

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO
DA PESQUISA CIENTÍFICA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
NA AGRONOMIA
2**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
LÍDIA FERREIRA MORAES
FABIOLA LUZIA DE SOUSA SILVA
(ORGANIZADORAS)**

**DESENVOLVIMENTO
DA PESQUISA CIENTÍFICA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
NA AGRONOMIA
2**

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

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

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

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

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

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

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



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^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



Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Lídia Ferreira Moraes
Fabiola Luzia de Sousa Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D451 Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2 / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Lídia Ferreira Moraes, Fabiola Luzia de Sousa Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0376-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.760222306>

1. Agronomia. 2. Tecnologia. 3. Inovação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Moraes, Lídia Ferreira (Organizadora). III. Silva, Fabiola Luzia de Sousa (Organizadora). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

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 agronegócio brasileiro vem se expandindo cada vez mais, isso se deve ao constante crescimento populacional, com isso tem-se uma demanda maior por alimentos e insumos necessários para os processos produtivos, as importações e exportações também tem a sua influência para tal acontecimento, já que o Brasil se destaca entre os países que mais produzem.

Entretanto, mesmo com toda informação já existente ainda se faz necessário o desenvolvimento de novos estudos, a fim de capacitar e minimizar alguns entraves existentes no sistema de produção, considerando o cenário atual a demanda por informações de boa qualidade é indispensável.

Com isso, o uso de tecnologias, técnicas e pesquisas necessitam estar atreladas na produção agrícola para desde modo obter sucesso e alta produtividade. Com base nisso a obra “Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2” vem com o intuito de trazer aos seus leitores informações essenciais para o sistema agrícola.

Apresentando trabalhos desenvolvidos e resultados concretos, com o objetivo de informatização e capacitação acerca deste setor, oferecendo a possibilidade do leitor de agregar conhecimentos sobre pesquisas desenvolvidas para a agricultura. Pesquisas que buscam contribuir para o aprimoramento dos pequenos, médios e grandes produtores. Desejamos a todos, uma excelente leitura!

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Lídia Ferreira Moraes

Fabiola Luzia de Sousa Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A BIOACESSIBILIDADE COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DOS RISCOS ASSOCIADOS AO CONSUMO DE PESCADO

Fabiola Helena dos Santos Fogaça

Antônio Marques


Ricardo N. Alves

Ana L. Maulvault

Vera L. Barbosa

Patrícia Anacleto


Maria L. Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223061>

CAPÍTULO 2..... 14

SISTEMA ANFIGRANJA PARA PRODUÇÃO DE RÃS

Eduardo Pahor-Filho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223062>

CAPÍTULO 3..... 20

CHANGES IN THE CHEMICAL QUALITY OF PINK PEPPER FRUITS DURING STORAGE

Ygor Nunes Moreira

Talis da Silva Rodrigues Lima

Isabela Pereira Diegues

Diego de Mello Conde de Brito

Pedro Corrêa Damasceno-Junior

Marco Andre Alves de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223063>

CAPÍTULO 4..... 35

DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES EM RESPOSTA À SEMEADURA CRUZADA E CONVENCIONAL NA CULTURA DA SOJA


Glaucia Cristina Ferri

Alessandro Lucca Braccini

Renata Cristiane Pereira

Silas Maciel de Oliveira

Alvadi Antônio Balbinot Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223064>

CAPÍTULO 5..... 47

BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL COMO MITIGADORAS DOS EFEITOS DO DÉFICIT HÍDRICO EM PLANTAS


Roberto Cecatto Júnior

Lucas Guilherme Bulegon

Vandair Francisco Guimarães

Rodrigo Risello

Athos Daniel Fidler

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223065>

CAPÍTULO 6..... 74


CARACTERÍSTICAS FÍSICO-HÍDRICAS DE CHERNOSSOLOS NO ESTADO DO PIAUÍ
Herbert Moraes Moreira Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223066>

CAPÍTULO 7..... 81

FERMENTAÇÃO DE CAFÉS ESPECIAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA EM BENEFÍCIO DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL E ECONÔMICA DA ATIVIDADE CAFEZEIRA

Amara Alice Cerqueira Estevam
Ana Paula Lelis Rodrigues de Oliveira
Gabriel Henrique Horta de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223067>

CAPÍTULO 8..... 95

EFEITO CLONAL SOBRE O ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE MURUCIZEIRO

Walnice Maria Oliveira do Nascimento
Jennifer Carolina Oliveira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223068>

CAPÍTULO 9..... 100

DINÂMICA DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO EM FUNÇÃO DA ADEQUAÇÃO DO CONJUNTO TRATOR-PLANTADORA DE CANA

Victor Augusto da Costa Escarela
Rodrigo Silva Alves
Thiago Orlando Costa Barboza
José Augusto Neto da Silva Lima
Carlos Alessandro Chioderoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7602223069>

CAPÍTULO 10..... 105

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO EM FUNÇÃO DE DOSES DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO CONTROLADA, DIFERENTES SUBSTRATOS E VOLUMES DE RECIPIENTES

Gabriel Pinheiro Silva
Eduardo Mamoru Takakura
Adrielly Costa Souza
Dênmore Gomes de Araújo
Marcos André Piedade Gama

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230610>


CAPÍTULO 11..... 117

IMPACTO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDA SOBRE O CONTROLE DE

DOENÇAS FOLIARES EM CULTIVARES DE TRIGO

Gustavo Castilho Beruski

André Belmont Pereira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230611>

CAPÍTULO 12..... 130

LA PLURIACTIVIDAD CARACTERISTICA EN LA AGRICULTURA CAMPESINA FAMILIAR Y COMUNITARIA EN COLOMBIA

Ruben Dario Ortiz Morales

Arlex Angarita Leiton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230612>

CAPÍTULO 13..... 150

PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE FEIJÃO-CAUPI POR *TRICHODERMA* sp. E FERTIACTYL GZ®

Maria Luiza Brito Brito

Tamirys Marcelina da Silva


Klayver Moraes de Freitas

Roberto Augusto da Silva Borges

Danielle Pereira Mendonça

Maria Carolina Sarto Fernandes Rodrigues

Gledson Luiz Salgado de Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230613>

CAPÍTULO 14..... 157

CRESCIMENTO, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE MACRONUTRIENTES EM *Pueraria phaseoloides* L., E SEUS EFEITOS NO DESENVOLVIMENTO EM UM LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO

Jessivaldo Rodrigues Galvão

Ismael de Jesus Matos Viégas

Odete Kariny Souza Santos

Vanessa Melo de Freitas


Victor Hugo Tavares

Valdecyr da Costa Rayol Neto

Matheus Vinícius da Costa Pantoja

Naiane Franciele Barreira De Melo

Joel Correa de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230614>

CAPÍTULO 15..... 172

AVALIAÇÃO DA MICROESTRUTURA POR DIFRAÇÃO DE RAIO-X EM SUCO DE UMBU OBTIDO POR CO-CRISTALIZAÇÃO

Milton Nobel Cano-Chauca


Claudia Regina Vieira

Kelem Silva Fonseca

Marcos Ferreira dos Santos

Gabriela Fernanda da Cruz Santos

Heron Ferreira Amaral
Livia Aparecida Gomes Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230615>

CAPÍTULO 16..... 179

SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE MELÃO E MELANCIA


Amália Santos da Silva Veras
Antonio Emanuel Souta Veras
Aldenice Oliveira Conceição
João Ítalo Marques Carvalho
Valdrickson Costa Garreto
Daniela Abreu de Souza
Fabiola Luzia de Sousa Silva
Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230616>

CAPÍTULO 17..... 187

ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL EM MILHO SEGUNDA SAFRA

Rogério Alessandro Faria Machado
Salette Lúcia Cótica Chapla
Marlus Eduardo Chapla
Márcio Roggia Zanuzo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230617>

CAPÍTULO 18..... 200

**DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA DE UNA MÁQUINA SEMBRADORA
AGROFORESTAL AUTOMATIZADA**

Lizardo Reina Castro
Belisario Candia Soto
Fernando Reyes
Eduardo Peña

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.76022230618>

SOBRE AS ORGANIZADORAS 212

ÍNDICE REMISSIVO..... 213

DESEMPENHO AGRONÔMICO E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES EM RESPOSTA À SEMEADURA CRUZADA E CONVENCIONAL NA CULTURA DA SOJA

Data de aceite: 01/06/2022

Data de submissão: 10/05/2022

Glaucia Cristina Ferri

Universidade Estadual de Maringá
Maringá- Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7767498241135709>

Alessandro Lucca Braccini

Universidade Estadual de Maringá
Maringá- Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5125058490936708>

Renata Cristiane Pereira

Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Paraná
<http://lattes.cnpq.br/7767498241135709>

Silas Maciel de Oliveira

Universidade Estadual de Maringá
Maringá- Paraná
<http://lattes.cnpq.br/6717881739347322>

Alvadi Antônio Balbinot Junior

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
(EMBRAPA-SOJA)
Londrina- Paraná
<http://lattes.cnpq.br/4470479120061971>

RESUMO: Com a demanda crescente por grãos de soja e seus derivados, sem que se abram novas fronteiras agrícolas, faz-se necessário estudar novos arranjos espaciais de semeadura capazes de otimizar o uso da área, ao mesmo tempo em que maximiza a produtividade da cultura. Com isso, o objetivo do trabalho foi

avaliar o desempenho de duas cultivares de soja de hábito de crescimento indeterminado em diferentes sistemas de semeadura e densidade de plantas. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Iguatemi – FEI, pertencente a Universidade Estadual de Maringá, em duas safras. O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados em parcelas sub-subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas foram alocados os tipos de semeadura (convencional e cruzada), os quais foram subdivididos em duas subparcelas, uma comportando duas cultivares de soja (BMX Potência RR e BMX Vanguarda IPRO), ao passo que na sub-subparcela as densidades de semeadura (200, 300, 400 e 500 mil plantas ha⁻¹ na primeira safra e 200 e 300 mil plantas ha⁻¹ na segunda). As características agronômicas avaliadas foram: altura média de plantas, número de vagens por planta, número de sementes por planta, massa de mil sementes e produtividade. A altura de plantas, o número de vagens por planta e o número de sementes por planta foram influenciados pelo tipo de semeadura e pela densidade populacional. As densidades de 200 e 300 mil plantas ha⁻¹ foram as mais indicadas para a cultura da soja, independentemente da cultivar e do tipo de semeadura empregados. A semeadura convencional proporcionou maior produtividade de sementes, comparativamente ao sistema de semeadura cruzada e, por isso, não se encontraram evidências para indicar alterações no arranjo de plantas.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max* (L.) Merrill, arranjo espacial de plantas, densidade de plantas.

AGRONOMIC PERFORMANCE AND SEED YIELD IN CROSS AND CONVENTIONAL SOWING SYSTEMS IN SOYBEAN CROP

ABSTRACT: With the increasing demand for soybean grains and their derivatives without opening new agricultural land, it is essential to study new spatial sowing arrangements able of optimizing the use of the land while it maximizes the crop's yield. The objective of this work was to evaluate the agronomic and yield performances of two soybean cultivars of indeterminate growth habit using different sowing systems and plant densities. The experiment was conducted at the Experimental Station of the State University of Maringá during the growing seasons. The experimental design employed was the split split plot layout, with four replications. The treatment consisted of the combination of two sowing systems (crossed and uncrossed rows), two soybean cultivars (BMX Potência RR and BMX Vanguarda IPRO) and plant densities (200, 300, 400 and 500 thousand plants ha⁻¹ in first season and 200 and 300 thousand plants ha⁻¹ in the second one). The agronomic parameters assessed were: plant height, number of pods per plant, number of seeds per plant, thousand grain weight and grain yield. The variables plant height, number of pods per plant as well the numbers of seeds per plant were influenced by the sowing system and the population density. Regardless of cultivar or sowing system, the plant population of 200 and 300 thousand plants ha⁻¹ were both the most suitable arrangement for soybean production. The conventional sowing provided higher grain yield of soybean compared to the crossed system, which means that no evidence to support changes in the plant arrangement was found.

KEYWORDS: *Glycine max* (L.) Merrill, spatial arrangement, plant density.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas mais importantes para o Brasil e para o mundo, ganhando destaque devido aos elevados teores de óleo e proteína, o que a torna um componente importante, tanto para alimentação humana, quanto animal.

Desde sua introdução no Brasil, o cultivo da soja transitou por algumas mudanças como, por exemplo, a adoção do sistema de plantio direto e o surgimento de cultivares transgênicas com maior potencial produtivo (BALBINOT JUNIOR et al., 2016). Todavia, as cultivares atualmente apresentam hábito de crescimento e porte diferentes daquelas utilizadas até meados de 1990 (TREZZI et al., 2013), levantando vários questionamentos quanto ao manejo ideal da cultura, especialmente no que diz respeito ao arranjo espacial de plantas (SOUZA et al. 2010; BALBINOT JUNIOR et al., 2016).

Soma-se a isto, a constante busca por aumento da produtividade de grãos, sem a necessidade de abertura de novas áreas, tornando, portanto, indispensável a pesquisa de novos sistemas de produção; um exemplo disso é a semeadura cruzada na soja. Esse sistema consiste em passar duas vezes com a semeadora na mesma área, de forma perpendicular, formando um quadriculado de linhas de semeadura (BALBINOT JUNIOR et al., 2016).

Além do arranjo espacial, a densidade de semeadura também pode influenciar

no desenvolvimento da cultura, pois plantas cultivadas em menores densidades são, em geral, mais baixas, acamam menos e apresentam maior porcentagem de sobrevivência (TOURINO; REZENDE; SALVADOR, 2002).

Nos últimos anos, a utilização de cultivares de soja com hábito de crescimento indeterminado e com arquitetura compacta tem aumentado consideravelmente, demandando, portanto, novos estudos sobre arranjos alternativos, como a semeadura cruzada, a fileira dupla e o espaçamento reduzido (EMBRAPA, 2017). Segundo Werner (2016), cultivares de soja com hábito de crescimento indeterminado e arquitetura compacta de plantas teriam desempenho superior nos novos sistemas de produção, a exemplo da semeadura cruzada, pois permitem, entre outros fatores, aumentar a densidade de plantas.

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e a produtividade de duas cultivares de soja de crescimento indeterminado, pertencentes a grupos de maturação distintos nos sistemas de semeadura convencional e cruzado, em diferentes densidades de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em dois anos agrícolas (2015/2016 e 2016/2017) e conduzidos na Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá. A localização geográfica está definida nas coordenadas 23° 25' de latitude sul, 51° 57' de longitude oeste e altitude média de 520 metros.

As avaliações de produtividade e da massa de mil sementes foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Núcleo de Pesquisa Aplicada à Agricultura (NUPAGRI).

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2013) e suas características químicas estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Prof.	P ¹	pH ²		H ⁺ +Al ³⁺	Al ³⁺	K ¹	Ca ³	Mg ³	SB	T	V	C ⁴
(cm)	mg dm ⁻³	CaCl ₂	H ₂ O	-----		cmol _c dm ⁻³	-----			%	g dm ⁻³	
0 – 20	5,50	5,93	6,67	4,17	0,0	0,39	4,06	1,48	5,93	10,1	58,7	9,35

¹ - Extrator Mehlich 1; ² - CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹; ³ - KCl 1 mol L⁻¹; ⁴ - Método Walkley-Black.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo na camada de 0-20 cm para o solo Argissolo Vermelho distrófico, antes da implantação da cultura.

Profundidade (cm)	Fe ¹	Zn ¹	Cu ¹	Mn ¹	B ²	S ³
	----- mg dm ⁻³ -----					
0 – 20	130,50	4,03	17,58	154,70	0,43	8,26

¹ - Extrator Mehlich1; ² - Cloreto de Bário a quente; ³ - Acetato de amônio-ácido acético.

Tabela 2. Teores de micronutrientes e enxofre encontrados na análise de solo na camada de 0-20 cm para o solo Argissolo Vermelho distrófico, antes da implantação da cultura.

Com base na classificação de Köppen (CAVIGLIONE et al., 2000), o clima do distrito de Iguatemi é classificado como Cfa - Clima Subtropical Úmido Mesotérmico. A média de temperatura dos meses mais quentes é igual a 28°C e a média de temperatura dos meses mais frios é de 15°C.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com tratamentos arranjados em esquema de parcelas sub-subdivididas. As parcelas corresponderam ao tipo de semeadura (convencional e cruzada), as subparcelas as cultivares de soja (BMX Potência RR e BMX Vanguarda IPRO) e as sub-subparcelas corresponderam as diferentes densidades de semeadura (200.000, 300.000, 400.000 e 500.000 plantas ha⁻¹). Cada tratamento foi constituído de quatro repetições.

Todavia, na safra 2016/2017, foram testadas somente as densidades de 200.000 e 300.000 plantas ha⁻¹, únicas a terem apresentado resultados superiores no experimento da primeira safra, corroborando, desta forma, com Garcia et al. (2007) e Câmara (2015).

Para a análise de variância conjunta, verificou-se a semelhança dos quadrados médios pelo teste de Hartley (BANZATTO; KRONKA, 2008), quando a razão entre o maior e o menor quadrado médio residual não foi superior a sete (BANZATTO; KRONKA, 2008).

A semeadura foi realizada em sistema de plantio direto, com aveia preta como cultura antecessora, a qual foi roçada. Em seguida, a vegetação remanescente e emergente na área foi quimicamente dessecada com o herbicida Roundup® (Glyphosate), na dosagem de 3 L ha⁻¹.

Foram utilizadas duas variedades de soja, a BMX Potência RR e a BMX Vanguarda IPRO. Logo após o tratamento e inoculação das sementes, foi realizada a semeadura, em espaçamento de 0,45 m entre linhas e profundidade de, aproximadamente, três centímetros.

A semeadura foi realizada de duas formas: uma de forma tradicional (0,45 m entre fileiras) (Figura 1A) e outra de forma cruzada (0,45 x 0,45 m) (Figura 1B), a qual foi obtida através de uma dupla passada da semeadora em direções perpendiculares sobre uma mesma área, mantendo o espaçamento de 0,45 m.



Figura 1. Vista parcial do experimento: semeadura convencional (A) e semeadura cruzada (B) (UEM – Maringá, PR).

Tendo por base na análise química do solo, (Tabelas 1 e 2), a adubação foi realizada no momento da semeadura, aplicando-se 350 kg ha^{-1} do formulado 00-20-20 ($\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$). As sub-subparcelas foram constituídas por cinco linhas de cinco metros de comprimento. Na colheita, todavia, foram eliminadas as duas linhas externas cada unidade experimental (bordadura), bem como 0,5 m de cada extremidade das linhas centrais, perfazendo uma área útil de $5,4 \text{ m}^2$.

Em campo, realizaram-se as seguintes avaliações:

Altura de plantas (ALT): medindo-se a distância entre a superfície do solo até a extremidade apical da haste principal de 10 plantas aleatoriamente coletada dentro da área útil de cada parcela experimental. Utilizou-se uma régua milimetrada para a medição e os resultados médios foram expressos em metros.

Número de vagens por planta (NVPL): contagem do número de vagens por planta, foram avaliadas dez plantas escolhidas ao acaso na área útil da parcela, no estágio R7. Os resultados foram expressos em valores médios do NVPL.

Número de sementes por planta (NSPL): relação entre a contagem do número total de sementes como número total de vagens obtido no item anterior. Em cada parcela, no estágio R7, foram avaliadas dez plantas aleatoriamente escolhidas dentro da área útil de cada parcela.

Massa de mil sementes (MMS): determinada pela pesagem de 8 subamostras de 100 sementes para cada parcela, com auxílio de balança analítica com precisão de um miligrama. Em seguida, obedecendo ao critério do coeficiente de variação inferior a quatro, os resultados foram multiplicados por 10 de acordo com BRASIL (2009).

Produtividade de sementes (PROD): o teor de água das sementes após a colheita foi

determinado por meio de um medidor de capacitância digital (DICKEY-John®), previamente ajustado e calibrado para a cultura da soja. A produtividade de sementes foi obtida por meio da pesagem da massa de sementes obtidas na área útil de cada parcela experimental. O peso das sementes foi corrigido para 13% de umidade (BRASIL, 2009), calculando-se, posteriormente, o rendimento de sementes em kg ha⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram efeitos significativos dos fatores isolados sementeira e densidade, bem como para as interações entre sementeira x densidade e cultivar x densidade, a 5% de probabilidade, para todas as variáveis respostas analisadas no ano agrícola 2015/16, com exceção da massa de mil sementes (MMS), para a qual a única interação significativa observada foi para o fator cultivar. Observou-se efeito significativo da interação sementeira x cultivar apenas na produtividade de sementes (PROD), ao passo que a interação tripla (sementeira x cultivar x densidade) foi significativa para altura de plantas (ALT), número de vagens por planta (NVPL) e produtividade (PROD).

Para o ano agrícola 2016/17, os resultados demonstraram efeito significativo dos fatores isolados tipo de sementeira, cultivar e densidade, a 5% de probabilidade, para praticamente todas as variáveis analisadas, exceto no efeito sementeira para NSPL e densidade para NSPL e MMS. Os efeitos das interações entre sementeira x cultivar, sementeira x densidade e cultivar x densidade foram igualmente significativos para a maioria das variáveis respostas analisadas, exceto NVPL para a interação cultivar x densidade e NSPL para as interações sementeira x densidade e cultivar x densidade, além de todas as interações para MMS e da interação dupla para PROD. Finalmente, quanto a interação tripla (sementeira x cultivar x densidade) apenas a variável ALT indicou efeito significativo ($p < 0,05$).

Para a análise de variância conjunta, verificou-se a semelhança dos quadrados médios pelo teste de Hartley (BANZATTO; KRONKA, 2008), quando a razão entre o maior e o menor quadrado médio residual não foi superior a sete (BANZATTO; KRONKA, 2008). Foi possível realizar a análise conjunta dos dados dos dois anos agrícolas, já que esta relação foi inferior a sete.

Os resultados revelaram efeito significativo, a 5% de probabilidade, dos fatores isolados sementeira, cultivar e densidade para todas as variáveis, com exceção da MMS para sementeira e densidade. As interações sementeira x cultivar e cultivar x densidade foram significativas para todas as variáveis, exceto MMS para a interação sementeira x cultivar e produtividade de sementes (PROD) para a interação cultivar x densidade. Por fim, a interação sementeira x densidade só foi significativa para a variável PROD.

Os resultados médios obtidos para altura de plantas, na interação de segunda ordem cultivar x sementeira e cultivar x densidade, para a análise conjunta dos dados,

estão apresentados na Tabela 3.

Na interação cultivar x semeadura, as maiores plantas foram encontradas na semeadura cruzada, em ambas as cultivares estudadas. Esses resultados corroboram com os encontrados por Menezes (2013) e Lima et al. (2012), que avaliando dois arranjos espaciais observaram alturas de plantas superiores na semeadura cruzada. A cultivar BMX Potência RR apresentou os maiores valores para altura de plantas, quando comparada à cultivar BMX Vanguarda IPRO. Werner (2016) também destaca a obtenção de maiores alturas de plantas utilizando a cultivar BMX Potência RR em seu trabalho.

Ainda, na Tabela 3, são apresentados os resultados da interação cultivar x densidade. A cultivar BMX Potência RR apresentou maiores alturas de plantas, nas duas densidades estudadas (200 e 300 mil plantas ha⁻¹), quando comparada a cultivar BMX Vanguarda IPRO. Isso pode ser atribuído à característica das cultivares, uma vez que cultivar BMX Potência RR apresenta porte alto e a cultivar BMX Vanguarda IPRO porte médio. Balbinot Junior et al. (2014) e Werner (2016), avaliando duas cultivares de soja, em diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais, também constataram maiores alturas de plantas para a cultivar BMX Potência RR.

Nota-se, também, que a maior densidade de semeadura (300 mil plantas ha⁻¹) resultou em maior altura de planta (0,93) para a cultivar BMX Potência RR. Mauad et al. (2010), Lima et al. (2012) e Cruz et al. (2016) também observaram maiores alturas de plantas, à medida que houve aumento na densidade de semeadura. Isso pode ser explicado pela competição intraespecífica das plantas, pois, o aumento da densidade aumenta a competição por recursos ambientais, incluindo a da luz solar, provocando o estiolamento das plantas e mudanças morfológicas relativas a altura e a ramificação das plantas (ARGENTA; SILVA; SANGOI, 2001; MAUAD et al., 2010).

Semeadura	Cultivar	
	BMX Potência RR	BMX Vanguarda IPRO
Convencional	0,83 bA*	0,67 bB
Cruzada	0,94 aA	0,69 aB
Densidade (mil plantas ha ⁻¹)		
200	0,85 bA	0,69 aB
300	0,93 aA	0,67 bB

*Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 3. Resultado da análise conjunta dos dados para altura de plantas (m) nas safras 2015/16 e 2016/17 (UEM – Maringá, PR).

Para a variável número de vagens por planta houve apenas interação entre cultivar

x sementeira e cultivar x densidade (Tabela 4).

O NVPL foi influenciado pelo tipo de sementeira nas duas cultivares analisadas, com destaque positivo para a sementeira convencional que permitiu a obtenção de plantas com maior NVPL. A cultivar BMX Vanguarda IPRO, tanto na sementeira convencional, quanto na cruzada, obteve maior desempenho nessa variável resposta, quando comparada a outra variedade (Tabela 4). Lima et al. (2012) observaram que, apesar da sementeira convencional apresentar plantas mais baixas, o NVPL foi maior nesse sistema de sementeira, demonstrando que plantas mais altas não foram suficientes para manter o NVPL e NSPL.

Na interação cultivar x densidade, observou-se uma redução do NVPL na cultivar BMX Potência RR, na maior densidade de sementeira (300 mil plantas ha⁻¹). Tourino, Resende e Salvador (2002) e Cruz et al. (2016) também observaram redução do número de vagens por planta, em resposta ao incremento da densidade. Houve influência da cultivar apenas na densidade de 300 mil plantas ha⁻¹, em que a cultivar BMX Vanguarda IPRO apresentou maior NVPL, quando comparada à cultivar BMX Potência RR.

Sementeira	Cultivar	
	BMX Potência RR	BMX Vanguarda IPRO
Convencional	47,79 aB*	50,35 aA
Cruzada	39,10 bB	46,58 bA
Densidade (mil plantas ha ⁻¹)		
200	47,47 aA	47,99 aA
300	39,41 bB	48,94 aA

*Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 4. Resultado da análise conjunta dos dados para número de vagens por planta nas safras 2015/16 e 2016/17 (UEM – Maringá, PR).

Houve interação entre cultivar x sementeira e cultivar x densidade para a variável número de sementes por planta (Tabela 5).

Na interação cultivar x densidade, para a cultivar BMX Potência RR o maior NSPL foi encontrado na menor densidade (200 mil plantas ha⁻¹), ao passo que para a BMX Vanguarda IPRO, o maior NSPL foi observado na maior densidade de sementeira (300mil plantas ha⁻¹).

Semeadura	Cultivar	
	BMX Potência RR	BMX Vanguarda IPRO
Convencional	112,52 aA*	103,24 aB
Cruzada	85,66 bB	96,30 bA
Densidade (mil plantas ha ⁻¹)		
200	110,70 aA	94,64 bB
300	87,48 bB	104,90 aA

*Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 5. Resultado da análise conjunta dos dados para número de sementes por planta (n° planta-1) nas safras 2015/16 e 2016/17 (UEM – Maringá, PR).

Para a variável massa de mil sementes houve apenas interação entre cultivar x densidade (Tabela 6).

Não houve influência da densidade de semeadura para nenhuma das cultivares estudadas. A cultivar BMX Vanguarda IPRO apresentou maior MMS, nas duas densidades de semeadura, quando comparada à cultivar BMX Potência RR, corroborando com os resultados de Ferreira (2016), que observou comportamento semelhante também para cultivar BMX Potência RR.

Densidade (mil plantas ha ⁻¹)	Cultivar	
	BMX Potência RR	BMX Vanguarda IPRO
200	170,45 aB*	176,37 aA
300	166,99 aB	180,89 aA

*Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 6. Resultado da análise conjunta dos dados para massa de mil sementes (g) nas safras 2015/16 e 2016/17 (UEM – Maringá, PR).

Na Tabela 7 estão apresentados os resultados das interações semeadura x cultivar e semeadura x densidade para a variável PROD. Independentemente do tipo de semeadura, a cultivar BMX Vanguarda IPRO demonstrou ser mais produtiva que a cultivar BMX Potência RR. A semeadura cruzada, todavia, diminuiu a produtividade de sementes de ambas as cultivares avaliadas, em comparação ao outro sistema de semeadura.

Balbinot Junior et al. (2013), em diferentes safras, avaliando diferentes espaçamentos entre fileiras, densidades de semeadura e cultivares, não observaram ganhos de produtividades de grãos em semeadura cruzada. O mesmo foi observado nos trabalhos de

Bambolim et al. (2014) e Ferreira (2016).

Na interação sementeira x densidade, não houve influência da densidade de sementeira sobre a produtividade na sementeira cruzada. As plantas cultivadas em condição de sementeira convencional apresentaram maior produtividade, em ambas as densidades, comparativamente a sementeira cruzada. É plausível sugerir que isso pode ter ocorrido em razão da melhor distribuição das plantas no sistema convencional, permitindo que o desenvolvimento das plantas ocorresse em condições mais favoráveis.

Cultivar	Sementeira	
	Convencional	Cruzada
BMX Potência RR	3178,86 bA*	2820,44 bB
BMX Vanguarda IPRO	3391,13 aA	3181,84 aB
Densidade (mil plantas ha ⁻¹)		
200	3117,39 bA	2967,68 aB
300	3452,60 aA	3034,60 aB

*Médias seguidas pelas mesmas letras, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 7. Resultado da análise conjunta dos dados para produtividade de sementes (kg ha⁻¹) nas safras 2015/16 e 2016/17 (UEM – Maringá, PR).

CONCLUSÕES

As densidades de 200 e 300 mil plantas ha⁻¹ foram as mais promissoras para a obtenção de elevada produtividade na cultura da soja, independentemente da cultivar e do tipo de sementeira empregado.

A característica biométrica altura de planta, bem como os componentes de rendimento número de vagens por planta e número de sementes por planta foram influenciados pelo tipo de sementeira e pela densidade populacional de plantas de soja, com destaque positivo para a maior produtividade de sementes observada no sistema convencional, demonstrando, portanto, que dentro dos limites do presente estudo, não foram encontradas evidências que justifiquem a alteração do arranjo espacial rotineiramente empregado na cultura da soja.

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. **Sementeira cruzada na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. (Circular Técnica, 98).

BALBINOT JUNIOR, A. A.; PROCÓPIO, S. O.; NEUMAIER, N.; FERREIRA, A. S.; WERNER, F.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C. Semeadura cruzada, espaçamento entre fileiras e densidade de sementeira influenciando o crescimento e a produtividade de duas cultivares de soja. **Revista de Ciências Agrovetenárias**, Lages, v. 15, n. 2, p. 83-93, 2016.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2008. 237p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 395p.

CÂMARA, G. M de S. Preparo do solo e plantio. In: SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. (Ed.). **Soja - do plantio a colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015. p. 66-109.

CAVIGLIONE, J. H.; KILHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. (2000). **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná. Compact Disc (CD).

CRUZ, S. C. S.; SENA-JUNIOR, D. G.; SANTOS, D. M. A.; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de sementeira e arranjos espaciais. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Arranjo contribui com o aumento da produtividade da soja de crescimento indeterminado**. [online] Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/19511797/arranjo-contribui-com-aumento-da-produtividade-da-soja-de-crescimento-indeterminado>. Acesso em: 04 de outubro de 2017.

FERREIRA, A. S. **Espaçamento entre fileiras e densidade de sementeira no desempenho agrônômico de cultivares de soja**. Londrina, 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2016.

GARCIA, A.; PÍPOLO, A. E.; LOPES, I. O. N.; PORTUGAL, F. A. F. **Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas**. Londrina: Embrapa soja, 2007. (Circular Técnica, 51).

LIMA, S. F.; ALVAREZ, R. C. F.; THEODORO, G. F.; BAVARESCO, M.; SILVA, K. S. Efeito da sementeira em linhas cruzadas sobre a produtividade de grãos e a severidade da ferrugem asiática da soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 6, p. 954-962, 2012.

MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade de sementeira sobre características agrônômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

MENEZES, P. C. **Sementeira cruzada de soja em sistema de manejo de solo**. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, 2013.

SOUZA, C. A.; GAVA, F.; CASA, R. T.; BOLZAN, J. M.; KUHNE JUNIOR, P. R. Relação entre densidade de plantas e genótipos de soja Roundup Ready™. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 887-896, 2010.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1071-1077, 2002.

TREZZI, M. M.; BALBIBOT JUNIOR, A. A.; BENIN, G.; DEBASTIANI, F.; PATEL, F.; MIOTTO JUNIOR, E. Competitive ability of soybean cultivars with horse weed (*Conyz abonariensis*). **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 543-550, 2013.

WERNER, F. **Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes arranjos espaciais de soja**. Londrina 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aeração do solo 74

Agricultura familiar 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 140, 145, 146, 147, 148, 149

Água disponível 65, 74, 76, 78, 79

Anfigranja 14, 18, 19

Armazenamento 20, 21, 75, 90

Arranjo espacial de plantas 35, 36

Aspectos físicos-químicos 81

B

Bioacessível 1, 8, 9, 10

Bioestimulante 151, 152

Boa aeração 180, 183

Brotação 95, 97

C

Calos 95

Classificação de solo 74

Cobertura verde 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

Co-cristalização 172, 173, 174, 176, 177

Compactação 100, 101, 102, 103

D

Densidade de plantas 35, 37, 45

F

Fertilizantes de liberação controlada 105, 107

Fruticultura 105, 116, 179, 212

G

Glycine max (L.) Merrill 35, 36

H

Higroscopicidade 172, 173, 174, 176, 178

Hormônios vegetais 47, 48, 53, 54, 55, 58, 60, 62, 63, 154

L

Leguminosa 150, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 168, 169

Lipídeos 9, 21, 58, 63

M

Microbiolização 151

Minga 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Mitigação da deficiência hídrica 47, 48, 56, 63

N

Nutrientes 1, 4, 5, 6, 7, 8, 50, 51, 52, 53, 56, 106, 107, 108, 109, 110, 152, 154, 157, 158, 159, 160, 165, 183, 184, 187, 188, 189, 190, 196

O

Óleo essencial 21, 33

P

Pluriactividad 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149

Preparos culinários 1

Produção de mudas 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

Produtividade 14, 15, 16, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 63, 65, 105, 112, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 155, 179, 180, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Promoção de crescimento vegetal 47, 62

Propagação 95, 96, 99, 184, 212

Puccinia triticina E. 117, 118

Pyrenophora tritici-repentis 117, 118

R

Ramos 34, 68, 74, 76, 95, 96, 115, 178, 181, 183, 184, 186

Ranicultura 14, 17, 18, 19

Resíduos orgânicos 180, 181, 189, 195

Riscos 1, 3, 4, 5, 107, 158

S

Saccharum officinarum 100, 101

Sardinha 1, 6, 8, 9, 10

Sobrevivência 14, 37, 51, 107, 111, 112, 173, 179

Solubilidade 4, 165, 173, 174, 176

Substratos 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 212

T


Triple bottom line 81, 89, 91


Triticum aestivum L. 117, 118, 127


V

Velocidade operacional 100, 103

Vigna unguiculata 150, 151


 www.atenaeditora.com.br


 contato@atenaeditora.com.br


 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA 2

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGRONOMIA

2