

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior | Jonathas Araújo Lopes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior | Jonathas Araújo Lopes
(Organizadores)



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 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-Não-Derivativos 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
Profª Drª 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
Profª Drª 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
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. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
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 Alfenas

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Jonathas Araújo Lopes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciências agrárias: estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3 / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Fernando Freitas Pinto Júnior, Jonathas Araújo Lopes. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0968-7 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.687231601</p> <p>1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Pinto Júnior, Fernando Freitas (Organizador). III. Lopes, Jonathas Araújo (Organizador). IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

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.

As correntes ideológicas que cercam o ambiente agrário têm promovido muitas discussões dentro do conceito de sustentabilidade e saúde humana, além de estudos acerca do uso de recursos da natureza e dos animais. Tendo em vista esse panorama atual, cada vez mais o estudo das Ciências Agrárias é visto como uma necessidade a fim de desencadear diálogo e novas visões que futuramente possam contribuir para com a humanidade.

Nesse sentido, diversos pesquisadores junto a órgãos de pesquisa nacionais e internacionais tem unido forças para contribuir no âmbito agrário, e assim possibilitar novas descobertas neste setor. Este estudo constante possibilita o surgimento de novas linhas de pesquisa, as quais podem desencadear soluções para entraves que afetam a produtividade na agropecuária.

Dessa forma, partindo dessa perspectiva de aprimorar o conhecimento por meio de pesquisas, o livro “Ciências Agrárias: Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3” surge como uma ferramenta prática que apresenta estudos com temas variados aplicados em diferentes regiões, a fim de proporcionar novas visões, indagações e contribuir para o surgimento de possíveis soluções para problemáticas que afetam o cenário agrário atual.

Pensando nisso, o presente material contém 21 capítulos organizados em temas que variam de sustentabilidade a assuntos pertinentes à saúde animal, além de estudos voltados para uma maior produtividade no campo das grandes culturas.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Fernando Freitas Pinto Júnior
Jonathas Araújo Lopes

CAPÍTULO 1 1

ÁGUA NO SOLO E BALANÇO CATIÔNICO DO SOLO SOB CULTIVO DE GENÓTIPOS DE SOJA NO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA, PR

Rafael Domingues
André Belmont Pereira
Eduardo Fávero Caires

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316011>

CAPÍTULO 2 16

A IMPORTÂNCIA DA LEGISLAÇÃO DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Gustavo Ravazzoli Fernandes
Lucas Wickert
Maria Fernanda Oliveira dos Reis Wickert
Reginaldo Aparecido Trevisan Junior
Vinicius Rogério Zwiezyński

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316012>

CAPÍTULO 3 21

AMAZÔNIA IRRIGADA: ABORDAGEM BIBLIOGRÁFICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PLANEJAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA IRRIGAÇÃO SUSTENTÁVEL

Douglas Lima Leitão
Maria do Bom Conselho Lacerda Medeiros
Lorena de Paula da Silva Maciel
Caio Pereira Siqueira
Laís Costa de Andrade
Gisela Nascimento de Assunção
Adriano Anastácio Cardoso Gomes
Luciana da Silva Borges
Pedro Daniel de Oliveira
Joaquim Alves de Lima Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316013>

CAPÍTULO 4 38

AQUAPONIA

Anderson Rodrigo Cordeiro Dionisio
Ana Carolina Maia Souza
Breno Jorge Zeferino Monteiro
Elaine Patrícia Zandonadi Haber
Tercio Raphael de Oliveira Nonato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316014>

CAPÍTULO 5 42

THE GREEN REVOLUTION AND THE PARTICULARITIES OF ITS ADOPTION IN BRAZIL

Jefferson Levy Espindola Dias

Cleonice Alexandre Le Bourlegat

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316015>

CAPÍTULO 669

BRUCELOSE ANIMAL: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Adriana Prazeres Paixão

Tânia Maria Duarte Silva

Herlane de Olinda Vieira Barros

Sara Ione da Silva Alves

Carla Janaina Rebouças Marques do Rosário

Amanda Mara Teles

Nancyleni Pinto Chaves Bezerra

Danilo Cutrim Bezerra

Viviane Correa Silva Coimbra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316016>

CAPÍTULO 785

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE DANOS PARA *Spodoptera frugiperda* (J.E.SMITH) EM CULTURA DE MILHO CONVENCIONAL E TRANSGÊNICO

Renan de Oliveira Almeida

José Celso Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316017>

CAPÍTULO 890

INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DE REBOLOS NO PLANTIO MECANIZADO E FALHAS NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR

Murilo Battistuzzi Martins

Aldir Carpes Marques Filho

Fernanda Scaranello Drudi

Jefferson Sandi

João Vitor Paulo Testa

Kléber Pereira Lanças

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316018>

CAPÍTULO 995

LEVANTAMENTO DE DOENÇAS BIÓTICAS EM ROSA DO DESERTO (*Adenium obesum*) Forssk. Roem

Carlos Wilson Ferreira Alves

Daiane Lopes de Oliveira

Solange Maria Bonaldo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6872316019>

CAPÍTULO 10.....110

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE CANA-DE-AÇÚCAR NA AMAZÔNIA TOCANTINA

Glaucilene Veloso Costa

Lenize Mayane Silva Alves
 Silas Eduan Pompeu Amorim
 Taciele Raniere da Silva Nascimento
 Mariana Casari Parreira
 Melcleyre de Carvalho Cambraia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160110>

CAPÍTULO 11 116

LIXIVIAÇÃO DE HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA EM SOLO COM COBERTURA VEGETAL

Beatriz Aparecida Blanco Gonsales
 Kamilla Ferreira Rezende
 Daniela Stival Machado
 Miriam Hiroko Inoue
 Ana Carolina Dias Guimarães
 Júlia Rodrigues Novais
 Gabriel Casagrande Castro
 Rafael Rodrigues Spindula Thomaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160111>

CAPÍTULO 12..... 127

MANEJO MICROBIOLÓGICO DE TRIPES NA CULTURA SOJA

Emanuele Finatto Carlot
 Giovani Finatto Carlot
 Jenifer Filipini de Oliveira
 Thais Pollon Zanatta
 Daniela Meira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160112>

CAPÍTULO 13..... 135

MICROALGAS COMO MATÉRIA-PRIMA PARA BIOPRODUTOS

Alice Azevedo Lomeu
 Henrique Vieira de Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160113>

CAPÍTULO 14..... 148

PROPAGAÇÃO DE CLADÓDIOS DE DIFERENTES COMPRIMENTOS DE DUAS ESPÉCIES DE PITAIAS

Fábio Oseias dos Reis Silva
 Renata Amato Moreira
 Ramon Ivo Soares Avelar
 Luiz Carlos Brandão Junior
 José Darlan Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160114>

CAPÍTULO 15..... 154**PROPAGACIÓN POR VARETA DE LA HIGUERA (*Ficus carica* L.) EN BAJA CALIFORNIA SUR**

Loya Ramírez José Guadalupe
Gregorio Lucero Vega
Carlos Pérez Soto
Beltrán Morales Félix Alfredo
Ruiz Espinoza Francisco Higinio
Zamora Salgado Sergio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160115>

CAPÍTULO 16..... 159**RECOMENDAÇÃO DE LÂMINAS DE FERTIRRIGAÇÃO PARA CULTURAS AGRÍCOLAS COM BIOFERTILIZANTE ORIUNDO DA DIGESTÃO ANAERÓBIA DE DEJETOS DE SUÍNOS**

Júlia Camargo da Silva Mendonça Gomes
Conan Ayade Salvador
Everaldo Zonta
Henrique Vieira de Mendonça

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160116>

CAPÍTULO 17..... 173**SISTEMA AGROINDUSTRIAL RAICILLA, EN MASCOTA, JALISCO: UN ACERCAMIENTO**

Abraham Villegas de Gante
Miguel Angel Morales López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160117>

CAPÍTULO 18..... 185**TEMPORAL VARIABILITY OF SOIL MECHANICAL RESISTANCE TO THE PENETRATION OF ROOTS OF AN ULTISOL**

Sidileide Santana Menezes
Fabiane Pereira Machado Dias
Ésio de Castro Paes
Fagner Taiano dos Santos Silva
João Rodrigo de Castro
Rafaela Simão Abrahão Nóbrega
Júlio César Azevedo Nóbrega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160118>

CAPÍTULO 19..... 196**USO DE BLENDS DE PLANTAS MEDICINAIS NO TRATAMENTO ALTERNATIVO DO TABAGISMO**

Marina Santos Okuzono Marquês de Araújo
Marcelo de Souza Silva
Claudia Maria Bernava Aguillar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160119>

CAPÍTULO 20202

USO DE MOTORES ELÉTRICOS EM SEMEADORAS E GANHO DE
PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA SOJA

Airton Polon

Telmo Jorge Carneiro Amado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160120>

CAPÍTULO 21..... 213

VARIABILIDADE ESPACIAL DE ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM ÁREA DE
PLANTIO DIRETO NO CERRADO PIAUIENSE

Laércio Moura dos Santos Soares

Francisco Edinaldo Pinto Mousinho

Adeodato Ari Cavalcante Salviano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68723160121>

SOBRE OS ORGANIZADORES223

ÍNDICE REMISSIVO224

USO DE MOTORES ELÉTRICOS EM SEMEADORAS E GANHO DE PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA SOJA

Data de submissão: 11/08/2022

Data de aceite: 02/01/2023

Airton Polon

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - RS
<http://lattes.cnpq.br/8919527604734070>

Telmo Jorge Carneiro Amado

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria - RS
<http://lattes.cnpq.br/8591926237097756>

RESUMO: A utilização de motores elétricos em semeadoras objetiva aumentar a eficiência dos mecanismos dosadores com a eliminação da transmissão mecânica diminuindo a interferência do conjunto no potencial produtivo da cultura. Com a aplicação desta tecnologia, é possível agregar funções capazes de determinar a correta aplicação, em quantidades e localização, de insumos de acordo com os preceitos da Agricultura de Precisão. O uso dos motores elétricos proporcionou a redução do Coeficiente de Variação, das falhas, além do aumento do número de plantas aceitáveis para as variáveis, sendo que o incremento médio de produtividade foi de 335 kg ha⁻¹. Além disso, com os motores elétricos foi avaliada a função de compensação de curvas, este recurso

garante que todas as linhas da semeadora apliquem as sementes na mesma distância, estabilizando a produtividade na mesma passada de semeadura. A pesquisa evidenciou um incremento de produtividade na ordem de 13,3% superior à não utilização da função. O resultado das análises apontou, na média, incremento de produtividade de 276,5 kg ha⁻¹ para os motores elétricos, convertido em R\$ 829,50 por hectare.

PALAVRAS-CHAVE: Coeficiente de Variação, Motor Elétrico, Produtividade.

USE OF ELECTRIC MOTORS IN SEEDERS AND GAIN PRODUCTIVITY IN SOYBEAN CULTURE

ABSTRACT: The use of electric motors in seeders aims to increase the efficiency of the metering mechanisms with the elimination of mechanical transmission, reducing the interference of the set in the productive potential of the crop. With the application of this technology, it is possible to add functions capable of determining the correct application, in quantities and location, of inputs according to the precepts of Precision Agriculture. The use of electric motors reduced the Coefficient of Variation,

the failures, in addition to increasing the number of acceptable plants for the variables evaluated, and the average increase in productivity was 335 kg ha⁻¹. In addition, with the electric motors, the turn compensation function was evaluated, this feature ensures that all the seeder lines apply the seeds at the same distance, stabilizing productivity in the same sowing pass. The survey showed an increase in productivity in the order of 13.3% higher than the non-use of the function. The results of the analyzes showed, on average, a productivity increase of 276.5 kg ha⁻¹ for electric motors, converted into R\$ 829.50 per hectare.

KEYWORDS: Coefficient of Variation, Electric Motor, Productivity.

1 | INTRODUÇÃO

A necessidade de aumentar a produtividade das lavouras de grãos está a cada dia mais evidente, assim como as oportunidades para a redução de custos de produção. Neste sentido, a qualidade de semeadura é um fator a cada dia mais debatido e fundamental. Aumentar a eficiência das semeadoras no campo é um dos fatores indispensáveis para aumento da produtividade e a garantia de retorno econômico ao final do ciclo.

As semeadoras têm por objetivo distribuir uma quantidade de sementes pré-determinada, porém este princípio de funcionamento apresenta erros de dosagem e distribuição dos insumos aplicados, segundo Biulchi (2016). Muitos desses erros ocorrem na regulagem e pelos componentes destas máquinas. Em um estudo realizado com 35 semeadoras, a dosagem média de sementes variou de 0,06% a 48,94%, com uma média de 11,39%. Estes fatores contribuem para que ocorram redução na produtividade, segundo CASÃO et al (2019). Os incrementos de produtividade variaram entre 6% e 76% considerando apenas a qualidade do plantio, melhor deposição de sementes no solo significa maior a produtividade (PICHINIM, 2012).

Na avaliação de semeadoras pneumáticas e mecânicas no plantio de soja na região norte do Paraná, o Coeficiente de Variação (CV%) médio ficou em 45% e 71%, respectivamente (SCHMALZ, 2014). Esta variável interfere diretamente no potencial produtivo. De acordo com Desbesell et al (2018), as perdas produtivas em lavouras de soja com coeficiente de variação superior a 60% podem superar os 16%, ou seja, mais de 12 sacas de soja por hectare, dependendo da cultivar.

A tecnologia de motores elétricos surge no mercado de semeadoras objetivando minimizar estes problemas, substituindo o sistema de transmissão mecânica, além de oferecer uma variedade de recursos para Agricultura de Precisão, desde os mais simples aos mais complexos, tais como: aplicação em taxa variada; desligamento automático de linhas; compensação de sementes em curvas e; geração de informações que o ecossistema instalado pode enviar para plataformas em nuvem para serem trabalhados em ambientes de Agricultura Digital.

Para Dorsey (2017), em uma semeadora de 24 linhas durante a safra de milho, descobriram que as fileiras internas estavam sobrecarregadas em até 124% da população

alvo, enquanto as linhas externas apresentavam apenas 81% da população alvo. Observou também que as linhas centrais tinham um rendimento superior em relação as linhas das extremidades.

O presente trabalho foi desenvolvido objetivando comparar o desempenho de uma semeadora de precisão equipada com transmissão mecânica em relação aos recursos disponibilizadas pelo acionamento por motores elétricos e os benefícios para operações em ambientes de Agricultura de Precisão.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram implantados no município de Getúlio Vargas/RS em uma área de 2 hectares na safra 19/20. A cultivar semeada foi a BMX Ativa na população de 323.809 plantas por hectare, ou seja, 13,6 sementes por metro linear em espaçamento de 0,42 m entre fileiras de plantas.

A semeadura foi realizada utilizando um trator marca Massey Ferguson 292 4x2 equipado com TDA e uma semeadora marca Semeato ano 2007, modelo SHM 1517 com 8 linhas de semeadura (FIGURA 1) espaçadas a 42 cm entre linhas, equipada com dosadores de semente mecânicos da própria Semeato e dosadores de fertilizantes da marca FertiSystem com Sem-Fim 2". O sistema elétrico utilizado foi o da empresa ROJ TECHNOLOGY, composto por 8 motores DMD-2 (12V) com torque de 4,5Nm para acionamento dos dosadores de semente. Estes motores são constituídos por um bloco de alumínio onde são integrados o motor elétrico com tecnologia brushless, uma redução axial e uma placa eletrônica responsável pelo gerenciamento das funções do motor e da linha de semeadura, como as estatísticas de sementes, por exemplo. Os dosadores de fertilizante permaneceram sempre acionados pela transmissão mecânica através do recâmbio e com a mesma dosagem de fertilizante, ou seja, 250 kg ha⁻¹. A controladora (ECU) usada na pesquisa foi com tecnologia ISOBUS, modelo CM 20, marca Topcon, assim como o display e o receptor GNSS, modelos X25 e AGI-4, respectivamente. Foi empregada a correção de sinal comercialmente disponibilizada para o mercado como TOPnet. Esta opção possibilita a localização precisa do equipamento no campo, com erro aproximado de ≈3cm, requisito necessário para o desligamento automático de linhas, por exemplo.



FIGURA 1. Semeadora equipada com transmissão mecânica e motores elétricos linha a linha.

A semeadura foi realizada em duas condições diferentes, em um determinado momento equipada com a transmissão mecânica e em seguida, com os motores elétricos fazendo o acionamento direto nos elementos dosadores. Para a semeadura com acionamento mecânico foram retirados os cabos do sistema eletrônico da bateria e para a semeadura com o acionamento pelos motores elétricos foram removidas as correntes das engrenagens integradas em cada linha de semeadura.

Foram delimitadas 32 parcelas de 25 metros de comprimento por 3,5 metros de largura, 16 parcelas para cada tratamento, ou seja, a semeadora equipada com a transmissão mecânica e 16 parcelas com a semeadora equipada com os motores elétricos. Foram avaliadas quatro variáveis dentro de cada tratamento, sendo 4, 5, 6 e 7 km h⁻¹, com quatro repetições para cada variável.

Para cada repetição foram feitas medições e contagens de plantas em duas linhas de plantio na distância de 5 metros em cada linha, totalizando 10 metros de medições em cada repetição, para avaliação e cálculo do percentual do Coeficiente de Variação, do número de falhas, duplas e de aceitáveis. Para determinar a produtividade, foram colhidas a totalidade das parcelas, além de amostragens de plantas para geração de dados e posteriores comparativos.

Para a avaliação dos tratamentos com e sem compensação de curvas, possível apenas para a máquina operando com os motores elétricos, foram feitas determinações da população de plantas com três repetições para a Linha Interna (L.I), Linha Central (L.C) e Linha Externa (L.E) no plantio Com Compensação de Curvas (C.C.C) e Sem Compensação de Curvas (S.C.C) para determinar a população de plantas em cada uma das linhas nos dois tratamentos com o objetivo de cruzar estas informações e determinar a produtividade.

O raio da curva onde foram coletados os dados foi de 30 metros, a contagem de plantas ocorreu em 10 metros lineares e a avaliação de produtividade ocorreu com a coleta, debulha e pesagem das plantas em 5 metros lineares para cada repetição.

O delineamento experimental utilizado nesta pesquisa foi o de blocos inteiramente casualizados e para o processamento da estatística descritiva foi usado o software gratuito SISVAR®.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O plantio da área do experimento para avaliação da eficiência de semeadura foi no dia 27 de dezembro de 2019, enquanto a semeadura da área para a avaliação das funções C.C.C e S.C.C foi realizada no dia 7 de janeiro de 2020. A colheita das parcelas para avaliação dos sistemas de transmissão mecânico (MEC) e do acionamento elétrico (ELE) foi realizada no dia 29 de abril e a colheita da lavoura onde foi realizada a avaliação dos tratamentos C.C.C e S.C.C foi realizada no dia 07 de maio de 2020 onde a precipitação pluvial total durante o ciclo da cultura foi de 450 mm e 316 mm respectivamente.

Os resultados da análise estatística estão apresentados na Tabela 01, onde os dados de produtividade, CV%, Falhas, Duplas e Aceitáveis são relacionados.

PRODUTIVIDADE (kg ha ⁻¹)						
Transmissão	CV% (estatística)	Média kg ha ⁻¹	4 km h ⁻¹	5 km h ⁻¹	6 km h ⁻¹	7 km h ⁻¹
Elétrica	5,0%	2,688 a	2,626 aA	2,940 aA	2,619 aA	2,567 aA
Mecânica		2,353 b	2,373 bA	2,553 bA	2,418 bA	2,069 bA
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%)						
Transmissão	CV% (estatística)	Média CV%*	4 km h ⁻¹	5 km h ⁻¹	6 km h ⁻¹	7 km h ⁻¹
Elétrica	9,2%	45,3% b	44,0% aA	40,8% bA	47,0% aA	49,3% bA
Mecânica		52,4% a	49,8% aA	49,0% aA	53,3% aA	57,8% aA
FALHAS (%)						
Transmissão	CV% (estatística)	Média Falhas	4 km h ⁻¹	5 km h ⁻¹	6 km h ⁻¹	7 km h ⁻¹
Elétrica	30,8%	10,3% b	8,8% bAB	2,8% bB	13,3% aA	16,3% bA
Mecânica		18,0% a	16,5% aA	15,8% aA	16,6% aA	23,3% aA
DUPLAS (%)						
Transmissão	CV% (estatística)	Média Duplas	4 km h ⁻¹	5 km h ⁻¹	6 km h ⁻¹	7 km h ⁻¹
Elétrica	30,8%	16,9% a	16,3% bA	16,3% bA	16,5% aA	17,5% bA
Mecânica		18,7% a	16,5% aA	17,3% aA	21,5% aA	20,5% aA
ACEITÁVEIS (%)						
Transmissão	CV% (estatística)	Média Aceitáveis	4 km h ⁻¹	5 km h ⁻¹	6 km h ⁻¹	7 km h ⁻¹
Elétrica	10,6%	72,9% a	74,8% aA	80,0% aA	70,3% aA	66,5% aA
Mecânica		63,3% b	67,3% bA	68,0% bA	62,8% aA	56,5% aA
*CV% – Coeficiente de Variação. Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas ou maiúsculas nas linhas não se diferem pelo teste de Tukey a 5%.						

TABELA 01. Resultado da análise estatística para avaliar o efeito da velocidade e do respectivo Coeficiente de Variação (CV%) entre as plantas em cada tratamento sobre a produtividade da cultura da soja.

Ficou evidenciado que há diferença significativa de produtividade entre a semeadora com Transmissão Elétrica e a semeadora com Transmissão Mecânica, 2,688 kg ha⁻¹ e 2,353 kg ha⁻¹, respectivamente. A transmissão através de motores elétricos

apresentou produtividade média de 335 kg ha⁻¹ superior ao acionamento mecânico no total do experimento, isto é, nas quatro variáveis em estudo, como é possível visualizar graficamente na Figura 2.

Para todas as variáveis, ou seja, as 4 velocidades, houve significativa diferença com produtividade superior para a máquina com transmissão por motores elétricos, sendo 253 kg ha⁻¹, 387 kg ha⁻¹, 201 kg ha⁻¹ e 498 kg ha⁻¹ para 4 km h⁻¹, 5 km h⁻¹, 6 km h⁻¹ e 7 km h⁻¹, respectivamente.

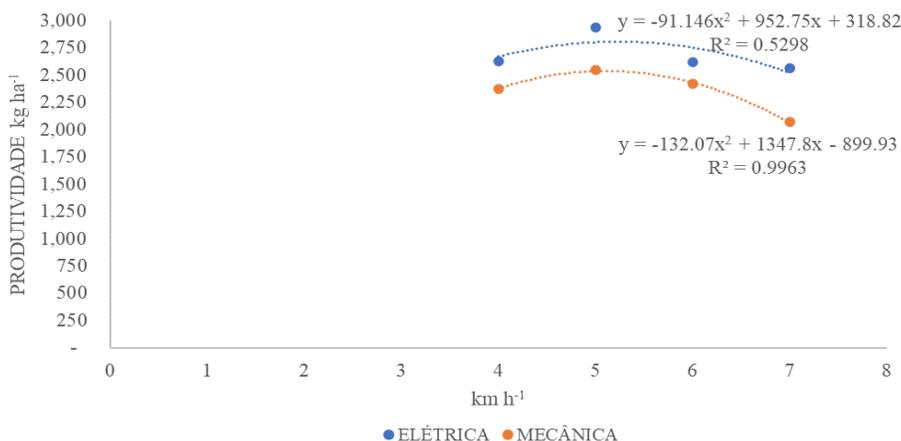


FIGURA 2. Resposta em produtividade para as diferentes velocidades nos dois tratamentos.

A análise do CV% seguiu os mesmos resultados da avaliação de produtividade, com exceção para as velocidades de 4 km h⁻¹ e 6 km h⁻¹ que não se diferiram entre os tratamentos, ou seja, transmissão através de motores elétricos e transmissão mecânica. Ao comparar os dois gráficos é possível identificarmos uma relação muito íntima entre o CV% e a produtividade, ou seja, quanto menor o CV%, maior a produtividade e vice-versa. Dentro do próprio tratamento, o CV% não teve diferença significativa entre as variáveis. Na Figura 3 é possível verificar que o CV% é crescente para ambas as formas de acionamento na medida em que a velocidade é aumentada.

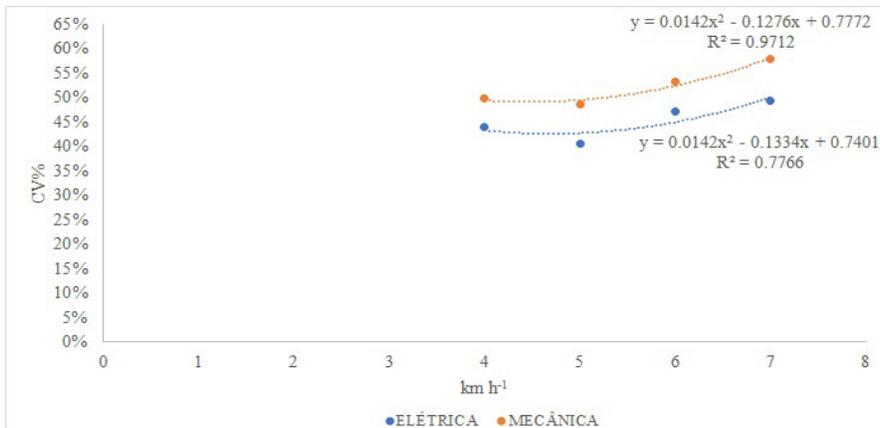


FIGURA 3. Comportamento do CV% para as diferentes velocidades nos dois tratamentos.

A análise para a determinação de informações da eficiência de semeadura foi embasada na metodologia publicada pela ABNT (1996) em que considera os seguintes padrões: aceitáveis são todos os espaçamentos entre sementes de que ficam de 0,5 a 1,5 vezes o espaçamento médio. Os valores obtidos abaixo do limite de 0,5 vezes são considerados como espaçamentos duplos ou múltiplos, enquanto espaçamentos acima de 1,5 vezes o espaçamento médio são considerados falhas de semeadura.

O gráfico na Figura 4 apresenta a superioridade do número de falhas para o acionamento através da transmissão mecânica, conforme demonstrado na análise estatística onde o número de falhas para o acionamento por motores elétricos ficou, na média, 75% inferior. Apenas na variável de 6 km h⁻¹ não houve diferença estatística entre os dois tratamentos avaliados. Dentro do próprio tratamento, o acionamento por motores elétricos diferiu na velocidade de 5 km h⁻¹.

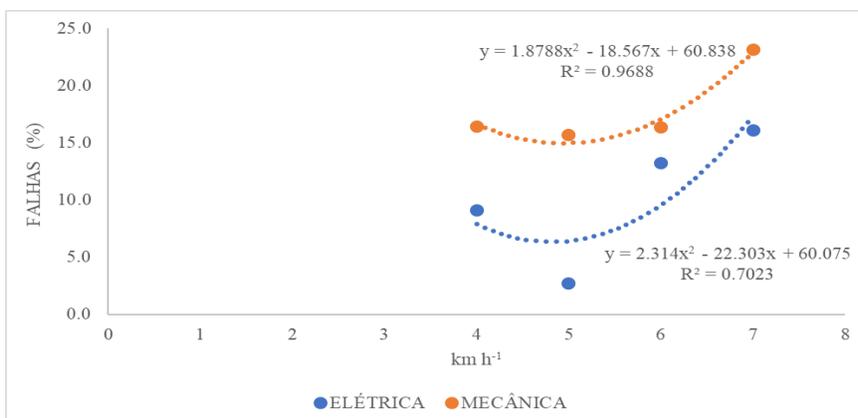


FIGURA 4. Evidência do percentual de falhas para as diferentes velocidades nos dois tratamentos.

A avaliação do número de duplas dentro de cada tratamentos não se diferenciou estatisticamente, inclusive não apresentou diferença entre os dois tratamentos também. Mesmo assim, na Figura 5 pode-se perceber que, apesar de não haver diferença estatística significativa, a medida em que a velocidade é aumentada, a tendência e de distanciamento com maior número de duplas para o sistema de acionamento mecânico.

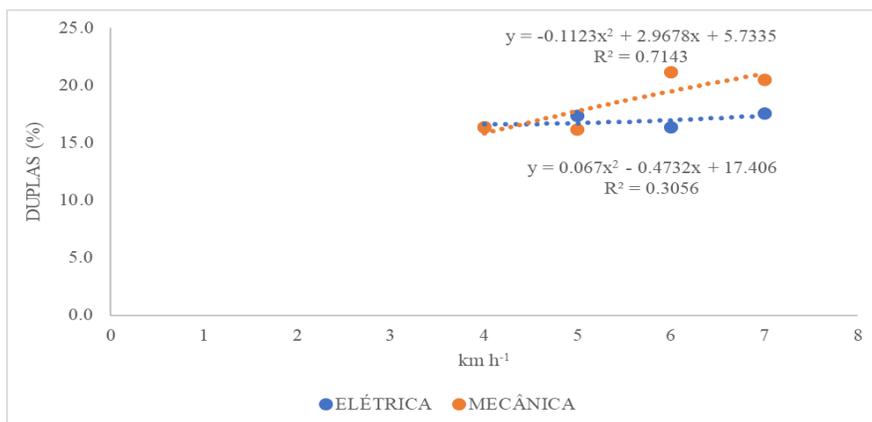


FIGURA 5. Evidência do percentual de plantas duplas para as diferentes velocidades nos dois tratamentos.

Na Figura 6 é apresentado o gráfico relativo ao número de plantas aceitáveis entre os dois tratamentos nas quatro variáveis analisadas e novamente o sistema de acionamento por motores elétricos apresentou melhores resultados em relação ao acionamento mecânico. Para esta variável, o percentual foi de 13% favorável ao sistema de motores elétricos que não se diferenciou estatisticamente ao sistema mecânico apenas na variável de 6 km h⁻¹.

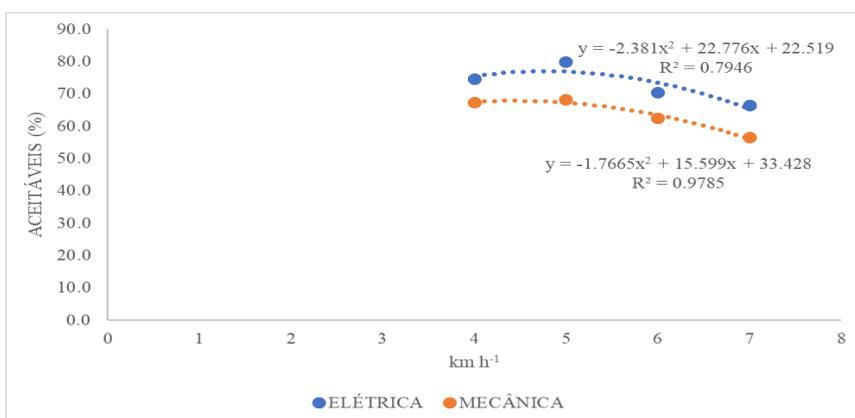


FIGURA 6. Evidência do percentual de plantas aceitáveis para as diferentes velocidades nos dois tratamentos.

Na Tabela 02, são apresentados os dados da análise estatística para os tratamentos C.C.C e S.C.C para as linhas interna (L.I), central (L.C) e externa (L.E).

POPULAÇÃO DE PLANTAS (10m)					
Funcionalidade*	CV% (estatística)	Média Plantas - 10m	L.I	L.C	L.E
C.C.C	2,0%	117,6 a	117,7 aA	117,3 aA	117,7 aA
S.C.C		114,6 b	121,7 aA	116,7 aB	105,3 bC
PRODUTIVIDADE (kg ha ⁻¹)					
Funcionalidade*	CV% (estatística)	Média kg ha ⁻¹	L.I**	L.C**	L.E**
C.C.C	2,4%	1,642 a	1,635 aA	1,643 aA	1,648 aA
S.C.C		1,424 b	1,333 bB	1,405 bB	1,535 bA

*C.C.C – Com Compensação de Curvas; S.C.C – Sem Compensação de Curvas. **L.I – Linha Interna; L.C – Linha Central; L.E – Linha Externa. Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas ou maiúsculas nas linhas não se diferem pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 02. Resultado da análise estatística para avaliar o efeito da funcionalidade de compensação de curvas ativada em diferentes linhas da semeadora sobre a produtividade da cultura da soja.

De acordo com as evidências acima, a população de plantas se apresenta estável no tratamento C.C.C, isto é, 117,6 plantas em 10 metros lineares. Por outro lado, no tratamento S.C.C, a população em 10 metros lineares na L.I foi de 121,7, na L.C de 116,7 até 105,3 na L.E. Em relação a L.C, significou uma variação de população 4,3% superior na L.I e 9,8% inferior na L.E totalizando a variação de 14.1% entre uma extremidade e outra da semeadora na mesma condição de operação.

A semeadora operando com o recurso tecnológico C.C.C se diferencia significativamente da produtividade da mesma semeadora operando sem este recurso habilitado. Na média de produtividade, dentro da mesma passada da semeadora em uma linha curva, para a operação S.C.C houve um decréscimo de 202 kg ha⁻¹ na produtividade entre a L.I e a L.E.

Este comportamento se repetiu para todas as variáveis comparadas entre os tratamentos, ou seja, na L.I houve redução de 302 kg ha⁻¹, na L.C redução de 238 kg ha⁻¹ e na L.E redução de 113 kg ha⁻¹. Dentro do mesmo tratamento não foram registradas diferenças significativas, exceto para a variável L.E do tratamento S.C.C, que se diferiu das demais variáveis dentro deste mesmo tratamento.

Nota-se que a produtividade está associada em uma proporção inversa à população de plantas, ou seja, na condição do experimento, quanto maior a população, menor a produtividade evidenciada.

No Figura 7 é possível visualizar a variação significativa da população com o recurso S.C.C desabilitado. Por outro lado, quando o recurso C.C.C foi habilitado (FIGURA 8) há estabilidade da produtividade dentre as várias linhas de plantio da semeadora tendo reflexos diretos nos resultados de colheita.

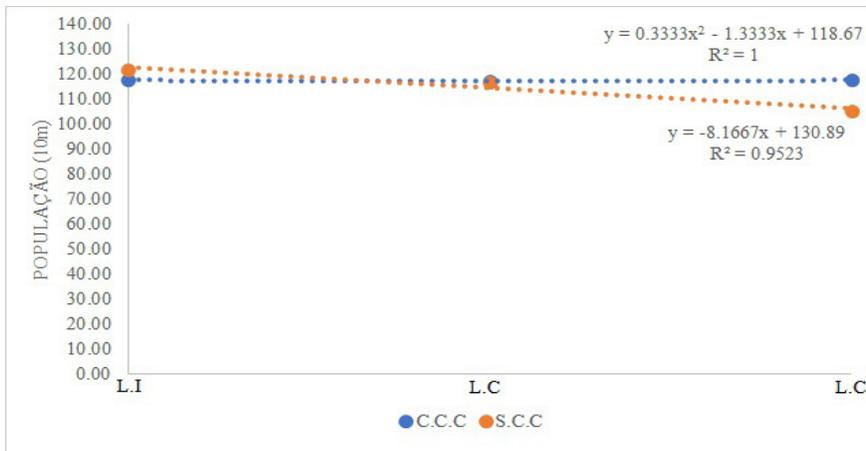


FIGURA 7. Diferença de população entre as linhas interna (L.I), central (L.C) e externa (L.E) com a função de compensação de curvas ativada (C.C.C) em comparação à função desativada, isto é, sem compensação de curvas (S.C.C).

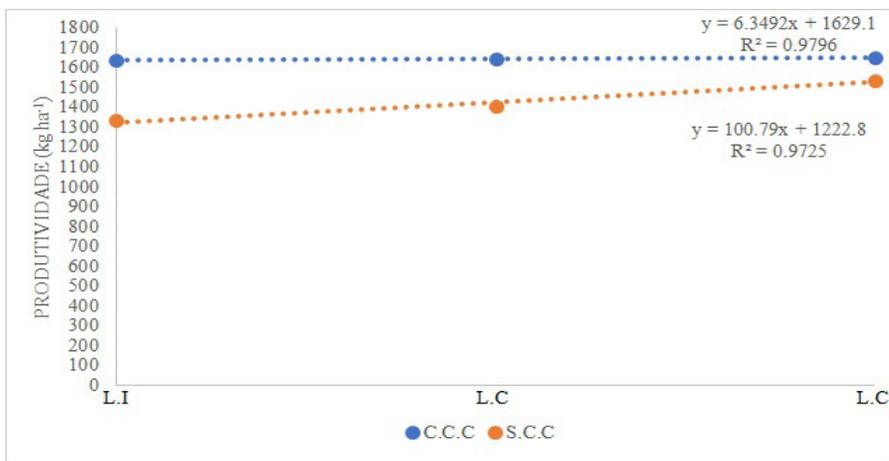


FIGURA 8. Diferença de produtividade entre as linhas interna (L.I), central (L.C) e externa (L.E) com a função de compensação de curvas ativada (C.C.C) em comparação à função desativada, isto é, sem compensação de curvas (S.C.C).

Ao avaliar as variáveis analisadas pode-se verificar que em determinados pontos da lavoura ocorrem perdas, na média, em torno de 276,5 kg ha⁻¹ ou, se converter em “espécie”, tendo como base o preço atual (R\$ 180,00) da soja, os números giram em torno de R\$ 829,50 por hectare.

No contexto da Agricultura de Precisão, sistemas eficientes e com recursos para digitalização, como é o caso da automação da semeadora através de motores elétricos, apresentam ganhos significativos de produtividade e eliminação de variáveis que limitam o teto produtivo das culturas. Nesta pesquisa foram avaliadas apenas algumas funções disponíveis nestes sistemas, outros recursos devem ser avaliados também.

4 | CONCLUSÃO

O resultado da pesquisa demonstrou efeito positivo do sistema de transmissão por motores elétricos em relação ao sistema de transmissão mecânica. O incremento da tecnologia melhorou a eficiência da semeadora, proporcionou soluções que agregaram recursos de Agricultura de Precisão, trouxe benefícios como a redução do CV% da população de plantas, redução do número de falhas, aumento de plantas dentro da distribuição aceitável, uniformidade da população em condições de curvas e, conseqüentemente, o aumento da produtividade.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Semeadora de precisão**: ensaio de laboratório/método de ensaio, projeto de norma 04:015.06-004/1995. São Paulo: ABNT, 1996. 21p.

BIULCHI, P. V. **Máquinas e mecanização agrícola**. Educacional S.A., Londrina, 2016. 236p. ISBN 978-85-8482-675-9.

CASÃO JUNIOR, R.; JOHANN, A. L.; DELALIBERA, H.C.; LADEIRA, A. de S.; SILVA, A. L. da; **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SEMEADURA DE SOJA NO PARANÁ E MATO GROSSO DO SUL DO BRASIL**. IAPAR, 2019. Disponível em: <http://www.agrisus.org.br/arquivos/artigo_Casao.pdf> Acesso em: 26 jul. 2020.

CHMALZ, C. R. **VERIFICAÇÃO DE TIPOS DE DOSADORES DE SEMENTES DE MILHO E SOJA NO NORTE DO PARANÁ**. 2014. 28p. Dissertação (Mestrado em Agricultura de Precisão) – Programa de Pós-Graduação em Agricultura de Precisão, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4823>>. Acesso em: 18 jun. 2019.

DESBESSELL, D. M.; et al. **A precisão na Distribuição plantas interfere no rendimento da soja?**. Informativo Técnico. Agrofarm, v2, n2, p.1-3 Cerejeiras, 2018.

DORSEY, N. **How To Avoid Yield Loss Using Curve Compensation**. 2017. PrecisionAg. Disponível em: <<https://www.precisionag.com/market-watch/how-to-avoidyield-loss-using-curve-compensation/>>. Acesso em: 19 jun. 2019.

PICHINIM, N. R. M. A. **Qualidade de distribuição longitudinal de plantas de milho e sua produtividade**: um estudo de caso. 2012. 33p. Trabalho (Conclusão de Graduação). – Curso Tecnologia em Mecanização em Agricultura de Precisão, Faculdade de Tecnologia de Pompéia. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3611?show=full>>. Acesso em: 18 jun. 2019.

A

Adoção 29, 43, 70, 74, 80

Agave maximiliana 173, 174, 182

Água 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 75, 76, 111, 118, 119, 120, 121, 122, 137, 138, 140, 141, 142, 159, 160, 161, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 172, 194, 214

Água residuária 137, 159, 163, 165, 166, 167, 169, 170, 172

Amazônia 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 110, 112, 115

Ambientais 20, 21, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 39, 41, 72, 89, 95, 135, 140, 161, 172

Amostragem 85, 86, 89, 161, 216, 219

Aquaponia 38, 39, 40, 41

Atividade 21, 22, 23, 24, 27, 29, 34, 40, 70, 78, 91, 118, 159, 160, 171, 199

Atributos físicos 186, 194, 195, 213, 214, 215, 219, 221, 222

Avaliação 5, 15, 17, 20, 28, 31, 36, 77, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 94, 109, 112, 126, 127, 130, 131, 203, 205, 206, 207, 209, 212, 220

Avaliação de danos 85, 86, 87, 89

B

Balanço catiônico 1, 2, 3, 5, 8, 10, 12, 13, 14

Benefícios 38, 39, 124, 126, 204, 212

Biocombustíveis 135, 136, 141, 142, 143

Biofertilizante 140, 159, 169

Biorecurso 159

Blends de plantas 196

Brasil 3, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 27, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 86, 89, 96, 108, 111, 116, 117, 125, 128, 130, 135, 141, 142, 143, 144, 149, 159, 160, 170, 171, 186, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 212, 213, 221

Brucella abortus 70, 79, 82, 83, 84

C

Cactaceae 149

Cana-de-açúcar 90, 94, 114, 134, 164, 166, 168

Cenário brasileiro 135, 141, 142

Cerrado piauiense 213, 214, 215, 217, 218

Cobertura vegetal 116, 117, 119, 120, 121, 122

Coefficiente de variação 202, 203, 205, 206, 216, 217, 218, 220

Compostos medicinais 196

Controle 1, 4, 15, 16, 17, 20, 41, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 86, 89, 117, 118, 121, 124, 127, 129, 131, 132, 133, 134, 138, 141, 143, 169, 195, 198, 199

Convencional 29, 40, 41, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 121, 123, 133, 159, 169, 170

Cultura da soja 5, 15, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 202, 206, 210, 213, 215, 217, 220, 221

D

Dessorção 117

Doenças 16, 17, 70, 71, 75, 77, 78, 80, 81, 83, 95, 97, 108, 111, 127, 129, 131, 197, 200

Doenças bióticas 95, 97

E

Enraizador 154, 155, 156, 157

F

Falhas na cultura 90, 93

Fertirrigação 159, 166, 167, 169, 172

Fitopatologia 95, 97, 108

G

Geoestatística 213, 215, 216

Geopolítica 43

Glycine max (L.) Merrill. 2

H

Hylocereus 149, 150, 152

I

Impactos ambientais 21, 24, 25, 29, 30, 31, 35, 36, 140, 172

Insetos praga 128

Irrigação sustentável 21, 32, 33, 34

L

- Lagarta do cartucho 85, 86
Legislação dos agrotóxicos 16
Leis 16, 19, 20
Levantamento fitossociológico 110, 115
Lixiviação 29, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126

M

- Manejo biológico 127, 128, 129, 133
Manejo de solo 213, 214
Mapas temáticos 213
Materia seca 154
Mecanização agrícola 90, 212
Medicina alternativa 196
Microalgas 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143
Microorganismos 72, 95, 97, 98, 120, 136, 138
Milho 15, 85, 86, 87, 88, 89, 121, 122, 124, 125, 141, 165, 167, 168, 169, 171, 203, 212
Motor elétrico 202, 204
Mudas 91, 93, 96, 97, 115, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 169, 172

N

- Nicotiana tabacum* 196
Nitrogênio 140, 159, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171

P

- Paisagismo 95
Particularidades 43
Penetração de raízes 186, 195
Pitaita 148, 149, 150, 151, 152, 153
Plantas daninhas 110, 111, 112, 114, 115, 117, 118, 119, 121, 123, 124
Plantio direto 15, 116, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 194, 195, 213, 214, 215, 221
Plantio mecanizado 90, 91, 92, 93
Pragas 16, 17, 86, 89, 111, 127, 129, 130, 133, 134
Pré-emergência 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125

Prendimiento 154, 156, 157, 158

Produtividade 1, 2, 3, 14, 17, 23, 25, 27, 30, 31, 32, 41, 66, 67, 68, 70, 77, 111, 127, 129, 133, 137, 139, 149, 163, 166, 169, 171, 172, 202, 203, 205, 206, 207, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 220, 221

Produtividade de grãos 2, 129, 169, 220

R

Relação Ca:Mg 2

Resistência mecânica 186, 195

Retenção 29, 71, 77, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 162, 214, 215

Revolução verde 42, 43, 66

Rosa do deserto 95, 96, 97, 98, 99, 100, 104, 106, 107, 108, 109

S

Saccharum officinarum 110, 111

Saccharum spp. 90, 91, 94

Saúde única 70, 78, 80

Sistema agroflorestal 169, 172, 186, 194

Sistema agroindustrial 173, 175, 178, 179, 182, 183

Sistemas orgânicos 186

Sustentabilidade e avanço 22

T

Tabuleiros costeiros 186, 194

Transgênico 85, 86, 87, 88

U

Umidade do solo 1, 2, 7, 10, 22, 27, 30, 218

Z

Zoonose 70, 71, 72, 77, 79

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Estudos sistemáticos e pesquisas avançadas 3


Atena
Editora
Ano 2023