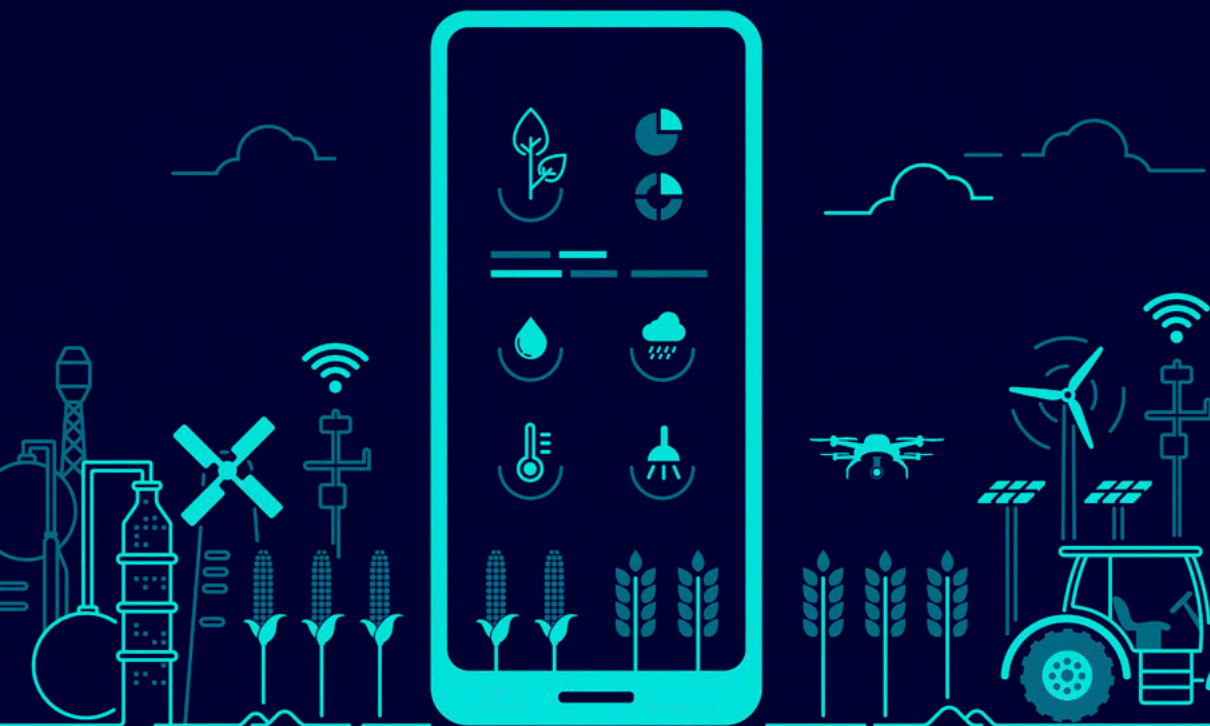


Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos   Luiz Alberto Melo de Sousa  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista  
(Organizadores)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Luiz Alberto Melo de Sousa

Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

(Organizadores)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias



**Atena**  
Editora

Ano 2022

**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



## Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Luiz Alberto Melo de Sousa  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

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

C569 Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo de Sousa, Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-962-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.629221002>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo de (Organizador). III. Evangelista, Raimundo Cleidson Oliveira (Organizador). 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 campo das ciências agrárias envolve aspectos de uso da terra, pecuária e cultivo de vegetais, suas atividades, portanto, visam aumentar a produtividade, aprimorar as técnicas de manejo e conservação de recursos naturais. No atual cenário mundial as ciências agrárias tem se tornado um dos principais protagonistas na busca por reverter a crise de alimentos e o aquecimento global, apresentando sempre soluções viáveis na busca por esse propósito.

Junto a isso, a descoberta e a crescente disseminação de tecnologias vêm abrindo os olhos do mundo e mostrando cada vez mais a importância do desenvolvimento das ciências agrárias, principalmente por sua íntima relação com a produção de alimentos, o desenvolvimento sustentável e a conservação ambiental.

Nesse sentido, as diversas áreas que compõem as ciências agrárias buscam contribuir de forma significativa para o crescente desenvolvimento das cadeias produtivas agropecuárias, introduzindo o conceito de sustentabilidade nos inúmeros sistemas de produção considerando sempre os diversos níveis de mercado.

Diante do exposto, esta obra busca apresentar ao leitor o crescente desenvolvimento das pesquisas relacionadas ao campo das ciências agrárias, além de incentivar a busca por conhecimento e técnicas que visam a sustentabilidade nos sistemas de cultivo e manejo dos recursos naturais.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Luiz Alberto Melo de Sousa  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

AGROCONHECIMENTO: METODOLOGIAS INOVADORAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE AGROQUÍMICOS ALIADO AO DESENVOLVIMENTO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS

Hiago de Oliveira Lacerda

Letícia de Oliveira Lacerda

Luana Peixoto Borges

Raquel Helena Alves Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210021>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E ACÚMULO DE CARBONO E NITROGÊNIO EM ESPÉCIES DE PLANTAS DE COBERTURA DE SOLO EM LATOSSOLO VERMELHO NO SUL DO BRASIL

Arthur Bonatto Abegg

Marciel Redin

Eduardo Lorensi de Souza

Mastrângello Enivar Lanza Nova


Danni Maisa da Silva

Divanilde Guerra

Robson Evaldo Gehlen Bohrer

Ramiro Pereira Bisognin

Rodrigo Rotili Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210022>


### **CAPÍTULO 3..... 24**

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DO FEIJOEIRO COMUM SOB INOCULAÇÃO COM *RHIZOBIUM* E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Rodrigo Luiz Neves Barros

Leandro Barbosa de Oliveira

Carlos Pimentel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210023>


### **CAPÍTULO 4..... 39**

PRODUTIVIDADE DE TRIGO COM APLICAÇÃO DE PÓ DE BASALTO E INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

Thaniel Carlson Writzl

Eduardo Canepelle

Marciel Redin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210024>


### **CAPÍTULO 5..... 51**

PRODUÇÃO DE MILHO INOCULADO COM *Azospirillum brasilense* NO SUL DO BRASIL

Luiz Emilio Nunes Carpes Filho

Marlon de Castro Vasconcelos


Daniel Erison Fontanive  
Julio Cesar Grazel Cezimbra  
Matheus Rocha  
Robson Evaldo Gehlen Bohrer  
Danni Maisa da Silva  
Maiara Figueiredo Ramires  
Daniela Mueller de Lara  
Divanilde Guerra  
Eduardo Lorensi de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210025>

## **CAPÍTULO 6..... 63**

DENSIDADE VERTICAL DE RAIZ DE *Euterpe oleracea* Mart. SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIO, LESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA


Matheus Lima Rua  
Deborah Luciany Pires Costa  
Carmen Grasiela Dias Martins  
João Vitor de Nóvoa Pinto  
Maria de Lourdes Alcântara Velame  
Stefany Porcina Peniche Lisboa  
Adrielle Carvalho Monteiro  
Erika de Oliveira Teixeira de Carvalho  
Igor Cristian de Oliveira Vieira  
Denilson Barreto da Luz  
Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes  
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210026>

## **CAPÍTULO 7..... 76**

MODIFICAÇÕES ESTOMÁTICAS EM EXPLANTES DE BANANEIRA CV. GALIL-7 SUBMETIDAS A DOSES DE SILÍCIO EM MEIO DE CULTURA *IN VITRO*


Ramon da Silva de Matos  
Naracelis Poletto  
Leandro Lunardi






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210027>

## **CAPÍTULO 8..... 89**


ESTABILIDADE TOXICOLÓGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE MANJERICÃO SOBRE *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) EM GRÃOS DE FEIJÃO-CAUPI ARMAZENADO

Benedito Charlles Damasceno Neves  
Francisco Roberto de Azevedo  
João Roberto Pereira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210028>

<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>99</b>
REACCIÓN AL CARBÓN PARCIAL ( <i>Tilletia indica</i> ) EN VARIEDADES Y LÍNEAS AVANZADAS DE TRIGO CRISTALINO EN EL CICLO 2018-2019	
Guillermo Fuentes-Dávila	
María Monserrat Torres-Cruz	
Ivón Alejandra Rosas-Jáuregui	
José Félix-Fuentes	
Pedro Félix-Valencia	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210029">https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210029</a>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>111</b>
DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ESPÉCIES DE <i>Passiflora</i> L. COM BASE EM CARACTERÍSTICAS DAS PLÂNTULAS	
Sérgio Alessandro Machado Souza	
Kellen Coutinho Martins	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100210">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100210</a>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>122</b>
EMERGÊNCIAS MULTIDIMENSIONAIS PARA INTERSECÇÕES ENTRE GÊNERO, SAÚDE E AGROECOLOGIA	
Cristiane Coradin	
Alfio Brandenburg	
Sonia Fátima Schwendler	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100211">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100211</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>129</b>
MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS TROPICAIS	
Barbara Mayewa Rodrigues Miranda	
Alliny das Graças Amaral	
Wendel Cruvinel de Sousa	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100212">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100212</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>143</b>
PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DE UM CAMBISSOLO HÚMICO E DE UM NITOSSOLO BRUNO SOB CONDIÇÕES NATURAIS	
David José Miquelluti	
Juliana Mazzucco Boeira	
Letícia Sequinatto	
Jean Alberto Sampietro	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100213">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100213</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>154</b>
ETAPAS NO PROCESSAMENTO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT E GERAÇÃO DE MAPA DE LOCALIZAÇÃO ATRAVÉS DOS SOFTWARES SPRING E QGIS: ESTUDO DE CASO DO INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA, <i>CAMPUS</i> NOVO PARAÍSO	
Carlos Henrique Lima de Matos	


José Frutuoso do Vale Júnior  
Ana Caroline dos Santos Nunes  
Osvaldo Campelo de Mello Vasconcelos  
Ana Karyne Pereira Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100214>

**CAPÍTULO 15..... 177**

**MERCADO DE FLORES FRENTE A PANDEMIA DA COVID-19**


Marina Pacheco Santos  
Ingred Dagmar Vieira Bezerra  
Vitória Araujo de Sousa  
Mayara de Sousa dos Santos  
Jorge Fernando de Oliveira Rocha  
Brenda Ellen Lima Rodrigues  
Ramón Yuri Ferreira Pereira  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100215>

**CAPÍTULO 16..... 184**

**QUANTIDADE, ORIGEM E DESTINO DA COMERCIALIZAÇÃO DE FRUTOS DE AÇAÍ  
(*Euterpe oleraceae* Mart.)**


Layse Barreto de Almeida  
Gabriela Ribeiro Lima  
Antônia Benedita da Silva Bronze  
Gleicilene Brasil de Almeida  
Wilson Emílio Saraiva da Silva  
Rafael Antônio Haber  
Jaqueline Lima da Silva  
Tainara Monteiro Nunes  
Sinara de Nazaré Santana Brito  
Harleson Sidney Almeida Monteiro  
Alef Ferreira Martins  
Tinayra Teyller Alves Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100216>

**CAPÍTULO 17..... 194**

**ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE MICRORGANISMOS EM DIFERENTES TEORES DE  
UMIDADE DO SOLO**


Késia Kerlen dos Santos Costa  
Daniela Tiago da Silva Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100217>

**CAPÍTULO 18..... 202**

**ESTUDO DE PATENTES DE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE OSTRAS EM  
AQUACULTURA**

Ana Maria Álvares Tavares da Mata  
Ricardo Manuel Nunes Salgado


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100218>

**CAPÍTULO 19.....213**

AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE VALIDAÇÃO TÉRMICA DA LINGUIÇA CALABRESA UTILIZANDO MICROORGANISMOS INDICADORES DE QUALIDADE

Suyanne Teske Pires

Fabiana Andreia Schafer de Martini Soares


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100219>

**CAPÍTULO 20.....228**

A QUALIDADE DO SOLO A PARTIR DO MANEJO AGROECOLÓGICO: ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICAS

Esther Mariana Flaeschen de Almeida Nunes


Alessandra Paiva Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100220>

**CAPÍTULO 21.....233**

PROPOSTA DE SOLUÇÕES PARA SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS DE GOIÁS – GO, O CASE SANRURAL

Mariane Rodrigues da Vitória

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100221>

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....255**

**ÍNDICE REMISSIVO .....256**

# CAPÍTULO 1

## AGROCONHECIMENTO: METODOLOGIAS INOVADORAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE AGROQUÍMICOS ALIADO AO DESENVOLVIMENTO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 29/12/2021

### Hiago de Oliveira Lacerda

Pesquisador do Grupo de Iniciação Científica da Escola Estadual Newton Ferreira de Paiva Santo Antônio do Amparo – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/8575900223129043>

### Leticia de Oliveira Lacerda

Pesquisadora do Grupo de Iniciação Científica da Escola Estadual Newton Ferreira de Paiva Santo Antônio do Amparo – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/8076195839048787>

### Luana Peixoto Borges

Pesquisadora do Grupo de Iniciação Científica da Escola Estadual Newton Ferreira de Paiva Santo Antônio do Amparo – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/2249306341450636>

### Raquel Helena Alves Campos

Professora de Química, orientadora do trabalho e coordenadora do Grupo de Iniciação Científica da Escola Estadual Newton Ferreira de Paiva Santo Antônio do Amparo – Minas Gerais  
<http://lattes.cnpq.br/8036606687522685>

**RESUMO:** A educação ambiental é de extrema importância para o desenvolvimento social e segurança global, principalmente em relação aos agrotóxicos, que são produtos químicos fortemente utilizados no setor de produção agrícola e, que apesar de úteis para o combate às pragas, podem causar graves danos à saúde e

ao meio ambiente quando mal administrados ou consumidos em excesso. Apesar de relevantes, o tema e a prática ambiental ainda não são amplamente discutidos da forma adequada, principalmente no ensino básico, o que leva a carência no desenvolvimento de novos produtos agrícolas. Então buscando disseminar o relevante tema dos agroquímicos de uma forma clara, ampla e inovadora e oferecer alternativas aos defensivos agrícolas convencionais, foi desenvolvido o projeto intitulado AGROCONHECIMENTO que une a criação de ferramentas de comunicação e interação: um quiz de alta qualidade que visa a democratização da informação, tanto em relação à idade dos jogadores quanto as condições de acesso à internet e um podcast com grande quantidade de dados transmitidos em uma linguagem de fácil entendimento; e o desenvolvimento de biofertilizantes líquidos fáceis de serem feitos e com ótimo custo-benefício, criados a partir da folha da mamona (*Ricinus communis*), da borra de café e cascas de ovos; produtos que podem facilitar a aplicação e diminuir a contaminação alimentar e ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agrotóxicos; Educação ambiental; Quiz; Podcast; Biofertilizantes.

### AGROKNOWLEDGE: INNOVATIVE METHODOLOGIES IN ENVIRONMENTAL EDUCATION ON AGROCHEMISTRY ALLIED TO THE DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE AGRICULTURAL PESTS

**ABSTRACT:** Environmental education is extremely important for social development and global security, especially in relation to

pesticides, which are chemical products heavily used in the agricultural production sector and, despite being useful for combating pests, can cause serious damage to health and to the environment when mismanaged or consumed in excess. Despite being relevant, the theme and environmental practice are still not widely discussed in an adequate way, mainly in basic education, which leads to a lack of development of new agricultural products. So, seeking to disseminate the relevant topic of agrochemicals in a clear, broad and innovative way and to offer alternatives to conventional agricultural pesticides, the project entitled AGROKNOWLEDGE was developed, which combines the creation of communication and interaction tools: a high-quality quiz aimed at democratization information, both regarding the age of the players and the conditions for accessing the internet and a podcast with a large amount of data transmitted in an easy-to-understand language; and the development of easy to make and cost-effective liquid biofertilizers, created from castor bean (*Ricinus communis*), coffee grounds and eggshells; products that can facilitate application and reduce food and environmental contamination.

**KEYWORDS:** Pesticides; Environmental education; Quiz; Podcast; Biofertilizers.

## 1 | INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são produtos químicos largamente utilizados no setor de produção agrícola, garantindo a produtividade das lavouras, evitando doenças e possíveis pragas. São também conhecidos como pesticidas ou defensivos agrícolas e apesar de terem propriedades úteis no combate às doenças em plantas, os agrotóxicos, aplicados de forma errada e consumidos em excesso, podem causar malefícios como disfunções cerebrais (FERREIRA, 2019) além de problemas ambientais como contaminação dos recursos hídricos.

Hoje, o Brasil é o maior produtor e exportador de alimentos do mundo e o campeão mundial no uso de pesticidas na agricultura, alternando sua posição dependendo da ocasião apenas com os Estados Unidos. O feijão, a base da alimentação brasileira, tem um nível permitido de resíduos de Malationa (inseticida) que é quase 400 vezes maior do que aquele permitido pela União Europeia (FERREIRA, 2019). Apesar de estarem tão presente na vida e espaço dos consumidores, as vantagens e desvantagens dos defensivos agrícolas ainda são pouco conhecidas e debatidas em âmbito social.

Pensando em mudar essa realidade e minimizar os problemas causados pelos agrotóxicos, na importância da educação ambiental e no avanço do conhecimento, foi desenvolvido ferramentas digitais com o intuito de popularizar informações seguras, claras e de fontes confiáveis: um jogo de perguntas e respostas, AgroQuiz, e um podcast, AgroConhecimentoCast, de 4 episódios em sua primeira temporada, estes que contam com uma grande quantidade de dados, curiosidades, dinamismo e inovação, uma vez que a abordagem dessa temática é rara nos meios digitais. Além disso, foram criados dois fertilizantes de origem natural a partir de borra de café e cascas de ovos e da folha da Mamona (*Ricinus communis*) que são ricas em nutrientes e menos invasivas a saúde e

ao meio ambiente. Sendo assim, o projeto AGROCONHECIMENTO, une a importância da comunicação, educação ambiental e divulgação científica com o desenvolvimento de novos produtos.

## 2 | METODOLOGIA

### 2.1 Desenvolvimento do AgroQuiz para compor a parte interativa do AGROCONHECIMENTO TEC

A falta de materiais didáticos para o tema dos agrotóxicos e educação ambiental, aonde os assuntos disponíveis apresentam uma linguagem técnica e de difícil compreensão pelos alunos e pela sociedade, gera a pouca popularização, o que traz grandes consequências para as nossas vidas e a sociedade em geral. Pensando em facilitar o entendimento e deixar a aprendizagem mais ilustrativa, desenvolveu-se um quiz, utilizando a plataforma PowerPoint que, além de acessível, permite com que o jogo possa ser executado sem internet, uma vez que baixado.

#### *Materiais utilizados para a criação do AgroQuiz*

- Um notebook/computador com a plataforma PowerPoint;
- Matérias, resumos e artigos científicos;
- Aplicativos de *design*.

#### *Métodos*

Para se criar o quiz, a equipe do AGROCONHECIMENTO reuniu-se com a orientadora do projeto, em sua casa, respeitando-se todas as medidas de segurança em relação ao combate à COVID-19, para decidir qual a melhor maneira para criar o jogo. Após muitas pesquisas, foi decidido que a plataforma utilizada seria o PowerPoint. Uma vez que a ferramenta *hiperlink*, associada a uma ordem de slides bem apresentados e feitos com aplicativos de *design*, permitiriam a elaboração do game. Em seguida, ficou decidido que o estilo do quiz seria um jogo de perguntas e respostas. Então, foram criados e utilizados elementos do aplicativo *Canva*, que ajudariam na ilustração e *design* do quiz e avatares ilustrando os desenvolvedores do projeto:





Figura 1 – Elementos criados nos aplicativos *Canva* e *Avattor* para produção do quiz

Fonte: Autoria própria

Após a criação dos elementos e dos avatares, a montagem dos slides foi iniciada no PowerPoint, onde os *designs* já criados foram colocados na ordem para dar a sequência correta ao jogo. A tela inicial conta com quatro teclas diferentes, estas que serão as portas de entrada para o quiz.

Para a elaboração do botão **ESTUDAR**, uma grande quantidade de matérias e artigos científicos foram repassados de forma resumida e com uma linguagem de simples compreensão. A tecla **ESTUDAR**, representada por uma pilha de livros, possui a função de levar o participante a um espaço onde ele terá a opção de escolher sobre qual temática quer estudar, antes de responder às perguntas. Foram definidas seis temáticas diferentes: História dos agrotóxicos, Diminuir Impactos: Biofertilizantes e EPIs, Tipos de defensivos agrícolas, Brasil: País dos agroquímicos, Vantagens e Desvantagens dos defensivos agrícolas, Química dos agrotóxicos. Durante o desenvolvimento do botão **JOGAR**, foram desenvolvidos quatro níveis de dificuldades onde as questões seriam uma conferência dos assuntos estudados anteriormente na tecla **ESTUDAR**.

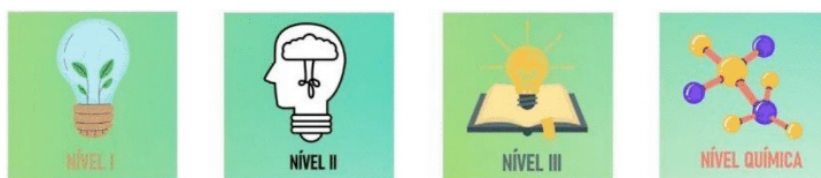


Figura 2 – Níveis de dificuldade do AgroQuiz

Fonte: Autoria própria

Ficou decidido que cada um dos Níveis teria dez questões e três ou quatro opções, aonde uma estará correta. Ao clicar na questão errada o avatar responsável pelo nível irá revelar se a resposta está correta ou não, além de apresentar as opções de responder novamente ou escolher um outro nível.

Após todo conteúdo educacional criado, partes explicativas, perguntas e respostas, desenvolveu-se a tecla **COMO JOGAR**, para reforçar as instruções do quiz, proporcionando uma melhor experiência para o jogador.

Essa tecla explica, de forma clara e direta, como movimentar os slides, escolher os níveis, bem como qual conteúdo estudar. Também foi disponibilizado um e-mail de contato para reportar qualquer erro ou dúvida que possa aparecer durante a interação com o quiz.

Em seguida foi desenvolvida a tecla **SOBRE** que tem como função apresentar como surgiu a ideia do projeto, objetivos e os desenvolvedores do quiz, afim de aproximar o jogador do intuito dos autores pesquisadores.

Por fim, as referências bibliográficas e de *design* foram acrescentadas ao jogo, deixando claro que todas as informações vieram de fontes confiáveis e todas as imagens e elementos foram retirados de aplicativos e sites como o Canva, Avatoon e Pixabay, que permitem a edição, compartilhamento e demais usos sem a necessidade de direitos autorais.



Figura 3 – Tela inicial do AGROCONHECIMENTO QUIZ após a elaboração do jogo

Fonte: Autoria Própria

## 2.2 Desenvolvimento do AgroConhecimentoCast para compor a parte comunicativa do AGROCONHECIMENTO TEC

A educação ambiental é de extrema importância para a sociedade contudo, a maneira que essas informações são passadas interferem no interesse da sociedade e pode dificultar o entendimento, devido à quantidade exagerada de termos técnicos. Em destaque estão os jovens que buscam maneiras mais rápidas de ganhar conhecimento, e pelos fatores citados acabam ignorando os acontecimentos ambientais a nossa volta. Pensando

em alcançar não apenas esses jovens, mas o maior número de pessoas, foi criado um podcast com linguagem simples e de fácil de compreensão sobre o tema Agrotóxicos.

### *Materiais e Métodos*

- Um computador com acesso a informações;
- Um celular com o aplicativo *Anchor*;
- Acesso à internet.

Para criar o podcast, a equipe do AGROCONHECIMENTO se reuniu na casa da orientadora do projeto, respeitando-se todas as normas de combate à COVID-19, para decidir quais abordagens seriam tomadas para elaborar o programa de voz. Após algumas pesquisas, foi decidido que o aplicativo utilizado seria o *Anchor*, pois ele permite a gravação de áudio e edição de música/voz, além de publicar os programas em demais meios de comunicação como o Spotify. Em seguida, o *design* do podcast foi elaborado, onde foi decidido que o nome seria AgroCast e a logo foi criada:



Figura 4 – Logo do AgroCast

Fonte: Autoria própria

A logo foi criada, assim como os elementos do quiz, pelo aplicativo Canva. Possui o fundo verde, representando o meio ambiente, e estampa o nome do projeto, juntamente com um microfone, representando a comunicação e a parte de um cérebro, para representar o conhecimento.

Em seguida, foi decidido que o AgroCast teria 4 episódios divididos da seguinte forma:

- **Episódio 1:** No episódio 1, que foi comandado pelo autor Hiago Lacerda, o projeto foi apresentado de forma resumida, bem como o objetivo e os demais integrantes do mesmo e foram tratados a história, definição e classificação dos agrotóxicos.
- **Episódio 2:** O segundo episódio do AgroCast foi apresentado pela autora Letí-

cia Lacerda, que fez uma breve introdução, retomando o tema e instigando os ouvintes e falou sobre as vantagens e desvantagens dos defensivos agrícolas.

- **Episódio 3:** O terceiro episódio do AgroCast, também foi gravado na residência da orientadora do projeto dentro das normas de combate à COVID-19, onde a apresentadora foi a pesquisadora Luana que explicou a como os agroquímicos estão presentes no Brasil e deu dicas de como diminuir o impacto desses produtos por meio da criação de hortas caseiras e aplicação de adubos e biofertilizantes.
- **Episódio 4 (Especial):** O episódio 4 do AgroCast, também chamado de episódio especial, foi apresentado por todos os autores do projeto, e contou com a presença e participação da orientadora Raquel Helena Alves Campos. Nesse episódio foi falado dos bastidores do projeto e da importância da iniciação científica para sociedade.

## 2.3 Criação e desenvolvimento de biofertilizantes para compor o AgroConhecimento

- **Biofertilizante de borra de café e cascas de ovos**

### *Materiais*

- 100 gramas de borra de café (cerca de 3 colheres de sopa),
- 2 litros de água,
- 2 colheres de sopa de cascas de ovos moídas,
- 1 garrafa PET 2,5L,
- 1 funil,
- 1 espátula ou 1 colher grande,
- 1 recipiente plástico de 5L ou 1 balde de 5L.

### *Método*

Foram colocados em um recipiente plástico de 5L, 2 (dois) litros de água, 100g de borra do café e 2 (colheres) de cascas de ovos moídas. Em seguida agitou-se o recipiente com uma espátula e esperou-se macerar por 24h.

Após o período de maceração, utilizando-se um funil, transferiu-se o Biofertilizante para uma garrafa PET de 2,5L

Após esse processo, o Biofertilizante de Borra de café e Cascas de ovos está pronto para uso.

A aplicação deve ser realizada de 15 em 15 dias ou de 10 em 10, caso as plantas apresentem mais necessidades.



Figura 5 - Produção do Biofertilizante de borra de café e cascas de ovos

Fonte: Autoria Própria

- **Biofertilizante de Folha de Mamona**

*Materiais*

- 4 folhas de Mamona,
- 1L de água,
- 1 garrafa PET 2L,
- 1 recipiente plástico de 2L ou 1 balde de 2L,
- 1 pedaço de madeira,
- 1 funil.

*Método*

Extraíram-se os talos das 4 (quatro) folhas de mamona, pois os mesmos não têm interesse, pois são nas folhas que se concentram os princípios ativos desta planta.

Rasgaram-se e colocaram-se as folhas de mamona num recipiente junto com 1 (um) litro água e, com a ajuda de um pedaço de madeira, pressionaram-se bem as folhas, tendo como finalidade a extração do máximo de princípios ativos.

Depois de bem pressionadas, as folhas permaneceram 12h fora do alcance da luz para macerar.

Depois de decorrido o tempo indicado, coou-se o Biofertilizante e transferiu-o para uma garrafa.

O Biofertilizante de Mamona ficou pronto para uso.

Para a aplicação, colocou-se em um borrifador na razão de 10mL de Biofertilizante para 90mL de água.



Figura 6 - : Biofertilizante de Mamona pronto para uso

Fonte: Aútoria Própria

## 3 | RESULTADOS

### 3.1 Resultados do desenvolvimento do AgroQuiz

Após o desenvolvimento de todas as etapas do quiz, as mudanças de slides foram dadas pela ferramenta *hiperlink*, que possibilita que, ao clicar em determinado espaço na tela, o slide mude de acordo com o comando da figura selecionada.

**Teste 1:** Após a conclusão da produção do quiz, o mesmo foi testado nos principais equipamentos eletrônicos. No celular, o jogo apresentou algumas falhas, uma vez que a mudança de slides ficou mais difícil graças ao *touch* da tela, o que ativou uma pequena aba de edição.

**Teste 2:** Após os testes no celular, o quiz foi testado em computadores. Verificou-se uma melhor aceitação nesses aparelhos, uma vez que estes conseguem reproduzir sem empecilhos a mudança de slides e visualização.

Sendo assim, concluiu-se que o jogo de perguntas e respostas, denominado AgroQuiz, apresentou um excelente resultado não apenas em seu conteúdo científico, informativo e ambiental, mas também em sua aplicação na plataforma PowerPoint. Verificou-se que a jogabilidade apresenta uma qualidade melhor em computadores ou computadores móveis, não impedindo que seja jogado pelo celular ou outros aparelhos eletrônicos semelhantes.

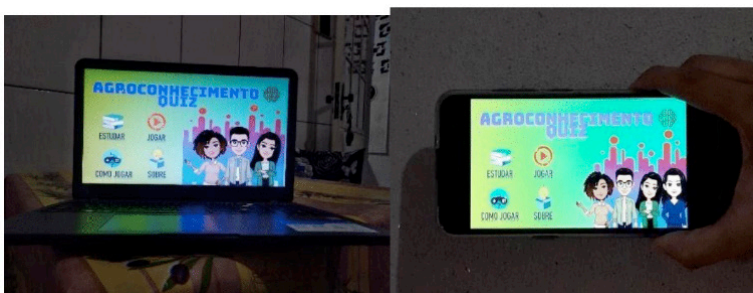


Figura 7 – Reprodução do AgroQuiz no computador móvel/notebook

Fonte: Aútoria própria

## 3.2 Resultado do desenvolvimento do AgroCast:

Após a conclusão das gravações, respeitando todas as medidas de segurança impostas pelos órgãos públicos de saúde, além dos direitos autorais dos aplicativos usados, o podcast AgroCast foi publicado em diferentes e principais aplicativos de áudios no Brasil, como o *Google Podcasts* e o *Spotify*, estes que por sua vez possuem um acordo de distribuição com o aplicativo *Anchor*.

Concluiu-se que o podcast, nomeado AgroCast, possui uma grande quantidade de informações, dinamismo e praticidade ao ser baixado e ouvido, sendo este um programa que visa suprir a escassez de informações sobre o relevante tema dos defensivos agrícolas.

## 3.3 Resultados do desenvolvimento dos biofertilizantes para compor o AgroConhecimento

- **Biofertilizante de borra de café e cascas de ovos**

### *Teste 1*

A princípio usou-se um filtro de papel para separar a parte sólida (borra de café e cascas de ovos moídas) da parte líquida da substância (água), porém o pó de café impedia o escoamento da água.

### *Teste 2*

No segundo teste agitou-se a substância sem o processo de filtração e em seguida aplicou-a nas plantas. O problema é que o resultado obtido não foi o esperado, pois as plantas não apresentaram mudanças significativas.

### *Teste 3*

Por fim, deixou-se a água junto com os demais ingredientes macerar por aproximadamente 24 horas em local fechado. Depois desse tempo agitou-se a substância e aplicou-a nas plantas. Obteve-se sucesso, as culturas se mostraram mais saudáveis e o número de insetos e pragas diminuiu.

Depois da aplicação, as plantas se apresentaram mais firmes e mais vistosas, o desenvolvimento mostrou muito efetivo com a aplicação do Biofertilizante de borra de café e cascas de ovos.

- **Biofertilizante de Folha de Mamona**

### *Teste 1*

Após preparar a substância, a mesma foi aplicada nas folhas das plantas com o auxílio de um borrifador. Porém as culturas não mostraram mudanças consideráveis.



## Teste 2

Visto que o biofertilizante não atingiu o resultado esperado, deixou-se a mistura macerar por aproximadamente 12 horas. Depois desse tempo agitou-se a substância e aplicou-se nas folhas das plantas. O resultado foi o esperado, as pragas e predadores sumiram e as plantas se mostram mais vistosas.



Figura 8: Aplicação do teste 2

Fonte: Autoria própria

Depois da aplicação, as plantas se apresentaram mais firmes e mais vistosas (mais verdinhas). Na última percebeu-se inclusive o nascimento e desenvolvimento de um brotinho.

## 4 | CONCLUSÃO

Desde o surgimento da Medicina e da Agricultura, a saúde e o meio ambiente são os dois principais pilares da sociedade. Os agrotóxicos, por sua vez, interferem diretamente nessas áreas, e, apesar disso, não são conhecidos pelo grande público sendo muito mal interpretados pelo mesmo. Isso acarreta diversos problemas ambientais, como a perda de



nutrientes do solo, de saúde como o consumo excessivo de produtos tóxicos e até mesmo sociais, uma vez que o trabalho de cientistas e pesquisadores são desvalorizados pela falta de informação.

Sendo assim, o AGROCONHECIMENTO TEC traz metodologias inovadoras e pioneiras para a educação ambiental e científica em relação aos principais produtos químicos presentes em nossas vidas, além de pesquisar e desenvolver novos defensivos agrícolas menos invasivos à saúde e ao meio ambiente. O AgroQuiz que visa à aprendizagem divertida, apresenta ótimos resultados em sua jogabilidade e abordagem, incentivando a leitura e os estudos teórico, histórico e químico. O AgroCast aborda a divulgação científica em uma linguagem simples o que, ligado a uma grande distribuição e alcance, aumenta a democratização ao acesso à informação, mostrando uma construção sólida e objetiva em sua originalidade. Já as pesquisas realizadas no desenvolvimento dos biofertilizantes do projeto mostraram-se viáveis e com ótimos resultados nas plantas onde foram aplicadas, podendo assim ser utilizados como uma forma de incentivar a criação de hortas em casa para diminuir a ingestão de produtos químicos e aproximar as pessoas do consumo orgânico e, conseqüentemente, de uma vida mais consciente e saudável.

Concluiu-se, com ótimos resultados, que essas ferramentas e produtos trazem o avanço e a valorização do conhecimento ambiental, social e científico em nossa sociedade.

## REFERÊNCIAS

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed., Porto Alegre: Ed. Bookman, 2012.

DAMASCENO, R. J. A. **A Resistência do Professor diante das Novas Tecnologias**. Disponível em: <<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/a-resistencia-professor-diante-das-novas-tecnologias.htm>> Acesso em: 29 Jun. 2021.

FERREIRA, I. **Lançado na Europa mapa do envenenamento de alimentos no Brasil**. *Jornal da USP Ciências Ambientais*, 01/07/2019. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/lancado-na-europa-mapa-do-envenenamento-de-alimentos-no-brasil/>> Acesso em: 12 jan. 2021.

MELDAU, D. C. **A história dos agrotóxicos**. Disponível em: <<https://agroquimica3a.blogspot.com/2017/05/agrotoxico-e-sua-historia-.html>> Acesso em: 12 jan. 2021.

MORATORI, P. B. **Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem?** UFRJ: Rio de Janeiro, 2003.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acúmulo de nutrientes 14, 21, 59

Agricultura familiar 23, 140, 141, 228, 254

Agroecologia 47, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 228, 229, 232, 254

Agrotóxicos 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 244

Água 7, 8, 10, 20, 26, 42, 43, 54, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 78, 79, 81, 85, 86, 114, 119, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 195, 197, 198, 203, 204, 205, 206, 207, 213, 214, 217, 223, 229, 231, 234, 236, 243, 244, 249, 250, 254

Amazônia brasileira 63, 64, 66, 185, 186

Aquacultura 202, 203, 204, 205, 206, 211

*Azospirillum brasilense* 39, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 57, 59, 60, 61, 194, 197

### B

Bactérias 39, 40, 45, 51, 52, 53, 57, 59, 215, 219, 221, 229

Bactérias diazotróficas 39, 51, 53

Biofertilizantes 1, 4, 7, 10, 12

Biomassa 14, 15, 22, 27, 31, 36, 55, 196, 201

### C

Cambissolo húmico 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Capacidade de campo 67, 194, 195, 197, 198, 199

Carbón parcial 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Changing habits 178

Cobertura de solo 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 229

Comercialização 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 206, 214

Compactação do solo 143, 144, 145, 152, 153, 230

Condições de armazenamento 89, 92, 119

Covid-19 3, 6, 7, 177, 178

Crescimento 21, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 34, 37, 39, 40, 41, 53, 57, 59, 74, 91, 129, 130, 132, 137, 144, 155, 159, 180, 188, 189, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 214, 221, 224, 231, 255

Cultivo 14, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 53, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 91, 98, 109, 144, 179, 180, 181, 182, 202, 206, 207, 208,

209, 210, 228, 229, 231

Cultivo in vitro 76, 77, 78

## D

Defensivos agrícolas alternativos 1

Divergência genética 111, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 120

## E

Educação ambiental 1, 2, 3, 5, 12

Environments 37, 76, 178

Enzimas do solo 194, 195, 200

Estômatos 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88

Estudos ambientais 154, 155

*Euterpe oleraceae* 74, 184, 185, 186, 192

Êxodo urbano 228

## F

Feijão-caupi 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98

Feijoeiro comum 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

Fertilização alternativa 39

Flores 27, 118, 127, 177, 180, 181, 183

## G

Gênero 22, 40, 45, 53, 92, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 221, 242, 243

Germinação 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 136

Gorgulho do feijão 89, 91

Grãos armazenados 89, 91, 97

Guia de trânsito vegetal 185, 187

## I

*In vitro* 76, 77, 78, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 120

Irrigação 42, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 72, 73, 75, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142

## K

Karnal bunt 99, 100, 109, 110

## L

Latossolo vermelho 13, 16, 22, 41, 54

Legislação 185, 188, 213, 215, 222, 223, 225

## M

Manejo agroecológico 228, 229, 230, 231

Matéria seca 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 38, 39, 44, 58, 59, 130

Meio de cultura 76, 78, 79, 82, 85, 213

Micropropagação 76, 85, 86

Microrganismos 44, 194, 201, 213, 214, 215, 219, 221, 223

Monocultivo 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Mulheres 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 178, 181

Musa spp 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

## N

Nitossolo bruno 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Nitrogênio 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 36, 37, 39, 40, 47, 49, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 78, 138, 195, 201, 229

Nutrição de plantas 24, 192, 255

## O

Ostras 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

## P

*Passiflora* L. 111, 120

Pastagem 129, 132, 141, 229, 231

Patentes 202, 204, 207, 208, 209, 210

*Phaseolus vulgaris* 24, 25, 36, 37

Planta forrageira 129

Plântulas 78, 84, 111, 112, 114, 115, 117, 120

Podcast 1, 2, 6, 10

Pó de rocha 39, 50, 194, 197

Portugal 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 254

Proctor 143, 144, 145, 146, 149, 150, 151, 152

Produtividade 2, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 34, 35, 36, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 75, 77, 97, 115, 120, 129, 130, 131, 132, 137, 143, 144, 153, 192, 205

Produtos cárneos 213, 214, 216, 223  
Propriedades físicas 132, 143, 230, 232  
Proteção do solo 14, 15, 16, 21

## Q

Qualidade do solo 16, 136, 152, 195, 196, 228, 229, 231, 249  
Quiz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9

## R

Rastreabilidade 185, 186, 187, 189, 191  
Recuperação de pastagens 138, 141, 228  
Recursos genéticos 111  
Resolução de imagens 154, 155  
*Rhizobium* 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

## S

Saúde coletiva 122, 126, 127  
Sistema de cultivo 20, 64, 70, 71  
Sistema irrigado 129  
Sistema radicular 64, 66, 73, 74, 75  
Softwares de SIG 154, 155, 163

## T

Terra fina seca ao ar 194, 195, 197, 198, 199  
*Tilletia indica* 99, 100, 101, 107, 109, 110  
Tratamento térmico 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225  
Trigo duro 99, 100, 109  
*Triticum aestivum* 22, 39, 40, 49, 100  
*Triticum durum* 99, 100

## U

Ureia 24, 26, 42, 55

## V

Variedades y líneas 99, 109

## W

Welfare 178


## Z


*Zea mays* 22, 52, 60, 140


# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:


Conhecimento e difusão  
de tecnologias



[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) 

**Atena**  
Editora


Ano 2022

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias



[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) 

**Atena**  
Editora

Ano 2022