

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

INFLUÊNCIA DO HIDROCONDICIONAMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA

Data de aceite: 01/11/2021

Data de submissão: 06/08/2021

Graciela Beatris Lopes

Universidade Federal da Grande Dourados,
Faculdade de Ciência Biológicas e Ambientais
Dourados – Mato grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/9584769966732348>
<https://orcid.org/0000-0003-0095-398X>

Thayná Cristina Stofel Andrade

Universidade Federal da Grande Dourados,
Faculdade de Ciência Biológicas e Ambientais
Dourados – Mato grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/0259618824667961>
ORCID: 0000-0003-1483-8210

Camila Gianlupi

Universidade Federal da Grande Dourados,
Faculdade de Ciência Agrárias
Dourados – Mato grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/2741138146679669>
<https://orcid.org/0000-0002-5044-0341>

Tathiana Elisa Masetto

Universidade Federal da Grande Dourados,
Faculdade de Ciência Agrárias
Dourados – Mato grosso do Sul
<http://lattes.cnpq.br/7943695736866881>
ORCID: 000-0003-3203-6932

RESUMO: A soja (*Glycine max* L., Fabaceae) é uma das principais culturas produzidas no Brasil, o maior produtor do grão no mundo, sendo que cerca de 96% dessa produção é de origem transgênica. Nos últimos anos, as rotinas de

análise de sementes têm sugerido que a pré-hidratação, especialmente de sementes de soja, antes da instalação do teste de germinação, proporciona resultados mais elevados do que a exposição direta das sementes secas ao substrato umedecido na execução do teste. Sendo assim, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja após hidratação sob diferentes métodos e períodos. O experimento foi conduzido na Universidade Federal da Grande Dourados, as sementes de soja (cultivar M6410®) foram expostas a dois métodos de pré-condicionamento (papel umedecido e tela em gerbox) durante os períodos de 4, 6 e 8 horas. Após o pré-condicionamento, as sementes foram avaliadas quanto à germinação e ao vigor pelos testes de primeira contagem, envelhecimento acelerado e emergência a campo. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Houve efeito significativo dos períodos de pré-condicionamento para o vigor das sementes, sendo os períodos de seis e oito horas superiores ao período de quatro horas. O vigor de sementes foi maior com o pré-condicionamento em papel umedecido quando comparados ao gerbox com tela, provavelmente porque nesse método há maior contato da semente com a água, o que facilitaria a sua absorção. Com isso, conclui-se que, para o pré-condicionamento de sementes de soja visando à elevação do teor de água deve se utilizar o papel umedecido com água por períodos de 6 ou 8 horas.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, vigor de sementes, pré-condicionamento.

INFLUENCE OF HYDROPRIMING ON THE PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEAN SEEDS

ABSTRACT: Soybean (*Glycine max* L., Fabaceae) is one of the main crops produced in Brazil, the largest producer of grain in the world, with about 96% of this production coming from transgenic. In recent years, how seed analysis routines have suggested that pre-hydration, especially of soybean seeds, before installation of the germination, offers higher results than direct exposure of dry seeds to the moistened substrate in the test run. Thus, the objective was to evaluate the physiological quality of soybean seeds after hydration under different methods and periods. The experiment was conducted at the Federal University of Grande Dourados, soybean seeds (cultivar M6410®) were exposed to two preconditioning methods (wet paper and under grid in acrylic box) during periods of 4, 6, and 8 hours. After preconditioning, seeds were evaluated for germination and vigor by the first count, accelerated aging, and field emergence tests. The results were found by analysis of variance and as means were compared by Tukey test, at 5% probability. There was a significant effect of the pre-conditioning periods on seed vigor, with periods of six and eight hours being longer than the period of four hours. Seed vigor was higher with preconditioning on moistened paper when compared to the grid in an acrylic box, probably because in this method there is greater contact of the seed with water, which would facilitate its absorption. Thus, it can be concluded that, for the pre-conditioning of soybean seeds Formation to increase the water content, paper moistened with water for periods of 6 or 8 hours should be used.

KEYWORDS: *Glycine max*, seed vigor, preconditioning.

1 | INTRODUÇÃO

Oriunda do leste da China, a soja (*Glycine max* L., Fabaceae) vem sendo domesticada a mais de 3 mil anos, sendo incorporada ao continente europeu apenas em 1712, e posteriormente a América em 1765. No último século, a leguminosa ganhou grande destaque no mercado mundial por ser uma excelente fonte de proteínas e lipídeos, consolidando-se como uma importante Commodity para vários países como os Estados Unidos, Argentina, Paraguai, Uruguai entre outros (GAZZONI; DALL'AGNOL, 2018). Atualmente o Brasil é o maior produtor de soja do mundo, com uma colheita de 135,91 milhões de toneladas na safra 2020/2021, sendo Mato Grosso o estado mais produtivo do país (CONAB, 2021).

Grande parte dessa evolução na produção do grão se deve aos investimentos em tecnologia nas lavouras, com o uso de sementes geneticamente superiores e novas técnicas relacionadas ao manejo do campo. Segundo o Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agro-Biotecnológicas (2018) 96,5% da soja produzida no Brasil é transgênica; no estado de Mato Grosso do Sul, uma das variedades mais comercializadas pela Monsoy é a M6410 IPRO, resistente a doenças como a Mancha-alvo e a Pústula bacteriana, além de possuir alta precocidade no cerrado, o que a torna ideal para utilização no plantio da safrinha (BAYER, 2021).

Considerando a extrema importância da cultivar para a economia nacional, tornam-se indispensáveis os estudos específicos sobre a análise de sementes de soja, visando a geração de resultados confiáveis sobre o real estado do potencial fisiológico de sementes e obtenção de estande desejado. Nos últimos anos, as rotinas de análise de sementes têm sugerido que a pré-hidratação das sementes, especialmente de soja, antes da instalação do teste de germinação, proporciona resultados mais elevados do que a exposição direta das sementes secas ao substrato umedecido na execução dos testes (DA SILVA; VILLELA, 2011; RAMOS; JATAI, 2015).

De acordo com Adnan et al. (2020) o procedimento de uniformização e elevação do teor de água das sementes é recomendável para se obter resultados uniformes e confiáveis, em testes para a qualidade fisiológica de sementes. Essa constatação pode estar relacionada à necessidade de que nas etapas iniciais da embebição das sementes, os eventuais danos ao genoma do embrião precisam ser reparados antes do início da divisão celular para minimizar a inibição do crescimento e de mutações da informação genética (WATERWORTH; BRAY; WEST, 2015).

Em sementes de soja da cultivar M7211RR, que utilizar a mesma tecnologia “íntacta” da Monsoy, o condicionamento fisiológico foi capaz de influenciar positivamente o vigor. Otimizando assim a emergência de plântulas, altura de inserção da primeira vagem, número de vagens e sementes; impactando diretamente na produtividade e rentabilidade da colheita (DA SILVA et al., 2016) especially those of low vigor. Vigor is defined as the ability of the seed to perform adequately when exposed to different environmental conditions. High vigor seeds generate plants with higher emergency speed and superior yield components, favoring into a higher seed yield. The objective of this work was to evaluate the agronomic behavior of soybean plants under field conditions originated from primed seeds with different level of vigor. Yield components and soybean yield were also evaluated. Seed priming in seed with medium vigor positively influences the components (seedling emergence, first pod height, number pods/plant, number of seeds/plant, number of seeds/ pod.

Embora o fenômeno de absorção de água em sementes tenha sido estudado em vários aspectos fisiológicos (TAIZ et al., 2017), recentemente, com os resultados diferenciados obtidos com sementes de soja pertencentes à cultivar M6410, faz-se necessário expandir o conhecimento básico sobre os mecanismos de pré-hidratação das sementes de soja que serão submetidas aos testes de rotina em análise de sementes.

Sendo assim, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja após hidratação sob diferentes métodos e períodos, visando à elevação do teor de água e consequente padronização dos testes de avaliação tecnológica de sementes de soja M6410.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Sementes da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS.

O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições com 50 sementes de soja cv. M 6410. Foram utilizadas sementes com cinco tamanhos diferentes (5,0; 5,5; 6,0; 6,5 e 7,0 mm), que foram submetidas a dois métodos de hidratação: sobre tela de aço inox no interior de gerbox com 40 ml de água destilada no fundo e sobre papel umedecido com água ao equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, ambos durante 4, 6 e 8 horas.

Após esses períodos, as sementes foram submetidas ao teste padrão de germinação, onde foram avaliados os percentuais de plântulas normais aos cinco (primeira contagem) e oito dias após a instalação do teste. O vigor das sementes foi avaliado por meio do teste de envelhecimento acelerado e emergência a campo. Os testes realizados encontram-se descritos a seguir:

Germinação: foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes, em papel toalha (*germitest*) umedecido na proporção de 2,5 vezes a massa do substrato. Os rolos de papel foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em germinador sob temperatura de 25 °C, sob luz branca constante. Foram computadas as porcentagens médias de plântulas normais obtidas aos oito dias após a instalação do teste (Brasil, 2009).

Envelhecimento Acelerado: foi realizado segundo a metodologia descrita por Marcos Filho (1999) onde cerca de 300 sementes, para cada tratamento, foram distribuídas em camada única e uniforme sobre uma tela de aço inoxidável, a qual posteriormente ficou suspensa no interior de caixa de acrílico do tipo gerbox, contendo 40 ml de água destilada ao fundo. As caixas, então fechadas, foram mantidas em câmara do tipo B.O.D. durante 48 horas com temperatura previamente controlada de 41 °C. Após esse período foi determinado o teor de água das sementes e também realizado o teste de germinação (BRASIL, 2009), sendo a porcentagem de plântulas normais computada ao quinto dia após a montagem do teste.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativas, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em teoria o método de pré condicionamento e o período de exposição da semente estão altamente correlacionados com o tamanho da mesma, pois quando menor a semente, mais rápido será a absorção de água, especialmente se a semente for colocada em contato direto com o líquido (BECKERT; MIGUEL; MARCOS FILHO, 2000). No entanto, de acordo com a análise de variância (Tabela 1) a interação entre as fontes de variação não foi significativa para nenhuma variável.

FV	GL	Quadrados médios			
		G	PC	EA	EC
Pré-cond,	1	20,8333*	38,5333*	20,8333*	0,1333*
Período	2	21,4333*	6,9333*	21,4333*	7,6333*
Tamanho	4	60,8666*	29,7833*	60,8666*	80,4500*
Pré-Cond x Período	2	0,4333 ^{ns}	2,1333 ^{ns}	0,4333 ^{ns}	3,4333 ^{ns}
Pré-Cond x Tamanho	4	0,3333 ^{ns}	1,2833 ^{ns}	0,3333 ^{ns}	2,7166 ^{ns}
Tempo x Tamanho	8	2,0166 ^{ns}	2,4333 ^{ns}	2,0166 ^{ns}	0,8000 ^{ns}
Período x Tamanho x Pré-Cond	8	1,6833 ^{ns}	0,6333 ^{ns}	1,6833 ^{ns}	1,0166 ^{ns}
Resíduo	90	2,8111	3,6000	3,2111	4,2666
Total	119				
CV (%)		1,73	2,05	1,91	2,26

ns é não significativo e *significativo a 5% de probabilidade, ambos no teste F.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para germinação (G), primeira contagem (PC), envelhecimento acelerado (EA) e emergência a campo (EC) de sementes de soja com diferentes tamanhos (mm) submetidas a diferentes métodos de pré-condicionamento (Pré-cond) durante diferentes períodos (horas).

Em contrapartida, as fontes de variação isoladas (método de pré condicionamento, período, e tamanho de semente) influenciaram significativamente nas variáveis germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado e emergência a campo (Tabela 1); reforçando a importância da avaliação e padronização de métodos de pré-condicionamentos específicos para cada espécie e cultivar.

Em relação ao método de hidrocondicionamento (Tabela 2) a utilização do papel proporcionou resultados superiores nas variáveis de germinação (97), primeira contagem (93) e envelhecimento acelerado (94) quando comparados à exposição das sementes sobre tela (96, 92 e 93 respectivamente).

Métodos	G	PC	EA	EC
Papel	97a	93a	94a	91a
Tela	96b	92b	93b	91a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Teste de germinação (G) (%), primeira contagem (PC) (%), envelhecimento acelerado (EA) (%) e emergência a campo (EC) (%) de sementes de soja submetidas a dois métodos de pré-condicionamento.

Tais resultados podem ser explicados pelo fato de que na absorção de água sem contato direto, ou seja através da umidade atmosférica (tela), a semente pode demorar dias para reativar o metabolismo embrionário e então germinar. Sendo assim, o rolo de papel umedecido caracteriza-se como uma alternativa mais eficiente no hidrocondicionamento da soja M6410.

Resultados semelhantes foram obtidos por Rahman et al. (2020) ao avaliar a qualidade fisiológica das mudas de 15 diferentes genótipos de soja em relação a diferentes métodos de pré-condicionamento. Segundo os autores, o hidrocondicionamento por contato direto, em rolos de papel, proporciona maior porcentagem de germinação quando comparado a métodos como o osmocondicionamento, entre outros.

Não foram observadas diferenças significativas entre os métodos de hidrocondicionamento para emergência a campo (Tabela 2); embora esses resultados indiquem que sob condições de cultivo as sementes não apresentam sensibilidade aos eventuais danos por embebição, os aspectos relacionados à utilização da pré-hidratação de sementes devem ser considerados, pois a análise de sementes em laboratório é uma exigência obrigatória para a comercialização de sementes. Sendo assim, a otimização de expressão do potencial genético da cultivar poderia representar um importante ganho financeiro ao produtor.

Houve diferença significativa entre os períodos de pré-condicionamento para a germinação e envelhecimento acelerado, sendo os períodos de seis e oito horas superiores ao período de quatro horas (Tabela 3). Esses resultados indicam que o aumento do período de exposição ao pré-condicionamento é favorável para a germinação e o vigor de sementes de soja.

Período (h)	G	PC	EA	EC
4	96b	92a	93b	91a
6	97a	92a	94a	91a
8	98a	93a	95a	92a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Teste de germinação (G) (%), primeira contagem (PC) (%), envelhecimento acelerado (EA) (%) e emergência a campo (EC) (%) de sementes de soja submetidas a diferentes períodos de pré-condicionamento (h).

Segundo Braccini et al. (1999) o pré condicionamento de sementes induz a reidratação da membrana fosfolipídica, que passa do estado de gel para líquido-cristalino, promovendo a reestruturação celular e reativação da atividade metabólica. Quando a velocidade de entrada da água é superior a capacidade de compartimentalização celular ocorre a lixiviação dos solutos intracelulares, que por sua vez podem alterar toda a fisiologia interna dessa célula, impactando diretamente no vigor da semente, e até na viabilidade do embrião.

Resultados semelhantes foram encontrados por Silva e Villela (2011) que ao avaliarem métodos de pré-condicionamento em sementes de soja constataram que no período de seis horas de pré-embebição em substrato úmido as sementes de soja apresentaram menos

danos fisiológicos e consequentemente maior vigor, quando comparados as sementes que foram pré-condicionadas por períodos mais curtos.

Foram observadas diferenças significativas entre as variáveis de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado e emergência a campo em relação os diferentes tamanhos de sementes de soja (Tabela 4). Sendo atribuída as maiores sementes (peneiras de 6.5 e 7 mm) os melhores resultados em relação as variáveis de germinação (98) e envelhecimento acelerado (95). Resultados semelhantes foram encontrados na emergência a campo, sendo que as peneiras 6, 6.5 e 7 mm apresentaram resultados superiores as demais (92 e 93) e não diferiram estatisticamente entre si.

Tamanho	Germinação	PC	EA	EC
5	95c	94a	92c	89b
5.5	96b	93ab	93b	90b
6	97ab	92bc	94ab	92a
6.5	98a	92bc	95a	93a
7	98a	91c	95a	93a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferenciam entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Teste de germinação (G) (%), primeira contagem (PC) (%), envelhecimento acelerado (EA) (%) e emergência a campo (EC) (%) de sementes de soja de diferentes tamanhos.

De acordo com a literatura (DA SILVA; VILLELA, 2011; VINHAL-FREITAS et al., 2011) sementes maiores tendem a possuir maior teor de água e consequentemente menor desestruturação celular e dano metabólico, fato que impacta diretamente no envelhecimento acelerado, assim como foi observado na tabela 4. Além disso, o tamanho da semente também está associado a reserva de energia (carboidrato), que por sua vez influenciará na capacidade de sobrevivência do embrião e posteriormente da plântula. A relação entre tamanho e vigor de sementes não é uma constante, podendo diferir de acordo com a espécie avaliada. Todavia, para a soja a premissa é verdadeira e já foi comprovada por Coelho et al. (2019), Peripolli et al. (2019) e Prado; Umbelino; Rezende (2021).

Em contra partida, os resultados de primeira contagem foram inversamente proporcionais aos resultados das demais variáveis, sendo o maior valor obtido em sementes com diâmetro de 5 a 5.5 mm (Tabela 4). A primeira contagem avalia, indiretamente, a velocidade de germinação de sementes, indicando que quanto menor o tamanho da semente maior é a superfície de contato com o substrato e maior é a velocidade de entrada de água para o interior do embrião. No entanto, ao final da avaliação, essa vantagem foi minimizada pela eventual quantidade de atributos internos das sementes com tamanho superior a 6.0 mm.

4 | CONCLUSÕES

O hidrocondicionamento de sementes de soja conduzida sobre papel umedecido durante 6 horas é eficiente para a obtenção de resultados elevados de germinação e vigor de sementes de soja.

REFERÊNCIAS

ADNAN, M. et al. Seed priming; an effective way to improve plant growth. **EC Agriculture**, v. 6, n. 6, p. 1–5, 2020.

BAYER. **M6410 Monsoy**. Disponível em: <<https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-do-campo/sementes/monsoy/m-6410-ipro>>. Acesso em: 28 Jul. 2021.

BECKERT, O. P.; MIGUEL, M. H.; MARCOS FILHO, J. Absorção de água e potencial fisiológico em sementes de soja de diferentes tamanhos. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 4, p. 671–675, 1 Out. 2000.

BRACCINI, A. D. L. E. et al. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, após o processo de hidratação-desidratação e envelhecimento acelerado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 1053–1066, 1999.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. 1. ed. Brasília - DF: MAPA/ ACS, 2009.

COELHO, E. B. et al. INFLUÊNCIA DO TAMANHO DA SEMENTE NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DA SOJA. **Ipê Agronomic Journal**, v. 3, n. 1, p. 71–79, 3 Jun. 2019.

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira 2020/2021**. 1. ed. Brasília: Observatório Agrícola, 2021. v. 8

DA SILVA, K. da R. G.; VILLELA, F. A. Pré-hidratação e avaliação do potencial fisiológico de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p. 331–345, 2011.

DA SILVA, T. A. et al. Condicionamento fisiológico de sementes de soja, componentes de produção e produtividade. **Ciencia Rural**, v. 46, n. 2, p. 227–232, 2016.

GAZZONI, D. L.; DALL'AGNOL, A. **A saga da soja: de 1050 a.C. a 2050 d.C.** 1. ed. Brasília - DF: Embrapa Soja, 2018.

ISAAA. **Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2018: Biotech Crops Continue to Help Meet the Challenges of Increased Population and Climate Change**. 54. ed. Ithaca, NY: The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), 2018.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. 1. ed. Londrina - PR: ABRATES, 1999. p. 3–24.

PERIPOLLI, M. et al. QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA PROVENIENTES DE DOIS TAMANHOS DE PENEIRA. **Vivências**, v. 15, n. 29, p. 267–278, 14 Out. 2019.

PRADO, K. de S.; UMBELINO, L. F.; REZENDE, C. F. A. TAMANHO DA SEMENTE E SUA INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA SOJA. **Ipê Agronomic Journal**, v. 5, n. 1, p. 1–7, 29 Jun. 2021.

RAHMAN, S. U. et al. Effect of osmopriming and hydro priming on seedling traits of soybean. **Agricultural Sciences Journal**, v. 2, n. 1, p. 67–73, 18 Set. 2020.

RAMOS, A. R.; JATAI, R. Bioestimulante no condicionamento fisiológico e tratamento de sementes de feijão. **Andreia Rodrigues Ramos Flávio Ferreira da Silva Binotti Tiago Rodrigues da Silva Uadson Ramos da Silva**, v. 21, n. 1, p. 76–88, 2015.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VINHAL-FREITAS, I. C. et al. Germinação e vigor de sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. **Agropecuária Técnica**, v. 32, n. 1, p. 108–114, 2011.

WATERWORTH, W. M.; BRAY, C. M.; WEST, C. E. The importance of safeguarding genome integrity in germination and seed longevity. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 12, p. 3549–3558, 1 Jun. 2015.

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021

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

 **Atena**
Editora
Ano 2021