vários danos, tanto na fase de campo, pós-colheita e durante o

armazenamento (MEDEIROS et al., 2016). E o seu manejo com o uso indiscriminado de produtos químicos como fungicidas, nematicidas e inseticidas fatalmente causarão danos ao meio ambiente e à saúde humana, para o quê se deve trabalhar na busca de tecnologias alternativas, principalmente se não houver o desenvolvimento de cultivares resistentes (LAMICHHANE et al., 2016; COPPO et al., 2017).

Quando a infecção for generalizada pelo fungo *Penicillium* spp., deve-se evitar o tratamento da sementes com a utilização de raios laser, embora tenha sido observado que no tratamento das sementes de alfafa houve controle de patógenos e aumento na porcentagem de germinação, e quando aplicado somente uma vez, seu efeito se revelava ineficiente (WILCZEK et al., 2005).

**Controle**



**6 segundos**



**12 segundos**



**18 segundos**



**24 segundos**

**30 segundos**



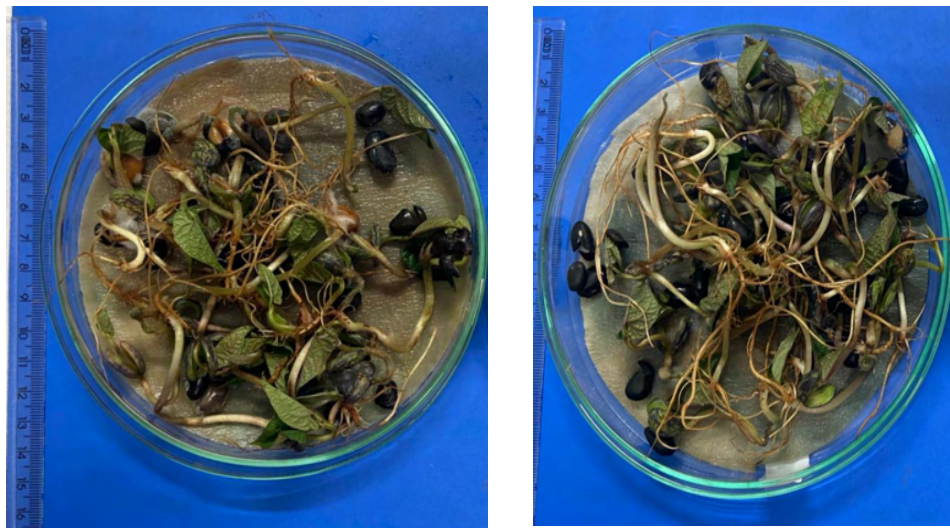


Figura 1 - Plântulas oriundas de sementes crioulas de feijão do grupo preto, cv Pereira, tratadas com comprimento de ondas de 402 nm por diferentes períodos: 0; 6; 12; 18; 24 e 30 segundos.

As sementes submetidas ao tratamento com laser por seis segundos (T2) apresentaram maiores médias de germinação e índice de velocidade de germinação, não diferindo estatisticamente dos tratamentos T1, T4, T5 e T6 (controle, 18; 24 e 30 segundos). No entanto, as sementes de feijão Carioca tratadas com laser por 12 segundos (T3) apresentaram menores médias de germinação e índice de velocidade de germinação, apresentando diferença significativa apenas para o tratamento com laser por seis segundos (T2) (Tabela 4). Contudo, observou-se que houve germinação em todos os tratamentos feitos com laser, com valores superiores a 83% e considerou-se que o lote de sementes escolhido apresentava alto vigor (BRASIL, 2009), sugerindo que os tratamentos feitos com laser neste comprimento de ondas não afeta a qualidade fisiológica das sementes. De acordo com Brasil (2013), as sementes apresentam-se acima dos requisitos legais para a comercialização, de acordo com a Instrução Normativa nº 45/2013, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece como germinação mínima para sementes de feijão, para fins de comercialização de 80%.

As sementes submetidas aos tratamentos T1, T2, T3 e T5 apresentaram maiores médias de comprimento da parte aérea das plântulas. Contudo, para o comprimento da raiz as maiores sementes foram observadas nas sementes submetidas aos tratamentos T2, T3, T5 e T6. Para as massas fresca e seca das plântulas não houve diferença significativa entre os tratamentos.

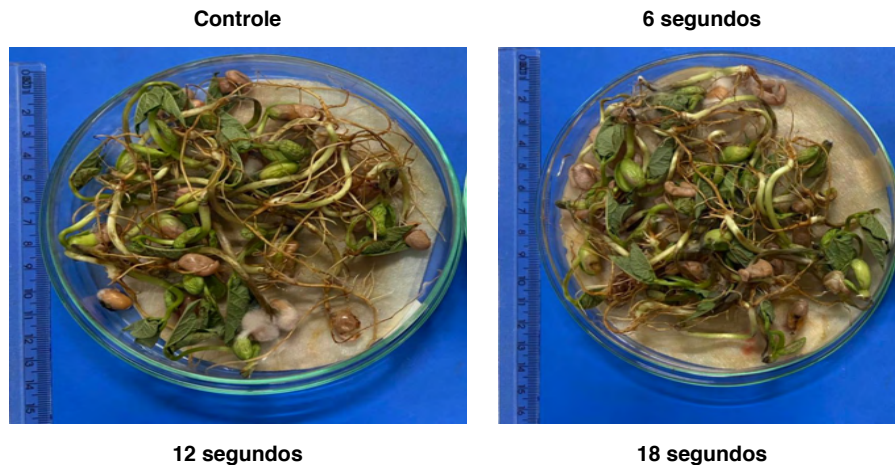


Tratamentos	G (%)	IVG	CPA (cm)	CR (cm)	MF (g)	MS (g)
T1	95 ab <sup>1</sup>	5,91 ab	8,4 abc	6,3 bc	0,922 a	0,126 a
T2	96 a	5,92 a	10,0 a	7,5 abc	1,103 a	0,167 a
T3	83 b	5,13 b	7,8 abc	8,7 ab	1,233 a	0,165 a
T4	84 ab	5,23 ab	7,3 bc	5,69 c	0,970 a	0,145 a
T5	92 ab	5,68 ab	9,6 ab	9,2 a	1,121 a	0,162 a
T6	94 ab	5,83 ab	6,9 c	7,0 abc	0,873 a	0,152 a

<sup>1</sup>As médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Tabela 4 - Germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de plântulas de feijão do grupo comercial carioca, cujas sementes foram tratadas com comprimento de ondas de 402 nm por diferentes períodos: T1: controle; T2: seis segundos; T3: 12 segundos; T4: 18 segundos; T5: 24 segundos e T6: 30 segundos.

As sementes dos tratamentos T2 e T4 (seis e 18 segundos, respectivamente) (Figura 2) apresentaram baixo nível de infestação de fungos, enquanto nos demais tratamentos, as sementes apresentaram quantidades significativas de infestação, cuja análise evidenciou a presença de *Penicillium* sp.





24 segundos



30 segundos



Figura 2 - Plântulas oriundas de sementes de feijão do grupo comercial Carioca, tratadas com comprimento de ondas de 402 nm por diferentes períodos: 0; 6; 12; 18; 24 e 30 segundos.

## CONCLUSÃO

O tratamento a laser (402 nm) não proporciona alterações significativas na germinação e no vigor de sementes crioulas de feijão do grupo preto, cv Pereira.

Os tratamentos T5 e T6 (24 e 30 segundos, respectivamente), resultam em uma diminuição significativa no desenvolvimento de fungos nas sementes crioulas de feijão do grupo preto, cv Pereira.

As sementes de feijão do grupo comercial Carioca, tratadas com laser por seis segundos, com comprimento de ondas de 402 nm, apresentam maiores médias de germinação e índice de velocidade de germinação.

Os tratamentos T2 e T4 (seis e 18 segundos, respectivamente), resultaram em uma diminuição significativa no desenvolvimento de fungos na sementes de feijão do grupo comercial Carioca.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo pelo fornecimento de instalações e equipamentos disponibilizados à pesquisa; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsas de doutorado e mestrado a terceira e quinta autora, respectivamente; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro e bolsas de produtividade em pesquisa aos dois últimos autores e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pela concessão de bolsa de PIBIC a sexta autora e taxa de pesquisa ao último autor (Edital FAPES N° 19/2018 – Taxa de pesquisa - Processo FAPES n° 82195510).

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. R. Q. A.; GOUVEIA, J. P. G.; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 519-524, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 395 p.

BRASIL - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa MAPA 45/2013**. Brasília, DF. 2013. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementesemudas/copy\\_of\\_INN45d e17desetembrode2013.pdf](https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementesemudas/copy_of_INN45d e17desetembrode2013.pdf). Acesso em: 25 de setembro de 2021.

CONAB - **Companhia Brasileira de Abastecimento**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 10 de setembro de 2021.

CONCEIÇÃO, G. M.; LÚCIO, A. D.; MERT-HENNING, L. M.; HENNING, F. A.; BECHE, M.; ANDRADE, F.F.D. Physiological and sanitary quality of soybean seeds under different chemical treatments during storage. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 11, p. 1020-1024, 2016.

COPPO, J. C.; STANGARLIN, J. R.; MIORANZA, T. M.; COLTRO-RONCATO, S.; KUHN, O. J.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F. Sanidade e germinação de sementes de soja tratadas com extratos de plantas e de fungo. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 15, n. 2, p. 92-99, 2017.

DENIS, T. G.; DAI, T.; IZIKSON, L.; ASTRAKAS, C.; ANDERSON, R. R.; KAMBLIN, M. R.; TEGOS, G. P. All you need is light: Antimicrobial photoinactivation as an evolving and emerging discovery strategy against infectious disease. **Virulence**, v.2, n.6, p.509-520, 2011.

FAOSTAT. **Crops**. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 27 de setembro de 2021.

HENNING, F. A.; JACOB JUNIOR, E. A.; MERTZ, L. M.; PESKE, S. T. Qualidade sanitária de sementes de milho em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 316-321, 2011.

INMET, **Instituto Nacional de Meteorologia**. 2020. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 07 de outubro de 2021.

LAMICHHANE, J. R.; DACHBRODT-SAAAYDEH, S.; KUDSK, P.; MESSÉAN, A. Toward a reduced reliance on conventional pesticides in European agriculture. **Plant Disease**, v. 100, n. 1, p. 10-24, 2016.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988.

MACHADO, J. C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras: LAPS/UFLA/FAEPE, 2000. 13p.

MANCINI, V.; ROMANAZZI, G. Seed treatments to control seedborne fungal pathogens of vegetable crops. **Pest Management Science**, v. 70, n.6, p. 860–868, 2014.

MEDEIROS, J. G. F.; ARAUJO NETO, A. C.; URSULINO, M. M.; NASCIMENTO, L. C.; ALVES, E. U. Fungos associados às sementes de *Enterolobium contortisiliquum*: análise da incidência, controle e efeitos na qualidade fisiológica com o uso de extratos vegetais. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 47-58, 2016.

MENDONÇA, E. A. F.; RAMOS, N. P.; FESSEL, S. A. Adequação da metodologia do teste de deterioração controlada para sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. - var. Itália). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, p. 18-24, 2003.

MOREIRA, M. F. B.; BRAGA JÚNIOR, R. A.; BORÉM, F. M.; RABAL, H. J.; RABELO, G. F.; FABBRO, I. M. D.; TRIVI, M. R.; ARIZAGA, R. Caracterização da transmissão da luz laser em semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 2, p. 119-125, 2002.

NASERI, B.; HAMADANI, S. A. Characteristic agro-ecological features of soilpopulations of bean root rot pathogens. **Rhizosphere**, v. 3, p. 203-208, 2017.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: MacMillan, 1979. 2p.

R CORE TEAM. **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria, 2021.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B. Obtenção de Cultivares. In: CARNEIRO, J. E. S.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. **Feijão: do Plantio à Colheita**. Viçosa: UFV, 2015. 384 p.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N.; MAIA, M. S. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 2, p. 305-312, 2000.

SILVA, M. A. D.; SILVA, W. R. Comportamento de fungos e de sementes de feijoeiro durante o teste de envelhecimento artificial. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 35, n. 3, p. 599-608, 2000.

SILVA, M. M.; SUZA, H. R. T.; SOUZA DAVID, A. M. S.; SANTOS, L. M.; SILVA, R. F.; AMARO, H. T. R. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 8, n. 1, p. 97-103, 2014.

TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. Relationship of seed vigor to crop yield: A review. **Crop Science**, v. 31, p. 816-822, 1991.

TOMAZI, Y.; BONOME, L. T. S.; SIQUEIRA, D. J.; MOURA, G. S.; FRANZENER, G. Métodos de assepsia em sementes de feijão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 2, p. 229-237, 2019.

WILCZEK, M.; KOPER, R.; CWINTAL, M.; KORNIOWICZ-KOWALSKA, T. Germination capacity and health status of hybrid alfalfa seeds after laser treatment. **International Agrophysics**, v. 19, p. 257-261, 2005.

ZANCAN, N. L. B.; TEBALDI, N. D. Terapia fotodinâmica no controle de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* *in vitro* e no tratamento de sementes de canola naturalmente contaminadas. **Summa Phytopathologica**, v. 46, n. 4, p. 327-332, 2020.

ZUCARELI, C.; BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; WERNER, F.; RAMOS JUNIOR, E. U.; NAKAGAWA, J. Qualidade fisiológica de sementes de feijão carioca armazenadas em diferentes ambientes. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 19, n. 8, p. 803–809, 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abastecimento 5, 32, 44, 50, 58, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 146, 147, 169, 172, 176, 242, 249, 257, 308

ácido indolbutírico 81, 86, 90, 91, 94

Ácido indolbutírico 4, 81

Agricultores de guaraná orgânico 5, 122

Agricultura 3, 7, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 22, 23, 24, 25, 32, 35, 36, 44, 45, 47, 53, 54, 58, 79, 94, 96, 98, 103, 108, 109, 110, 115, 116, 122, 123, 124, 126, 127, 132, 133, 134, 169, 172, 184, 188, 218, 219, 220, 221, 223, 227, 229, 231, 234, 235, 238, 241, 242, 243, 249, 254, 255, 256, 257, 270, 271, 273, 278, 285, 296, 298, 299, 301, 308, 309, 310, 316, 319, 322, 325, 335, 336

Agricultura orgânica 22, 126, 132, 134

Agricultura patronal 3, 1, 2, 5, 7, 8

Aiphanes aculeata 4, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77

Alface 5, 31, 32, 49, 50, 51, 135, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 330

Alimentação saudável 45, 47, 48, 55

Alimento funcional 22, 36

Alimento natural 10

Annona muricata 150, 152, 156, 158

Annona squamosa 150, 152, 156, 158, 159

Árvore-da-felicidade 4, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67

Atributos do solo 8, 310, 311, 312, 313

### B

Biodiversidad 7, 281, 282, 284, 286, 287, 288, 289, 292

Bioensaio 8, 313, 322, 323, 324, 327, 328, 329, 333, 334

Brasil 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16, 19, 20, 21, 22, 24, 32, 35, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 58, 62, 63, 66, 67, 69, 70, 71, 77, 78, 83, 92, 94, 97, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 117, 119, 120, 121, 123, 124, 137, 138, 140, 143, 147, 149, 151, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 164, 165, 169, 172, 176, 196, 198, 200, 211, 214, 216, 221, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 244, 245, 247, 256, 257, 278, 281, 285, 286, 287, 299, 300, 301, 303, 304, 306, 307, 308, 309, 313, 314, 322, 323, 324, 325, 326, 330, 333, 335, 336

### C

Carotenoides 3, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 69, 71, 289

Cerrado 78, 96, 97, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 175

Certificação 122, 123, 124, 125, 126, 132, 133, 134  
Certificación forestal 6, 182, 184, 185, 190, 191  
Clínica médica 258  
Colletotrichum fructicola 6, 149, 150, 155, 156, 157, 158, 159  
Complexo agroindustrial 7, 238, 239, 240, 242, 243, 248, 249, 253, 254, 255, 257  
Composto orgânico 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 86  
Comunidades forestales 182, 191  
Condiciones climáticas 7, 281, 284, 288  
Conservação de grãos 271  
Conservação on farm 35, 36, 44  
Contração volumétrica 270, 271, 277, 279, 280  
Control de plagas 281, 282, 283, 285, 286, 287, 291, 292  
Controle alternativo 97, 103, 105  
Cultivo da chia 3, 22, 24, 31

## D

Desifecção de sementes 6, 161  
Destino 5, 6, 128, 129, 133, 135, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 240, 246, 324, 333  
Detecção de herbicidas 323, 324, 327, 328, 330, 333  
Diversificação produtiva 1

## E

Educación del campo 107, 113, 115, 116, 119  
Entomopatógenos 7, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 295, 296, 297, 298, 299, 300  
Estaquia 4, 64, 65, 67, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95  
Evaluación socioeconómica 6, 182  
Exportação 5, 159, 238, 242, 243, 247, 248  
Extração 6, 34, 38, 98, 152, 159, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 262, 328

## F

Farinhas naturais 70  
Fatores econômicos 3, 10, 13, 194, 195, 196, 207, 210, 213  
Fatores explicativos 7, 194, 201, 210, 213  
Figueira branca 82, 83  
Físico-química 8, 301, 308, 309

Fitonematoide 97, 98

Fluxo 5, 135, 138, 146, 255, 312

## G

Germinação 24, 94, 154, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 276, 313, 330

## H

Herbicidas 8, 38, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 333, 334, 335, 336

Hongos entomopatógenos 7, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 290, 291, 292, 293, 295, 297, 298, 299, 300

Hortaliças 3, 45, 47, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 104, 106, 124, 135, 136, 137, 138, 139, 146, 147, 148

## I

Impacto social 182, 184, 187

Inovação 22, 23, 134, 172, 221, 222

## L

Lixiviação 8, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 324

## M

Manejo forestal 182, 183, 184, 185, 187, 191, 192

Mão de obra 124, 137, 197, 238, 241, 242, 243, 248, 249, 251, 328

Maturidade fisiológica 38, 270, 271, 272, 273, 276

Mel 8, 6, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309

Meloidogyne javanica 5, 96, 97, 100, 101, 104, 105, 106

Mercado atacadista 3, 45

Monocultura do arroz 1

Movimientos campesinos 107, 117, 119

Multi-locus 150, 153, 155, 157

## N

Nematicida natural 97

## O

Óleo 4, 6, 49, 50, 69, 73, 74, 75, 76, 77, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 158, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 264



Óleo essencial de copaíba 4, 96, 97, 100, 101, 102, 103  
Origem 5, 14, 24, 45, 47, 54, 56, 62, 92, 103, 105, 108, 135, 139, 141, 142, 143, 144, 195  
Ozônio medicinal 258, 259, 263

## P

Padrão 64, 74, 76, 77, 81, 143, 178, 179, 223, 240, 264, 301  
Palmeira 4, 10, 69, 70, 71, 72, 77  
Parâmetros de qualidade 8, 301  
Pecuária extensiva 1, 2, 5, 8  
Pequi 6, 98, 102, 105, 175, 176, 177, 178, 179, 180  
Pharmacosycea 82, 83, 85  
Phaseolus vulgaris L 162, 164, 166, 173, 280, 324  
PIB agropecuário 7, 194, 195, 204, 208, 209, 210, 211, 213  
PIB Gaúcho 194, 196, 201, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212  
Plaguicidas 281, 282, 297  
Plantas daninhas 24, 310, 311, 312, 313, 315, 316, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 333, 335, 336  
Plantas ornamentais 60, 61, 62, 66, 67  
Plantas suscetíveis 323  
Política pública 107, 108, 109, 115, 116  
Polyscias spp 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66  
Ponto de colheita 270, 271  
Potencial terapêutico 7, 258  
Processo alternativo 6, 175  
Produção de mudas 61, 65, 66, 67  
Produtos sem glúten e lactose 70  
Propagação assexuada 4, 81, 92  
Propriedades físicas 7, 78, 270, 271, 272, 273, 274, 277, 278, 279, 280  
Propriedades tecnológicas 69, 70, 71, 72, 74, 76, 77

## Q

Qualidade 2, 8, 4, 10, 13, 16, 17, 18, 22, 23, 31, 33, 43, 56, 57, 62, 64, 66, 71, 75, 80, 122, 124, 125, 126, 136, 137, 162, 163, 164, 166, 167, 169, 172, 173, 174, 175, 176, 181, 196, 197, 199, 212, 220, 222, 223, 240, 260, 270, 271, 272, 273, 276, 277, 279, 280, 301, 302, 303, 306, 307, 308, 309, 314, 315, 328

## R

Reforma agrária 5, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

## S

Saúde única 258

Secagem e beneficiamento 271

Sistema agrário 3, 1, 2, 3, 5, 6

Socioeconômica 5, 4, 6, 19, 122, 125, 126, 220

Solo 8, 4, 5, 7, 22, 23, 24, 29, 31, 32, 33, 37, 50, 53, 59, 61, 63, 65, 83, 85, 86, 103, 105, 130, 131, 220, 231, 241, 281, 282, 286, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 323, 324, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336

## T

Terapia complementar 258

Tilápia 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21

Tipos de cultivo 10

## U

Ultrassom 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181

## V

Vigor 62, 162, 163, 166, 169, 171, 172, 173, 276

Viveiros 10, 12

## Z

Zea mays 35, 332

# Desenvolvimento rural e processos sociais nas CIÊNCIAS AGRÁRIAS

---

- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 @atenaeditora
- 📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# Desenvolvimento rural e processos sociais nas CIÊNCIAS AGRÁRIAS

---

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

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

📷 @atenaeditora

📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)