



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 4



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 4

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editores:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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

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

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C737	<p>Competência técnica e responsabilidade social e ambiental nas ciências agrárias 4 [recurso eletrônico] / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.            Modo de acesso: World Wide Web.            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-81740-20-7            DOI 10.22533/at.ed.207200302</p> <p>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Santos, Cleberton Correia.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

O e-book “**Competência Técnica e Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias 4**” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 20 capítulos, estudos multidisciplinares visando estabelecer reflexões que promovam a sensibilidade quanto à responsabilidade do indivíduo enquanto cidadão e profissional no manejo e conservação dos recursos naturais renováveis e qualidade de vida da população.

Diante dos cenários socioeconômicos, a sustentabilidade tem sido uma preocupação constante para as gerações atuais e futuras. Neste sentido, nesta obra encontram-se trabalhos que permitem compreender os paradigmas e panoramas quanto à segurança alimentar, preceitos éticos de responsabilidade social, impactos e questões ambientais, e intervenções sustentáveis. Em outra vertente, trabalhos que enfatizam práticas que possibilitem o manejo sustentável dos agroecossistemas e recursos naturais por meio dos seguintes temas: remineralização de solos, ocorrência de insetos-pragas, qualidade fisiológica de sementes e outras temas de grande importância.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de informações técnicas que sem dúvidas irão contribuir na sensibilização social e profissional quanto a responsabilidade de cada cidadão no fortalecimento do desenvolvimento sustentável.

Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da responsabilidade social e ambiental nas práticas de uma educação ambiental e sistemas produção de base sustentável. Também esperamos por meio desta obra incentivar agentes de desenvolvimento, dentre eles, alunos de graduação e pós-graduação, pesquisadores, órgãos municipais e estaduais, bem como instituições de assistência técnica e extensão rural na promoção do emponderamento social e da segurança alimentar.

Ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade!

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O DIREITO AO FUTURO COMO MANDAMENTO ÉTICO: A SUSTENTABILIDADE E O MODELO DE PRODUÇÃO ALIMENTAR NO BRASIL	
Guilherme Ferreira Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2072003021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL: MOBILIZAÇÃO SOCIAL E APRENDIZADO POLÍTICO-INSTITUCIONAL NO BRASIL	
Márcio Carneiro dos Reis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2072003022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>16</b>
A (IN)SUSTENTABILIDADE DOS IMPÉRIOS ALIMENTARES: UMA OPÇÃO OU UMA NECESSIDADE?	
Angélica Leoní Albrecht Gazzoni André Gazzoni	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2072003023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
CARACTERIZAÇÃO E IMPACTO AMBIENTAL DA SUINOCULTURA NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL	
Lina Raquel Santos Araújo Raquel Brito Maciel de Albuquerque Luiz Antonio Moreira Miranda Tainá Correia Pinho Julyanna Cordeiro Maciel Beatriz Mano e Silva Yuri Lopes Silva Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos Victor Hugo Vieira Rodrigues Everton Nogueira Silva Aderson Martins Viana Neto Isaac Neto Goes da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2072003024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
EFEITO DA OZONIZAÇÃO NA FITOTOXICIDADE DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO	
Louise Hoss Larissa Loebens Natali Rodrigues dos Santos Guilherme Pereira Schoeler Caroline Menezes Pinheiro Jessica da Rocha Alencar Bezerra de Holanda Carolina Faccio Demarco Leandro Sanzi Aquino Mery Luiza Garcia Vieira Cícero Coelho de Escobar Robson Andrezza	

**CAPÍTULO 6 ..... 50**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PREVENÇÃO DOS INCÊNDIOS FLORESTAIS NO ESTADO DE MATO GROSSO NO PERÍODO DE 2014 A 2016

Wallenstein Maia Santana

Marcos Antônio Camargo Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.2072003026

**CAPÍTULO 7 ..... 56**

A VISITAÇÃO INTERFERE NO APROVEITAMENTO DOS ENRIQUECIMENTOS AMBIENTAIS APLICADOS AOS ANIMAIS? UM ESTUDO DE CASO NO RIOZOO – JARDIM ZOOLOGICO DO RIO DE JANEIRO S/A

Ana Carolina Assumpção Camargo Neves

Anna Cecília Leite Santos

DOI 10.22533/at.ed.2072003027

**CAPÍTULO 8 ..... 61**

INTERVENÇÕES SUSTENTÁVEIS E TECNOLÓGICAS PARA VIABILIZAR MELHOR QUALIDADE DE VIDA DO CIDADÃO RECIFENSE

Igor Alves Souza

DOI 10.22533/at.ed.2072003028

**CAPÍTULO 9 ..... 70**

ANÁLISE DAS AÇÕES DO COMITÊ ESTADUAL DE GESTÃO DO FOGO ATRAVÉS DO PLANO AÇÃO E RELATÓRIOS FINAIS NOS ANOS DE 2015 E 2016

Ranie Pereira Sousa

DOI 10.22533/at.ed.2072003029

**CAPÍTULO 10 ..... 84**

USO DE PÓ DE BASALTO COMO REMINERALIZADOR DE SOLOS

Alessandra Mayumi Tokura Alovisi

Meriane Melissa Taques

Alves Alexandre Alovisi

Luciene Kazue Tokura

Elisângela Dupas

João Augusto Machado da Silva

Cleidimar João Cassol

Adama Gnin

DOI 10.22533/at.ed.20720030210

**CAPÍTULO 11 ..... 94**

GERMINAÇÃO E PROTEÇÃO DE SEMENTES DE *Sideroxylon obtusifolium* (ROEM. & SCHUL.) PENN. NO CONTROLE DA INFECÇÃO POR *Colletotrichum* SP. COM EXTRATOS DE *Caesalpinia ferrea* MART. EX. TUL

Paulo Alexandre Fernandes Rodrigues de Melo

Edna Ursulino Alves

Janaina Marques Mondego

Raimunda Nonata Santos de Lemos

José Ribamar Gusmão Araújo

DOI 10.22533/at.ed.20720030211



**CAPÍTULO 12 ..... 107**

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA PROVENIENTES DE PLANTAS SUBMETIDAS A DOSES DE GESSO E FÓSFORO EM JATAÍ-GO NA SAFRA 2014/2015

Mirelle Vaz Coelho  
Gabriela Gaban  
Ingrid Maressa Hungria e Lima e Silva  
Amalia Andreza Sousa Silva  
Gabriela Fernandes Gama  
Simério Carlos Silva Cruz  
Givanildo Zildo da Silva  
Carla Gomes Machado

**DOI 10.22533/at.ed.20720030212**

**CAPÍTULO 13 ..... 114**

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO TRATADAS COM DIFERENTES FUNGICIDAS

Amalia Andreza Sousa Silva  
Wesley Albino da Silva  
Gabriela Fernandes Gama  
Jacqueline Alves Santana Rodrigues  
Gabriela Gaban  
Luciana Celeste Carneiro  
Givanildo Zildo da Silva  
Carla Gomes Machado

**DOI 10.22533/at.ed.20720030213**

**CAPÍTULO 14 ..... 122**

AGROMETEOROLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS

Eduardo Augusto Agnellos Barbosa  
Gustavo Castilho Beruski  
Luis Miguel Schiebelbein  
André Belmont Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.20720030214**

**CAPÍTULO 15 ..... 138**

AValiação DO EFEITO DE BIOESTIMULANTES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO

Misael Batista Ferreira  
Rafael Felipe Reuter  
Mariana Moresco Ludtke  
Gabriel Antonio Pascoal Genari  
Marcio Eduardo Hintz  
Gustavo Henrik Nassi  
Anderson Henrique de Sousa Paiter  
Tatiane Barbosa dos Santos  
Lucas Luiz Bourscheid  
Marcelo José de Oliveira Martins  
Rafael Rodrigo Bombardelli  
André Prechlak Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.20720030215**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>151</b>
AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE SOJA NAS REGIÕES DE GUARAPUAVA E PONTA GROSSA – PARANÁ	
Edson Perez Guerra Ederson Lucas Medeiro José Elzevir Cavassim	
<b>DOI 10.22533/at.ed.20720030216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>161</b>
AVALIAÇÃO SANITÁRIA DE SEMENTES DE <i>Crotalaria</i> SPP	
Fábio Oliveira Diniz Carina Oliveira e Oliveira Joel Martins da Silva Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.20720030217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>170</b>
CONTROLE DA LAGARTA DO CARTUCHO (SPODOPTERA FRUGIPERDA) POR MEIO DE DIFERENTES BIOTECNOLOGIAS EM HÍBRIDOS DE MILHO	
Geovani Vinícius Engelsing Natan Luiz Heck Gabriel Antonio Pascoal Genari Matheus Luis Ferrari Gustavo Henrik Nassi Anderson Henrique de Sousa Paiter Tatiane Barbosa dos Santos Mariana Moresco Ludtke Marcelo José de Oliveira Martins Misael Batista Ferreira Rafael Rodrigo Bombardelli Alexandre Luis Muller	
<b>DOI 10.22533/at.ed.20720030218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>182</b>
COMPONENTES DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA BRS 8381 EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE PLANTAS NA LINHA EM CERRADO DE RORAIMA	
Oscar José Smiderle Aline das Graças Souza Hananda Hellen da Silva Gomes Vicente Gianluppi Daniel Gianluppi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.20720030219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>195</b>
CURVA DE EMBEBIÇÃO EM SEMENTES DE CÁRTAMO	
Gabriela Fernandes Gama Ingrid Maressa Hungria de Lima e Silva Mirelle Vaz Coelho Amalia Andreza Sousa Silva Jacqueline Alves Santana Rodrigues Danyella Karoline Ferreira dos Santos Givanildo Zildo da Silva	

Carla Gomes Machado

DOI 10.22533/at.ed.20720030220

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>202</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>203</b>

## CURVA DE EMBEBIÇÃO EM SEMENTES DE CÁRTAMO

Data de aceite: 23/01/2020

Data de submissão: 04/11/2019

Engenheira Agrônoma

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/6961042657382584>

### **Givanildo Zildo da Silva**

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,  
Bolsista PNPd/ CAPES e Professor Doutor do  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/9449940702589176>

### **Gabriela Fernandes Gama**

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/5087061883041775>

### **Ingrid Maressa Hungria de Lima e Silva**

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/1498184650302207>

### **Carla Gomes Machado**

Universidade Federal de Goiás – Regional  
Jataí, Professora Doutora do Programa de Pós-  
Graduação em Agronomia

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/403138838037152>

### **Mirelle Vaz Coelho**

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/6860168693253038>

### **Amalia Andreza Sousa Silva**

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/9333357817816347>

### **Jacqueline Alves Santana Rodrigues**

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Jataí – Goiás

<http://lattes.cnpq.br/733104915853047>

### **Danyella Karoline Ferreira dos Santos**

Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí,

**RESUMO:** A demanda por sementes de alta qualidade vem aumentando continuamente e a tecnologia de sementes vem procurando aperfeiçoar os testes de vigor para garantir a obtenção de resultados consistentes. Neste contexto, o conhecimento da curva de embebição permite determinar o tempo de imersão das sementes, fator fundamental na adaptação de testes de vigor como condutividade elétrica. Deste modo o presente trabalho foi realizado com objetivo de determinar as fases da germinação e assim estabelecer a curva de embebição para sementes de cártamo. Determinou-se a curva de embebição das sementes de cártamo com subamostras

de três lotes. Os lotes foram inicialmente homogeneizados e caracterizados quanto ao grau de umidade, massa de mil sementes e porcentagem de germinação, sendo todas essas acima de 85%. Os dados da caracterização inicial dos três lotes foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a determinação da curva de embebição, os dados foram submetidos à análise de regressão calculada para equações cúbicas e os pontos de inflexão. Foi possível observar a curva de absorção de água das sementes de cártamo, obedecendo o padrão trifásico, após 25 horas de observação, tendo sua fase I completa após 9,87, 10,90 e 9,79 horas de teste para os lotes A, B e C, respectivamente. A fase II situou-se entre 10,18 a 17,88 horas, e por fim fase III iniciou após 18 horas, tendo a protusão da radícula. O conhecimento do padrão trifásico permite determinar o tempo de imersão para tratamentos pré-germinativos ou testes com embebição das sementes, como a condutividade elétrica.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Carthamus tinctorius*. Fases da Germinação. Oleaginosa. Metodologia.

### SOAK CURVE IN SAFFLOWER SEEDS

**ABSTRACT:** Demand for high quality seeds has been steadily increasing and seed technology has been seeking to improve vigor testing to ensure consistent results. In this context, the knowledge of the soaking curve allows to determine the seed immersion time, a fundamental factor in the adaptation of vigor tests as electrical conductivity. Thus, the present work was carried out to determine the germination phases and thus to establish the soaking curve for safflower seeds. The soaking curve of the safflower seeds was determined with three lots subsamples. The lots were initially homogenized and characterized by moisture content, one thousand seed mass and germination percentage, all of them above 85%. The initial characterization data of the three lots were compared by Tukey test at 5% probability. To determine the soak curve, the data were subjected to regression analysis calculated for cubic equations and inflection points. It was possible to observe the water absorption curve of safflower seeds, following the three-phase pattern, after 25 hours of observation, having its phase I complete after 9.87, 10.90 and 9.79 hours of testing for lots A, B and C, respectively. Phase II ranged from 10.18 to 17.88 hours, and finally phase III began after 18 hours, with radicle protrusion. Knowledge of the three-phase pattern allows the determination of immersion time for pre-germination treatments or seed soak tests, such as electrical conductivity.

**KEYWORDS:** *Carthamus tinctorius*. Germination Phases. Oilseed. Methodology.

## 1 | INTRODUÇÃO/ BASE TEÓRICA

O cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) pertencente à família Asteraceae, é uma planta anual, tem sua origem na Ásia, é uma oleaginosa, rústica, capaz de se adaptar a diversas situações tanto de altas até mesmo as mais baixas temperaturas, exceto

geadas, e possui diversas maneiras de utilização, como, culinário, ornamental, farmacêutico, forrageiro e biodiesel (Ekin, 2005; Mündel et al., 2004).

O cultivo do cártamo tem se destacado atualmente não apenas com a finalidade de produção de óleo para consumo humano, mas também como alternativa para a indústria (especialmente na fabricação de tintas, esmaltes e sabões) e na produção de biodiesel. Essa planta é conhecida por diferentes nomes, dependendo da região, como, açafroa, açafroão-bastardo, açafroão-dos-pobres ou sultana (Blanco, 2018). Segundo o mesmo autor, as plantas de cártamo possuem rusticidade e também tolerância à seca, às altas temperaturas e aos ventos fortes. Sua capacidade de adaptação a diferentes condições de solo e clima também merece destaque. Multiplica-se a partir de sementes e seu cultivo em larga escala é feito em sulcos, geralmente no espaçamento de 70 a 90 cm.

A qualidade da semente na produção agrícola é um dos principais fatores a ser considerado na implantação da cultura, havendo consenso sobre a importância da germinação, do vigor das sementes e da necessidade de avaliá-los. Segundo Marcos Filho (2015) e Carvalho e Nakagawa (2012), a germinação das sementes inicia-se com a embebição, que é o mecanismo de absorção de água. É, ainda, um fenômeno biológico que pode ser definido como a retomada do crescimento do embrião, com subsequente rompimento do tegumento pela radícula e posterior desenvolvimento da raiz principal. Completando assim o padrão trifásico de germinação. Isso foi verificado também em vários trabalhos como sementes de camu-camu por Andrade et al. (2006), assim como sementes de pinhão-manso por Pimenta et al. (2014).

Dentre os fatores que afetam a germinação de sementes, a umidade é um dos mais importantes, pois é com a absorção de água que se inicia o processo germinativo (Borges & Rena, 1993).

A absorção de água pelas sementes obedece a um padrão trifásico. A fase I é denominada embebição, é consequência do potencial matricial e, portanto, trata-se de um processo físico, ocorrendo independentemente da viabilidade ou dormência, desde que não seja uma dormência tegumentar que cause impedimento de entrada de água. A fase II, denominada de estacionária, ocorre em função do balanço entre o potencial osmótico e o potencial de pressão. Nesta fase, a semente absorve água lentamente e o eixo embrionário ainda não consegue crescer. A fase III caracteriza-se pela retomada de absorção de água, culminando com a emissão da raiz primária (Bewley & Black, 1994).

A entrada de água na semente é controlada pela permeabilidade do tegumento, pela disponibilidade de água e pela composição química das reservas da semente. Sob condições ótimas de suprimento, a absorção pela semente apresenta três fases distintas (Figura 1).

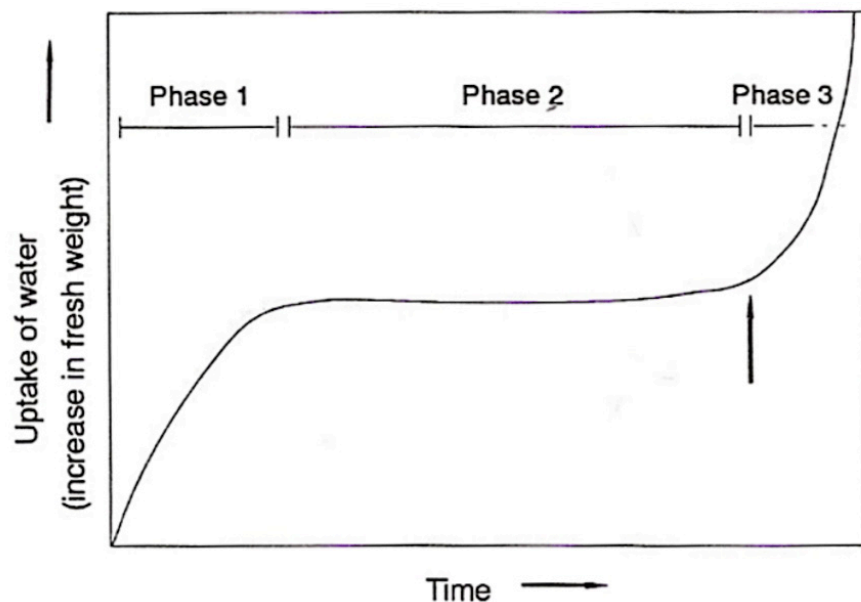


Figura 1 - Padrão trifásico de absorção de água em sementes.

Fonte: (Bewley; Black, 1994).

Deste modo o presente trabalho foi realizado com objetivo de determinar as fases da germinação e assim estabelecer a curva de embebição para sementes de cártamo.

## 2 | METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Campus Jatobá.

Foram utilizados três lotes caracterizados quanto ao grau de umidade pelo método da estufa a  $105 \pm 3$  °C, massa de mil sementes com 8 repetições de 100 sementes de acordo com a RAS (Brasil, 2009) e porcentagem de germinação, sendo todas essas acima de 85%, valor padrão mínimo para comercialização de grandes culturas.

Após esses procedimentos as sementes foram acondicionadas em geladeira (10 °C) até o momento da realização do teste.

Foram contabilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote, posteriormente colocadas em copos plásticos contendo 150 mL de água destilada. Após 10 minutos as mesmas foram retiradas da água, secadas e pesadas. Esse procedimento se repetiu por duas horas e meia, seguindo-se de pesagens a cada 30 minutos por três horas, após adotou-se pesagens a cada hora pelo período de quatro horas, após esses períodos foram aumentados às pesagens para uma hora e meia no período de sete horas e meia, por último, adotou-se pesagens a cada duas horas em um período de oito horas, totalizando 25 horas de acompanhamento da embebição das sementes de cártamo.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na caracterização inicial dos três lotes utilizado neste estudo (Tabela 1), observa-se o grau de umidade entre 5,98 e 6,73, e a massa de mil sementes não diferiu entre os lotes, situando entre 28,395 e 29,018 g. A germinação dos três lotes foi de 85 a 91%, não diferindo entre os três lotes.

Lotes	Grau de umidade (%)	Massa de mil sementes* (g)	Germinação (%)
A	6,73	28,957 a	90 a
B	6,07	28,395 a	85 a
C	5,98	29,018 a	91 a
CV (%)	-	3,75	7,25

Tabela 1. Grau de umidade inicial em porcentagem e massa de mil sementes em gramas dos lotes utilizados na determinação da curva de embebição de sementes de cártamo.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV: Coeficiente de variação – não submetido a análise estatística. \*Corrigido a 8% de umidade.

Observou-se que as sementes dos três lotes de cártamo se ajustaram ao modelo cúbico, obedecendo o padrão trifásico de absorção de água, tendo sua fase I completa após 9,87, 10,90 e 9,79 horas de teste para os lotes A, B e C, respectivamente. A fase II situou-se entre 10,18 a 17,88 horas, e por fim fase III iniciou após 18 horas. Desta forma compreende-se que a absorção de água pelas sementes de cártamo foi muito mais intensa nas primeiras seis horas, estabilizando-se durante a fase II e retomando na fase III, com base nos pontos de inflexão oriundos das equações cúbicas (Figura 2).

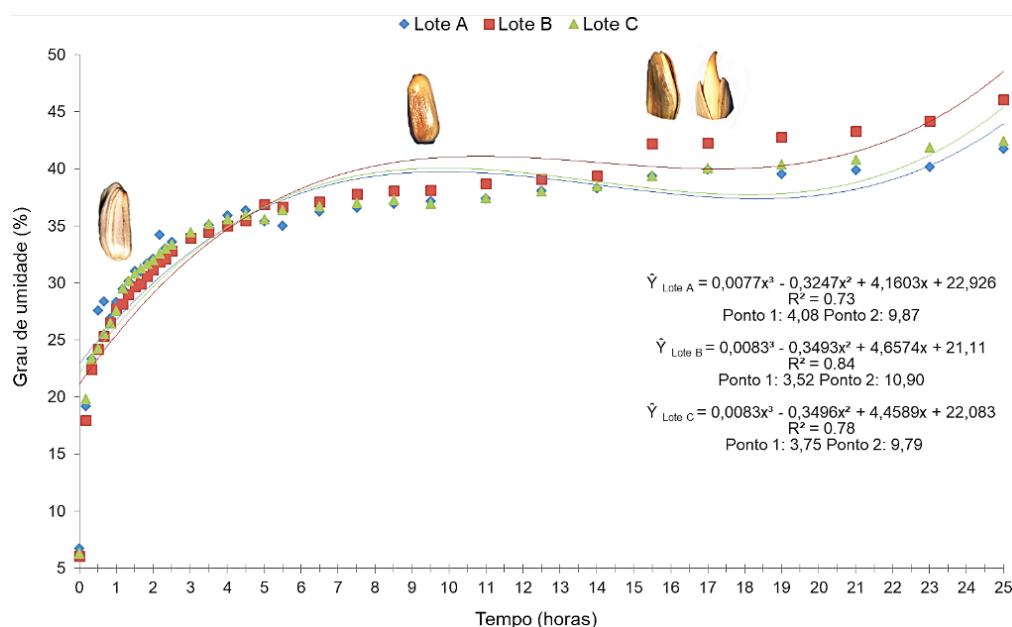


Figura 2 - Padrão trifásico de absorção de água em sementes de cártamo.

Fonte: (Gama & Lima e Silva, 2018).

A primeira fase ocorre de forma rápida, devido à diferença de potencial de água, entre a semente e o substrato, já a segunda fase da germinação é caracterizada



por redução drástica na velocidade de absorção, marcada pela reativação do metabolismo, com aumento da difusão de solutos para regiões de marcante metabolismo, principalmente, na região do embrião. A fase III inicia-se com a emissão da raiz primária; essa fase só ocorre em sementes não dormentes. Essas três fases originam a curva de absorção de água pela semente (Marcos Filho, 2015; Bewley & Black, 1994). Ressaltando que até a fase II as sementes ainda são tolerantes a dessecação e quanto mais próxima da terceira fase mais intolerantes elas se tornam, sendo que quando chegar à fase III, propriamente dita, são completamente intolerantes, podendo provocar a morte da mesma se submetida a condições de dessecação.

O teste se completou com a emissão da radícula, após 18 horas do seu início, diferente de outras oleaginosas como pinhão-manso que necessita de 60 horas para finalização da descrição da curva de embebição (Evencio, et.al., 2011).

#### 4 | CONCLUSÃO

Foi possível observar a curva de absorção de água das sementes de cártamo, obedecendo o padrão trifásico, após 25 horas de observação, tendo sua fase I completa após 9,87, 10,90 e 9,79 horas de teste para os lotes A, B e C, respectivamente. A fase II situou-se entre 10,18 a 17,88 horas, e por fim fase III iniciou após 18 horas, tendo a protusão da radícula.

O conhecimento do padrão trifásico permite determinar o tempo de imersão para tratamentos pré-germinativos ou testes com embebição das sementes, como a condutividade elétrica.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. A. et al. **Embebição e germinação de sementes de Camu- camu**. Acta scientiarum agronomy, p. 499-501. 2006.

BEWLEY, D. D.; BLACK, A. M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 1994. 445 p.

BLANCO, R. A. **Jardim de flores**. Disponível em: <http://www.jardimdeflores.com.br/CURIOSIDADES/beija.html> . Acesso em: 05 fev. 2018.

BORGES, E. E. I.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, J. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: Abrates, 1993. p. 83-136.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 395 p.

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

EKIN, Z. **Resurgence of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)**. Utilization: A global view, *Journal of Agronomy*, 4 (2), 83-87, 2005. Disponível em: <https://scialert.net/abstract/?doi=ja.2005.83.87>. Acesso em: 20 fev. 2018

EVENCIO, T. et al. Curva de Absorção de água em sementes de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.). **Revista Árvore**, v.35, n.2, p.193-197, 2011.

MARCO FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. ABRATES: Londrina, 2015. 650p.

MÜNDEL, H. H. et al. **Safflower Production on the Canadian Prairies: revisited in 2004**. Alberta: Agriculture. Disponível em: [http://publications.gc.ca/site/archivearchived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2008/agr/A42-1012004E.pdf](http://publications.gc.ca/site/archivearchived.html?url=http://publications.gc.ca/collections/collection_2008/agr/A42-1012004E.pdf). Acesso em: 20 fev. 2018.

PIMENTA, A. C. et al. Curva de absorção de água em sementes de pinhão-manso. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 3, p. 295-301, 2014.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Cleberton Correia Santos** - Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade e Recursos Naturais, Substratos, Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse Salino e por Alumínio em Sementes, Crescimento, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas.

E-mail: cleber\_frs@yahoo.com.br

ORCID: 0000-0001-6741-2622

*Lattes*: <http://lattes.cnpq.br/6639439535380598>

Instituição: Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agentes antrópicos 50  
Agricultura familiar 5, 6, 29, 31, 74, 149  
Avicultura 16

### B

Biorreguladores 139, 140

### C

Cidades inteligentes 61, 62, 68

### D

Dejetos 31, 37, 38, 39, 40  
Densidade de plantio 182  
Desempenho bioquímico 138, 139, 141

### E

Ética 1, 3, 4, 7, 9  
Etologia 56, 60

### F

Fitopatógenos 94, 101  
Fitotoxicidade 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 115  
Fungos de armazenamento 161, 167

### G

Germinação 45, 46, 47, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 120, 141, 143, 150, 161, 164, 165, 166, 167, 174, 182, 185, 195, 196, 197, 198, 199, 200

### I

Incubação 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 97, 161, 163, 164

### M

Maturidade fisiológica 151, 159, 174  
Mobilização social 11, 12, 13

### R

Resíduos sólidos 42, 43, 44, 48, 49, 202  
Resistência 21, 22, 96, 133, 134, 141, 149, 170, 171, 172, 179, 180, 181  
Rocha basáltica 84

## S

Segurança alimentar 1, 7, 11, 12, 13, 14

Sistemas agroalimentares 12, 16, 17, 21, 22

Sustentabilidade 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 38, 48, 61, 122, 123, 125, 202

## T

Tecnologia Bt 171

## V

Vigor 99, 101, 105, 108, 109, 115, 118, 120, 121, 150, 165, 182, 183, 195, 196, 197

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**