

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



**Pedro Henrique Abreu Moura**  
**Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro**  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



**Pedro Henrique Abreu Moura**  
**Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro**  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**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

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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

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

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. 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  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

## Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Bruno Oliveira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Pedro Henrique Abreu Moura  
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

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

C569 Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3 / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-702-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.021212911>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio. III. 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 agricultura faz parte da área do conhecimento denominada de Ciências Agrárias. Importante para garantir o crescimento e manutenção da vida humana no planeta, a agricultura precisa ser realizada de forma responsável, considerando os princípios da sustentabilidade.

Esta obra, intitulada “Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 3”, apresenta-se em três volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura produzidos por pesquisadores brasileiros e de outros países.

Neste terceiro volume, encontram-se trabalhos que abordam as culturas do eucalipto, citros, pera, girassol, tomate, graviola e mandioca, sendo que alguns trabalhos estão relacionados ao controle de pragas e doenças, outros relacionados à propagação de plantas, além de trabalhos nas áreas de bovinocultura e piscicultura.

Agradecemos aos autores dos capítulos pela escolha da Atena Editora. Desejamos a todos uma ótima leitura e convidamos para apreciarem também os outros volumes desta obra.

Pedro Henrique Abreu Moura  
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

CRESCIMENTO INICIAL DE *Eucalyptus grandis* CULTIVADO COM FERTILIZANTE ORGANOMINERAL REMINERALIZADOR E ECTOMICORRIZA

Sinara Barros  
Juliano de Oliveira Stumm  
Ricardo Turchetto  
Ana Paula da Silva  
Juliano Borela Magalhães  
Rodrigo Ferreira da Silva  
Clóvis Orlando Da Ros  
Daiane Sartori Andreola  
Djavan Antonio Coinaski  
Genesio Mario da Rosa  
Willian Fernando de Borba

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129111>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CITROS EM FUNÇÃO DO MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS E DE COMBINAÇÕES DE COPA E PORTA-ENXERTO

Mateus Peixoto Pires  
Ana Paula da Silva Costa  
Mayra da Silva Saraiva  
Yuri Carreira Matias  
Raimundo Thiago Lima da Silva  
Alberto Cruz da Silva Junior  
Valéria Melo do Nascimento  
Ana Paula Silva Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129112>

### **CAPÍTULO 3..... 24**

DIAGNÓSTICO BIOCLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO DA LARANJA VALÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ERECHIM – RS

John Edson Chiodi  
Dermeval Araújo Furtado  
Yokiny Chanti Cordeiro Pessoa  
Fernando Meira Lima  
Airton Gonçalves De Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129113>

### **CAPÍTULO 4..... 31**

SURVIVAL OF *Xanthomonas citri* pv. *fuscans* IN THE PHYLLOSPHERE AND RHIZOSPHERE OF CROPS AND WEEDS

Luana Laurindo de Melo  
Daniele Maria do Nascimento  
João César da Silva

José Marcelo Soman  
João Batista Romano Filho  
Antonio Carlos Maringoni  
Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129114>

**CAPÍTULO 5..... 41**

DISSEMINATION OF *Xanthomonas campestris* PV. *campestris* BY *Bemisia tabaci* and *Myzus persicae*

João César da Silva  
Tadeu Antônio Fernandes da Silva Júnior  
José Marcelo Soman  
Luís Fernando Maranhão Watanabe  
Renate Krause Sakate  
Antonio Carlos Maringoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129115>

**CAPÍTULO 6..... 52**

UTILIZAÇÃO DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA POR AGRICULTORES DA REGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA

Alberto K. Nagaoka  
Fernando C. Bauer  
Suelen S. Jesus  
Ellen Blainski  
Marilda P. T. Nagaoka

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129116>

**CAPÍTULO 7..... 57**

INFLUÊNCIA DO ENRAIZAMENTO *IN VITRO* NA ACLIMATIZAÇÃO DE EXPLANTES DE *Pyrus communis* L.

Fernanda Grimaldi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129117>

**CAPÍTULO 8..... 59**

PROPRIEDADES FÍSICAS DE GRÃOS DE HÍBRIDOS DE GIRASSOL ANTES E APÓS O ARMAZENAMENTO POR CONGELAMENTO

José Henrique da Silva Taveira  
Paulo Gabriel de Sousa Barcelos  
Micael Toledo de Oliveira  
Maíra Vieira Ataíde  
Marcicleia Pereira Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129118>

**CAPÍTULO 9..... 66**

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES PELETIZADAS DE TOMATE

Layanne Muniz Sprey  
Sidney Alberto do Nascimento Ferreira

Maylla Muniz Sprey

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0212129119>

**CAPÍTULO 10..... 77**

**CONTROLE DAS BROCAS DOS FRUTOS DE GRAVIOLEIRA EM PLANTIO COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL PARÁ**

Thalia Maria de Sousa Dias  
Tinayra Teyller Alves Costa  
Jorge Junior da Silva Nascimento  
Hamilton Ferreira de Souza Neto  
Alef Ferreira Martins  
Graziele Rabelo Rodrigues  
Jaqueline Araújo da Silva  
Jaqueline Lima da Silva  
Sinara de Nazaré Santana Brito  
Harleson Sidney Almeida Monteiro  
Wenderson Nonato Ferreira da Conceição  
Antônia Benedita da Silva Bronze

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291110>

**CAPÍTULO 11 ..... 89**

**FRAÇÃO SÓLIDA DAS ÁGUAS RESIDUÁRIAS DE SUINOCULTURA PARA O CRESCIMENTO INICIAL DE *Eucalyptus grandis***

Juliano Borela Magalhães  
Juliano de Oliveira Stumm  
Djavan Antônio Coinaski  
Daiane Sartori Andreola  
Ricardo Turchetto  
Sinara Barros  
Ana Paula da Silva  
Willian Fernando de Borba  
Rodrigo Ferreira da Silva  
Clóvis Orlando Da Ros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291111>

**CAPÍTULO 12..... 100**

**SISTEMA PARA CÁLCULO DE ADUBOS SIMPLES PARA A CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO PARÁ**

Raimundo Sátiro dos Santos Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291112>

**CAPÍTULO 13..... 108**

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO NO TRANSPORTE A GRANEL DE TOMATE INDUSTRIAL**

Lara Nascimento Guimarães  
Tulio de Almeida Machado  
Cristiane Fernandes Lisboa

Jordanne Tominaga  
Nathália Nascimento Guimarães

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291113>

**CAPÍTULO 14..... 119**

**ADESÃO DE LEITE EM PÓ EM UMA SUPERFÍCIE DE AÇO INOXIDÁVEL**

Jeferson da Silva Correa Junior

Marcieli Karina Rodrigues

Raquel Borin

Marcos Alceu Felicetti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291114>

**CAPÍTULO 15..... 127**

**DEGRADABILIDADE IN SITU DA CASCA DO TUCUMÃ (*Astrocaryum aculeatum*) EM SUBSTITUIÇÃO AO MILHO EM DIETA PARA BOVINOS**

Tasso Ramos Tavares

Francisca das Chagas do Amaral Souza

Jaime Paiva Lopes Aguiar

Ercvania Rodrigues Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291115>

**CAPÍTULO 16..... 135**

**COMPARACION DEL RENDIMIENTO PESQUERO DEL MIXÍNIDO “BRUJA PINTADA” (*Eptatretus stouttii*) EN LA PRIMAVERA DEL 2010-2011 Y 2021 PARA SU MANEJO PESQUERO EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO**

Jorge Flores Olivares

Alfredo Emmanuel Vázquez Olivares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291116>

**CAPÍTULO 17..... 145**

**CARACTERIZAÇÃO HEMATOLÓGICA DE TRAÍRA (*Hoplias* sp.) E JEJU (*Hoplerythrinus* sp.) CAPTURADOS NO RIO MANOEL CORREIA – RONDÔNIA**

Wilson Gómez Manrique

Mayra Araguaia Pereira Figueiredo

Dominique Oliveira Cavalcante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.02121291117>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 159**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 160**

## AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE VIBRAÇÃO NO TRANSPORTE A GRANEL DE TOMATE INDUSTRIAL

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 06/09/2021

### Lara Nascimento Guimarães

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
Fitopatologia  
Lavras-MG  
<http://lattes.cnpq.br/1465762472357401>

### Tulio de Almeida Machado

Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos  
Morrinhos-GO  
<http://lattes.cnpq.br/7718575334057071>

### Cristiane Fernandes Lisboa

Universidade Federal Rural da Amazônia  
Tomé Açu-PA  
<http://lattes.cnpq.br/8585287910301508>

### Jordanne Tominaga

Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos  
Morrinhos – GO  
<http://lattes.cnpq.br/5655025143513025>

### Nathália Nascimento Guimarães

Universidade Federal de Lavras, Departamento  
Fitopatologia  
Lavras-MG  
<http://lattes.cnpq.br/0999887760613085>

**RESUMO:** Os tomates são sensíveis às lesões após a colheita e são as principais causas dos produtos a granel com o transporte em estradas com diferentes tipos de pavimentos, expondo os produtos a danos mecânicos. O objetivo do estudo foi avaliar os sinais de aceleração durante

o transporte no caminhão e no reboque em dois pavimentos diferentes. O experimento foi realizado em Morrinhos, Goiás, em um conjunto formado por um caminhão e um reboque. Os acelerômetros foram acoplados a 90° das superfícies avaliadas em um ponto nos baldes com o objetivo de medir os níveis de aceleração em cada eixo. Foram coletadas três repetições nos três eixos para cada recipiente de transporte e, posteriormente, o RMS e a aceleração média resultante das diferentes seções foram analisadas estatisticamente através da análise da variância seguida pelo teste de Tukey com uma probabilidade de 5%. No eixo z, para o piso térreo, o conteúdo do caminhão obteve maiores níveis de aceleração e no eixo y, para o pavimento de asfalto os valores mais altos estavam no reboque. Os valores médios de aceleração resultantes foram diferentes para os recipientes nos diferentes pavimentos cobertos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade de transporte, injúrias nos frutos, pavimentação.

### EVALUATION OF VIBRATION LEVELS IN INDUSTRIAL TOMATO BULK

**ABSTRACT:** Tomatoes are sensitive to injuries after harvesting and are the main causes of bulk products with transportation on highways with different types of pavements, exposing the products to mechanical damages. The objective of the study was to evaluate the signs of acceleration during transportation in the truck and trailer on two different floors. The experiment was conducted in Morrinhos, Goiás in a set formed of a truck and a trailer. The accelerometers were coupled to 90° of the evaluated surfaces at one

point in the buckets with the objective of measuring the acceleration levels in each axis. Three replicates were collected in the three axes for each transport container, and subsequently the RMS and mean acceleration resulting from the different sections were statistically analyzed by the analysis of the variance followed by the Tukey test, at 5% probability. On the z-axis, for the ground floor, the contained in the truck obtained higher levels of acceleration and on the y-axis, for the asphalt pavement the highest values were in the trailer. The resulting mean acceleration values were different for the containers in the different pavements covered.

**KEYWORDS:** Quality of transport, injury in fruits, pavement.

## 1 | INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma planta hortícola herbácea que pertence à família das Solanaceae, com crescimento determinado ou indeterminado (DOSSA & FUCHS, 2017). A domesticação da cultura do tomateiro começou nas regiões andinas do Equador, ao norte do Chile e foi propagada para os demais países pelos espanhóis e portugueses (FURQUIM et al., 2020). O estado de Pernambuco foi o primeiro a produzir tomate do tipo industrial no Brasil no final do século XVIII (VIEIRA, 2020) e desde então esta cultura se tornou uma das principais olerícolas produzidas no Brasil no qual se manteve como o quarto maior produtor a nível mundial nos anos de 2006 até 2013 seguido da China, Estados Unidos e Turquia (AGRIANUAL, 2016). Na safra do ano de 2019, a produção ultrapassou 1 milhão de toneladas para tomate destinado tanto para mesa quanto para a indústria, tendo uma média de produtividade nas safras 2018 e 2019 acima de 4 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2020). Dentre os estados com destaque no Ranking de produção desta olerícola o estado de Goiás está em primeiro lugar seguido por Minas Gerais e São Paulo (PEIXOTO et al., 2017).

A importância econômica do fruto tomate está ligada aos seus componentes nutricionais ricos em antioxidantes naturais. Segundo Costa (2018), a composição nutricional do tomate varia de acordo com vários fatores como: processo de amadurecimento, manejos ambientais e agrícolas e método de produção. Alguns nutrientes variam de acordo com a morfologia do fruto (COSTA, 2018). Tornando importante para o consumo in natura do tomate de mesa que a morfologia esteja nos seus devidos padrões, já para o tomate industrial tal requisito não se torna primordial desde que os frutos tenham coloração vermelha intensa e uniforme, elevado teor de sólidos solúveis, teor de ácido cítrico e resistência ao transporte a granel (FERREIRA et al. 2017).

O transporte do tomate industrial é realizado principalmente a granel, possibilitando a descarga nas fábricas, diminuindo as despesas com mão-de-obra e transporte; porém este tipo de transporte ocasiona diversas perdas podendo ser tanto quantitativas quanto qualitativas (AFFONSO et al., 2016). Segundo Arazuri et al. (2007) as perdas pós-colheita do tomate podem ocorrer em níveis elevados podendo variar de acordo com as condições de maturação e cultivar, facas de corte da plataforma da colhedora e a velocidade de

deslocamento do maquinário, além também da mão de obra podendo ser qualificada ou não e das condições de pavimentação do percurso a ser realizado até o destino final do produto. As variáveis frequentemente utilizadas para analisar as perdas pós-colheita no tomate são os de aceleração e força de impacto (MACHADO, 2018).

As perdas devido aos danos mecânicos do tomate podem ser ocasionadas no momento de colheita, seleção de frutos, tipo de embalagem, exposição e transportes, esses fatores variam dependendo da cadeia de produção do produtor até o consumidor (MELO, 2019). Dentre os fatores que influenciam em nas perdas decorridas do transporte estão os movimentos oscilatórios oriundos de equipamento e maquinários em torno de sua posição de equilíbrio, onde suas regiões moveis geram tremores com uma periodicidade que possibilita a identificação do padrão de alteração (ALVES, 2019) que é influenciada pela distância, pavimentação, rugosidade, embalagem e velocidade (VURSAVUŞ, 2004). As conseqüências resultantes da vibração devido ao transporte de tomate podem ter o efeito de degradação de frutos frescos a curto espaço de tempo (AL-DAIRI et al., 2021), assim que os frutos tiverem danos em sua epiderme seu amadurecimento, perda de água (Wei et al., 2019), firmeza, teor de açúcar (Jung et al., 2012) e cor (LA SCALIA et al., 2015) são afetados podendo prejudicar em sua comercialização. De acordo com Li et al., (2017) estas perdas reduzem em aproximadamente 50%.

Para mensurar as vibrações ocasionadas pelos equipamentos e maquinários é utilizado acelerômetros que são fixados em eixos ou locais dentro do contêiner como o avaliado por Al-Dairi et al., (2021). Quanto mais aumenta a aceleração vertical e a transmissão de vibração para as camadas mais altas em uma coluna empilhada de pacotes resultam em aumento dano mecânico (INDIKA et al., 2018). Nesse ínterim é de suma importância avaliar os níveis médios de vibrações nos eixos x, y e z do maquinário e a aceleração média decorrente do percurso do produtor até a venda do fruto de tomate a granel em estrada de terra e asfalto.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Bom Jardim, localizada no município de Morrinhos - GO. A altitude média da propriedade é de 773 m, sendo sua longitude e latitude de 17° 63' 39,9" S e 49° 07' 36,8" W, respectivamente. A área experimental restringiu-se a 55 ha sob um sistema de irrigação via pivô central. O relevo local foi considerado levemente ondulado (10%) onde, anteriormente, foi cultivado milho doce. Utilizando a metodologia da Embrapa (2011) verificou-se que no momento da colheita, o solo se encontrava com o teor médio de água de 18%. O solo predominante é do tipo Latossolo Vermelho Escuro (EMBRAPA, 2013).

Na área de estudo, o híbrido de tomate BA5630 da BHN foi transplantado e conduzido em sistema de plantio direto e os tratos culturais foram implantados conforme as

recomendações utilizadas para o cultivo comercial.

A colheita mecanizada foi realizada aos 127 dias após o transplântio. Para a colheita utilizou-se uma colhedora autopropelida, fabricada pela GUARESI, modelo G-89/93 MS 40", com motor FIAT-Iveco 128,7 kW, com plataforma de recolhimento flutuante e dotada de selecionador eletrônico de frutos verdes e torrões. No transporte foi utilizado um caminhão da marca Volkswagen, modelo 31330, com motor Cummins ISL de 242,7 kW de potência e tração 6 x 4 com carroceria para transportar caçambas roll on/off de 40 m<sup>3</sup> e um reboque com rodas duplas de 2 eixos, com chassi e amortecedor próprio, da marca Imavi.

Avaliou-se a incidência de vibrações dentro do compartimento de carga de um caminhão/reboque para frutos de tomate, através dos níveis de aceleração média geral – AMS ( $m\ s^{-2}$ ) que representa os tratamentos de vibrações (pavimento de terra e pavimento asfáltico), onde se utilizaram três acelerômetros axiais de alta sensibilidade – Eu (100 mv/g) que possui uma faixa de medição de pico +/- 490  $m\ s^2$ . Os acelerômetros foram colocados a 90° das superfícies (sentido x, y e z), sendo posicionados acima do eixo traseiro no recipiente dentro do caminhão, onde teoricamente foi a de maior vibração, pelo fato de ser o primeiro a sofrer impactos causados pelas superfícies do pavimento. Em outro recipiente esses acelerômetros estavam posicionados entre os eixos dianteiros e traseiros do reboque.

Os dados de aceleração foram obtidos por meio de um sistema de aquisição de dados da marca National Instruments, modelo NI cDAQ-9174, que conta com quatro canais, conectados ao software LabView® versão 5.0, nos três eixos ortogonais (x, y e z), com intervalos de tempo regulares. As medidas do trajeto no pavimento de asfalto foram separadas das do pavimento de terra. Destaca-se que o caminhão trafegou na pista pavimentada de terra numa velocidade média de 22 quilômetros por hora em trajetos de 5 e 10 minutos e de 63 quilômetros por hora em trajetos de 30 a 35 minutos no pavimento de asfalto, que foi classificado como regular (DISTRITO FEDERAL, 2016). A representação da disposição dos eixos x, y e z dos acelerômetros está presente na Figura 1.

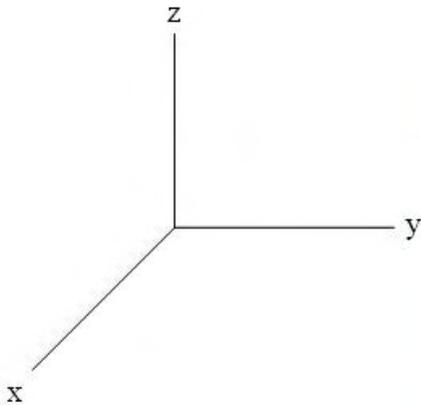


Figura 1. Disposição dos eixos x, y e z dos acelerômetros.

A RMS (Equação 1) corresponde à raiz quadrática média dos valores de aceleração instantânea ocorridos em determinado período de medição, que no estudo foi calculada nos trechos pavimentados por terra e asfalto, adotando-se as equações aplicadas nos estudos de Adam e Jalil (2017). Onde  $RMS_x$  foi o valor da raiz média quadrática do eixo x,  $RMS_y$ , o valor da raiz média quadrática do eixo y e  $RMS_z$  o valor da raiz média quadrática do eixo z.

$$RMS_j = \left( \frac{\sum_t a(t)^2}{N} \right)^{0,5} \quad (1)$$

A aceleração média resultante – AMR (Equação 2), corresponde à raiz quadrada da soma dos quadrados da RMS nos eixos x, y e z, ou seja, em que  $a_j(t)$  foi o valor observado da aceleração instantânea no eixo j (x, y ou z) e no tempo t (t = 1, 2, ..., N), onde N é o número total de observações no respectivo eixo. Os valores da raiz média quadrática (RMS; m s<sup>-2</sup>) dos três eixos e da RMS resultante (AMR; m s<sup>-2</sup>) caracterizarão os dois tratamentos avaliados.

$$AMR = (RMS_x^2 + RMS_y^2 + RMS_z^2)^{0,5} \quad (2)$$

Foram recolhidos um total de três repetições nos três eixos para cada recipiente de transporte, e posteriormente, o RMS e a AMR dos diferentes trechos foram analisados estatisticamente através do programa Sisvar, sendo realizadas as análises da variância seguidas da comparação das médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a ANOVA para os valores de Aceleração Média Resultante (AMR) para os fatores de pavimento e recipiente de transporte.

FV	GL	SQ	QM	F
Pavimento	1	0,10833	0,10833	22,2668**
Resíduo Pavimento	2	0,01946	0,00487	
Parcelas	5	0,12779		
Recipiente de transporte	1	0,00179	0,00179	0,2066 <sup>ns</sup>
Pavimento x Recipiente	1	0,36590	0,36590	42,3058**
Resíduo Recipiente	4	0,03460	0,00865	
Total	11	0,53007		

\*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade; \*significativo ao nível de 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> não significativo.

Tabela 1. Análise de variância dos valores de AMR para as fontes de variação: Pavimento e Recipiente de transporte.

Foram identificadas significâncias entre dois diferentes níveis de pavimentos e também na interação entre os fatores Pavimento x Recipiente de transporte. Essa análise representa que o tipo de pavimento por onde o caminhão e o reboque trafegam influencia diretamente nos valores de AMR, fazendo assim com que a carga transportada esteja sujeita a diferentes níveis de vibração.

Na Tabela 2 são apresentados os valores de AMR para os diferentes pavimentos percorridos pelo conjunto caminhão/reboque.

Pavimento	AMR (m s <sup>-2</sup> )
Terra	1,12618 b
Asfalto	1,31621 a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores de Aceleração Média Resultante para os diferentes pavimentos percorridos pelo caminhão.

O pavimento de Terra obteve menores valores de AMR em relação ao asfalto. Esse cenário pode ser explicado, principalmente, por diferentes velocidades de deslocamento do conjunto caminhão/reboque. No pavimento de terra, a velocidade de deslocamento do conjunto foi menor, devido à irregularidade do terreno aliado ao peso da carga, que mantém o conjunto mais estabilizado no terreno. No asfalto, uma maior velocidade de deslocamento, aliada à trepidação do trecho influenciou nos resultados.

Para o transporte de produtos hortícolas, Freire Júnior & Soares (2014) destacaram que há perdas nas diferentes etapas da cadeia e alertaram que a falta de proteção nos caminhões para reduzir a transmissibilidade de vibração e as estradas mal pavimentadas são alguns dos fatores que influenciam diretamente nas perdas qualitativas no transporte.

O sistema de suspensão do caminhão afeta a aceleração e a frequência da vibração

e influencia no surgimento de danos em produtos hortícolas durante o transporte os quais são expostas a forças gravitacionais de  $0,19g - 0,95g$  (onde  $g = 9,8 \text{ m s}^{-1}$ ) dependendo do tipo de caminhão e da qualidade das rodovias (AUER & MCCONELL, 1984).

A Tabela 3 apresenta os valores da interação dos fatores pavimentação e recipiente de transporte quando submetidos ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Recipiente	Terra	Asfalto
Caminhão	1,3130 aA	0,9394 bB
Reboque	1,1538 bB	1,4786 aA

As médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente entre si numa mesma coluna; As médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferem estatisticamente entre si numa mesma linha. Ambas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Teste de Tukey a 5% de probabilidade para a AMR ( $\text{m s}^{-2}$ ) para a interação entre pavimentos e recipientes de transporte.

No pavimento de terra, o transporte no caminhão apresentou maior média de vibração quando comparado com o transporte no reboque. Já na pavimentação de asfalto, o transporte no reboque apresentou uma maior média de aceleração do que o transporte no caminhão.

No pavimento de asfalto, com a velocidade de deslocamento maior, o recipiente de transporte contido no reboque foi afetado pelos valores de aceleração média resultante, visto que o reboque estava apoiado sobre dois eixos e, contanto, unido ao caminhão por meio de um pino contido em seu cabeçalho.

O comportamento inverso também foi observado no efeito dos diferentes pavimentos em relação aos recipientes de transporte avaliados. Para o caminhão, os valores no pavimento de terra foram maiores que no asfalto e, o contrário foi observado para o reboque.

A velocidade de deslocamento do conjunto de transporte (caminhão/reboque) foi menor no trecho de terra, onde a tendência foi de que os recipientes com bases mais estáveis (dois apoios) possuíssem menores níveis de vibração. Deve-se considerar que o tipo e a qualidade da estrada, a velocidade e o tipo do caminhão, influenciam diretamente (aumento ou diminuição) na quantidade de choques que a carga poderá sofrer (LIDA, 2005).

Nesse contexto, Vigneault et al. (2009) ao avaliarem o processo do transporte de produtos hortícolas a granel concluíram que os danos por compressão causados pelo peso da carga nas camadas inferiores do recipiente de transporte ocorrem quando há sobrecarga e que o dano de vibração é proeminente em veículos equipados com sistemas de suspensão de folhas e molas de aço.

Na Figura 1 são apresentados os níveis de Aceleração Média Quadrática (RMS) para cada eixo avaliado, nos recipientes transportados, nas pavimentações de Terra (A) e Asfalto (B) pela qual o transporte foi conduzido até sua chegada ao pátio da indústria.

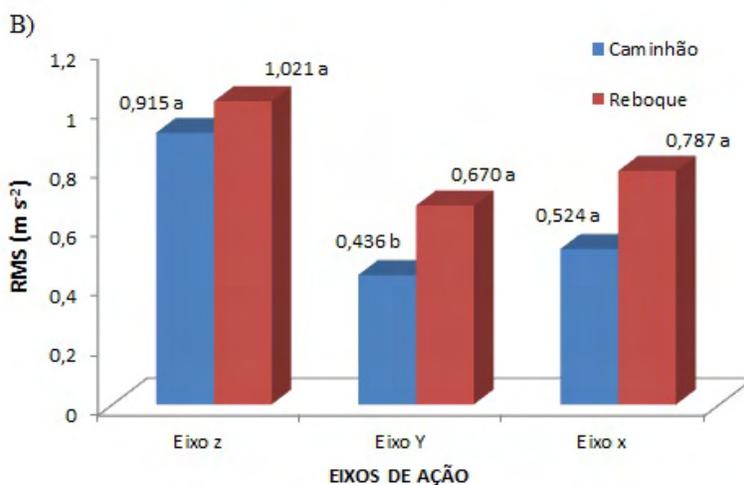
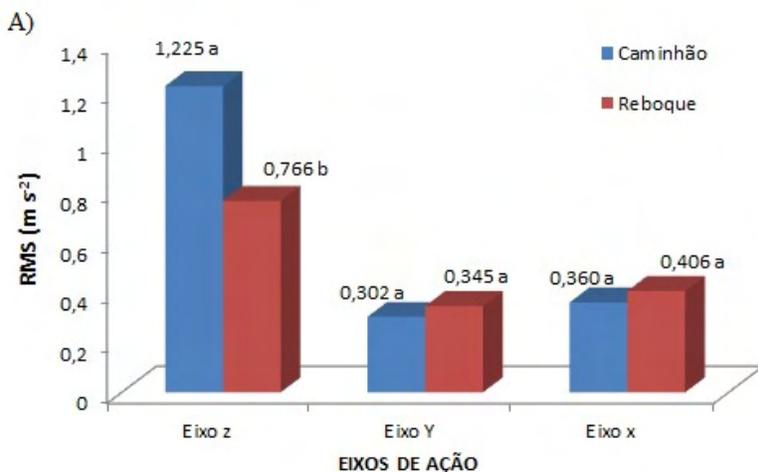


Figura 2. Resultado do teste de Tukey a 5% de probabilidade para o RMS (m s<sup>-2</sup>) nos diferentes eixos para cada recipiente de transporte nos pavimento de Terra (A) e Asfalto (B).

Para o pavimento de terra, considerando o eixo z, os frutos transportados a granel na caçamba do caminhão sofreram os maiores níveis de vibração quando comparado com a carga transportada no reboque. Já no cenário com pavimentação asfáltica, os frutos transportados na caçamba do reboque, apesar de apresentar maior valor, não houve diferença significativa.

A velocidade de deslocamento do conjunto caminhão/reboque foi menor no trecho de terra, onde a tendência foi de que os recipientes com bases mais estáveis (dois apoios) apresentassem os menores níveis de vibração, resultado que pode ser observado no eixo y.

Porém, para esse mesmo eixo, no pavimento de asfalto, com a velocidade de deslocamento maior, o recipiente de transporte contido no reboque foi afetado pelos valores de aceleração média resultante, visto que o reboque estava apoiado sobre dois eixos, sendo unido ao caminhão por meio de um pino contido em seu cabeçalho, fazendo com que a folga dessa união afetasse os valores de vibração, em situações de aceleração e frenagem do conjunto transportador em uma maior velocidade.

Como o maior tempo do percurso se deu no asfalto a uma maior velocidade, esses resultados corroboraram com Freire Júnior & Soares (2014), que, enumerando as perdas nas diferentes etapas da cadeia de hortifrutigranjeiros alertaram que a falta de proteção nos caminhões para evitar a transmissão de vibrações e as estradas mal pavimentadas são alguns dos fatores que influenciam diretamente nas perdas qualitativas de produtos agrícolas durante o transporte.

Corroborando com o presente resultado, Van Zeebroeck et al. (2008), ao avaliarem as cargas de maçãs transportadas em caixas concluíram que as simulações de danos causados durante a passagem de um caminhão ao longo de uma lombada de velocidade mostraram que as cargas mais elevadas tiveram menores valores de injúrias e que as maçãs localizadas em caixotes a granel, atrás do eixo traseiro sofreram mais danos do que aquelas em caixas na frente do eixo traseiro.

## 4 | CONCLUSÕES

A irregularidade do pavimento de terra influenciou diretamente nos valores referentes ao eixo z. A velocidade de operação e o tempo de exposição no trecho de asfalto influenciaram os valores do eixo y. Os valores de aceleração do eixo z alteraram significativamente os valores de AMR no pavimento de terra e os valores de y alteraram a AMR do pavimento de asfalto.

## REFERÊNCIAS

ADAM, S. A.; JALIL, N. A. A. **Vertical Suspension seat transmissibility and SEAT values for seated person exposed to whole-body vibration in agricultural tractor preliminary study.** *Procedia Engineering*, v. 170, p. 435 – 442, 2017.

AFFONSO, G. S.; BASSETTO, P.; SANTO, R. S. Fatores de produção que influenciam na produtividade e na qualidade do tomate. In: X Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial, 10., Campo Mourão, 2016. **Anais...** Campos Mourão: EEPA, 2016. 8 p. p. 1-8.

AL-DAIRI, M.; PATHARE, PB; AL-MAHDOURI, A. **Impacto da vibração na qualidade do tomate produzido por transporte estimulado.** Na IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v.653, p.012101, 2021.

Alves, S. **Máquinas para Manutenção Preditiva**,2019. Disponível em: <https://venturus.org.br/analise-de-vibracao-de-maquinas-para-manutencao-preditiva/>. Acesso em: 29 ago. 2021

AGRIBUSINESS. **Anuário da Agricultura Brasileira**: Tomate. 21 ed. São Paulo: Informa economics FNP. 2016. p. 435-441, 470p.

ARAZURI, S.; JAREN, C.; ARANA, J. I.; PEREZ DE CIRIZA, J. J. Influence of mechanical harvest on the physical properties of processing tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Journal of Food Engineering**, v.80, n.1, p.190-198, 2007.

AUER, C. A.; MCCONNEL, D. B. Simulated Transit Vibration and Silver Thiosulfate Applications Affect Ethylene Production and Leaf Abscission of Begonia and Schefflera. **HortScience**. v.19, n.4, p.517-519, 1984.

COSTA, D. C. G. **Desenvolvimento de novos alimentos com propriedades antioxidantes à base de tomate e soro de leite**. Orientadores: Fernando Ramos e Carlos Dias Pereira. 2018. 107 p. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar) - Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2018.

DISTRITO FEDERAL. Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. Superintendência de Obras. **Manual de Normas, Procedimentos e Padronização das Atividades Executadas pelos Distritos Rodoviários**. 2ª Edição – Brasília, 2016. 126p.

DOSSA, D.; FUCHS, F. **Tomate: análise técnico-econômica e os principais indicadores da produção nos mercados mundial, brasileiro e paranaense**. Boletim Técnico, v. 3, 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Ciência do Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ, Embrapa, 2011, 230 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília, DF, Embrapa, 2013, 353 p.

FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Crops**: Tomatoes - Brazil: FAO, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/>. Acesso em: 27 agosto. 2021.

FERNANDO, I.; FEI, J.; STANLEY, R.; ENSHAEI, H. Measurement and evaluation of the effect of vibration on fruits in transit. **Packaging Technology & Science**, v.31, n.11, p. 723-738, 2018.

FERREIRA, N.C.; VENDRUSCOLO, E.P.; SELEGUINI, A.; DOURADO, W.D.S.; BENETT, C.G.S.; NASCIMENTO, A.D.R. Growth, yield and quality of tomato fruits in narrow cultivation with the use of paclobutrazol. **Revista Colombiana de Ciencias Horticolas**, v.11, n.1, p. 72-79, 2017.

FREIRE JUNIOR, M.; SOARES, A. G. **Orientações quanto ao manuseio pré e pós-colheita de frutas e hortaliças visando a redução de suas perdas**. Embrapa Agroindústria de Alimentos - Comunicado Técnico, 2014. 5 p.

FURQUIM, M. G. D.; DOS REIS NASCIMENTO, A.; DE SOUZA, C. B. Panorama geral da tomaticultura no Estado em Goiás: uma análise descritiva a partir de levantamento bibliográfico. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e955974310-e955974310, 2020.

JUNG, H-M., PARK, J-G. Effects of Vibration Stress on the Quality of Packaged Apples during Simulated Transport. **Journal of Biosystems Engineering**, v.37, n.1, p.44–50, 2012. <https://doi.org/10.5307/JBE.2012.37.1.044>

LA SCALIA, G.; AIELLO, G.; MICELI, A.; NASCA, A.; ALFONZO, A.; SETTANI, L. **Effect of vibration on the quality of strawberry fruits caused by simulated transport.** *Journal of Food Process Engineering*, v.39, p.140-156, 2016.

LI, Z.; ANDREWS, J.; WANG, Y. Mathematical modelling of mechanical damage to tomato fruits. *Postharvest Biology and Technology*, v.126, p.50–56, 2017.

LIDA, I. Ergonomia: **Projeto e produção**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 420p. 2005.

MACHADO, T. A. **AVALIAÇÃO DA COLHEITA E TRANSPORTE DO TOMATE INDUSTRIAL**. Orientador: Haroldo Carlos Fernandes. 2018. 145 p. Tese (Tese de Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

MELO, R. B. F. **Modelagem de Parâmetros Fluidodinâmicos de Tomates**. Orientador: Maria Elita Martins Duarte e Mario Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata. 2019. 175 p. Tese (Tese de Doutorado em Engenharia de Processos) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019.

PEIXOTO, J. V. M.; MORAES, E. R. DE; PEIXOTO, J. L. M.; NASCIMENTO, A. DOS R.; NEVES, J. G. Tomaticultura: Aspectos morfológicos e propriedades físico-químicas do fruto. *Revista Científica Rural*, v.19, p.96-117, 2017.

VAN ZEEBROECK, M.; LOMBAERT, G.; DINTWA, E.; RAMON, H.; DEGRANDE, G.; TIJSKENS, E. The simulation of the impact damage to fruit during the passage of a truck over a speed bump by means of the discrete element method. *Biosystems Engineering*, v.101, n.1, p.58-68, 2008.

VIEIRA, M. V. **Sistema de Alerta Fitossanitário de Septoriose em Tomateiros para Processamento Industrial**. Orientador: Miriam Fumiko Fujinawa. Coorientador: Nadson de Carvalho Pontes 2020. 48 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Olericultura) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, 2020.

VIGNEAULT, C.; THOMPSON, J.; WU, S.; HUI, K. P. C.; LEBLANE, P. Transportation of fresh horticultural produce. *Postharvest technologies for horticultural crops*, v.2, n.1, p.1-24, 2009.

VURSAVUŞ K. K.; ÖZGÜVEN F. Impact of vibration on the quality of tomato produced by stimulated transport. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, v.28, p.311–320, 2004.

WEI, X.; XIE, D.; MAO, L.; XU, C.; LUO, Z.; XIA, M.; ZHAO, X.; HAN, X.; LU, W. Excess water loss induced by simulated transport vibration in postharvest kiwifruit. *Horticultural Science*, v.250, p.113–120, 2019.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adução 3, 8, 10, 11, 61, 62, 90, 91, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107

Agroinformática 100, 103, 107

Água residuária 2, 9, 89, 90, 94, 97, 99

Ambiente 3, 4, 9, 25, 30, 60, 68, 76, 91, 97, 98, 102, 127

Aphid 41, 43, 45

Armazenamento 59, 60, 61, 62, 63, 64, 74, 92

### B

Bacterial 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 155

Bacterium 38, 41, 43, 44, 47, 48, 49

Black rot 38, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51

Bovinos 127, 128, 129, 133, 134

Brassicacac 41, 50

Broca-da-semente 78, 79, 80, 83, 87

Broca-do-fruto 78, 79, 80, 83, 87

### C

Centrífuga 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

Circularidade 59, 61, 62, 63, 64

Citrus 13, 15, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30

Clima 24, 25, 26, 28, 30, 79, 101, 159

Compressão 68, 114, 119, 121, 122, 123, 124, 125

Congelamento 59, 61, 62, 63, 64

Convencional 13, 14, 15, 18, 19

Crescimento 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 13, 18, 21, 25, 28, 68, 73, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 103, 109, 157

Crop rotation 32, 33

Cultura 6, 11, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 57, 60, 64, 67, 100, 103, 104, 105, 109, 147, 159

### D

Degradabilidade 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Descompressão 119, 121, 123

Dieta 127, 128, 129, 130, 131

## E

Ecology 9, 11, 32, 49, 134, 143, 144

Entrevista 52, 80

Esfericidade 59, 61, 62, 63

## F

Fertilizante organomineral 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 90, 92, 94, 95, 96, 97

Fração sólida 2, 5, 9, 89, 90, 91, 92, 94, 97

Fruticultura 22, 23, 52, 53, 78, 87, 88, 106, 107, 159

Frutos 25, 28, 67, 68, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 108, 109, 110, 111, 115, 129, 133

## G

Germinação 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 104

## H

Hematologia 146, 156, 157, 158

## I

Infecção 146, 153

Interação 4, 13, 14, 16, 21, 68, 71, 73, 91, 104, 107, 113, 114, 119, 120

## L

Laranja 12, 13, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30

## M

Mandioca 11, 23, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 100, 103, 104, 105, 106, 107

Manejo ecológico 13, 15, 17, 18, 21

Máquinas 52, 54, 55, 81, 101, 116

Material genético 13, 14, 17, 19

Micorriza 2, 5

## O

Organogênese 57

## P

Parasitismo 146

Partícula 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

Peixe 14, 146

Pereira 20, 23, 30, 57, 59, 79, 88, 117, 145, 156

Pesca 135, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 146, 147, 155, 156, 157

Pesquerías mexicanas 136

Pesquisa 9, 14, 17, 21, 22, 24, 52, 53, 54, 64, 98, 101, 105, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 145, 147, 159

Propagação *in vitro* 57

## Q

Qualidade 10, 25, 28, 29, 30, 53, 54, 56, 59, 60, 64, 66, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 99, 102, 107, 108, 114, 116, 147

## R

Recobrimento 66, 67, 68, 70, 72, 73, 75

Remineralizador do solo 2, 4, 5, 7, 8, 9

## S

Saúde 127, 145, 146, 156, 157

Semeadura 61, 66, 67, 68, 70, 71

Superfície 67, 68, 69, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 147

## T

Transporte 68, 103, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 118

Tucumã 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)