

Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais 3

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2019

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

Ensaio nas Ciências Agrárias e
Ambientais 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensaios nas ciências agrárias e ambientais 3 [recurso eletrônico] /
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensaios nas
Ciências Agrárias e Ambientais; v. 3)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-039-1
DOI 10.22533/at.ed.391191601

1. Agricultura – Sustentabilidade. 2. Ciências ambientais.
3. Pesquisa agrária - Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan
Mario.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu Volume III, apresenta, em seus 20 capítulos, conhecimentos aplicados nas Ciências Agrárias.

O manejo adequado dos recursos naturais disponíveis na natureza é importante para termos uma agricultura sustentável. Deste modo, a necessidade atual por produzir alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, constitui um campo de conhecimento dos mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas, assim como, de atividades de extensionismo que levem estas descobertas até o conhecimento e aplicação dos produtores.

As descobertas atuais têm promovido o incremento da produção e a produtividade nos diversos cultivos de lavoura. Nesse sentido, as tecnologias e manejos estão sendo atualizadas e, as constantes mudanças permitem os avanços na Ciências Agrárias de hoje. O avanço tecnológico, pode garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume traz artigos alinhados com a produção agrícola sustentável, ao tratar de temas relacionados com produção e respostas de frutais, forrageiras, hortaliças e florestais. Temas contemporâneos que abordam o melhor uso de fontes fosfatadas e nitrogenadas, assim como, adubos biológicos e responsabilidade socioambientais tem especial apelo, conforme a discussão da sustentabilidade da produção agropecuária e da preservação dos recursos naturais.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias e Ambientais, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar aos profissionais das Ciências Agrárias e áreas afins, trazer os conhecimentos gerados nas universidades por professores e estudantes, e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e manejos que contribuam ao aumento produtivo de nossas lavouras, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ACÚMULO DE MATÉRIA FRESCA E SECA DO CAPIM ELEFANTE EM RESPOSTA A DOSES DE NITROGÊNIO	
Márcio Gleybson da Silva Bezerra Luiz Eduardo Cordeiro de Oliveira Giovana Soares Danino Francisco Flávio da Silva Filho Jucier Magson de Souza e Silva Gualter Guenther Costa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3911916011	
CAPÍTULO 2	9
ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ACACIA spp.	
Rosilene Oliveira dos Santos Alessandra Conceição de Oliveira Carlos Cesar Silva Jardim Valéria Lima da Silva Tayssa da Silva Flores Luciana Saraiva de Oliveira Bruna Alves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3911916012	
CAPÍTULO 3	19
A INFLUÊNCIA DO MERCADO VERDE NA DECISÃO DE COMPRA A PARTIR DO OLHAR DE JOVENS UNIVERSITÁRIOS DA UEPB-PATOS/PB	
Catarinne Xavier de Melo Anielly Firmino Soares Luana Diniz Laurentino Patricia Souto de Souza Sibele Thaíse Viana Guimarães Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.3911916013	
CAPÍTULO 4	30
ALTURA DE PLANTAS DE BRACHIARIA BRIZANTHA CV. MARANDU CULTIVADAS SOB ÁGUA RESIDUÁRIA DA MANDIOCA	
Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra Éric George Morais Giovana Soares Danino Jucier Magson de Souza e Silva Elielson Cirley Alcantara Sousa Ermelinda Maria Mota Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3911916014	
CAPÍTULO 5	37
AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES AGRONÔMICOS DE ACACIA spp. EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO FOSFATADA	
Rosilene Oliveira dos Santos Alessandra Conceição de Oliveira Carlos Cesar Silva Jardim Valéria Lima da Silva Tayssa da Silva Flores Hugo Deleon Dunck Dionara Silva Reis	
DOI 10.22533/at.ed.3911916015	

CAPÍTULO 6 48

CINÉTICA DE SECAGEM DE MAMÃO (Carica papaya L.)

Rosária da Costa Faria Martins
Madelon Rodrigues Sá Braz
Gustavo Torres dos Santos Amorim
José Ribeiro de Meirelles Júnior
Juliana Lobo Paes

DOI 10.22533/at.ed.3911916016

CAPÍTULO 7 55

CASUÍSTICA CIRÚRGICA EM PEQUENOS ANIMAIS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL NOS ANOS DE 2015 e 2016

Sandra Elisa Kunrath
Ana Paula Neuschrack Albano
Thomas Normanton Guim
Carlos Eduardo Wayne Nogueira

DOI 10.22533/at.ed.3911916017

CAPÍTULO 8 60

CLASSIFICAÇÃO DE IMAGEM OBTIDA POR MEIO DE VANT PARA MONITORAMENTO DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA CULTURA DO SORGO

Vinicius Bitencourt Campos Calou
David Ribeiro Lino
José Arnaldo Farias Sales
Ana Lia Caetano Castelo Branco
Marcio Regys Rabelo de Oliveira
Adunias dos Santos Teixeira

DOI 10.22533/at.ed.3911916018

CAPÍTULO 9 68

COMPETIÇÃO DA CULTIVAR DE SOJA BRS184 COM PLANTAS DANINHAS

Juliana Domanski Jakubski_
Cristiana Bernardi Rankrape
Eduardo Lago
Henrique Felipe Müller
Thiago Fernando Nascimento
Juliana Julio
Pedro Valério Dutra de Moraes

DOI 10.22533/at.ed.3911916019

CAPÍTULO 10 74

CRESCIMENTO E TEOR DE NUTRIENTES DE ORÉGANO CULTIVADO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÕES NUTRITIVAS EM HIDROPONIA

Dener Fasolo
Dalva Paulus
Andreza Carolina Bitencourt
Alan Henrique Lotici
Carlos Guilherme dos Santos Russiano
Iara Emanoely Francio

DOI 10.22533/at.ed.39119160110

CAPÍTULO 11	81
DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA GMR 5, GMR 6 e GMR 7 EM ÁREAS DE CULTIVO DE ARROZ IRRIGADO, SAFRA 2016/17	
Lília Sichmann Heiffig Del Aguila Francisco de Jesus Vernetti Junior Lucas Patrick Franco Frick	
DOI 10.22533/at.ed.39119160111	
CAPÍTULO 12	85
DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO ENXERTADO EM PORTA-ENXERTO SILVESTRE	
Elismar Pereira de Oliveira Daniela dos Santos Silva Suane Coutinho Cardoso Onildo Nunes de Jesus Lucas Kennedy Silva Lima	
DOI 10.22533/at.ed.39119160112	
CAPÍTULO 13	93
DETERMINAÇÃO ESPECTROFOTOMÉTRICA DE β -CAROTENO EM FOLHAS DE OLIVEIRA EM DIFERENTES COMPRIMENTOS DE ONDA	
Alexandre Lorini Deborah Murowaniecki Otero Ester da Silva Souza Saldanha Juliana Rodrigues Pereira Rui Carlos Zambiasi	
DOI 10.22533/at.ed.39119160113	
CAPÍTULO 14	100
DIFERENTES EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE <i>Acanthoscelides obtectus</i> NO FEIJÃO EM CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO	
Lucas Silva Falqueto Andreia Lopes de Moraes Jéssica Rodrigues Dalazen Phellipe Donald Alves Noronha Francisco de Assis de Menezes Fábio Régis de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.39119160114	
CAPÍTULO 15	107
DOSES DE POTÁSSIO NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE ACACIA spp.	
Rosilene Oliveira dos Santos Alessandra Conceição de Oliveira Carlos Cesar Silva Jardim Valéria Lima da Silva Eliane Bento da Silva Stephany Lillian Silveira França Rogério Alves de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.39119160115	

CAPÍTULO 16 116

ENVELHECIMENTO ACELERADO E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS NA SELEÇÃO DE SEMENTES DE SOJA CONFORME MICROCLIMA E ÉPOCA PARA SEMEADURA

Jorge Rodrigo Arndt
Júlio César Altizani Júnior
Rafael Aparecido Torue Bonetti
Guilherme Augusto Shinozaki
Cristina Batista de Lima

DOI 10.22533/at.ed.39119160116

CAPÍTULO 17 130

EXPANSÃO DO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR E O IMPACTO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS

Ronaldo Alberto Pollo
Lincoln Gehring Cardoso
Luís Gustavo Frediani Lessa
César de Oliveira Ferreira Silva

DOI 10.22533/at.ed.39119160117

CAPÍTULO 18 141

GERMINAÇÃO SOB BAIXA TEMPERATURA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA VISANDO A SEMEADURA ANTECIPADA

Jorge Rodrigo Arndt
Júlio César Altizani Júnior
Rafael Aparecido Torue Bonetti
Guilherme Augusto Shinozaki
Cristina Batista de Lima

DOI 10.22533/at.ed.39119160118

CAPÍTULO 19 154

HIDROGEL E EXTRATO PIROLENHOSO NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA DE PLANTAS DE ALFACE

Kelen Mendes Almeida
Sonicley da Silva Maia
Wanderson Kaio de Carvalho Silva
Elton da Silva Dias
Brito Luis Dresch
João Vitor Garcia de Lima
Matheus Gonçalves Paulichi
Carlos Abanto-Rodriguez

DOI 10.22533/at.ed.39119160119

CAPÍTULO 20 160

APLICAÇÃO DE EXTRATO PIROLENHOSO E HIDROGEL NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE ALFACE

Kelen Mendes Almeida
João Luiz Lopes Monteiro Neto
Raphael Henrique da Silva Siqueira
José de Anchieta Alves de Albuquerque
Sonicley da Silva Maia
Wanderson Kaio de Carvalho Silva
João Vitor Paiva Cabral
Lucas Aristeu Anghinoni dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.39119160120

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 166

ENVELHECIMENTO ACELERADO E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS NA SELEÇÃO DE SEMENTES DE SOJA CONFORME MICROCLIMA E ÉPOCA PARA SEMEADURA

Jorge Rodrigo Arndt

Mestrando em Agronomia; Universidade Estadual do Norte do Paraná-Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), Bandeirantes - PR; jorgerodrigoarndt@gmail.com

Júlio César Altizani Júnior

Graduando em Agronomia; UENP/CLM; jr.altizani@hotmail.com

Rafael Aparecido Torue Bonetti

Mestrando em Agronomia; UENP/CLM; bonetti_1993@hotmail.com

Guilherme Augusto Shinozaki

Graduando em Agronomia; UENP/CLM; guilherme_shinozaki@hotmail.com

Cristina Batista de Lima

Prof. Associado; UENP/CLM; crislima@uenp.edu.br

RESUMO: O presente estudo teve por objetivo verificar a possibilidade da análise conjunta dos testes de envelhecimento acelerado e emergência de plântulas, ser aplicada como ferramenta para auxiliar no direcionamento da comercialização de lotes de sementes de soja, de acordo com o microclima e época de semeadura adequados. As análises foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes da UENP/CLM, com duas cultivares de soja, cada uma com 4 lotes de sementes. As sementes foram submetidas à avaliação do

teor de água, teste de germinação, emergência de plântulas (EP), envelhecimento acelerado (EA) tradicional e com solução salina. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott Knott, a 5%. O direcionamento dos lotes avaliados para semeadura foi possível através da análise conjunta, dos resultados dos testes de EA e EP. O ambiente em que o teste de EP foi conduzido possibilitou que os lotes, que poderiam ser descartados pelo EA, superassem as expectativas iniciais. A instalação da lavoura de soja em ambiente com clima semelhante àquele no qual a semente foi produzida, pode favorecer acréscimos de rendimentos, tanto em condições de semeadura antecipada, quanto na época convencional. Na hipótese de os percentuais obtidos no testes de EA e EP forem insuficientes para identificar o melhor microclima ou época de semeadura, é aconselhável a realização de outro teste, como o de tetrazólio, para identificar se existe ocorrência de fatores internos da semente, impeditivos a germinação e emergência.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*; Análise de sementes; Testes de vigor; Deterioração; Potencial fisiológico.

ABSTRACT: The objective of present study was to verify the possibility of a joint analysis of

accelerated aging and seedling emergence tests, used as a tool to assist in directing the commercialization of lots of soybean seeds, according to appropriate microclimate and sowing season. Analyzes conducted in Laboratory of Seed Analysis of UENP / CLM, with two soybean cultivars, each with 4 seed lots. The seeds submitted to evaluation of water content, germination test, seedling emergence (PE); traditional accelerated aging (EA) and saline solution. The experimental design completely randomized. The data submitted to analysis of variance and means grouped by the Scott Knott test, at 5%. The control of evaluated lots for sowing possible through the joint analysis of results the EA and EP tests. The environment in which the PE test conducted allowed lots, which could discarded by the EA, to exceed initial expectations. The installation of soybean in an environment similar to one in which the seed produced may favor increases in yields, both under early sowing conditions and in conventional season. In hypothesis that percentages obtained in EA and EP tests are insufficient to identify the best microclimate or sowing season, it is advisable to carry out another test, such as tetrazolium, to identify if there are occurrences of internal seed factors, germination and emergence.

KEYWORDS: *Glycine max*; Seed analysis; Vigor tests; Deterioration; Physiological potential.

1 | INTRODUÇÃO

A produção de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) alcançou relevância mundial, devido ao valor socioeconômico das inúmeras aplicações dos seus produtos e subprodutos, com expressão no mercado interno e de exportação. No cenário internacional, o Brasil ocupa a segunda colocação, sendo superado pelos Estados Unidos em área cultivada e produção total. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento 'CONAB', a produção nacional na safra 2017/2018 atingiu valores próximos a 119 milhões de toneladas em uma área de 35 milhões de hectares, com produtividade média de 3.382 Kg/ha (CONAB, 2018). O sucesso do cultivo de uma lavoura comercial de soja, com os maiores rendimentos por área, inicia-se com a escolha da época de semeadura, variedade e seleção de sementes com alta qualidade.

A época de semeadura é preponderante no sucesso da lavoura, pois, resulta em alterações de temperatura, fotoperíodo, radiação solar e umidade disponíveis às plantas (Popp et al., 2002; Subedi et al., 2007). Características como duração do ciclo, altura de planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa dos grãos e produtividade são importantes na escolha das cultivares. Os elementos do clima na região de produção são responsáveis por aumentar ou diminuir o desempenho agrônomo da cultivar, assim, o produtor influencia na combinação entre o genótipo da cultivar e o ambiente sob o qual haverá o desenvolvimento da cultura, ao optar por uma determinada época de semeadura (Peixoto et al., 2000).

Sementes de cultivares tardios geralmente atingem a maturidade sob um período de clima quente e seco, enquanto nas sementes de cultivares precoces, a maturação

ocorre em épocas quentes e úmidas. Semeaduras realizadas fora do período indicado podem reduzir a produtividade, bem como dificultar a colheita mecânica, de tal modo que as perdas nesta operação possam atingir níveis elevados devido a alterações no tamanho da planta, altura de inserção das primeiras vagens, número de ramificações e acamamento (Komori et al., 2002; Komori et al., 2004). A semeadura antecipada da soja tem sido utilizada no Brasil com bons retornos econômicos, todavia, de acordo com Assunção (2017), algumas variedades não se adaptam a este sistema de produção.

A qualidade das sementes de soja depende de múltiplos fatores das etapas de produção, antes, durante e pós colheita. A produção de sementes com qualidades genética, física, fisiológica e sanitária capazes de originar plantas vigorosas, é o maior desafio deste segmento (França Neto et al., 2016). A máxima aptidão das sementes de soja para exercer suas funções vitais ocorre na maturidade fisiológica, quando surge na planta a primeira vagem madura, coincidindo com o maior acúmulo de matéria seca e percentuais de umidade superiores a 40%. O ponto de colheita equivale ao momento em que 95% das vagens estão maduras com 13 a 15 % de umidade nos grãos (Fehr & Caviness, 1977). Logo após a maturidade fisiológica, inicia-se o processo deteriorativo, apontado como responsável por causar prejuízos à viabilidade e, pelos diferentes níveis de vigor.

A capacidade germinativa e o vigor do lote, ou seja, o nível de deterioração que as sementes irão apresentar no momento do plantio são definidas, durante o período de permanência das sementes no campo de produção após a maturidade fisiológica, práticas utilizadas durante a colheita e no ambiente de armazenamento (Fehr & Caviness, 1977). Conforme Delouche (1982), a deterioração é implacável e irreversível, mínima na época da maturidade fisiológica e variável entre lotes de sementes da mesma espécie e cultivar. Portanto, o rendimento final de uma lavoura de soja pode ser comprometido pelo baixo vigor das sementes, incapazes de originar uma população ótima de plantas por unidade de área, devido ao decréscimo na germinação e menor desempenho das plantas remanescentes (Roberts, 1974).

Apenas os lotes de sementes que atendam aos requisitos mínimos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), podem ser comercializados. Dentre as exigências para sementes de soja, está o percentual mínimo de 80% de germinação (MAPA, 2013). O teste de germinação é padronizado para várias espécies com metodologia descrita nas regras para análise de sementes 'RAS' (Brasil, 2009). Realizado em laboratório sob condições ideais para a cultura de interesse, visando garantir a maior porcentagem de germinação no menor tempo (Coimbra et al., 2007), este teste demonstra a máxima capacidade germinativa de um lote, porém, não faz distinção de potencial fisiológico entre lotes com elevados percentuais de germinação. Por esta razão, foram idealizados os testes de vigor (Hampton & Tekrony, 1995), desenvolvidos para verificar o desempenho fisiológico dos lotes sob condições de estresse, quer seja simulando uma situação de campo desfavorável, bem como, medindo o declínio de alguma função bioquímica e/ou

fisiológica (Sá, 1994).

O termo vigor, refere-se ao comportamento da semente sob diferentes ambientes, permitindo diferenciar a viabilidade do potencial fisiológico. A eficiência dos testes de vigor depende da escolha do método, em função do objetivo pretendido (Marcos Filho, 1999). Sua utilização possibilita identificar diferenças no grau de deterioração entre lotes de sementes, com potencial germinativo semelhante, estimar a capacidade de armazenamento e emergência de plântulas em campo, após a semeadura (Franzin et al., 2004). Assim, são capazes de indicar lotes com maior aptidão para o estabelecimento do estande pretendido, desenvolvimento e produtividade final das plantas, sob ampla variação ambiental, pois, disso depende o sucesso do cultivo. Sementes de alto vigor demonstram desempenho fisiológico superior, sob situações adversas de ambiente, em relação às de médio ou baixo vigor. Considerando que a maioria das lavouras de soja no Brasil é conduzida em regime de sequeiro, com elevado risco de déficit hídrico na instalação da cultura (Krzyzanowski et al., 2018), o uso de sementes vigorosas é fundamental para assegurar o rendimento da lavoura.

Um teste de vigor para ser aprovado, deve eliminar interpretações subjetivas e manter correspondência entre as informações provenientes do laboratório com as obtidas a campo (Marcos Filho et al., 1984). O envelhecimento acelerado (EA) é reconhecido como teste de vigor para análise de sementes de soja, pelas regras internacionais para análise de sementes (ISTA, 2011), em razão da possibilidade de padronização e reprodutibilidade de resultados (Baalbaki et al., 2009), sendo capaz de indicar diferenças nos níveis iniciais de deterioração, com rapidez, economia e simplicidade (Copeland & McDonald, 2001). Este teste avalia o grau de tolerância das sementes às condições de elevadas umidade relativa e temperatura (41 a 45°C), consideradas relevantes para a intensidade e velocidade de deterioração. Desse modo, lotes de menor vigor demonstram acentuada redução no percentual de germinação, após o EA, enquanto os lotes de maior vigor, mantêm a capacidade de originar plântulas normais (Marcos Filho et al., 2000).

A rápida absorção de água pelas sementes durante o EA, pode intensificar o processo de deterioração e, propiciar menores percentuais de germinação. Para reduzir a velocidade de embebição no decorrer deste teste, Jianhua & McDonald, (1996) recomendaram a troca da água destilada, por soluções saturadas de sais, com o objetivo de diminuir a umidade relativa no interior dos recipientes que estão com as sementes, fazendo com que este fator seja menos rigoroso, sem comprometer a eficiência deste procedimento em relação ao tradicional (Marcos Filho et al., 2000).

Difícilmente um único teste de vigor avalia de forma satisfatória e precisa a qualidade de diferentes lotes de sementes (Torres et al., 1998; Marcos Filho, 2005), podendo originar informações incompletas e/ou insuficientes. Os testes que estimam o potencial de emergência de plântulas, sob diversas condições ambientais são seguramente influenciados pelo tipo de substrato, temperatura do solo e microrganismos presentes no sistema. Neste contexto, a análise conjunta dos resultados de dois ou

mais testes é a garantia de se conseguir informações consistentes e confiáveis.

O teste de emergência de plântulas, apesar de não ter metodologia padronizada é útil, para aumentar o número de informações que permitam identificar lotes com desempenho superior em campo, ou seja, avaliar corretamente o potencial de cada lote (Marcos Filho et al., 1984). Segundo Nakagawa (1994), este teste, se conduzido na época normal de semeadura da cultura, demonstrará a capacidade do lote em estabelecer-se, fornecendo informações fundamentais para o cálculo da quantidade de sementes necessária para a obtenção do estande de plantas desejável. Ainda que, o teste de emergência de plântulas seja conduzido em época diferente da recomendada, poderá gerar resultados relevantes para comparação entre lotes.

Não existe consenso sobre a conexão entre os resultados dos testes de envelhecimento acelerado e os de emergência de plântulas. Alguns autores concordaram Baskin (1981), Kulik & Yaklich (1982) e Wendt (2015), enquanto outros discordaram sobre a equivalência entre os resultados obtidos nestes testes Johnson & Wax (1978) e Marcos Filho (1981). A correspondência entre os resultados de diferentes testes de vigor aumentam, quando se comparam testes que utilizem condições potencialmente capazes de provocar estresses, semelhantes aos que ocorrem quando as circunstâncias de campo são desfavoráveis (Wendt, 2015).

O sucessivo lançamento de novas cultivares, as diferenças edafoclimáticas geradas pela extensão territorial de abrangência da soja e, as épocas de semeadura reforçam a necessidade da realização de estudos regionalizados, com relação ao efeito dos fatores ambientais no desenvolvimento das plantas (Meotti et al., 2012) e na qualidade das sementes. Assim, o presente estudo teve por objetivo verificar a possibilidade da análise conjunta dos testes de envelhecimento acelerado e emergência de plântulas, ser aplicada como ferramenta para auxiliar no direcionamento da comercialização de lotes de sementes de soja, de acordo com o microclima e época de semeadura adequados.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes/PR. Foram avaliadas sementes de duas cultivares de soja precoce (M6210 IPRO e M6410 IPRO), cada uma com 4 lotes, cedidos pela empresa 'Sementes Boa Nova', isentas de tratamento sanitário, em embalagens plásticas transparentes, com percentuais de germinação informados no rótulo de 80%. As sementes foram avaliadas pelos testes descritos a seguir.

Determinação do teor de água: através do método da estufa a 130 ± 3 °C por 1 hora, com duas sub amostras de 10 g de sementes de cada lote/cultivar (Brasil, 2009).

Teste de germinação: conduzido com quatro repetições de 50 sementes de cada lote, distribuídos em rolos de papel filtro, previamente umedecidos com água destilada

na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, embalados em sacos plásticos transparentes e, mantidos em câmara de germinação sob temperatura alternada de 20-30 °C. As avaliações foram realizadas no 5º e 8º dia após a instalação, contando-se o número de plântulas normais, avaliadas conforme as regras para análise de sementes 'RAS' (Brasil, 2009). Primeira leitura do teste de germinação: utilizado o registro do número de plântulas normais obtidas no 5º dia após a instalação do teste de germinação.

Teste de emergência de plântulas: realizado com quatro repetições de 18 células de cada lote/cultivar, semeadas em bandejas plásticas para produção de mudas (72 células), previamente preenchidas com substrato Mecplant®, sendo semeada uma semente por célula. As bandejas foram mantidas sob estufa plástica modelo arco, irrigadas diariamente pela manhã e à tarde. Aos seis dias após a instalação do teste foi efetuado o registro do número de plântulas normais emergidas. Nesta contagem, considerou-se a presença dos cotilédones acima da superfície do substrato, bem desenvolvidos e com coloração verde escuro (Figura 1A e 1B).

O teste de envelhecimento acelerado (EA) foi efetuado nos procedimentos com solução tradicional e com solução saturada de sal.

Envelhecimento acelerado tradicional (EAT): seguiu-se o proposto por Marcos Filho (1999), utilizando-se 42 g de sementes de cada lote/cultivar, pesadas em balança com precisão de 0,01 g, distribuídas sobre tela metálica em caixas plásticas transparentes, contendo 40 mL de água destilada ao fundo. Os recipientes foram mantidos em câmara de germinação a 41 °C durante os períodos de 48 e 72 horas.

Envelhecimento acelerado com solução salina (EAS): repetiu-se o procedimento anterior, substituindo a água destilada por 40 mL de solução saturada de sal, preparada com 40 g de NaCl em 100 mL de água destilada (Jianhua & McDonald, 1996). Após os períodos de envelhecimento em cada procedimento, as sementes foram novamente analisadas pelo teste de germinação, sendo considerada apenas a primeira leitura da germinação, realizada no 5º dia após a instalação. Os lotes com ocorrência de fungos, ao final dos procedimentos de EA e, antes de instalar o teste de germinação, foram previamente desinfestados com hipoclorito de sódio 1%.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados originalmente obtidos nos testes de germinação e emergência de plântulas foram submetidos à análise de variância. Os dados dos procedimentos de envelhecimento foram transformados por $\sqrt{(x+0,5)}$. As médias de todos os testes foram agrupadas pelo teste de Scott Knott, a 5%. As análises foram realizadas com o software estatístico Sisvar® (Ferreira, 2014). Os resultados referentes ao grau de umidade foram expressos em percentual, servindo para monitoramento do teor de água inicial e após cada período dos procedimentos de EA.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de umidade inicial das amostras variou entre 8,3 a 9,7% (Tabela 1), este resultado demonstra que as sementes estiveram armazenadas com teor de água adequado, de acordo com Tomes et al. (1988). Segundo estes autores as sementes de soja devem apresentar umidade situada numa faixa entre 9 a 11%, pois, valores acima de 14% podem acarretar danos devido a deterioração por umidade. Conforme Bortoli (2017), quando o teor de água é igual ou inferior a 12% ocorre redução significativa no metabolismo das sementes de soja, auxiliando na manutenção da viabilidade e no aumento do período de armazenamento. Entretanto Silva (2008), chamou a atenção para a necessidade de se ficar atento durante o processo de secagem das sementes de soja, pois, a perda excessiva de água pode ocasionar problemas no manuseio, beneficiamento e posterior comercialização.

O teste de envelhecimento acelerado é o único em que existe possibilidade de se utilizar um critério indicativo da adequação dos procedimentos adotados, característica que demonstra estágio avançado de padronização e, abre caminho para uma possível inclusão como item componente de padrões para a comercialização (Marcos Filho, 2011). O referido critério diz respeito às comparações da umidade entre os lotes feitas antes e após o teste de EA, utilizadas para atribuir confiabilidade aos resultados. Caso a variação de umidade final esteja acima do valor de referência, o teste de EA deve ser refeito, pois, oscilações acentuadas provocam mudanças na intensidade de deterioração, ou seja, quanto maior a umidade das sementes, maior a sensibilidade à alta temperatura e umidade relativa do ar que ocorrem durante o teste, favorecendo o aumento do número de plântulas anormais e mortas na germinação subsequente (Lima et al., 2011). Neste sentido, Marcos Filho tem contribuído desde 1999 quando indicou como referencial o valor máximo de 4,0%, seguido de 2,0% em 2005 e 3,0% em 2011.

No presente estudo, a variação da umidade inicial entre os lotes de ambas as cultivares (Tabela 1) foi de 1,4%. Após os procedimentos de envelhecimento acelerado, a menor variação foi no EAS 72hs (1,0%), e a maior no EAT 48hs (2,7%). A diferença inicial e após o EAS permaneceram, abaixo do limite de 2,0% indicado por Marcos Filho (2005). A variação observada após o EAT foi maior que a do EAS, porém, inferior aos 3,0% de tolerância (Marcos Filho, 2011). No transcorrer das 48hs de EAT, as sementes de soja de ambas as cultivares absorveram em média, o equivalente a três vezes seu conteúdo inicial de água, ou seja, um acréscimo de 245,1%, reduzindo para 14,5% no intervalo entre 48 e 72hs (Figura 2).

No procedimento com solução salina verificou-se que, a velocidade de embebição diminuiu e as sementes tiveram um aumento de 48,8% nas primeiras 48hs, com uma adição de 7,9% após 72hs. Portanto, nas duas soluções o maior acúmulo de água pelas sementes de soja ocorreu durante as primeiras 48hs do teste de EA. De acordo com Carvalho & Nakagawa (2012), o teor de água aumenta de forma brusca e

acentuada, em sementes expostas à elevada umidade relativa do ar. Nesse sentido, o envelhecimento com solução salina teve melhor desempenho que o tradicional, ao condicionar os percentuais médios de umidade verificados nos dois períodos, a valores inferiores e/ou próximos ao máximo de 14% recomendado por Tomes et al. (1988) para sementes de soja.

As sementes apresentaram menores percentuais médios de germinação no EAT 2% (48hs), 0,25% (72hs) em relação ao EAS 4,5% (48hs), 2,6% (72hs), porém de modo geral, em ambos procedimentos e períodos, os percentuais de germinação pós EA permaneceram abaixo de 11,8% (Tabela 1). O acréscimo no teor de umidade verificado nas primeiras 48hs do EAT (Figura 2), poderia ser o responsável pelo resultado final, pois, conforme Marcos Filho (1999), a rápida velocidade de embebição pode causar mudanças irreversíveis na semente, reduzindo ou até inviabilizando sua germinação. Além disso, segundo Carvalho & Nakagawa (2012), condições quentes e úmidas possivelmente comprometem a germinação e o vigor das sementes, pois, a respiração intensa consome material de reserva igual ao próprio peso. Entretanto, os percentuais de germinação verificados após o EAT não permitiram comprovar essa influência, pois, foram semelhantes aos do EAS, classificando os lotes das duas cultivares, como sendo de menor vigor (Tabela 1). Este resultado evidencia que o efeito da temperatura sobre o potencial fisiológico das sementes analisadas, se sobressaiu ao da umidade relativa do ar, durante a execução do EA. Neste sentido Marcos Filho (2005) relatou que, existem indícios concretos de que os efeitos da temperatura elevada durante o EA provocam nível suficiente de estresse para diferenciar amostras quanto ao vigor.

Ao comparar os resultados dos dois procedimentos de EA com os obtidos nos testes de germinação (GL) e emergência de plântulas (EP), observou-se que a temperatura de 41 °C do EA superou a capacidade de resistência das sementes, afetando o processo germinativo e reduzindo drasticamente o percentual de plântulas normais (Tabela 1). Sendo assim, a formação de uma lavoura de soja em condições de elevada temperatura a partir dessas sementes, seria impraticável. Os percentuais médios de germinação informados nos rótulos das embalagens (Tabela 1) atenderam a exigência do MAPA, para sementes de soja, mas, os resultados do teste de germinação (GL), realizado sob temperatura alternada 20-30 °C permaneceram, abaixo de 80% (exceto lote 3 da cv 6210). Foram os percentuais médios de plântulas normais emersas, verificados no teste de emergência de plântulas (Tabela 1), que permitiram inferir que a temperatura média do ar de 27,8 °C verificada no interior da estufa plástica, durante o período de condução deste teste, atendeu satisfatoriamente a necessidade das sementes (Figura 1A e 1B). Este resultado corrobora com o descrito por Garcia et al. (2007), no sentido de que a temperatura do solo em torno de 25 °C é a ideal para a sementeira da soja, assegurando uma emergência de plântulas rápida e uniforme.

Os lotes de sementes de soja das cvs M6210 e M6410 IPRO foram classificados como de baixo vigor nos dois procedimentos adotados para o teste de EA. O desempenho germinativo, a evolução das plântulas após o teste de emergência (Figura 1C e 1D) e,

o desenvolvimento das plantas a campo (Figura 1E e 1F) fundamentaram o alicerce para se concluir que, o ambiente em que o teste de EP foi conduzido possibilitou que os lotes, que a princípio poderiam ser descartados pelo EA, superassem as expectativas iniciais. Vale lembrar que de acordo com Marcos Filho (1999), até mesmo lotes de menor vigor podem desenvolver-se de maneira satisfatória, produzindo plântulas normais, quando ocorrer no campo condições adequadas.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A recomendação para direcionamento dos lotes avaliados para semeadura, sob locais e/ou épocas com temperaturas médias em torno de 28 °C e boa disponibilidade hídrica, somente foi possível através da análise conjunta, dos resultados dos testes de envelhecimento acelerado e emergência de plântulas. Desse modo, os testes para análise da viabilidade e potencial fisiológico, empregados na avaliação da qualidade dos lotes estudados, atuaram além de sua função original. Ao selecionar lotes de sementes de soja de acordo com o microclima e época de semeadura adequados, tais testes indiretamente sinalizaram quais as necessidades ambientais, passíveis de serem conciliadas com o potencial de desenvolvimento contido no genótipo da semente, aumentando as chances de sucesso na implantação da cultura a campo.

Na hipótese de os percentuais obtidos no testes de EA e EP forem insuficientes para identificar o melhor microclima ou época de semeadura, é aconselhável a realização de outro teste, como o de tetrazólio, para identificar se existe a ocorrência de fatores internos da semente, impeditivos a germinação e emergência. Caso as sementes sejam consideradas aptas a germinar, o teste de EP deve ser refeito sob condição diferente da inicial, buscando ambiente que forneça condições compatíveis com as necessidades das sementes.

Os resultados permitiram identificar nos lotes de sementes de soja, um possível efeito “memória” do clima predominante no local onde foram produzidos, capaz de definir o comportamento destes lotes no estabelecimento da futura lavoura. Ao que tudo indica este efeito pode ser observado, quando por exemplo, sementes que foram produzidas sob a ação de um clima quente e seco, ao serem semeadas em um campo com condições semelhantes, germinam e constituem plantas que se desenvolvem satisfatoriamente.

A princípio o efeito do clima ocorrido no campo de produção cessa com a colheita das sementes, entretanto, aparentemente ele ainda pode se manifestar no desempenho germinativo após a semeadura. Sendo assim, a instalação da lavoura de soja em um ambiente com clima semelhante àquele no qual a semente foi produzida, pode favorecer acréscimos de rendimentos, tanto em condições de semeadura antecipada, quanto na época convencional.

Cultivar	Lote	GR	TA	PLG	GL	EP	EAT		EAS	
							48 hs	72 hs	48 hs	72 hs
6210	1	80	8,93	22,0 a	74,0 a	97,0 a	1,5 b	1,5 a	10,8 a	0,0 b
	2	80	8,41	29,0 a	75,5 a	89,0 a	0,0 b	0,0 a	3,2 b	1,8 b
	3	80	8,73	24,5 a	81,0 a	95,8 a	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 b
	4	80	9,31	25,0 a	78,0 a	93,0 a	0,0 b	0,0 a	0,0 b	0,0 b
6410	1	80	8,33	24,0 a	76,5 a	93,0 a	0,0 b	0,5 a	2,0 b	2,2 b
	2	80	8,50	23,0 a	75,0 a	94,3 a	4,0 a	0,0 a	6,5 b	11,8 a
	3	80	9,25	8,0 b	47,0 b	95,8 a	5,0 a	0,0 a	9,8 a	2,8 b
	4	80	9,77	13,5 b	54,0 b	97,0 a	5,5 a	0,0 a	3,8 b	2,0 b
CV%		----		26,7	10,9	6,3	20,7	26,8	37,5	29,7

Tabela 1 - Percentuais médios de germinação informados dos rótulos (GR), teor de água inicial (TA), primeira leitura do teste de germinação (PLG), germinação em laboratório (GL), emergência de plântulas (EP), envelhecimento acelerado tradicional (EAT) e com solução salina (EAS) durante 48 e 72 horas, obtidos de lotes de sementes de soja das cultivares M6210 IPRO e M6410 IPRO. Bandeirantes - PR, 2018.

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott Knott a 5%; CV=coeficiente de variação.

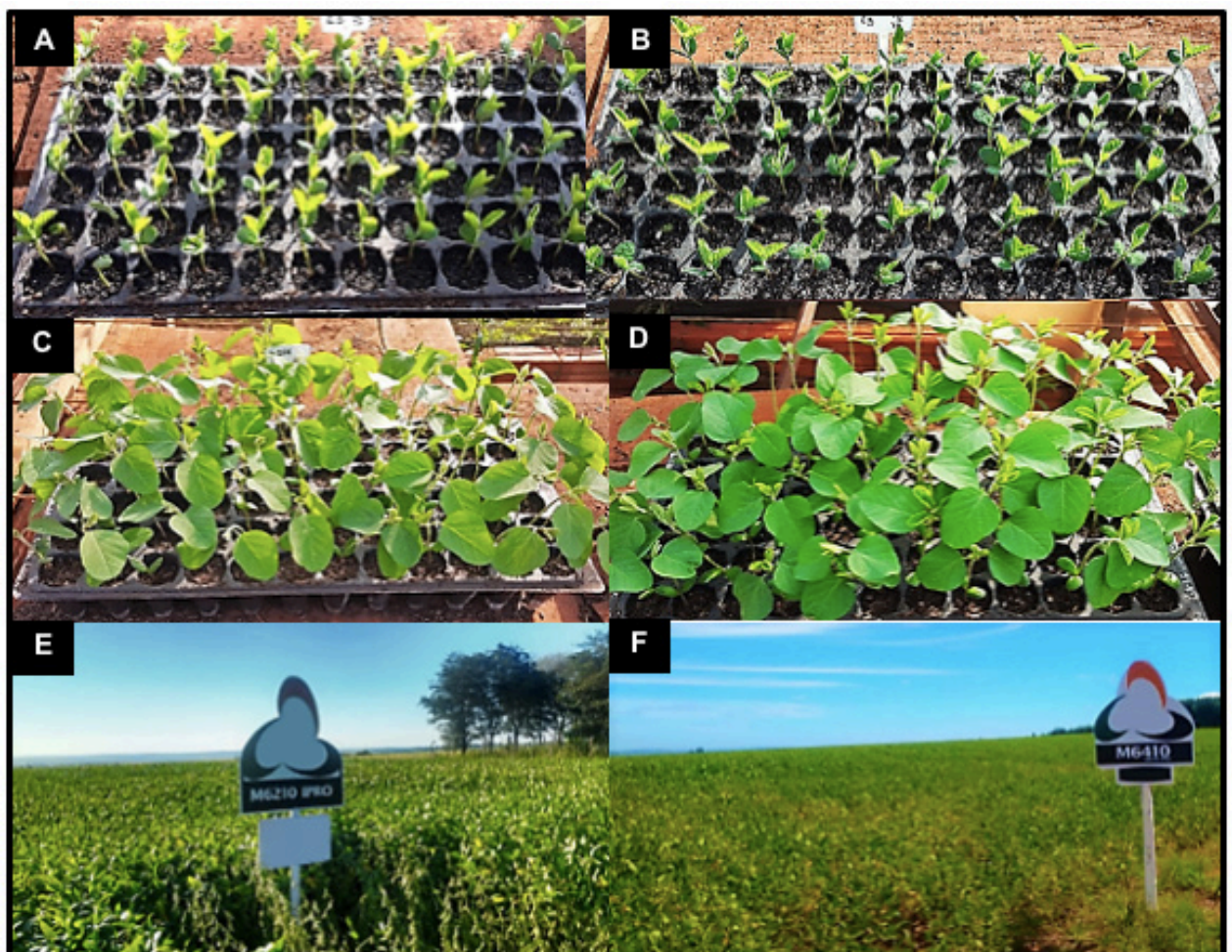


Figura 1 - Emergência, desenvolvimento de plântulas e campos de produção de soja das cultivares M6210 IPRO (A, C e E) e M6410 IPRO (B, D e F). Bandeirantes - PR, 2018.

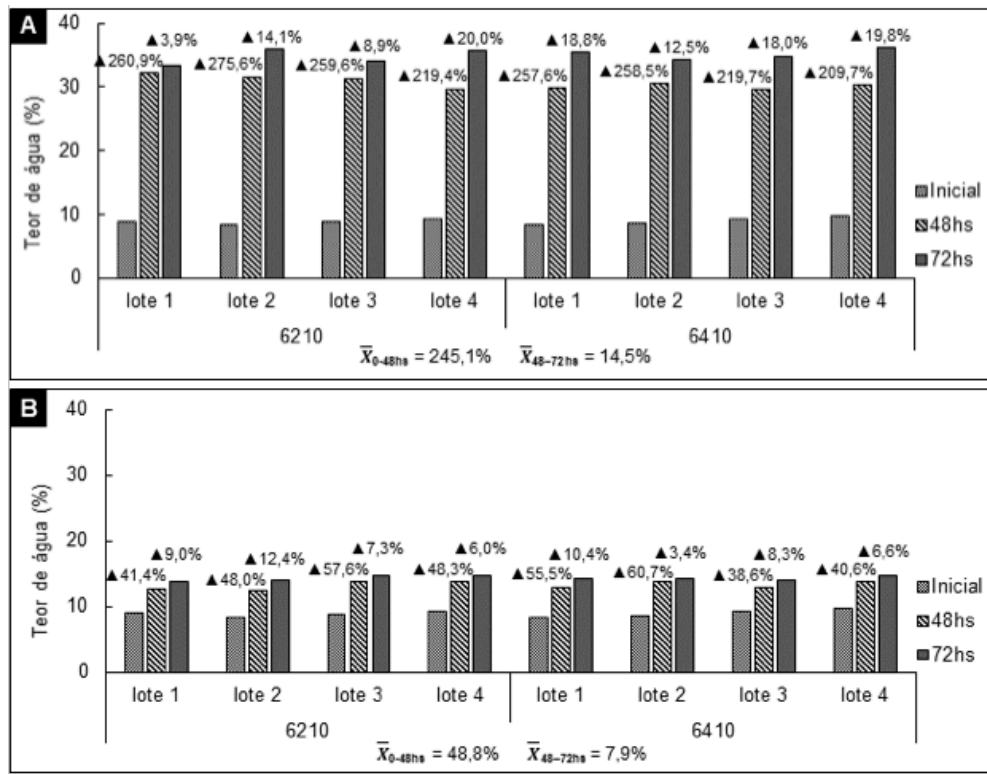


Figura 2 - Acréscimos percentuais no teor de água dos lotes de sementes de soja, das cultivares M6210 IPRO e M6410 IPRO, nos intervalos de zero a 48 horas e entre 48 a 72 horas, de duração do teste de envelhecimento acelerado tradicional (A) e com solução salina (B). Bandeirantes - PR, 2018.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, P. S. **Semeadura antecipada da soja é tendência**. Campo & Negócios. Disponível em: <www.revistacampoenegocios.com.br/semeadura-antecipada-da-soja-e-tendencia/>. Publicado em: 14/11/2017. Acesso em: 16/08/2018.

BAALBAKI, R.; ELIAS, S.; MARCOS FILHO, J.; McDONALD, M. B. **Seed vigor testing handbook**. Ithaca: AOSA, 2009. (Contribution to the Handbook on Seed Testing, 32).

BASKIN, C.C. Accelerated aging test. In: PERRY, D. A. (Ed.). **Handbook of Vigour Test Methods**. Zürich: ISTA, p. 43-48, 1981.

BORTOLI, M. de. **Soja: A influência da temperatura e umidade na qualidade da semente**. Sementes Aurora. Disponível em: <www.sementesaurora.com.br/noticias/4/soja-a-influencia-da-temperatura-e-umidade-na-qualidade-da-semente>. Publicado em: 13/11/2017. Acesso em: 18/08/2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/SDA /ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. (Ed.). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

COIMBRA, R. A.; TOMAZ, C. A.; MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. Teste de germinação com acondicionamento dos rolos de papel em sacos plásticos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 92-97, 2007.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas, soja safra 2017/18**. Disponível em: <portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>. Acesso em: 11/08/2018.

COPELAND, L. O.; McDONALD, M. B. **Principles of seed science and technology**. Kluwer Massachusets: Academic Publishers, 4.ed. p.165-192, 2001.

DELOUCHE, J. C. Physiological changes during storage that affect soybean seed quality. In: SINCLAIR, J. B.; JACKOBS, J. A. (Ed.). **Soybean seed quality and stand establishment**. [S.l.]: Intsoy, 1982. p. 57-66. (Intsoy, 22).

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112. 2014.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja. 2016. 82p. (Embrapa Soja. Documentos, 380).

FRANZIN, S. M.; MENEZES, N. L.; GARCIA, D. C.; WRASSE, C. F. Métodos para avaliação do potencial fisiológico de sementes de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 63-69, 2004.

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**. Embrapa Soja. 2007. 11p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 51).

HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. M. Accelerated aging test. In: **Handbook of vigour tests methods**. Zürich: ISTA, p.1-10, 1995.

ISTA, International Seed Testing Association. **Seed Testing International**, 56 p. 2011. (ISTA. Bulletin, 142). Disponível em: <www.seedtest.org/upload/cms/user/STI_142_Oct_2011_web.pdf>. Acesso em: 18/08/2018.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M. B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. **Seed Science and Technology**, v. 25, p.123-131, 1996.

JOHNSON, R. R.; WAX, L. M. Relationship of soybean germination and vigor tests to field performance. **Agronomy Journal**, v. 70, n. 2, p. 273-278, 1978.

KOMORI, E.; HAMAWAKI, O. T.; ALMEIDA, E. F. Época de semeadura da Soja na Região do Triângulo Mineiro. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 36, n. 3, p. 10-15, 2002.

KOMORI, E.; HAMAWAKI, O. T.; SOUZA, M. P.; SHIGIHARA, D.; BATISTA, A. M. Influência da época de semeadura e população de plantas sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 13-19, 2004.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. Londrina: Embrapa Soja. 2018. 24p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 136).

KULIK, M. M.; YAKLICH, R. W. Evaluation of vigor tests in soybean seeds: relationship of accelerated aging, cold, sand bench and speed of germination tests to field performance. **Crop Science**, v. 22, n. 4, p. 766-700, 1982.

LIMA, C. B.; COSSA, C. A.; NEGRELLE, R. R. B.; BUENO, J. T.; LOURENÇO, C. C.; BATISTA, N. A., JANANI, J. K. Germinação e envelhecimento acelerado na análise da qualidade fisiológica de sementes de alfavaca-cravo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 865-874, 2011.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Padrões para a Produção e a Comercialização de Sementes de Soja**. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: dimensão e perspectivas. **Revista Seed News**, ano. xv, n.1, (capa), 2011.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495p.

MARCOS FILHO, J.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; CHAMMA, H. M. C. P. Tamanho da semente e teste de envelhecimento acelerado para soja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n.3, p. 473- 482, 2000.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p.3.1-3.24, 1999.

MARCOS FILHO, J. Qualidade fisiológica de sementes de soja, cv. Bragg e UFV-1, e comportamento das plantas no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 3, p. 405-415. 1981.

MARCOS FILHO, J.; PESCARIN, H. M. C.; KOMATSU, Y. H.; DEMÉTRIO, C. G. B.; FANCELLI, A. L. Testes para avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 5, p. 605-613, 1984.

MEOTTI, G. V.; BENIN; G.; SILVA, R. R.; BECHE, E.; MUNARO, L. B. Época de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 14-21, 2012.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no crescimento de plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. de. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Sowing date and plant density of soybean yield components and grain yield. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 153-162, 2000.

POPP, M. O.; KEISLING, T. C.; MCNEW, R. W.; OLIVER, L. R.; DILLON, C. R.; WALLACE, D. M. Planting date, cultivar, and tillage system effects on dryland soybean production. **Agronomy Journal**, v. 94, n. 1, p. 81-88, 2002.

ROBERTS, E. H. Loss of viability and crop yields. In: ROBERTS, E. H. (Ed.). **Viability of seeds**. London: Chapman and Hall, p. 307-320, 1974.

SÁ, M. E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SÁ, M. E.; BUZZETI, S. (Coords.), **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994, 437p.

SILVA, J. S.; BERBERT, P. A.; RUFATO, S.; AFONSO, A. D. L. Indicadores da qualidade dos grãos. In: SILVA, J. S. (Ed.). **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, p. 63-108, 2008.

SUBEDI, K. D.; MA, B. L.; XUE, A. G. Planting date and nitrogen effects on grain yield and protein content of spring wheat. **Crop Science**, v. 47, n. 1, p. 36-44, 2007.

TOMES, L. J.; TEKRONY, D. M.; EGLI, D. B. Factors influencing the tray accelerated aging test for soybean seed. **Journal of Seed Technology**, v. 12, n. 1, p.24-36, 1988.

TORRES, S. B.; CASEIRO, R. F.; RODO, A. B.; MARCOS FILHO, J. Testes de vigor em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p. 241-244, 1998.

WENDT, L. **Testes de vigor e a relação com a emergência de plântulas de soja a campo**. 2015. 42p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JORGE GONZÁLEZ AGUILERA Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialização em Biotecnologia Vegetal pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura. Tem atuado principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de *vitroplantas*. Tem experiência na multiplicação “*on farm*” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; *Trichoderma*, *Beauveria* e *Metharrizum*, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

ALAN MARIO ZUFFO Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-039-1

