

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 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
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 2 / 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 978-65-5983-701-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.014212911>

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

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 2”, apresenta-se em três volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura produzidos por pesquisadores brasileiros e de outros países.

Neste segundo volume, estão agrupados os trabalhos que abordam temáticas sobre culturas hortícolas, grandes culturas como cana-de-açúcar e soja, pastagens e outros temas correlacionados a produção agrícola.

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

HORTICULTURA DO MARANHÃO PORTUGUÊS NOS SÉCULOS XVII E XIX: CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA DOCUMENTAL A PARTIR DAS OBRAS DOS MISSIONÁRIOS CRISTÓVÃO DE LISBOA E FRANCISCO DE NOSSA SENHORA DOS PRAZERES

Jairo Fernando Pereira Linhares

Maria Ivanilde de Araujo Rodrigues

Angela de Cassia Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129111>

CAPÍTULO 2..... 15

A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM DIREÇÃO AO CERRADO NO ESTADO DE GOIÁS – BRASIL

João Baptista Chieppe Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129112>

CAPÍTULO 3..... 26

REDUCCIÓN DE COSTES DE MANTENIMIENTO MEDIANTE ANÁLISIS DE FIABILIDAD EN ACTIVOS DEL SECTOR AZUCARERO

Jose Miguel Salavert Fernández

Rubén Darío Ramos Ciprián

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129113>

CAPÍTULO 4..... 41

MUDANÇAS NAS DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES E AL NO SOLO, RELAÇÕES CLIMÁTICAS E CONSEQUÊNCIAS NA PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Dagles Ferreira Lopes

João Pedro de Barros Reicao Cordido

Josimar Nogueira Batista

Luciana Aparecida Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129114>

CAPÍTULO 5..... 53

AS TECNOLOGIAS DE PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR E USO DE HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Fabrcio Simone Zera

Leticia Serpa dos Santos

Alice Deléo Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129115>

CAPÍTULO 6..... 66

MEJORA DEL MANTENIMIENTO EN EL PROCESADO DE CAÑA DE AZÚCAR MEDIANTE LA DOCUMENTACIÓN. CASO DE ESTUDIO EN REPÚBLICA DOMINICANA

Rubén Darío Ramos Ciprián

Jose Miguel Salavert Fernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129116>

CAPÍTULO 7..... 80

ÍNDICE SPAD PARA MONITORAMENTO DA ATIVIDADE FOTOSSINTÉTICA DA BRAQUIÁRIA SUBMETIDA AO ESTRESSE HÍDRICO

Natália Fernandes Rodrigues

Germana de Oliveira Carvalho

Silvio Roberto de Lucena Tavares

Guilherme Kangussu Donagemma

Eliane de Paula Clemente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129117>

CAPÍTULO 8..... 87

TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* SOB EFEITO DE FERTILIZANTES A BASE DE ESCÓRIAS DE SIDERURGIA

Germana de Oliveira Carvalho

Natália Fernandes Rodrigues

Silvio Roberto de Lucena Tavares

Guilherme Kangussu Donagemma

Eliane de Paula Clemente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129118>

CAPÍTULO 9..... 92

PRODUÇÃO DE MASSA SECA, VOLUME RADICULAR E EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE FÓSFORO EM *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e Massai (*Panicum maximum* x *P. infestum*)

Elizeu Luiz Brachtvogel

Andre Luis Sodré Fernandes

Luis Lessi dos Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129119>

CAPÍTULO 10..... 109

DOSES DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CEBOLA

Regina Maria Quintão Lana

Mara Lúcia Martins Magela

Luciana Nunes Gontijo

José Magno Queiroz Luz

Reginaldo de Camargo

Lírian França Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291110>

CAPÍTULO 11..... 118

SELEÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO NA ORQUÍDEA *Cymbidium* sp.

Lílian Estrela Borges Baldotto

Júlia Brandão Gontijo
Gracielle Vidal Silva Andrade
Marihus Altoé Baldotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291111>

CAPÍTULO 12..... 132

ANÁLISE DA PERDA DE BANANA NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIALIZADORES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP

Teresa Cristina Castilho Gorayeb
Maria Vitória Cecchetti Gottardi Costa
Adriano Luis Simonato
Nelson Renato Lima
Renato Coelho Uliana
Thamiris Antiqueira Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291112>

CAPÍTULO 13..... 145

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE CANOLA NAS CONDIÇÕES DE PONTA PORÃ – MS

Darian Ian Bresolin Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291113>

CAPÍTULO 14..... 148

INFLUÊNCIA DO HIDROCONDICIONAMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

Graciela Beatris Lopes
Thayná Cristina Stofel Andrade
Camila Gianlupi
Tathiana Elisa Masetto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291114>

CAPÍTULO 15..... 157

ESCALADA DA SOJA GM E DO GLIFOSATO, NO BRASIL, ENTRE 2011 E 2018

Cleiva Schaurich Mativi
Pierre Girardi
Sofia Inés Niveiros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291115>

CAPÍTULO 16..... 171

CRESCIMENTO, BIOMASSA, EXTRAÇÃO E EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE NUTRIENTES POR PLANTAS DE COBERTURA

Valdevan Rosendo dos Santos
Leonardo Correia Costa
Antonio Márcio Souza Rocha
Cícero Gomes dos Santos
Márcio Aurélio Lins dos Santos
Flávio Henrique Silveira Rabêlo
Renato de Mello Prado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291116>

CAPÍTULO 17..... 194

QUANTITATIVE ANALYSIS OF PERFORMANCE AND STABILITY OF A LONG AND THIN GRAIN RICE GENOTYPE FOR RICE-GROWING REGION OF MICHOACAN, MEXICO

Juan Carlos Álvarez Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291117>

CAPÍTULO 18..... 209

ANÁLISE DE SOLO EM PROPRIEDADES DA REGIÃO SERRANA E DO PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

Vanessa Battistella

Lucas André Riggo Piton

Luana Dalacorte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291118>

CAPÍTULO 19..... 217

OLIVEIRA, A ANTIGA ARTE DE NÃO MORRER DE FOME NEM DE SEDE: ESTUDOS NO BAIXO ALENTEJO

Maria Isabel Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291119>

SOBRE OS ORGANIZADORES 225

ÍNDICE REMISSIVO..... 226

CAPÍTULO 10

DOSES DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CEBOLA

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 06/08/2021

Regina Maria Quintão Lana

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias
Uberlândia – Minas Gerais
<https://orcid.org/0000-0002-8860-6730>

Mara Lúcia Martins Magela

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias
Uberlândia – Minas Gerais
<https://orcid.org/0000-0002-7422-2322>

Luciana Nunes Gontijo

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias
Uberlândia – Minas Gerais
<https://orcid.org/0000-0001-9280-1443>

José Magno Queiroz Luz

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias
Uberlândia – Minas Gerais
<https://orcid.org/0000-0002-5712-7710>

Reginaldo de Camargo

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias
Uberlândia – Minas Gerais
<http://orcid.org/0000-0001-7893-6835>

Lírian França Oliveira

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias
Uberlândia – Minas Gerais
<https://orcid.org/0000-0001-6959-2057>

RESUMO: A aplicação de substâncias húmicas, como ácido húmico, pode resultar em grandes benefícios para o sistema solo-planta, uma vez que influenciam positivamente os atributos químicos, físicos e microbiológicos do solo e, conseqüentemente, atuam direta e indiretamente no metabolismo bioquímico das plantas. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do biofertilizante ácido húmico Denka Prula H413 aplicado na cultura da cebola, híbrido 'Perfecta', em relação a ausência de aplicação do ácido húmico e três produtos 'padrão' registrados e comercializados no Brasil, na Fazenda Barro Preto em Uberaba-MG. A aplicação dos tratamentos foi parcelada em duas épocas (semeadura e 30 dias após a semeadura). Após 50 e 85 dias da semeadura foram avaliados parâmetros de crescimento e na colheita foi realizado a classificação dos bulbos de acordo com o diâmetro, além da produtividade total. O ácido húmico Denka Prula H413 proporcionou melhor desenvolvimento e qualidade dos bulbos de cebola. As aplicações do Biofert.1 e 2 e das doses de 18 e 24 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula H413 resultaram em maior quantidade de cebola nas 'caixas' 2 e 3. A maior produtividade total foi obtida com a aplicação da dose de 24 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula.

PALAVRAS-CHAVE: Substâncias húmicas, *Allium cepa* L., nutrição de plantas.

DOSES OF HUMIC ACID ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF ONION

ABSTRACT: The application of humic

substances, such as humic acid, can result in great benefits for the soil-plant system, as they positively influence the chemical, physical and microbiological attributes of the soil and, consequently, act directly and indirectly in the biochemical metabolism of plants. The objective of this research was to evaluate the efficiency of the humic acid biofertilizer Denka Prula H413 applied to the onion crop, hybrid 'Perfecta', in relation to the absence of humic acid application and three 'standard' products registered and marketed in Brazil, on the Barro Preto farm in Uberaba-MG. The application of treatments was divided into two periods (sowing and 30 days after sowing). After 50 and 85 days of sowing, growth parameters were evaluated and at harvest the bulbs were classified according to diameter, in addition to total yield. Denka Prula H413 humic acid provided better development and quality of onion bulbs. The application of Biofert.1 and 2 and doses of 18 and 24 L ha⁻¹ of humic acid Denka Prula H413 resulted in a greater amount of onion in 'boxes' 2 and 3. The highest total productivity was obtained with the application of the dose 24 L ha⁻¹ of Denka Prula humic acid.

KEYWORDS: Humic substances, *Allium cepa* L., plant nutrition.

1 | INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma das principais hortaliças produzidas no Brasil, representando a terceira olerícola de maior importância econômica do país. Além do aspecto econômico, o cultivo da cebola desempenha um importante papel social, pois grande parte é cultivada pela agricultura familiar, com mais de 8 mil propriedades familiares diretamente envolvidas na atividade (EPAGRI, 2013).

Segundo o IBGE (2019), a produção de cebola no Brasil é realizada nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Pernambuco, Goiás, Paraíba, Pará e Piauí. Em 2019, foram cultivados 48.683 hectares e a produção foi de 1.556.885 toneladas, com produtividade média de 31,98 t ha⁻¹.

Com o surgimento de novas fronteiras agrícolas e os avanços tecnológicos nas áreas de produção de cebola, observou-se melhorias nas condições de manejo, em que os produtores passaram a realizar o cultivo da cebola de forma mais empresarial, incluindo utilização de híbridos de alto potencial produtivo, irrigação por pivô central e sistemas de semeadura direta de alta densidade (LUZ et al., 2019).

Além dos avanços tecnológicos nos processos produtivos da cebola, outro fator responsável pelo desenvolvimento da cultura e obtenção de altas produtividades é o correto manejo da fertilidade do solo e da nutrição das plantas.

A utilização de fertilizantes com características orgânicas tem se mostrado uma prática viável e sustentável para o fornecimento de nutrientes à cultura em substituição parcial e/ou total das atuais fontes exclusivamente minerais (MENEZES JÚNIOR; KURTZ, 2016; MENEZES JÚNIOR et al., 2018).

Nesse sentido, a aplicação de substâncias húmicas pode resultar em benefícios para o sistema solo-planta, uma vez que possuem alta atividade bioquímica e podem ser

utilizadas em adição a fertilizantes minerais ou orgânicos. Os ácidos húmicos influenciam positivamente os atributos químicos, físicos e microbiológicos do solo e, conseqüentemente, atuam direta e indiretamente no aumento da eficiência dos processos metabólicos das plantas (HARFOUSH et al., 2017; ROSA et al., 2009).

Assim, diante da necessidade de se estabelecer um manejo mais sustentável e produtivo, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do ácido húmico Denka Prula H413 sobre as características de crescimento e produtividade da cebola.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Barro Preto, localizada no município de Uberaba-MG, em delineamento em blocos casualizados com 8 tratamentos e 4 repetições. Utilizou-se o híbrido 'Perfecta'.

Os tratamentos foram aplicados conforme descrito na Tabela 1 com auxílio de um pulverizador de CO₂. O tratamento controle se consistiu da ausência de aplicação de biofertilizante. As fontes utilizadas como 'padrão' são produtos comercializados no Brasil e que, neste experimento, foram denominados como Biofertilizante 1 (Biofert. 1), Biofertilizante 2 (Biofert.2) e Biofertilizante 3 (Biofert. 3). Os tratamentos T4 a T7 constituíram diferentes doses do ácido húmico Denka Prula H413.

Tratamento	Dosagem 1 (Semeadura)	Dosagem 2 (30 DAS)	Dosagem Total (L ha ⁻¹)
Controle	-	-	-
Biofert.1	*5 L ha ⁻¹	-	5 L ha ⁻¹
Biofert.2	5 L ha ⁻¹	-	5 L ha ⁻¹
Denka Prula H413	5 L ha ⁻¹	1 L ha ⁻¹	6 L ha ⁻¹
Denka prula H413	10 L ha ⁻¹	2 L ha ⁻¹	12 L ha ⁻¹
Denka Prula H413	15 L ha ⁻¹	3 L ha ⁻¹	18 L ha ⁻¹
Denka Prula H413	20 L ha ⁻¹	4 L ha ⁻¹	24 L ha ⁻¹
Biofert.3	5 L ha ⁻¹	-	5 L ha ⁻¹

* Volume de pulverização: 200 L ha⁻¹. DAS: Dias após a sementeira.

Tabela 1. Biofertilizantes e doses aplicadas na cebola. Uberaba-MG, 2020.

A aplicação dos tratamentos foi parcelada em duas épocas (semeadura e 30 dias após a sementeira). Cada parcela foi constituída de 3 linhas triplas de 4 metros de comprimento, espaçadas entre si de 0,2 metros, totalizando 7,2 m² cada parcela.

Aos 50 e 85 dias após a sementeira (DAS) foram avaliados os parâmetros de

crescimento: peso fresco e seco da parte aérea, peso fresco e seco da raiz, volume radicular, peso fresco e seco do bulbo, diâmetro do bulbo e diâmetro do pseudocaule. Após a colheita foi realizada a classificação dos bulbos de acordo com o diâmetro em “pirulito”, “caixa 1”, “caixa 2”, “caixa 3”, “caixa 4”, “caixa 5” e “descarte”, bem como, produtividade total (somatório de todas as classes).

Todas as características avaliadas foram submetidas ao teste F de análise de variância. Realizou-se o teste de Scott-Knott para comparar todos os tratamentos entre si, e análise de regressão para avaliação das doses de Denka Prula H413, com auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística entre as médias da primeira e segunda avaliação de crescimento, conforme Tabelas 2 e 3.

Os resultados da primeira avaliação, aos 50 DAS, embora não significativos, demonstraram que, em relação ao peso fresco e seco da parte aérea, o ácido húmico Denka Prula H413 nas doses de 12 e 18 L ha⁻¹ obteve, numericamente, maior biomassa vegetal (Tabela 2).

Este aumento da biomassa possivelmente ocorreu devido o ácido húmico ser responsável pela ativação das ATPases bombeadoras de prótons presentes na membrana celular, que propiciam uma maior troca de íons e, conseqüentemente, promovem maior absorção de nutrientes, como por exemplo nitratos, os quais contribuem para o crescimento vegetativo (MORA et al., 2010).

Esses incrementos na parte aérea em função da aplicação de substâncias húmicas, também foram observados na cultura do feijão por Rosa et al., (2009), que verificaram um aumento de até 30% em relação ao tratamento sem adição de substâncias húmicas.

O ácido húmico Denka Prula também promoveu maior peso fresco, seco e volume de raiz, bem como maior peso dos bulbos, principalmente nas doses de 12,18 e 24 L ha⁻¹ (Tabela 2).

Para o peso seco de raiz a aplicação da dose de 24 L ha⁻¹ proporcionou aumento percentual de 60% em relação ao controle; 18,5%, 28% e 60% em relação aos Biofertilizantes 1, 2 e 3, respectivamente (Tabela 2).

Para o volume radicular, a dose de 12 L ha⁻¹ proporcionou incrementos de 39,3%, 28,8%, 24,1% e 25,9% em relação ao controle, Biofertilizantes 1, 2 e 3, respectivamente (Tabela 2).

O aumento na quantidade de raiz melhora a capacidade da planta em absorver água e nutrientes presentes na solução do solo, refletindo em maior desenvolvimento e produtividade da cultura.

Esses resultados positivos, principalmente sobre o sistema radicular, ocorrem em

consequência da contribuição dos ácidos húmicos no aumento das ramificações laterais e incremento da biomassa das raízes. Isso porque estimulam a síntese de auxina e atuam de forma semelhante à esse hormônio, resultando na expansão e alongação das células (CANELLAS et al., 2005).

Rosa et al. (2009) ao testar diferentes doses de substâncias húmicas na cultura do feijão verificaram que houve aumento linear da massa seca da raiz até a maior dose avaliada, sendo esta 41% maior que a ausência de aplicação de substâncias húmicas.

A dose de 12 L ha⁻¹ de ácido húmico Denka Prula H413, destacou-se numericamente para as variáveis peso fresco e seco do bulbo, diâmetro do bulbo e do pseudocaule em relação ao controle, Biofert. 1, Biofert. 2 e Biofert. 3 (Tabela 2).

Esses resultados demonstram que quanto maior o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea, maior a capacidade das plantas de obter massa de bulbo. Isso pôde ser verificado na aplicação de 12 L ha⁻¹ do biofertilizante Denka Prula H413 (Tabela 2).

Tratamento	PFFA	PSPA	PFR	PSR	VR	PFB	PSB	DB	DP
Controle	1.84	0.175	0.07	0.020	0.122	0.257	0.025	4.50	3.73
Biofert. 1	1.89	0.170	0.08	0.027	0.132	0.265	0.025	4.59	3.81
Biofert. 2	2.13	0.182	0.09	0.025	0.137	0.300	0.027	4.77	4.00
D. P. H413	1.99	0.182	0.09	0.020	0.137	0.277	0.027	4.72	3.94
D. P. H413	2.41	0.190	0.10	0.027	0.170	0.312	0.030	5.01	4.25
D. P. H413	2.12	0.215	0.12	0.025	0.147	0.287	0.027	4.92	4.00
D. P. H413	2.10	0.182	0.09	0.032	0.140	0.285	0.027	4.88	4.00
Biofert. 3	1.96	0.182	0.08	0.020	0.135	0.287	0.027	4.72	3.95
P _{value}	0.644 ^{ns}	0.745 ^{ns}	0.088 ^{ns}	0.501 ^{ns}	0.211 ^{ns}	0.722 ^{ns}	0.866 ^{ns}	0.337 ^{ns}	0.222 ^{ns}
CV (%)	20.44	18.67	21.90	38.89	16.04	15.74	17.78	6.45	6.34

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo Teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade; ^{ns}: não foram observadas diferenças significativas.

Legenda: PFFA= Peso fresco da parte aérea, PSPA= Peso seco da parte aérea, PFR= Peso fresco da raiz, PSR= Peso seco da raiz, VR= Volume radicular, PFB= Peso fresco de bulbos, PSB= Peso seco do bulbo, DB= Diâmetro do bulbo, DP= Diâmetro do pseudocaule.

Tabela 2. Características agrônômicas da cebola em função da aplicação de biofertilizantes (primeira avaliação, aos 50 dias após a semeadura). Uberaba-MG, 2020.

Na segunda avaliação, o ácido húmico Denka Prula H413 proporcionou, numericamente, maior peso fresco e seco da parte aérea, da raiz e dos bulbos, bem como, maior volume de raiz e diâmetro de bulbo e de pseudocaule (Tabela 3).

Para peso fresco de raiz; peso fresco e seco da parte aérea e de bulbo e diâmetro de bulbo, a dose de 12 L ha⁻¹ do biofertilizante Denka Prula proporcionou os maiores resultados. Sendo que para o diâmetro de bulbo os aumentos foram de 8,5%, 2,4%, 8,8% e 5,5% em relação ao controle; Biofertilizantes 1, 2 e 3, respectivamente (Tabela 3).

Para peso seco, volume radicular e diâmetro do pseudocaule, a dose de 18 L ha⁻¹ do biofertilizante Denka Prula H413 proporcionou maior quantidade de raiz em relação ao controle, Biofert. 1, Biofert. 2 e Biofert. 3 (Tabela 3).

Tratamento	PFFA	PSPA	PFR	PSR	VR	PFB	PSB	DB	DP
Controle	15.05	1.32	1.12	0.167	1.12	3.50	0.31	14.41	10.08
Biofert. 1	18.39	1.51	1.35	0.187	1.35	4.01	0.35	15.26	10.36
Biofert. 2	16.04	1.37	1.20	0.170	1.19	3.58	0.33	14.37	10.03
D. P. H413	16.23	1.34	1.45	0.187	1.36	3.69	0.33	14.34	10.09
D. P. H413	20.43	1.64	1.72	0.190	1.38	4.48	0.38	15.63	10.66
D. P. H413	17.49	1.42	1.54	0.212	1.67	3.58	0.32	14.29	10.88
D. P. H413	17.10	1.42	1.43	0.182	1.33	4.01	0.38	15.09	10.30
Biofert. 3	16.16	1.44	1.29	0.185	1.23	3.75	0.37	14.81	10.19
P _{value}	0.390 ^{ns}	0.646 ^{ns}	0.161 ^{ns}	0.481 ^{ns}	0.371 ^{ns}	0.581 ^{ns}	0.627 ^{ns}	0.751 ^{ns}	0.786 ^{ns}
CV (%)	17.80	17.03	21.13	15.16	23.37	18.83	17.82	8.86	7.95

*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo Teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade; ^{ns}: não foram observadas diferenças significativas.

Legenda: PFFA= Peso fresco da parte aérea, PSPA= Peso seco da parte aérea, PFR= Peso fresco da raiz, PSR= Peso seco da raiz, VR= Volume radicular, PFB= Peso fresco de bulbos, PSB= Peso seco do bulbo, DB= Diâmetro do bulbo, DP= Diâmetro do pseudocaule.

Tabela 3. Características agrônômicas da cebola em função da aplicação de biofertilizantes (segunda avaliação, aos 85 dias após a semeadura). Uberaba-MG, 2020.

Para a produtividade total não houve diferenças significativas entre os biofertilizantes. As classificações “pirulito” e “caixa 5” apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 4).

As aplicações do Biofert.1 e 3, e as doses de 12 e 24 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula H413, proporcionaram os maiores valores para os bulbos na classificação “caixa 5” (Tabela 4).

Em termos numéricos, as aplicações do Biofert. 1 e 2 e a dose de 18 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula H413, proporcionaram as maiores quantidades de bulbos na “caixa 2” (Tabela 4).

Para a classificação em “caixa 3”, a dose de 24 L ha⁻¹ de Denka Prula H413 foi a que mais se destacou, proporcionando incrementos de 5,6%, 21,9%, 23,4% e 10,5% em relação ao controle, Biofert. 1, Biofert. 2 e Biofert. 3, respectivamente. Além disso, essa dosagem, juntamente com a dose de 18 L ha⁻¹ e Biofert.3, promoveu menor quantidade de descarte de bulbos em relação ao controle, Biofert. 1 e Biofert. 2 (Tabela 4).

A classificação dos bulbos com base no diâmetro é um indicador da qualidade da produção. O mercado consumidor nacional prefere bulbos de tamanho médio, com diâmetro transversal variando entre 40 a 80 mm, isto é “caixa 2” e “caixa 3” (SOUZA; RESENDE,

2002).

Na classificação de bulbos na “caixa 4”, a aplicação de 12 L ha⁻¹ do biofertilizante Denka Prula H413 proporcionou a maior produtividade (Tabela 4).

Para a produtividade total de bulbos, a dose de 24 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula H413, destacou-se numericamente em relação aos demais tratamentos, sendo 5,4% superior ao controle, 4,5% em relação ao Biofert.1, 9,5% em relação ao Biofert.2 e 6,9% em relação ao Biofert.3 (Tabela 4)

Tratamentos	Classificação							Total
	Pirulito	“Caixa 1”	“Caixa 2”	“Caixa 3”	“Caixa 4”	“Caixa 5”	Descarte	
Controle	450.00b	1987.50	9400.00	24687.50	1762.50	875.00b	62.50	39225.00
Biofert. 1	200.00b	1475.00	11300.00	21375.00	2837.50	2237.50a	106.25	39531.25
Biofert. 2	225.00b	1712.50	12025.00	21112.50	1762.50	825.00b	62.50	37725.00
D. P. H413	325.00b	1437.50	9700.00	24100.00	1850.00	642.50b	125.00	38180.00
D. P. H413	237.50b	1975.00	9550.00	21262.50	2862.50	1450.00a	50.00	37387.50
D. P. H413	775.00a	2300.00	10150.00	23087.50	2150.00	965.00b	25.00	39427.50
D. P. H413	425.00b	2062.50	9025.00	26062.50	2262.50	1452.50a	37.50	41327.50
Biofert. 3	712.50a	1912.50	9187.50	23580.00	1925.00	1297.50a	37.50	38652.50
P _{value}	0.0015*	0.1224 ^{ns}	0.0720 ^{ns}	0.4103 ^{ns}	0.2493 ^{ns}	0.0019 [*]	0.8323 ^{ns}	0.8376 ^{ns}
CV(%)	46.23	23.22	14.27	15.00	34.82	37.45	25.45	9.25

* Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo Teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade; ns: não foram observadas diferenças significativas.

Tabela 4. Classificação e produtividade da cebola (kg ha⁻¹) em função da aplicação de biofertilizantes. Uberaba-MG, 2020.

Pela análise de regressão, as doses do ácido húmico Denka Prula H413 apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) para a classificação “caixa 1” dos bulbos. Os dados se ajustaram ao modelo matemático de regressão quadrática ($R^2 = 98,06\%$), conforme mostrado na Figura 1.

A dose de 15,44 L ha⁻¹ do biofertilizante Denka Prula proporcionou produtividade máxima de 2467,43 kg ha⁻¹ de bulbo na “caixa 1”.

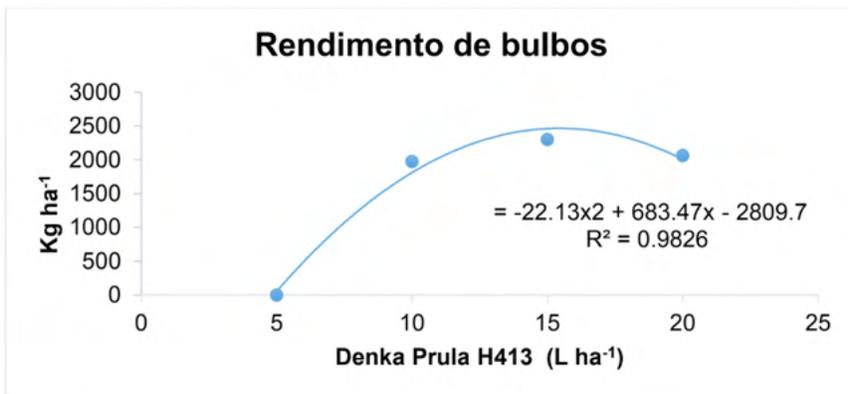


Figura 1. Rendimento de bulbos classificados em “caixa 1” sob as doses de Denka Prula H413.

4 | CONCLUSÕES

As aplicações das doses 12,18 e 24 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula H413 resultaram em melhor desenvolvimento das plantas de cebola quanto as suas características de crescimento.

Os biofertilizantes Biofert.1, Biofert.2 e as doses de 18 e 24 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula proporcionaram maiores produtividades de cebola nas “caixa 2” e “caixa 3”.

A maior produtividade total foi obtida com a aplicação da dose de 24 L ha⁻¹ do ácido húmico Denka Prula H413.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Uberlândia, à empresa Denka Company Limited pelo apoio e disponibilização de recursos para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CANELLAS, L. P.; ZANDONADI, D. B.; MÉDICI, L. O.; PERES, L. E. P.; OLIVARES, F. L.; FAÇANHA, A. R. **Bioatividade de substâncias húmicas: ação sobre desenvolvimento e metabolismo das plantas**. In: CANELLAS, L.P. e SANTOS, G.A. (Ed.). *Humosfera: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas*. Campos dos Goytacazes: CCTA, UENF, 2005. p. 224-243.

EPAGRI. Disponível em: <<https://ciram.epagri.sc.gov.br/cebolanet/>>. Acesso em: 03 ago. 2021.

FERREIRA, D. F. Sisvar: **A computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

HARFOUSH, E. A.; ABDEL-RAZZEK, A. H.; EL-ADGHAM, F. I.; EL-SHARKAWY, A. M. **Effects of Humic Acid and Chitosan under Different Levels of Nitrogen and Potassium fertilizers on Growth and Yield potential of Potato plants (*Solanum tuberosum*, L.)**. Alexandria Journal of Agricultural

Sciences, v. 62, n. 1, p. 135-148, 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola-Lavoura Temporária**, 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10193>>. Acesso em: 04 ago. 2021.

LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, R. C.; PIRES, D. C. M.; LANA, R. M. Q.; MAGELA, M. L. M. **Produção de cebola com fertilizante organomineral e mineral**. Campo & Negócios-Hortifrúti. ed.166, p.14-17, 2019.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; KURTZ, C. **Produtividade da cebola fertirrigada sob diferentes doses de nitrogênio e densidades populacionais**. Horticultura Brasileira, v. 34, p. 571-579, 2016.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S.; MARCUZZO, L. L. **Evaluation of conventional, rational and organic production systems in onion culture in no-tillage in the Alto Vale do Itajaí - SC**. Revista Thema, v. 15, n. 3, p. 1123-1136, 2018.

MORA, V.; BACAICOA, E.; ZAMARREÑO, A. M.; AGUIRRE, E.; GARNICA, M.; FUENTES, M.; GARCÍA-MINA, J. M. **Action of humic acid on promotion of cucumber shoot growth involves nitrate-related changes associated with the root-to-shoot distribution of cytokinins, polyamines and mineral nutrients**. Journal of Plant Physiology, Jena, v. 167, p. 633-642, 2010.

ROSA, C. M.; CASTILHOS, R. M. V.; VAHL, L. C.; CASTILHOS, D. D.; SPINELLI PINTO, L. F.; OLIVEIRA, E. S.; LEAL, O. A. **Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L.** Revista Brasileira de Ciências do Solo, v. 33, p. 959-967, 2009.

SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M. **Cultura da cebola**. (Textos Acadêmicos - Olericultura, 21). Lavras: UFLA. 115p. 2002.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Absorção 43, 55, 59, 60, 62, 81, 85, 90, 91, 92, 93, 95, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 112, 117, 123, 148, 150, 151, 152, 155, 171, 173, 176, 183, 188, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Aclimatização 118, 119, 120, 122, 124, 126, 127, 128

Adução verde 171, 178, 187, 191, 192, 193

Agropecuária 17, 18, 64, 65, 86, 128, 129, 156, 168, 169, 189, 190, 216, 225

Agrotóxicos 64, 157, 159, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 170

Análises 41, 44, 48, 51, 64, 82, 86, 89, 95, 122, 123, 126, 137, 176, 209, 210, 212, 215

B

Bactérias 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131

Bactérias diazotróficas 118, 119, 120, 123, 125, 126, 127, 128

Banana 6, 127, 132, 133, 134, 136, 137, 141, 142

Brasil 3, 4, 6, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 25, 46, 52, 56, 57, 58, 61, 63, 86, 88, 93, 106, 109, 110, 111, 117, 120, 122, 123, 128, 132, 134, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 171, 173, 184, 191, 210, 211

C

Campo 8, 28, 31, 44, 67, 69, 78, 80, 82, 83, 87, 89, 94, 106, 117, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 207, 208, 209, 210, 219, 225

Cana-de-açúcar 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 86, 159, 162, 163, 164, 167

Caña de azúcar 26, 27, 28, 29, 66, 67, 68, 69, 70

Canola 145, 146, 147, 159

Cerrado 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25, 91, 107, 124, 127, 149, 168, 186, 193

Ciclagem de nutriente 171

Colheita 21, 23, 46, 48, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 65, 109, 112, 141, 146, 149, 150, 175, 177, 180

Corretivo do solo 87

Crescimento 16, 17, 18, 21, 22, 23, 52, 56, 58, 59, 60, 81, 85, 87, 93, 97, 98, 99, 100, 103, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 150, 157, 158, 162, 166, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 181, 184, 188, 190, 191, 192, 219

Cultivares 44, 53, 55, 60, 61, 106, 145, 146, 168, 182

D

Déficit hídrico 60, 80, 81, 86, 87, 88, 90, 91

Desperdício 132, 133, 135, 136, 141, 143

E

Estresse hídrico 80, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 90, 91

Etnobotânica histórica 1, 9

F

Fertilidade 18, 24, 41, 42, 43, 44, 48, 49, 51, 52, 93, 105, 108, 110, 171, 172, 173, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 209, 210, 216

Fitomassa 171, 190, 192

G

Genetic materials 194

Genotypes 192, 194, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 206

Gramínea 81, 82, 85, 87, 88, 91, 97, 98, 100, 102, 105, 179

H

Horticultura 1, 2, 6, 8, 117, 142, 214, 224

L

Levantamento 8, 16, 19, 21, 24, 25, 41, 44, 59, 63, 132, 137

M

Manejo 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 53, 54, 55, 60, 64, 65, 66, 88, 93, 94, 105, 110, 111, 141, 145, 146, 149, 160, 167, 173, 178, 185, 190, 192, 208, 210, 216, 225

Matocompetição 53, 55

Meio ambiente 15, 106, 119, 121, 126, 157, 161, 169

Monitoramento 80

Mudas 43, 53, 54, 55, 59, 60, 63, 64, 65, 118, 119, 120, 124, 126, 127, 153

N

Nutrição 52, 86, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 143, 192

P

Pastagens 15, 17, 88, 91, 93, 94, 105, 107, 108

Pasto 87, 108

Pesquisa documental 1, 3

Plantas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 43, 44, 47, 52, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 62, 63, 64,

65, 80, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 146, 160, 166, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 218, 221, 222

Plantas utilitárias 1, 3, 8

Producción 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 206, 207, 208

Produtividade 17, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 88, 93, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 145, 150, 155, 159, 161, 167, 168, 176, 190, 211, 222

Produtor 16, 22, 56, 57, 58, 59, 63, 80, 134, 142, 148, 149, 153, 166, 209, 210, 211, 212, 215

R

Recomendação 52, 82, 93, 209, 210, 215, 216

Rice 91, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 204, 205, 206, 207, 208

S

Seletividade 53, 61, 62, 64

Sementes 4, 43, 61, 94, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 175, 189

Silicato 87, 88

Soja 15, 16, 17, 24, 56, 58, 59, 108, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 214

Solo 18, 23, 26, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 57, 59, 62, 67, 72, 78, 81, 82, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 99, 101, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 117, 124, 125, 127, 128, 147, 161, 167, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222

SPAD 80, 81, 82, 83, 84, 85

Substâncias húmicas 109, 110, 112, 113, 116, 117

Supermercado 133, 138, 139

Sustentabilidade 25, 56, 126, 133, 143, 172, 173, 189, 210

T

Tolerância 53, 55, 61, 62, 87, 88, 91, 187

Transgênicos 157, 161

Transporte 4, 9, 40, 55, 57, 62, 67, 88, 92, 95, 102, 103, 104, 105, 108, 133

V

Vigor 60, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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

CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



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


Ano 2021