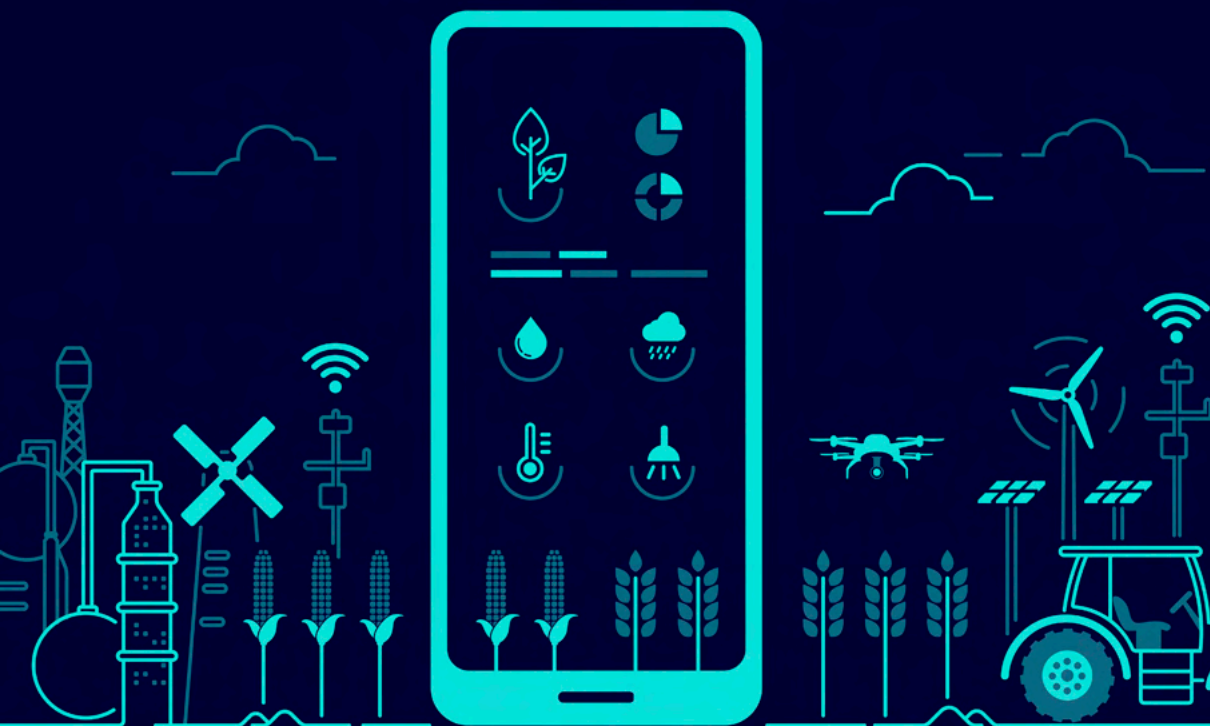


Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Luiz Alberto Melo de Sousa
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista
(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias



Atena
Editora
Ano 2022

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

Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

(Organizadores)

CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias



Atena
Editora

Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

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

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

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

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



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a 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^o Dr^a 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^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a 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^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-962-9

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

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo de (Organizador). III. Evangelista, Raimundo Cleidson Oliveira (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



APRESENTAÇÃO

O campo das ciências agrárias envolve aspectos de uso da terra, pecuária e cultivo de vegetais, suas atividades, portanto, visam aumentar a produtividade, aprimorar as técnicas de manejo e conservação de recursos naturais. No atual cenário mundial as ciências agrárias tem se tornado um dos principais protagonistas na busca por reverter a crise de alimentos e o aquecimento global, apresentando sempre soluções viáveis na busca por esse propósito.

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

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

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

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

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1


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

Hiago de Oliveira Lacerda

Letícia de Oliveira Lacerda

Luana Peixoto Borges

Raquel Helena Alves Campos

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

CAPÍTULO 2..... 13

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

Arthur Bonatto Abegg

Marciel Redin

Eduardo Lorensi de Souza

Mastrângello Enivar Lanza Nova


Danni Maisa da Silva

Divanilde Guerra

Robson Evaldo Gehlen Bohrer

Ramiro Pereira Bisognin

Rodrigo Rotili Júnior

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


CAPÍTULO 3..... 24

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

Rodrigo Luiz Neves Barros

Leandro Barbosa de Oliveira

Carlos Pimentel

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


CAPÍTULO 4..... 39

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

Thaniel Carlson Writzl

Eduardo Canepelle

Marciel Redin

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


CAPÍTULO 5..... 51

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

Luiz Emilio Nunes Carpes Filho

Marlon de Castro Vasconcelos

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

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

CAPÍTULO 6..... 63

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


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

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

CAPÍTULO 7..... 76

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


Ramon da Silva de Matos
Naracelis Poletto
Leandro Lunardi






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

CAPÍTULO 8..... 89


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

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

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

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

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

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

CAPÍTULO 15..... 177

MERCADO DE FLORES FRENTE A PANDEMIA DA COVID-19


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

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

CAPÍTULO 16..... 184

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


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

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

CAPÍTULO 17..... 194

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


Késia Kerlen dos Santos Costa
Daniela Tiago da Silva Campos

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

CAPÍTULO 18..... 202

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

Ana Maria Álvares Tavares da Mata
Ricardo Manuel Nunes Salgado


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

CAPÍTULO 19.....213

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

Suyanne Teske Pires

Fabiana Andreia Schafer de Martini Soares


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

CAPÍTULO 20.....228

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

Esther Mariana Flaeschen de Almeida Nunes

Alessandra Paiva Ribeiro

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

CAPÍTULO 21.....233

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

Mariane Rodrigues da Vitória

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

SOBRE OS ORGANIZADORES255

ÍNDICE REMISSIVO256

ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE MICRORGANISMOS EM DIFERENTES TEORES DE UMIDADE DO SOLO

Data de aceite: 01/02/2022

Késia Kerlen dos Santos Costa

Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Daniela Tiago da Silva Campos

Fitotecnica e Fitossanidade, Faculdade de
Agronomia e Zootecnia – FAAZ.

Relatório final apresentado à Universidade Federal de Mato Grosso, Pró-Reitoria de Pesquisa, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

RESUMO: A atividade enzimática consegue desempenhar papel fundamental por atuar como catalisadoras de diversas reações que pode resultar na decomposição de resíduos orgânicos (glicosidases); ciclagem de nutrientes (fosfatases); formação de matéria orgânica e da estrutura do solo, podendo existir variações nos atributos biológicos do solo devido a sua umidade. Este trabalho teve como objetivo quantificar a atividade das enzimas fosfatase ácida, alcalina e β -glicosidase, em amostras de solo na capacidade de campo a 60% e como terra fina seca ao ar (TFSA). O solo foi coletado em Tangará da Serra, MT, na profundidade de 0-10 cm, na safra 18/19, aos 45 dias após a semeadura. Os tratamentos utilizados nos solos no momento da semeadura foram PP: pó de rocha; PA: *Azospirillum brasilense*; PB: *Bradyrhizobium japonicum*; PC: composto orgânico, seguindo as recomendações dos respectivos fabricantes. A atividade das enzimas

foi quantificada de acordo com a metodologia proposta por Tabatabai e Bremner (1969), cujas análises foram realizadas nas mesmas condições, com o solo na capacidade de campo de 60% e terra fina seca ao ar. Os resultados indicaram que houve diferença em relação a umidade do solo, na fosfatase alcalina destacou-se TFSA e na β -glicosidase foi CC, isto é, a umidade do solo afetou diretamente análise realizada. Foi possível verificar que os tratamentos e a umidade do solo influenciaram a microbiota do solo e na atividade das enzimas, pois apresentaram teores variáveis dentro dos tratamentos utilizados no solo.

PALAVRAS-CHAVE: Terra fina seca ao ar, capacidade de campo, enzimas do solo.

ABSTRACT: The enzymatic activity manages to play a fundamental role by acting as catalysts for several reactions that can result in the decomposition of organic residues (glycosidases); nutrient cycling (phosphatases); formation of organic matter and soil structure, and there may be variations in the biological attributes of the soil due to its moisture. This work aimed to quantify the activity of acid, alkaline phosphatase and β -glucosidase enzymes in soil samples at 60% field capacity and as air-dried fine soil (TFSA). Soil was collected in Tangará da Serra, MT, at a depth of 0-10 cm, in the 18/19 season, 45 days after sowing. The treatments used in the soils at sowing were PP: rock powder; PA: *Azospirillum brasilense*; PB: *Bradyrhizobium japonicum*; PC: organic compound, following the recommendations of the respective manufacturers. The enzyme activity was quantified according to the methodology

proposed by Tabatabai and Bremner (1969), whose analyzes were carried out under the same conditions, with the soil at 60% field capacity and air-dry fine soil. The results indicated that there was a difference in relation to soil moisture, in alkaline phosphatase TFSA stood out and in β -glucosidase it was CC, that is, soil moisture directly affected the analysis performed. It was possible to verify that the treatments and soil moisture influenced the soil microbiota and enzyme activity, as they presented variable contents within the treatments used in the soil.

KEYWORDS: Air-dry fine soil, field capacity, soil enzymes.

1 | INTRODUÇÃO

As enzimas do solo originam-se geralmente de micro-organismos, e conseguem desempenhar um papel de extrema importância no ecossistema agindo como catalisadores de várias reações que resultam na decomposição de resíduos orgânicos, ciclagem de nutrientes e na formação de matéria orgânica do solo, sem falar do seu potencial biotecnológico de extrema importância.

Grande parte das transformações bioquímicas do solo são relacionadas ou depende da presença de enzimas na avaliação de suas atividades podendo ser útil para indicar se o solo está conseguindo desempenhar processos ligados diretamente com a sua qualidade, diante de tudo isto é possível afirmar que a atividade enzimática é um excelente bioindicador de qualidade do solo.

A consistência do solo e sua umidade têm implicações diretas no seu manejo, o solo é capaz de funcionar como substrato e no fornecimento de água e nutrientes para as plantas, é nele que vão ocorrer as reações químicas e bioquímicas que permite a ciclagem dos elementos que vem da natureza.

No estado de Mato Grosso as análises enzimáticas têm tido grande avanço, já que os agricultores têm buscado novas tecnologias para estimar a qualidade do seu solo.

Algumas das enzimas que são mais utilizadas são aquelas ligadas ao ciclo do carbono e dos nutrientes Nitrogênio (N), Enxofre (S) e Fósforo (P) dentre os quais podem se destacar a celulase e β -glicosidase, a urease, as fosfatases.

Este trabalho tem como objetivo quantificar a atividade das enzimas fosfatase ácida, alcalina e β -glicosidase, em amostras de solo que estarão na capacidade de campo de 60% e com terra fina seca ao ar (TFSA).

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Enzimas

Dentre as propriedades bioquímicas do solo, as enzimas são importantes para catalisar inúmeras reações necessárias para decomposição de resíduos orgânicos, formação da matéria orgânica e estrutura do solo e ciclagem de nutrientes (Mendes et al., 2001).

As propriedades biológicas e bioquímicas do solo, tais como: a atividade enzimática, a taxa de respiração, a diversidade e a biomassa microbiana, são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola, sendo ferramentas para orientar o planejamento e a avaliação das práticas de manejo utilizadas (Doran & Parkin, 1996 ; Santana & Bahia Filho, 1998 ; Turco et al., 1994).

Dentre as biomoléculas existentes, as enzimas são notadamente muito importantes, pois demonstram a propriedade de catalisar reações importantes para a atividade biológica de diversos organismos. A nomenclatura das mesmas é feita utilizando o nome do substrato com a adição do sufixo “-ase”, significando que a enzima é uma substância que desempenha a ação catalítica sobre esse substrato. (Nannipieri; Alef, 1995).

2.2 Importância Fosfatase

Devido à sensibilidade às variações bióticas e abióticas, atributos bioquímicos tais como atividade enzimática tem sido utilizado como indicadores de qualidade do solo. As enzimas são fundamentais no fornecimento e disponibilidade de nutrientes, dentre elas a fosfatase ácida e alcalina estão envolvidas na transformação de compostos de fósforo orgânico e disponibilizando fontes inorgânicas de P para as plantas (Amador et al., 1997).

As fosfatases são produzidas tanto por organismos procaríotos como eucaríotos e sua atividade ótima depende do pH de atuação, podendo ser classificadas como ácidas, neutras ou alcalinas. Podem ser extracelulares, encontradas nas paredes celulares ou intracelulares presentes no vacúolo e citoplasma das células (Lee, 1998).

Estudos demonstraram que raízes presentes em solos com deficiência de fósforo apresentam aumento significativo da atividade da fosfatase ácida, como resposta aos baixos níveis desse nutriente (Gilbert et al., 1999; Mora; Toro, 2007; Alomair, 2010).

2.3 Importância Beta glicosidase

A β -glicosidase atua na etapa final do processo de decomposição da celulose. Essa enzima é responsável pela hidrólise dos resíduos de celobiose formando o açúcar simples β -D-glucose (Tabatabai, 1994; Paul & Clark, 1996).

A atividade da enzima β -glicosidase estar ligada à liberação de açúcares de baixo peso molecular a partir da decomposição da MO, os quais são importantes fontes de energia metabólica para a microbiota do solo (Bandick & Dick, 1999).

3 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com solo coletado em uma estação experimental em Tangara da Serra- MT, os solos foram coletados na profundidade 0-10 cm, na safra 2018/2019, aos 45 dias após a semeadura. As características químicas do solo em questão são apresentadas na tabela 1. De acordo com a análise textural, na camada de 0-10 cm

apresentou 291,60 g kg⁻¹ de areia, 104,40 g kg⁻¹ de silte e 604,00 g kg⁻¹ de argila, desse modo, o solo é caracterizado como sendo de textura argilosa, de acordo com o triângulo textural.

pH (H ₂ O)	pH (CaCl ₂)	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M. O.	m	V
		mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			%		
5,57	4,88	3,95	48,41	2,20	0,74	0,02	3,97	26,50	0,93	42,94

Tabela 1 – Características químicas de solo da área experimental (0-10 cm).

Os tratamentos utilizados nos solos no momento do plantio da soja foram PP: pó de rocha; PA: *Azospirillum brasilense*; PB: *Bradyrhizobium japonicum*; PC: composto orgânico, nas recomendações dos respectivos fabricantes. As análises foram realizadas com 3 amostras simples para formar uma composta na cultura principal que é a soja e no período de florescimento da mesma.

O solo foi coletado e armazenado em caixas de isopor contendo gelo e foram entregues ao Laboratório de Microbiologia do Solo, na FAAZ, armazenado em câmara fria a 4 graus até a sua utilização e análise. Foi retirada uma fração de cada amostra para se obter a terra fina seca ao ar (TFSA) que se encontrava com umidade por volta de 1,51 % e a outra parcela foi analisada com capacidade de campo a 60 % que se encontrava com umidade em torno de 32%.

3.1 Fosfatase Ácida

A atividade da enzima fosfatase ácida, foi quantificada de acordo com a metodologia proposta por Tabatabai e Bremner (1969). A análise foi realizada nas mesmas condições, com o solo na capacidade de campo de 60% e terra fina seca ao ar.

Em tubos de ensaio próprios para atividade enzimática foi pesado 0,5 g de solo em duplicata, nas mesmas amostras após a pesagem foram adicionadas, sequencialmente, 0,120 mL de tolueno.

Logo após 2 mL de MUB pH 6,5 e 0,5 mL de p-nitrofenil pH 6,5. Os tubos foram rapidamente agitados em agitadores do tipo vórtex para então serem incubados em banho-maria a 37° C durante 1 hora. Após o período de incubação em banho-maria, foram adicionados 0,5 mL de CaCl₂, 2 mL de NaOH 0,5 M e 1 mL de água destilada. Após os tubos foram passados em agitador vórtex para homogeneização dos reagentes, e sequencialmente acondicionados em agitador orbital por 1 hora a 150 rpm, e então filtrados em papel filtro 2v. Após o processo de filtragem, foi feita a leitura em espectrofotômetro digital a 400 nm de absorbância.

3.2 Fosfatase Alcalina

A atividade da enzima fosfatase ácida, foi quantificada de acordo com a metodologia proposta por Tabatabai e Bremner (1969). A análise foi realizada nas mesmas condições, com o solo na capacidade de campo de 60% e terra fina seca ao ar.

Em tubos de ensaio próprios para atividade enzimática foi pesado 0,5 g de solo em duplicata, nas mesmas amostras após a pesagem foram adicionadas, sequencialmente, 0,120 mL de tolueno.

Logo após 2 mL de MUB pH 11 e 0,5 mL de p-nitrofenil pH 11. Os tubos foram rapidamente agitados em agitadores do tipo vórtex para então serem incubados em banho-maria a 37 °C durante 1 hora. Após o período de incubação em banho-maria, foram adicionados 0,5 mL de CaCl₂, 2 mL de NaOH 0,5 M e 1 mL de água destilada. Após os tubos foram passados em agitador vórtex para homogeneização dos reagentes, e sequencialmente acondicionados em agitador orbital por 1 hora a 150 rpm, e então filtrados em papel filtro 2v. Após o processo de filtragem, foi feita a leitura em espectrofotômetro digital a 400 nm de absorbância.

As atividades enzimáticas fosfatase ácida e alcalina se distingue basicamente pela diferença de pH.

3.3 Beta glicosidase

A atividade da enzima β-glicosidase, foi quantificada de acordo com a metodologia proposta por Tabatabai e Bremner (1969). A análise foi realizada nas mesmas condições, com o solo na capacidade de campo de 60% e terra fina seca ao ar.

Em tubos de ensaio próprios para atividade enzimática foi pesado 0,5 g de solo em duplicata, nas mesmas amostras após a pesagem foram adicionadas, sequencialmente, 0,120 mL de tolueno.

Logo após 2 mL de MUB pH 6,0 e 0,5 mL de p-nitrofenil-β-D-glicosídeo pH 6,0. Os tubos foram rapidamente agitados em agitadores do tipo vórtex para então serem incubados em banho-maria a 37 °C durante 1 hora. Após o período de incubação em banho-maria, foram adicionados 2 mL de Tris pH 12, 0,5 mL de CaCl₂, e 1 mL de água destilada. Após os tubos foram passados em agitador vórtex para homogeneização dos reagentes, e então filtrados em papel filtro 2v. Após o processo de filtragem, foi feita a leitura em espectrofotômetro digital a 400 nm de absorbância.

Trata-se de um experimento que objetiva quantificar a atividade das enzimas fosfatase ácida, alcalina e β-glicosidase, em amostras de solo que estarão na capacidade de campo de 60% e com terra fina seca ao ar (TFSA), em cobertura com soja, cujas parcelas de 6x20 m, dividiram-se em blocos com três repetições. Os dados estatísticos foram processados utilizando-se o software SISvar, no qual a análise de variância dos resultados aplicou-se o teste de Scott-Knott, à 5% de significância.

4 I DIFERENÇAS DE TFSA E SOLO NA CAPACIDADE DE CAMPO A 60%

Obtivemos os seguintes resultados após os dados serem computados e analisados, de acordo com os diferentes umidades do solo, apresentados nas tabelas 2 e 3.

Nos resultados, analisou-se dois tipos de preparo de solos, terra fina seca ao ar onde a preparação das amostras de solo foi feita por secagem, destorroamento e peneiramento (2mm) e as amostras de solo na capacidade de campo a 60%.

Umidade/Análise	FFÁc	FFAI	BG
µg p-nitrofenol g-1 solo h-1			
CC	591,57 A	718,88 A	852,83 A
TFSA	591,57 A	785,60 A	878,59 A

Tabela 2. Atividades das enzimas fosfatase ácida, fosfatase alcalina e β-glicosidase sob umidades diferentes. Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5%.

Nos resultados da fosfatase ácida em relação a sua análise não houve diferença absolutas, isto é, não houve diferença significativa em relação as médias do tratamento com TSFA com capacidade de campo à 60%.

Nos resultados da fosfatase alcalina em relação a sua análise foi possível identificar resultados mais altos em relação a terra fina seca ao ar, onde apresentou maiores médias absolutas, no entanto, não houve diferença significativa em relação as médias do tratamento com capacidade de campo a 60%.

Nos resultados de forma geral apresentado pela beta glicosidase, foi possível identificar resultados mais altos em relação a terra fina seca ao ar, que obteve maior média absoluta, porém não houve diferença significativa entre as umidades do solo.

Nas estações frias e secas, a atividade das enzimas decai (WITTMANN et al. 2004), isso explica o fato de o tratamento com terra fina seca ao ar obter os melhores resultados, pois a baixa umidade do substrato favoreceu a atividade das enzimas.

Tratamento solo/Análises	FFÁc	FFAL	BG
µg p-nitrofenol g-1 solo h-1			
PP	594,44 B	781,50 A	884,30 A
PC	564,60 B	725,47 A	896,21 A
PB	514,00 B	813,17 A	831,46 A
PA	693,24 A	688,85 A	850,88 A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não difere estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5%.

Tabela 3. Atividade das enzimas fosfatase ácida, fosfatase alcalina e beta-glicosidase sob diferentes tratamentos de solo.

No resultado da atividade da enzima fosfatase ácida em relação aos tratamentos, o que obteve a maior média absoluta foi o com *A. brasiliense*, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, cujo resultado não foi possível verificar as diferenças significativas entre si.

A atividade enzimática da fosfatase alcalina em relação aos tratamentos, o que obteve a maior média absoluta foi o com *B. japonicum*, não diferindo, entretanto, estatisticamente dos demais tratamentos.

Nos resultados de forma geral apresentado pela beta glicosidase, o tratamento com composto orgânico obteve a maior média absoluta, porém não diferiu estatisticamente dos resultados com os demais tratamentos.

No tratamento com *A. brasiliense*, o fato de que a atividade da enzima fosfatase ácida neste solo ter sido superior em relação aos demais tratamentos, pode ser explicado devido a probabilidade de melhor solubilização de fosfato, fazendo com que a atividade enzimática fosse incrementada.

A atividade da enzima da fosfatase alcalina foi maior no tratamento com *B. japonicum*, pois a bactéria noduladora consegue utilizar de P-orgânico e transformar em P-inorgânico, através da ação da enzima, fazendo com que a atividade da enzimática obtivesse maiores resultados.

Sabe-se que quanto maior o teor de carbono no solo, maiores os valores da atividade da enzima β -glicosidase (TURNER et al. 2002). Desse modo, a alta atividade dessa enzima no tratamento com composto orgânico pode ser explicada pela adição de C-org no solo, uma vez que há estudos com solos no Reino Unido também encontraram alta relação entre a quantidade de carbono no solo e a atividade dessa enzima.

A matéria orgânica afeta diretamente a atividade da enzima β -glicosidase em solos, visto que concede substrato para a sua ação, e também protege e mantém as enzimas do solo em suas formas ativas. Tal proteção acontece pois há a formação de complexos enzima-compostos húmicos (DENG & TABATABAI, 1997).

5 | CONCLUSÕES

Foi possível constatar que a umidade do solo interferiu significativamente nos resultados das atividades enzimáticas realizadas e podem ser afetadas devido a umidade do solo e suas condições.

Foi possível verificar também que os tratamentos aplicados atuaram na microbiota do solo e em consequência na atividade das enzimas.

REFERÊNCIAS

ALEF, K.; NANNIPIERI, P. **Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry: Urease activity**. Academic Press, 1995. cap. 7, p. 316-317.

BANDICK, A.K.; DICK, R.P. Field management effects on soil enzyme activities. *Soil Biol. Biochem.*, v.31, n.11, p. 1471-1479, 1999

DENG, S. P.; TABATABAI, M. A. **Effect of tillage and residue management on enzyme activities in soils:** III. Phosphatases and arylsulfatase. *Biology and Fertility of Soils*, v. 24, n. 2, p. 141-146, 1997.

KANDELER, E.; GERBER, H. **Short-term assay of soil urease activity using colorimetric determination of ammonium.** *Biology and Fertility of Soils*, v.6, n.1, p.68-72, 1988.

MENDES, I.C; VIVALDI, L. **Dinâmica da biomassa e atividade microbiana em uma área sob mata de galeria na região do DF.** In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C.E. L. da; SOUSA SILVA, J. C. (Ed.). *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.* Planaltina: Embrapa-CPAC, p. 664-687, 2001.

NAHAS, E.; CENTURION, J.F.; ASSIS, L.C. Efeito das características químicas dos solos sob os microrganismos solubilizadores de fosfato e produtores de fosfatases. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.18, n.1, p.43-48, jan./abr. 1994

PAUL, E.A.; LARK, F.E. **Soil microbiology and biochemistry.** Academic Press, 1996. 340p.

REYNOLDS, C.M.; WOLF, D.C. ARMBRUSTER, J.A. **Factors related to urea hydrolysis in soils.** *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, v.49, p.:104-108, 1987.

SANTANA, D.F. & BAHIA-FILHO, A.F.C. **Soil quality and agricultural sustainability in the Brazilian Cerrado.** In: *WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE*, 16., Montpellier, França. Proceedings. Montpellier, ISS, 1998.

TURCO, R.F.; KENNEDY, A.C. & JAWSON, M.D. **Microbial indicators of soil quality.** In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A., eds. *Defining soil quality for a sustainable environment.* Madison, Soil Science Society of America, 1994. p.73-90. (Special Publication, 35)

TABATABAI, M.A. Soil enzymes. In: WEAVER, R.W.; SCOTT, A. & BOTTOMELEY, P.J., eds. **Methods of soil analysis: microbiological and biochemical properties.** Madison, Soil Science Society of America, 1994. p.778-835. (Special Publication, 5)

TURNER, B. L.; HOPKINS, D. W.; HAYGARTH, P. M.; OSTLE, N. β -Glucosidase activity in pasture soils. *Applied Soil Ecology*, v.20, n.2, p.157-162, 2002.

VICTORIA, R.L.; PICCOLO, M.C.; VARGAS, A.A.T. **O ciclo do nitrogênio.** In: CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M.; NEVES, M.C. *Microbiologia do solo.* Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. P. 105-121.

WITTMANN, C.; KÄHKÖNEN, M.A.; ILVESNIEMI, H.; KUROLA, J.; SALKINOJA-SALONEN, M.S. Areal activities and stratification of hydrolyc enzymes involved in the biochemical cycles of carbon, nitrogen, sulphur and phosphorus in podsolized boreal forest soils. *Soil Biology and Biochemistry*, v.36, n.3, p.425-433, 2004.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acúmulo de nutrientes 14, 21, 59

Agricultura familiar 23, 140, 141, 228, 254

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

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

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

Amazônia brasileira 63, 64, 66, 185, 186

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

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

B

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

Bactérias diazotróficas 39, 51, 53

Biofertilizantes 1, 4, 7, 10, 12

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

C

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

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

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

Changing habits 178

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

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

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

Condições de armazenamento 89, 92, 119

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

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

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

209, 210, 228, 229, 231

Cultivo in vitro 76, 77, 78

D

Defensivos agrícolas alternativos 1

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

E

Educação ambiental 1, 2, 3, 5, 12

Environments 37, 76, 178

Enzimas do solo 194, 195, 200

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

Estudos ambientais 154, 155

Euterge oleraceae 74, 184, 185, 186, 192

Êxodo urbano 228

F

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

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

Fertilização alternativa 39

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

G

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

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

Gorgulho do feijão 89, 91

Grãos armazenados 89, 91, 97

Guia de trânsito vegetal 185, 187

I

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

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

K

Karnal bunt 99, 100, 109, 110

L

Latossolo vermelho 13, 16, 22, 41, 54

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

M

Manejo agroecológico 228, 229, 230, 231

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

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

Micropropagação 76, 85, 86

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

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

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

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

N

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

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

Nutrição de plantas 24, 192, 255

O

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

P

Passiflora L. 111, 120

Pastagem 129, 132, 141, 229, 231

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

Phaseolus vulgaris 24, 25, 36, 37

Planta forrageira 129

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

Podcast 1, 2, 6, 10

Pó de rocha 39, 50, 194, 197

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

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

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

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

Q

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

R

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

S

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

T

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

U

Ureia 24, 26, 42, 55

V

Variedades y líneas 99, 109

W

Welfare 178


Z


Zea mays 22, 52, 60, 140


CIÊNCIAS AGRÁRIAS:


Conhecimento e difusão
de tecnologias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora


Ano 2022


CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão
de tecnologias



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2022