

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos    Edson Dias de Oliveira Neto  
Janaiane Ferreira dos Santos  
(Organizadores)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias 2



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos    Edson Dias de Oliveira Neto  
Janaiane Ferreira dos Santos  
(Organizadores)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias 2



**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**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

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 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Edson Dias de Oliveira Neto  
Janaiane Ferreira dos Santos

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

C569 Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias 2 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Edson Dias de Oliveira Neto, Janaiane Ferreira dos Santos. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0308-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.081221807>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Oliveira Neto, Edson Dias de (Organizador). III. Santos, Janaiane Ferreira dos (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](mailto: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

A demanda por alimentos no mundo vem crescendo a cada ano, e para atendê-la o uso de tecnologias que possibilitem a planta de expressar seu potencial máximo produtivo são imprescindíveis. Desde o início da atividade agrícola pelo homem, quando mesmo deixou de ser nômade, até os dias de hoje com insumos de última geração e tecnologias que permitem uma agricultura de precisão a troca de experiências e conhecimentos são fundamentais para perpetuar e evoluir a gestão dos sistemas de produção relacionados a agricultura.

O conhecimento empírico e o científico tem igual importância e devem andar lado a lado, a experiência de quem vive no campo com conhecimentos passados de geração para geração juntamente com o que é ensinado na academia. Sendo assim as pesquisas científicas no ramo agrícola devem ser desenvolvidas para solucionar problemas encontrados pelo agricultor/ produtor, e os resultados obtidos divulgados com linguagem acessível, de modo a transformar a ciência em conhecimento prático.

Tratando de tecnologia é comum relacionar o mapeamento de áreas por drones ou maquinários realizando suas atividades sem um operador, e sim, são tecnologias! Porém deve-se levar em consideração tudo aquilo que antes não era utilizado na propriedade e se fez presente gerando benefícios. Como exemplo, o sistema de plantio direto (ou cultivo na palha) uma tecnologia relativamente simples que surgiu da observação de produtores no campo e posteriormente seguiu para a pesquisa onde foi possível obter respostas específicas de como esse sistema funciona e até mesmo recomendar para diferentes regiões.

Sendo assim, é de suma importância a troca de conhecimentos para se alcançar novas tecnologias e principalmente que estes conhecimentos sejam difundidos entre pessoas que atuam de alguma forma na área agrária. Que a sua leitura seja proveitosa!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Edson Dias de Oliveira Neto  
Janaiane Ferreira dos Santos




## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1..... 1

#### APLICACIONES DE ENMIENDAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS EN GRANADO (*Punica granatum* L.) ‘WONDERFUL’: CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN HOJA


Rosa María Yáñez Muñoz  
Juan Manuel Soto Parra  
Esteban Sánchez Chávez  
Linda Citlalli Noperi Mosqueda  
Angélica Anahí Acevedo Barrera  
Ramona Pérez Leal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218071>

### CAPÍTULO 2..... 17

#### ADUBAÇÃO NITROGENADA SUPLEMENTAR NA CULTURA DA SOJA EM RENOVAÇÃO DE CANAVIAL


Mateus Sebastião Vasques Donegar  
Bruno Spolador Lopes  
João Vitor Moreno  
João Vitor do Nascimento  
José Henrique Cabelo  
Rodrigo Merighi Bega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218072>

### CAPÍTULO 3..... 27

#### DESENVOLVIMENTO DO GENGIBRE SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE ADUBAÇÃO

Bruno Nascimento Falco  
Paula Aparecida Muniz de Lima  
Gilma Rosa do Nascimento  
Simone de Oliveira Lopes  
Gláucia Aparecida Mataveli Ferreira  
Rodrigo Sobreira Alexandre  
José Carlos Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218073>

### CAPÍTULO 4..... 41

#### ADUBAÇÃO FOSFATADA EM COBERTURA NA CULTURA DO MILHO: UM ESTUDO DE CASO

Rômulo Leal Polastrelti  
Dalila da Costa Gonçalves  
Gracieli Lorenzoni Marotto  
Wiliam Rodrigues Ribeiro  
Vinicius Agnolette Capelini  
Luis Moreira de Araújo Junior  
Leandro Pin Dalvi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218074>


**CAPÍTULO 5..... 52**

**COMPARAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO DE UM CARNEIRO HIDRÁULICO ALTERNATIVO**

Julia Cerqueira Lima

Wilson Araújo da Silva

Cristiane Matos da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218075>

**CAPÍTULO 6..... 62**

**ATRIBUTOS FÍSICO-HÍDRICOS DE UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO SOB DIFERENTES USOS NO MUNICÍPIO DE CODÓ-MA**


Herbert Moraes Moreira Ramos

Francisco Bezerra Duarte

Antônio Alisson Fernandes Simplício

Izabella Maria Costa Oliveira

Daniel de Lima Feitosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218076>

**CAPÍTULO 7..... 73**

**EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE EL DESEMPEÑO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TOMATE INJERTADO**

Neymar Camposeco Montejo

Perpetuo Álvarez Vásquez

Antonio Flores Naveda

Norma Angélica Ruiz Torres

Josué Israel García López

Adriana Antonio Bautista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218077>


**CAPÍTULO 8..... 85**

**MODELAGEM DO PROCESSO DE SECAGEM DE SEMENTES DE ABÓBORAS EM DIFERENTES TEMPERATURAS**

Paulo Gustavo Serafim de Carvalho

Acácio Figueiredo Neto

Lucas Campos Barreto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218078>

**CAPÍTULO 9..... 99**

**A CULTURA DO RAMBUTAN**

Gabriela Sousa Melo

Marina Martins Fontinele

Karolline Rosa Cutrim Silva


Ruslene dos Santos Souza

Bruna Oliveira de Sousa

Brenda Elen Lima Rodrigues

Samuel Ferreira Pontes

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0812218079>

**CAPÍTULO 10..... 107**

DIREITO AGRÁRIO E O AGRONEGÓCIO: O SURGIMENTO DE UM RAMO JURÍDICO INDEPENDENTE

Robson Silva Garcia

Milena Alves Pimenta Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180710>

**CAPÍTULO 11..... 119**

UTILIZAÇÃO DA ACUPUNTURA NO TRATAMENTO DE EQUINOS ATLETAS: REVISÃO DE LITERATURA

Ana Caroline da Costa Tinoco

Adryan Adam Batalha de Miranda

Anna Maria Fernandes da Luz

Juliana Ramos Cavalcante

Marcos Daniel Rios Lima

Vivian Fernandes Rosales

Cláudio Luís Nina Gomes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180711>

**CAPÍTULO 12..... 122**


ANÁLISE DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL (ECC) EM DIFERENTES CATEGORIAS SOB A TAXA DE CONCEPÇÃO

Maria Isabela de Souza dos Santos

Anna Júlia de Souza Porto

Leticia Peternelli da Silva

Isabela Bazzo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180712>

**CAPÍTULO 13..... 128**


CARNE CELULAR: NOVOS RUMOS NA CADEIA PRODUTIVA DA PROTEÍNA ANIMAL

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Lenka de Moraes Lacerda

Sérvio Túlio Jacinto Reis

Ferdinan Almeida Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180713>

**CAPÍTULO 14..... 142**

DESENVOLVIMENTO DE BOLINHOS CONDIMENTADOS A PARTIR DE CORTES BOVINOS DE BAIXO VALOR COMERCIAL

Elisandra Cibely Cabral de Melo


Bárbara Camila Firmino Freire

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Bárbara Jéssica Pinto Costa

Daniela Thaise Fernandes Nascimento da Silva

Vilson Alves de Góis  
Karoline Mikaelle de Paiva Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180714>

**CAPÍTULO 15..... 156**

EFEITO DOS DIFERENTES TEORES E FONTES DE GORDURA NAS CARACTERÍSTICAS DE EMBUTIDO DE CARNE DE OVINA DO TIPO LINGUIÇA COLONIAL

Adriel Fernandes Grance  
Helen Fernanda Barros Gomes  
Angelo Polizel Neto  
Carolina Toletto Santos  
Bruno Lala  
Roberto de Oliveira Roça  
Heraldo Cesar Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180715>

**CAPÍTULO 16..... 167**

ELABORAÇÃO DE BARRA ALIMENTÍCIA ENRIQUECIDA COM FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ DO CERRADO (*Passiflora cincinnata*)

Milton Nobel Cano-Chauca  
Marcos Ferreira dos Santos  
Gabriela Fernanda da Cruz Santos  
Heron Ferreira Amaral  
Lívia Aparecida Gomes Silva  
William James Nogueira Lima  
Larissa Rodrigues Soares  
Gustavo Machado dos Santos  
Ana Laura Ribeiro de Freitas  
Marina Tatiane Guimaraes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180716>

**CAPÍTULO 17..... 176**

CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS CONVENCIONAIS E ORGÂNICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Dayane de Melo Barros  
Danielle Feijó de Moura  
Vanessa Maria dos Santos  
Letícia da Silva Pachêco  
Bruna Karoline Alves de Melo Silva  
Zenaide Severina do Monte  
Andreza Roberta de França Leite  
Hélen Maria Lima da Silva  
Francielle Amorim Silva  
Jefferson Thadeu Arruda Silva  
André Severino da Silva  
Thays Vitória de Oliveira Lima  
Cleiton Cavalcanti dos Santos

Tamiris Alves Rocha  
Marllyn Marques da Silva  
Talismania da Silva Lira Barbosa  
Clêidiane Clemente de Melo  
Maurilia Palmeira da Costa  
Silvio Assis de Oliveira Ferreira  
Juliane Suelen Silva dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180717>

**CAPÍTULO 18..... 183**

MÉTODO DE CAMINHAMENTO EM INVENTÁRIO FLORÍSTICO DE FRAGMENTOS DO BIOMA PAMPA

Italo Filippi Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180718>

**CAPÍTULO 19..... 198**

CUSTO PARA PLANTIO DE CUMARU (*Dipteryx* SP.) NA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA EM SANTARÉM, PARÁ

Daniela Pauletto  
Sylmara de Melo Luz  
Igor Feijão Cardoso  
Maira Nascimento Batistello  
Leticia Figueiredo  
Cláudia da Costa Cardoso Matos  
Kelliany Moraes de Sousa  
Adrielle Fernandes da Silva  
Patrícia Guimarães Pereira  
Anderson da Costa Gama




 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180719>

**CAPÍTULO 20..... 214**

FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM ÁREAS MINERADAS E EM FRAGMENTO FLORESTAL EM CAPITÃO POÇO-PA

Antonio Naldiran Carvalho de Carvalho  
Jessyca Tayani Nunes Reis  
Carlakerlane da Silva Prestes  
Jamilie Brito de Castro  
Rayane de Castro Nunes  
Luiz Carlos Pantoja Chuva de Abreu  
João Olegário Pereira de Carvalho  
Gerson Diego Pamplona Albuquerque  
Cassio Rafael Costa dos Santos  
Helaine Cristine Gonçalves Pires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180720>

<b>CAPÍTULO 21.....</b>	<b>227</b>
CONTRIBUTO DA PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NA GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS PARA O DESENVOLVIMENTO, NO DISTRITO DE MECUBURI, MOÇAMBIQUE	
Alexandre Edgar Lourenço Tocoloa	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180721">https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180721</a>	
<b>CAPÍTULO 22.....</b>	<b>242</b>
IMPORTÂNCIA, APROVEITAMENTO E DIVERSIDADE DOS USOS DO BABAÇU ( <i>Orbignya phalerata</i> MART) NA REGIÃO DE IMPERATRIZ – MA	
Bianca Soares da Silva	
Luana Lima Azevedo	
Bruno Araújo Corrêa	
Paula Vanessa de Melo Pereira Aguiar	
Cristiane Matos da Silva	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180722">https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180722</a>	
<b>CAPÍTULO 23.....</b>	<b>253</b>
LOS HUERTOS PERIURBANOS FAVORECEN ESPACIOS DE RESISTENCIA, SAN FELIPE ECATEPEC, SAN CRISTBAL DE LAS CASAS, MÉXICO	
Cecilia Elizondo Amparo Vázquez García	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180723">https://doi.org/10.22533/at.ed.08122180723</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>266</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>267</b>

# CAPÍTULO 3

## DESENVOLVIMENTO DO GENGIBRE SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE ADUBAÇÃO

Data de aceite: 05/07/2022

**José Carlos Lopes**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES

**Bruno Nascimento Falco**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES

**Paula Aparecida Muniz de Lima**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES

**Gilma Rosa do Nascimento**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES

**Simone de Oliveira Lopes**

Faculdade Metropolitana São Carlos -  
Departamento de Medicina  
Bom Jesus do Itabapoana-RJ

**Glaucia Aparecida Mataveli Ferreira**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias /  
Departamento de Agronomia  
Alegre-ES

**Rodrigo Sobreira Alexandre**

Universidade Federal do Espírito Santo -  
Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/  
Departamento de Ciências Florestais e da  
Madeira  
Jerônimo Monteiro-ES

**RESUMO:** O gengibre é uma planta oriunda do leste e do sudeste asiático, amplamente utilizada na alimentação como temperos e na indústria, devido às suas características terapêuticas e medicinais, como antioxidantes, anti-inflamatórias, digestivas, anticoagulantes, vasodilatadoras, antieméticas, analgésicas, antipiréticas e antiespasmódicas. Objetivou-se com o presente trabalho, estudar o desenvolvimento e produção do gengibre sob diferentes condições de adubação. Foram utilizados rizomas livres de fitopatógenos, destinados à produção de mudas, procedentes de agricultores do distrito de Mangaraí, do Sítio Santa Paulina, Município de Santa Maria de Jetibá. O trabalho foi conduzido no Sítio Jardim do Éden, Caramuru, Santa Maria de Jetibá, norte do estado do Espírito Santo e no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da UFES (CCA-UFES). O experimento foi montado em uma área de 160 m<sup>2</sup>, subdividida em quatro subáreas de 40 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com duas áreas (superior e inferior), com e sem matéria orgânica. Foram analisados: comprimento das hastes; número de folhas e o comprimento das raízes, após 30, 80 e 100; e após 110 dias foram analisados: área foliar; comprimento da haste; comprimento

de raízes, número de folhas e diâmetro do caule. A área superior com matéria orgânica e adubo fosfatado mastephós black (Adubo 1) apresenta maiores médias para as variáveis estudadas. O número de folhas e comprimento de parte aérea aumenta com o aumento do tempo após o plantio. O comprimento da raiz diminui com o aumento do tempo após o plantio. As áreas em que se utilizou matéria orgânica apresentam menor incidência de doenças, segundo observações visuais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação fosfatada, *Zingiber Officinale*, Matéria Orgânica.

**ABSTRACT:** Ginger is a plant from East and Southeast Asia, widely used in food as seasonings and in industry, due to its therapeutic and medicinal characteristics, such as antioxidants, anti-inflammatory, digestive, anticoagulants, vasodilators, antiemetics, analgesics, antipyretics and antispasmodics. . The objective of the present work was to study the development and production of ginger under different fertilization conditions. Phytopathogen-free rhizomes were used, destined for the production of seedlings, coming from farmers in the district of Mangará, Sítio Santa Paulina, Municipality of Santa Maria de Jetibá. The work was carried out at Sítio Jardim do Éden, Caramuru, Santa Maria de Jetibá, northern Espírito Santo state and at the Seed Analysis Laboratory. The experiment was set up in an area of 160 m<sup>2</sup>, subdivided into four sub-areas of 40 m<sup>2</sup>. The experimental design used was in randomized blocks, with two areas (upper and lower), with and without organic matter. The following were analysed: stem length; number of leaves and root length after 30, 80 and 100; and after 110 days were analyzed: leaf area; rod length; root length, number of leaves and stem diameter. The upper area with organic matter and mastephós black phosphate fertilizer (Fertilizer 1) has the highest averages for the variables studied. The number of leaves and shoot length increases with increasing days after planting. Root length decreases with increasing days after planting. The areas where organic matter was used have a lower incidence of diseases, according to visual observations.

**KEYWORDS:** Phosphate Fertilizer, *Zingiber Officinale*, Organic Matter.

## 1 | INTRODUÇÃO

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) é uma planta monocotiledônea herbácea, que apesar de sua parte aérea ser anual, com ciclo de sete a 12 meses, a parte subterrânea é formada por rizomas carnosos e ramificados, que apresenta ciclo perene (HAAG et al., 1990; ELPO; NEGRELLE, 2004). A planta do gengibre foi primeiramente descrita, em 1807, pelo botânico inglês William Roscoe (1753-1813), pertencente à família Zingiberaceae, que possui aproximadamente 1.200 espécies em 53 gêneros, na qual se encontra o gênero *Zingiber*, com cerca de 85 espécies, destacando-se o gengibre, que é cultivado nas regiões tropicais brasileiras nos meses de junho a outubro, e colhidas em diferentes estádios ao longo de todos os meses. Sua safra ocorre no inverno, sendo que nos meses de verão a colheita fica mais dificultada. Seus caules são representados por rizomas subterrâneos articulados, septantes, carnosos, revestidos de epiderme rugosa, com cor pardacenta, e a altura máxima média da planta pode atingir de 0,6 a 1,25 metros, com folhas lanceoladas



e acuminadas no ápice (ELPO; NEGRELLE, 2004; GINGER, 2004; TEFERRA et al., 2015).

Sua propagação é vegetativa, feita por rizomas, que são os tecidos de reservas do gengibre, nos quais fica armazenada sua reserva energética, sua energia fica armazenada, principalmente como fonte de amido, e são responsáveis por emitir hastes aéreas típicas de angiospermas monocotiledôneas, formando folhas ordenadas em duas séries (dísticas), que se conectam pelas bainhas, que englobam a haste (RODRIGUEZ; GONZAGA, 2001; GINGER, 2004).

O rizoma, na parte inferior apresenta em sua grande maioria raízes adventícias, cilíndricas, carnosas e de cor brancacentas. Contudo, sob lâminas d'água reduzidas há ocorrência de raízes pivotantes, para captação de água e nutrientes em maiores profundidades. As flores são zigomorfas, hermafroditas, com coloração branca, amarela até a faixa do vermelho, dependendo da espécie; as brácteas são orbiculares, com cálice e corola denteados, envolvendo uma só flor. Já os frutos são em formato de cápsula capsula, apresentando paredes finas, trilocular, abrigando sementes azuladas com albúmen carnoso (DAHLGREN et al., 1985; GINGER, 2004; ELPO; NEGRELLE, 2004; ELPO et al., 2008; CARMO; BALBINO, 2015; TEFERRA et al., 2015).

O cultivo de *Zingiber officinale* pode ser feito em regiões de clima tropical a subtropical, locais quentes e úmidos, com períodos bem definidos de calor e umidade e em áreas mais frias com altitudes variando do nível do mar a 1500 metros (LISSA, 1996; ELPO; NEGRELLE, 2004), no entanto, em locais com menor incidência de ventos ou com quebra-ventos ocorre aumento na sua produtividade em até 20% (CARMO; BALBINO, 2015).

Embora seja uma cultura que apresenta bom comportamento e boa produtividade em condições de clima tropical e subtropical, onde é mais cultivada e apresenta boa produtividade sob sol pleno, sob condições de sombreamento apresenta maior crescimento podendo ser cultivada em consórcio consorcio com outras culturas, minimizando a degradação do solo (GINGER, 2004; SOUZA; ABAURRE, 2007; ELPO et al., 2008) e evitando queimaduras causadas por excesso de luz solar e aumentando a produtividade em até 40%(SOUZA; ABAURRE, 2007). Outro fator que contribui para a boa formação e produção do gengibre é o cultivo feito em solos leves, com maiores teores de areia, ricos em matéria orgânica, bem drenados e com boa fertilidade (RODRIGUEZ; GONZAGA, 2001; ELPO; NEGRELLE, 2004; TEFERRA et al., 2015).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho estudar o desenvolvimento e a produção do gengibre sob diferentes condições de adubação.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Santa Maria de Jetibá-ES, no Sítio Jardim do Éden, nas coordenadas 20°04'24,55" S 40°30'50,78" O, com 760 metros de altitude, em uma área de solo franco arenoso, na qual anteriormente era situada uma mata virgem,

e no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (LAS-CCAEE-UFES), utilizando-se rizomas de gengibre.

Foi escolhida uma área de 160 m<sup>2</sup>, a qual foi dividida em quatro áreas menores de 40 m<sup>2</sup>, com três linhas de 11 metros cada, totalizando 33 metros lineares para cada tratamento, com 150 plantas por tratamento. As áreas foram adubadas com matéria orgânica e com fontes de fósforo no plantio, em que: duas foram adubadas com 3<sup>a</sup> cama de aviário e duas em solo intacto, cru. Cada tratamento foi submetido a mais dois tipos de adubação: adubo fosfatado mastephós black (Adubo 1), cuja composição foi 16% de fósforo, 6% de enxofre e 13% de cálcio, e CPfós (Adubo 2), composto de 9% fósforo, 7% cálcio, 1% de magnésio, 1,5% de enxofre e 8,5% de carbono orgânico, com CTC equivalente a 103 cmolc/kg. Portanto, os tratamentos ficaram assim distribuídos: A1 - Área 1 - parte superior com matéria orgânica (CC/Mo), tratada com a 3<sup>a</sup> cama de aviário e adubo 1; A2 - Área 2 - parte inferior com matéria orgânica (BC/Mo), tratada com 3<sup>a</sup> cama de aviário e adubo 2; A3 - Área 3 - parte superior sem matéria orgânica (CS/Mo), tratada com o adubo 1 e A4 - Área 4 - parte inferior sem matéria orgânica (BS/Mo), tratada com adubo 2.

As áreas estudadas apresentavam diferentes altitudes, em que as mais elevadas (A1 e A3) se situavam cinco metros acima da área inferior (A2 e A4), porém, com graus de inclinações similares. Todas as áreas foram corrigidas com calcário, de PRNT de 85%, incorporados com grade 30 dias antes do plantio, juntamente com o esterco da cama de aviário, nas áreas tratadas com matéria orgânica, enquanto os adubos fosfatados foram aplicados 250 g por metro linear, nas linhas de plantio, pós sulcamento, antes do plantio (Figura 1).



Figura 1- A- Imagem em 3D da área em estudo com drone, 30 dias após o plantio. B- áreas com diferentes tratamentos (vermelho) e as linhas de plantio (amarelo).

Foram analisados após 30; 60; 100 e 110 dias do plantio as variáveis: comprimento das hastes, o número de folhas (NF) e comprimento das raízes (CR), sendo que após 110 dias do plantio foram realizadas: análise foliar das plantas; diâmetro da parte aérea (DPA); massa fresca (MFP) e massa seca (MSP) da parte aérea e massa fresca (MFR) e seca (MSR) do rizoma. Na área de cultivo foi realizado o sensoriamento remoto e imagens 3D para identificar o índice de vegetação com diferença normalizada (NDVI), sendo as imagens capturadas após o plantio e georreferenciada por meio do Qgis.

O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados, com duas áreas (superior e inferior), com e sem matéria orgânica. Para o fator quantitativo foi realizada análise de regressão e para os fatores qualitativos, teste de média, pelo método de Tukey, com significância em nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram feitas utilizando-se o software R (R CORE TEAM, 2021).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

As imagens obtidas por sensoriamento remoto e imagens 3D permitiram a identificação do índice de vegetação com diferença normalizada (NDVI) da área cultivada, nas quais foram identificadas áreas com plantas mais saudáveis, bem formadas e com maiores taxas de cobertura vegetal (Figuras 2 e 3).

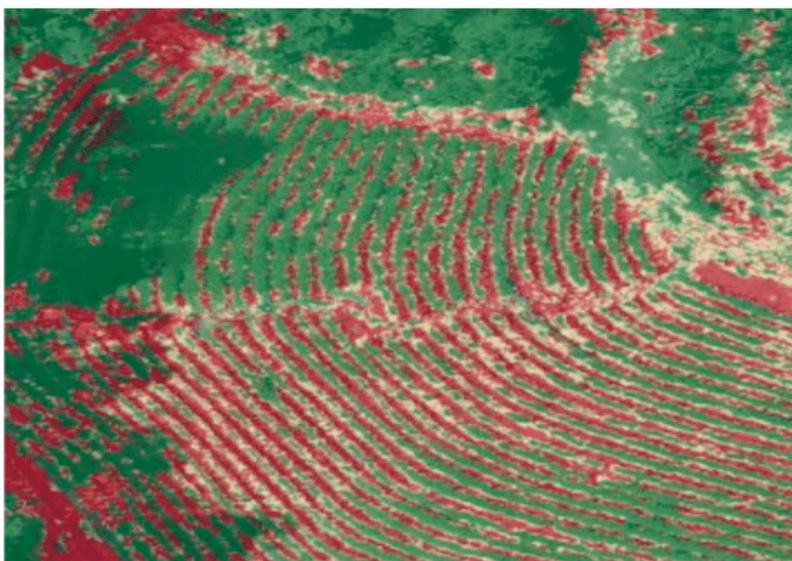


Figura 2 - Índice de reflectância do vermelho próximo (NDVI) para determinar maior incidência de tecido vegetal, 30 dias após plantio.



Figura 3 - Área tratada com matéria orgânica (parte superior: A1 e A3) e sem matéria orgânica (parte inferior: A2 e A4). Foto feita com drone após 110 dias do plantio.

Observou-se que entre as áreas superiores (A1 e A3) e inferiores (A2 e A4) e os tratamentos (Tabela1) não houve interação significativa nas variáveis NF, DPA, CR, MFPA, MFR, MSP e MSR. Embora as variáveis NF, DPA, MFPA, MSP e MSR não tenham apresentado diferenças, houve diferença significativa no CR e MFR, sendo as maiores médias obtidas nas plantas procedentes de áreas altas (32 cm e 156,18 g, respectivamente).

Áreas	NF	DPA (mm)	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	MSP (g)	MSR (g)
Superior (A1 e A3)	18 a	12,7 a	32,0 a	58,42 a	156,18 a	6,14 a	13,89 a
Inferior (A2 e A4)	17 a	12,5 a	26,0 b	55,00 a	101,83 b	5,45 a	10,30 a

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste F.

Tabela 1 - Número de folhas (NF), diâmetro da parte aérea (DPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da planta (MFP), massa fresca do rizoma (MFR), massa seca da planta (MSP) e massa seca do rizoma (MSR) de gengibre, plantados em duas áreas (superior e inferior).

As variáveis NF e CR apresentaram diferença significativa, sendo que as mudas plantadas na A1 e A3, áreas que foram tratadas com matéria orgânica apresentaram (19 e 33,2 cm, respectivamente), o que pode estar associado aos elevados teores de nitrogênio, fósforo e potássio e sua disponibilização para as plantas (KATAYAMA, 2018), sugerindo que a fonte de adubo orgânico proveniente de cama de aviário favorece a propagação das plantas, corroborando os resultados obtidos em cultivo de batata cv Ágata (ALVARENGA

et al., 2021). Entretanto, as variáveis DPA, MFPA, MFR, MSP e MSR, não apresentaram diferença significativa (Tabela 1). A adubação de forma inadequada na cultura do gengibre é um dos principais fatores que prejudica o seu desenvolvimento, principalmente por tratar-se de uma cultura muito exigente em nutrientes (ELPO et al., 2008).

A matéria orgânica participa dos processos fisiológicos das plantas contribuindo com a estrutura do solo, regulação da disponibilidade de nutrientes do solo e planta, aumenta a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo, neutraliza elementos potencialmente fitotóxicos como  $Al^{3+}$  e  $Mn^{2+}$ , em solos ácidos, e metais pesados, ajuda na retenção de água, contribui na estrutura e química, física e biota do solo, contribuindo para o crescimento de organismos simbiotes ao desenvolvimento do solo e da planta (ZANDONADI et al., 2014).

Tratamentos	NF	DPA (mm)	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	MSP (g)	MSR (g)
Com MO	19 a	12,6 a	33,2 a	59,34 a	117,14 a	5,77 a	10,34 a
Sem MO	16 b	12,5 a	25,0 b	54,08 a	140,87 a	5,81 a	13,85 a

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste F.

Tabela 2 - Número de folhas (NF), diâmetro da parte aérea (DPA), comprimento da raiz (CR), massa fresca da planta (MFP), massa fresca do rizoma (MFR), massa seca da planta (MSP) e massa seca do rizoma (MSR) de gengibre, plantados em áreas com e sem a presença de matéria orgânica (MO).

Para a variável comprimento da parte aérea houve interação entre as áreas e os tratamentos (Tabela 3), independente da área (superior ou inferior) os tratamentos com MO apresentaram maiores médias (80,3 e 71,9 cm, respectivamente). Entretanto, quando comparamos o tratamento com MO a área superior apresentou maior média (80,3 cm), já quando comparamos o tratamento sem MO a área inferior apresentou a maior média (53,1 cm). Contudo, o pH dos solos apresentaram valores oscilando entre 4,65 e 5,31, faixa de pH considerada abaixo daquelas sugeridas para a cultura, que é entre 5,5 a 6,5, além da ausência de rochas, e que os solos sejam arenosos e ricos em matéria orgânica (VALENZUELA, 2011).

Tratamentos	Áreas	
	Superior	Inferior
Com MO	80,3 aA	71,9 aB
Sem MO	42,3 bB	53,1 bA

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas entre os tratamentos e maiúscula nas linhas entre as áreas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste F.

Tabela 3 - Comprimento da parte aérea (cm) de plantas de gengibre plantadas em duas áreas (superior e inferior), com e sem a presença de matéria orgânica (MO).



Na Tabela 4 está a análise foliar do gengibre 110 dias após o plantio. Com relação ao teor de nitrogênio nas folhas de gengibre a área superior com MO e a área inferior sem MO apresentaram maior teor de nitrogênio (39,1 e 39,2 g/kg, respectivamente). O nitrogênio está relacionado com os processos mais bioquímicos e fisiológicos da planta como respiração, desenvolvimento e atividade radicular, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento, diferenciação celular produção de aminoácidos, que compõem as proteínas, dando a este elemento função estrutural, participa da molécula de clorofila, faz parte dos ácidos nucléicos e de vários compostos celulares (MARSCHNER, 2012; TAIZ et al., 2017).

Com relação ao teor de potássio a área baixa com MO apresentou maior teor (34,4 g/kg). No entanto, a área superior sem MO foi a que apresentou menor teor de K (24,6 g/kg). Em contrapartida, o teor de cálcio nas folhas de gengibre foi maior na área superior sem MO (7,8 g/kg).

O teor de magnésio nas folhas de gengibre foi maior na área superior com MO e menor na área inferior sem MO (5,3 e 3,6 g/kg, respectivamente). Em relação ao teor de boro nas folhas de gengibre, ele foi maior na área superior com MO e inferior sem MO (17 e 14,4 g/kg, respectivamente).

O teor de zinco nas folhas de gengibre foi maior na área inferior sem MO (61,4 g/kg). O mesmo foi observado no teor de cobre, no qual apresentou maior teor na área inferior sem MO (7,0 g/kg). Entretanto, os teores de manganês e ferro foram menores em área inferior sem matéria orgânica (79,2 e 163,8 g/kg, respectivamente), sendo que o teor de manganês foi maior na área superior sem MO (154,3 g/kg) e o teor de ferro maior na área superior com MO (307,3 g/kg).

A relação nitrogênio/potássio foi maior na área superior sem matéria orgânica (1,5), o mesmo foi observado nas relações cálcio/magnésio e cálcio/boro. Entretanto, as relações nitrogênio/cálcio, nitrogênio/enxofre, fósforo/enxofre e ferro/manganês foram maiores na área superior com MO (9,8; 28; 2,8 e 3,06, respectivamente).

Na relação potássio/cálcio o maior teor foi encontrado na área inferior com MO (8,0), na mesma área também foi encontrada maior teor de potássio/manganês (0,4).

	Tratamentos	Áreas	
		Superior	Inferior
N (g/kg)	Com MO	39,1 aA	38,5 bB
	Sem MO	37,1 bB	39,2 aA
K (g/kg)	Com MO	28,4 aB	34,4 aA
	Sem MO	24,6 bB	26,4 bA
Ca (g/kg)	Com MO	4,0 bA	4,2 bA
	Sem MO	7,8 aA	5,4 aB
Mg (g/kg)	Com MO	5,3 aA	5,1 aB
	Sem MO	4,1 bA	3,6 bB
B (g/kg)	Com MO	17 aA	5 bB
	Sem MO	5 bB	14,4 aA
Zn (g/kg)	Com MO	37,3 aB	39,7 bA
	Sem MO	22,1 bB	61,4 aA
Mn (g/kg)	Com MO	100,4 bA	93,8 aB
	Sem MO	154,3 aA	79,2 bB
Fe (g/kg)	Com MO	307,3 aA	219,2 aB
	Sem MO	301,1 bA	163,8 bB
Cu (g/kg)	Com MO	5,4 bA	5,4 bA
	Sem MO	6,5 aB	7,0 aA
N/K	Com MO	1,4 bA	1,1 bB
	Sem MO	1,5 aA	1,4 aB
N/Ca	Com MO	9,8 aA	8,9 aB
	Sem MO	4,7 bB	7,2 bA
N/S	Com MO	28,0 aA	24,0 bB
	Sem MO	21,8 bB	26,1 aA
P/S	Com MO	2,8 aA	2,4 aB
	Sem MO	1,3 bB	1,7 bA
K/Ca	Com MO	7,1 aB	8,0 aA
	Sem MO	3,1 bB	4,9 bA
K/Mn	Com MO	0,3 aB	0,4 aA
	Sem MO	0,2 bB	0,3 bA
Ca/Mg	Com MO	0,7 bA	0,8 bA
	Sem MO	1,9 aA	1,5 aB
Ca/B	Com MO	0,2 bB	0,9 aA
	Sem MO	1,5 aA	0,4 bB
Ca/Mn	Com MO	0,04 bB	0,05 bA
	Sem MO	0,05 aB	0,07 aA

	Com MO	3,06 aA	2,2 aB
Fe/ Mn	Sem MO	1,95 bA	2,1 aA

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas entre os tratamentos e maiúscula nas linhas entre as áreas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste F.

Tabela 4 - Análise foliar de folhas de gengibre, oriundas de plantas plantadas em duas áreas (superior e inferior), com e sem a presença de matéria orgânica (MO).

Na Tabela 5 e 6 está presente a análise foliar dos nutrientes (fósforo (P), enxofre (S) e relações fósforo/potássio (P/K), fósforo/zinco (P/Zn) e potássio/magnésio (K/Mg) que não apresentaram interação entre as áreas (superior e inferior) e os tratamentos (com e sem MO). O P/Zn e K/Mg apresentaram diferença significativa quando comparados nas áreas superior e inferior, sendo que a relação fósforo/potássio (P/K) foi maior em área superior e a relação potássio/magnésio (K/Mg) foi maior em área inferior.

Áreas	P (g/kg)	S (g/kg)	P/K	P/Zn	K/Mg
Superior (A1 e A3)	3,2 a	1,5 a	0,12a	0,09 a	5,7 b
Inferior (A2 e A4)	3,3 a	2,0 a	0,11a	0,07 b	7,0 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste F.

Tabela 5 - Análise foliar de folhas de gengibre, oriundas de plantas cultivadas plantadas em duas áreas (superior e inferior).

Ao analisar as folhas de gengibre, observou-se que os teores de fósforo (P), relações fósforo/potássio (P/K) e fósforo/zinco (P/Zn), foram maiores em folhas procedentes de área com MO (4,0; 0,13 e 0,11, respectivamente), sendo que a relação potássio/magnésio (K/Mg) foi maior em área sem MO (6,6) a que se atribui aos elevados teores de NPK existentes na cama de aviário (NAVA, 2017; KATAYAMA, 2018). Entretanto, os teores de enxofre (S) não apresentaram diferença significativa, independente do tratamento com ou sem MO (Tabela 6).

Tratamentos	P	S	P/K	P/Zn	K/Mg
Com MO	4,0a	1,9a	0,13a	0,11a	6,0 b
Sem MO	2,5b	1,6a	0,11b	0,05b	6,6 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não diferem entre si em nível de 5%, pelo teste F.

Tabela 6 - Análise foliar de folhas de gengibre, oriundas de plantas plantadas em solo com e sem a presença de matéria orgânica (MO).



O número de folhas da planta de gengibre aumentou com o passar dos dias após plantio, sendo maior após 110 dias, independente da área e do tratamento (Figura 4). Na área superior com MO o número de folhas foi maior e a área superior sem MO o número de folhas foi menor.

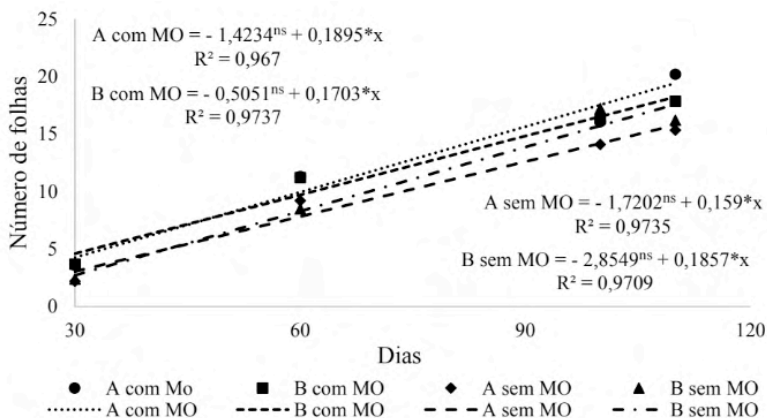


Figura 4 - Número de folhas de plantas de gengibre, plantadas em duas áreas (superior e inferior), com e sem a presença de matéria orgânica (MO), analisadas durante 30; 60; 100 e 110 dias após o plantio.

O comprimento da parte aérea aumentou com o aumento do número de dias após o plantio. Assim como o número de folhas, o comprimento da parte aérea foi maior na área superior com MO e menor na área superior sem MO.

O P é muito importante para cultura do gengibre. Segundo Silva et al. (2008), ao avaliar o efeito da adubação fosfatada e da inoculação de isolados de fungos micorrízicos arbusculares na cultura do gengibre, verificou que a adição de P aumentou a produção de biomassa seca da parte aérea da cultura em relação ao tratamento sem adubação fosfatada.

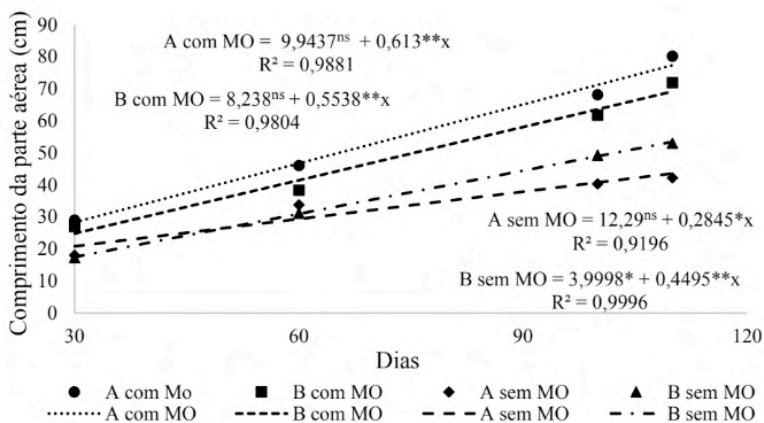


Figura 5 - Comprimento da parte aérea de plantas de gengibre, plantadas em duas áreas (superior e inferior), com e sem a presença de matéria orgânica (MO), analisadas durante 30; 60; 100 e 110 dias após o plantio.

Diferente do número de folhas e do comprimento da parte aérea, o comprimento da raiz apresentou aumento até os 60 dias e posteriormente foi diminuindo. Foi maior na área superior com MO e menor na área inferior sem MO.

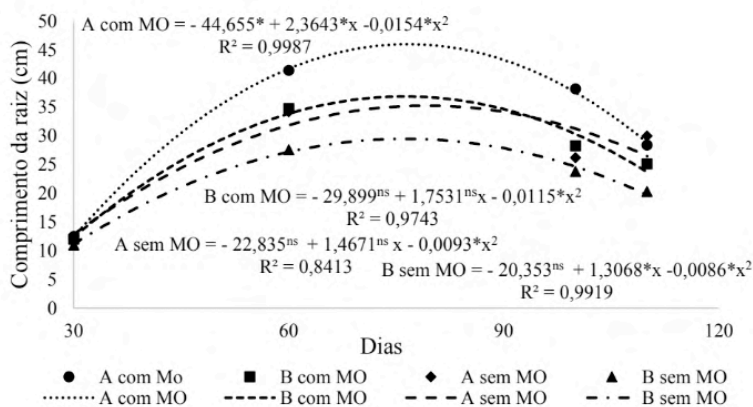


Figura 6 - Comprimento da raiz de plantas de gengibre, plantadas em duas áreas (superior e inferior), com e sem a presença de matéria orgânica (MO), analisadas durante 30; 60; 100 e 110 dias após o plantio.

## 4 | CONCLUSÃO

A área superior com matéria orgânica e adubo fosfatado mastephós black (Adubo 1) apresenta maiores médias para as variáveis estudadas.

O número de folhas e comprimento de parte aérea aumenta com o aumento dos

dias após o plantio.

O comprimento da raiz diminui com o aumento dos dias após o plantio.

As áreas em que se utilizou matéria orgânica apresenta menor incidência de doenças, segundo observações visuais.

## AGRADECIMENTO

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 a segunda e terceira 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 taxa de pesquisa ao último autor (Edital FAPES N° 19/2018 – Taxa de pesquisa – Processo FAPES n° 82195510).

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, L.F.; ROSA, G.G.; BARANEK, E.J.; KAWAKAMI, J.; LIMA, C.S.M. Adubação orgânica na cultura da batata cultivar Ágata. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e52910716107, 2021.
- CARMO, C. A. S.; BALBINO, J. M. S. **Gengibre**. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Vitória, ES: Incaper. 2015. 192 p.
- CORREIA JÚNIOR, C.; MING, L.C.; SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162 p.
- DAHLGREN, R.M.T.; CLIFFORD, H.T.; YEO, P.F. **The Families of the Monocotyledons: Structure, Evolution, and Taxonomy**. Springer, 1985.
- ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B. - **Zingiber officinale roscoe**: aspectos botânicos e ecológicos. 1. Ed. Curitiba: Visão Acadêmica, 2004.
- ELPO, E. R. S.; NEGRELLE, R. R. B.; RÜCKER, N. G. A. Produção de gengibre no município de Morretes, PR. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 211-217, 2008.
- GINGER: Geographic distribution, biology and ecology, properties, use. 2004. Disponível em: Acesso em: 29 de mar. 2022.
- HAAG, H.P.; SOUZA, M.E.P.; CARMELLO, Q.A.C.; DECHEN, A.R. Extração de macro e micronutrientes por frutos de quatro variedades de manga (*Mangifera indica* L.). **Anais ESALQ**, v.47, p.459-477, 1990.
- KATAYAMA RS. 2018. Eficiência de coberturas termofletoras e difusoras no desenvolvimento da alface da alface submetida a diferentes doses de cama de aviário. **Revista Científica Rural**, v.20, n.33, p. 279-288, 2018.

LISSA, S. L. **Cultura do Gengibre**. Curitiba: EMATER/PR, 1996. 12 p.

MARSCHNER, P. **Nutrição mineral de Marschner de plantas superiores** 3. ed. Nova York: Academic Press. 2012, 651p.

NAVA, G. Uso de fosfato natural Gafsa e cama de aviário em sistema orgânico de produção de batata. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.16, p.88- 94, 2017.

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

RODRIGUEZ, V. G. S.; GONZAGA, D. S. O. M. **Gengibre**. 12. ed. Porto Velho, RO: Embrapa, 2001.

SILVA, M. F. S.; PESCADOR, R.; REBELO, R. A.; STÜRMER, S. L. The effect of arbuscular mycorrhizal fungal isolates on the development and oleoresin production of micropropagated *Zingiber officinale*. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 20, n. 2, p. 119-130, 2008.

SOUZA, J. L.; ABAURRE, M. E. O. Avaliação preliminar do sombreamento artificial na cultura do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) em sistema orgânico de produção In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47. 2007. Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Horticultura Brasileira, v. 25, n. 1, p. 54, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Plant Physiology and Development**, 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

TEFERRA, T.; KIFLE, A.; TEFERA, A.; ABATE, S.; SIMA, B.; ASTATIKE, A.; HABTE, T.; SAMUEL, A. Ginger (*Zingiber Officinale* Rosec.): Production, Postharvest Handling, Processing and Marketing - A Comprehensive Extension Package Manual. 2015. 140 p. 10.

VALENZUELA, H. Farm and Forestry production and Marketing Profile for gengiber (*Zingiber officinale*). In: ELEVICH, C.R. (Ed.). Specially crops for Pacific Islands Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawai'i. <http://agroforestry.net/scps>. 2011.

ZANDONADI, D. B.; SANTOS, M. P.; MEDICI, L. O.; SILVA, J. Ação da matéria orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Brasileira** v. 32, p. 14-20, 2014.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ábóbora 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 98

Acupuntura 119, 120, 121

Adsorção 42, 43, 47, 48

Adubação 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 37, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 205, 266

Adubação fosfatada 28, 37, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51

Adubação nitrogenada 17, 19, 20, 22, 46

Agricultura orgânica 177, 178, 212

Agronegócio 18, 107, 108, 109, 112

Alternativas à carne 128, 129

Análise do escore 122

Análises 22, 31, 45, 63, 64, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 159, 168, 171, 172, 189, 229

Autonomia 107, 108, 109

### B

Baixo valor comercial 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 152

Bem-estar 110, 119, 121, 128, 129, 130, 131, 134, 137, 164, 235

Bioestimulantes 1, 14

Bioma pampa 183, 186, 187, 190, 195

Biotecnologia 123, 142, 144, 176, 177

Bolinhos condimentados 142, 144, 145, 147, 148, 150

Bombeamento 52, 53, 54, 61

Bovinos 123, 124, 127, 129, 142, 150, 153, 154, 195

### C

Calidad comercial 73, 75, 78

Camada fina 85, 87, 88, 98

Canavial 17, 18, 19

Capitão Poço-PA 214, 215, 216

Carne de ovina 156

Carne in vitro 128

Carneiro hidráulico 52, 53, 54, 59, 60, 61

Componente arbóreo 192, 195, 199, 212

Comunidade 132, 196, 201, 205, 222, 224, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 236, 237, 238, 239, 240, 242, 244, 250

Condimentos 143, 145, 148, 151, 152

Consumidores 75, 124, 129, 130, 144, 177, 179, 180, 250

Cultura do milho 41, 42, 43, 44, 48, 50

Cumaru 198, 199, 200, 201, 203, 206, 207, 208, 209, 211, 212, 213

## D

Defensivos químicos 177, 178, 179, 181

Densidad de plantación 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84

Desempenho 17, 43, 93, 97, 109, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 158

Desenvolvimento 18, 19, 20, 21, 27, 29, 33, 34, 39, 44, 46, 47, 49, 51, 62, 63, 87, 98, 104, 107, 109, 111, 112, 115, 120, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 138, 142, 151, 164, 168, 169, 174, 175, 200, 205, 206, 207, 212, 227, 228, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 250, 251

Diferentes temperaturas 85

Direito agrário 107, 108, 110, 117

## E

Empreendimento rural 199

Equinos 119, 120, 121

Espécies chave para recuperação 215

Espécies vegetais 183, 193, 194, 216

## F

Farinha da casca de maracujá 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175

Fertilidade 19, 29, 50, 123, 124, 125, 126, 215, 266

Fertilización 1, 2, 3, 4, 10, 13, 15, 16

Fitofisionomia 183, 190

Fitossociologia 23, 197, 214

Fontes de gordura 156, 158, 162, 163

Fósforo 3, 9, 15, 30, 32, 34, 36, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51

## G

Gengibre 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40

Gestão 52, 109, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 130, 196, 212, 224, 225, 227, 228, 229, 231,

232, 233, 234, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 251

*Glycine max* 17, 18

## H

Humus líquido 1, 3, 8, 9, 11, 12, 13

Humus sólido 1, 7, 8, 12, 13

## I

Inventário expedito 183, 193

Inventário florístico 183, 190

## J

Jurídico 107, 108, 110, 111, 128

## M

Maracujá do mato 168, 169, 170

Matéria orgânica 18, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 65, 99, 103, 160

Micro-organismos 142, 143, 146, 147, 151, 152

Miosatélites 128, 134, 135

Moçambique 227, 230, 241

Modos de aplicação de adubos fosfatados 42

## N

$\text{NH}_4\text{NO}_3$  17, 18

Nutrição 22, 40, 42, 50, 123, 124, 125, 126, 130, 163, 164, 169, 175, 176, 266

## P

Parâmetros físico-químicos 143, 147, 152

Participação 163, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240

*Passiflora cincinnata* 167, 168, 174

Plantio florestal 199, 210

Portainjerto 73, 75, 76, 81

Produto funcional 168

Proteína animal 128, 133

## Q

Qualidade 62, 69, 70, 71, 72, 85, 86, 102, 105, 112, 121, 124, 126, 131, 133, 134, 142, 143, 144, 149, 151, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 164, 165, 166, 178, 180, 181, 182, 205, 207, 208, 224, 229, 233, 236

## R

Recuperação de áreas mineradas 215

Recursos naturais 200, 225, 227, 228, 229, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 244

Reflorestamento 199, 206

Regeneração natural 202, 203, 215, 216, 217, 224, 226

Rentabilidade 52, 200

Resíduo de fruta 168

Revisão de literatura 101, 119, 120, 124, 126, 130, 176

Revisão narrativa 177, 179

Rural 17, 39, 51, 52, 53, 61, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 116, 130, 142, 144, 176, 177, 198, 199, 202, 205, 210, 212, 214, 233, 234, 235, 241, 251, 257, 263, 264

## S

Saudáveis 31, 130, 169, 177, 178, 180

Secador 85, 88, 97, 170

Secagem 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 160, 246

Semente 85, 87

Silvicultura tropical 199

Soja 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 87, 98, 154

*Solanum lycopersicum* L. 73, 74, 81, 82, 84

Sustentabilidade 52, 112, 124, 134, 200, 212, 225, 227, 233, 234, 235, 240, 241, 242, 244

## T

Taxa de concepção 122, 123, 126

Tempo de pousio 215, 216, 222

Tomate 15, 16, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84

## V

Variedad 2, 8, 10, 11, 73, 75, 76

## Z

*Zea mays* L. 41, 42, 43, 50

*Zingiber officinale* 28, 29, 39, 40




🌐 [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)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias 2

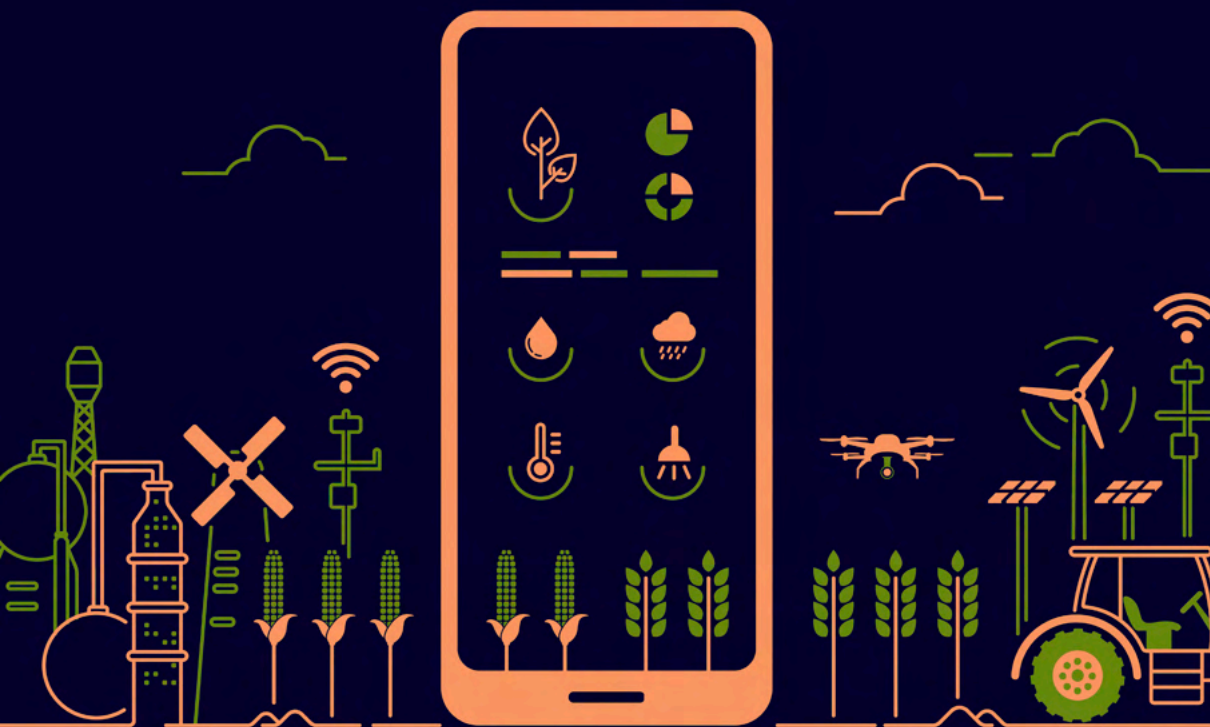


**Atena**  
Editora  
Ano 2022

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

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias 2



  
Ano 2022