

Gestão dos processos para produção de sementes: Do campo a pós-colheita

Volume 1: produção de sementes

Cristina Rossetti

Lilian Vanussa Madruga de Tunes

Tiago Zanatta Aumonde

Tiago Pedó

Organizadores



Pantanal Editora

2023

Cristina Rossetti
Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Tiago Zanatta Aumonde
Tiago Pedó
Organizadores

**Gestão dos processos para produção de
sementes: Do campo a pós-colheita**
Volume 1: produção de sementes



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos
Prof. MSc. Adriana Flávia Neu
Prof. Dra. Allys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Prof. MSc. Aris Verdecia Peña
Prof. Arisleidis Chapman Verdecia
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu
Prof. Dr. Carlos Nick
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva
Prof. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Prof. Dra. Denise Silva Nogueira
Prof. Dra. Dennyura Oliveira Galvão
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves
Prof. Me. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Fábio Steiner
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto
Prof. MSc. João Camilo Sevilla
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira
Prof. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Prof. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla
Prof. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Prof. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Prof. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Prof. Dra. Patrícia Maurer
Prof. Dra. Queila Pahim da Silva
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)
Prof. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Prof. Dra. Yilan Fung Boix
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Instituição

OAB/PB
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
UO (Cuba)
IF SUDESTE MG
Facultad de Medicina (Cuba)
ISCM (Cuba)
UFESSPA
UEA
UNEMAT
UFV
AJES
UFGD
UEMS
IFPA
UNICENTRO
IFMT
UFMG
URCA
ISEPAM-FAETEC
IFG
UEMS
UFF
(Colômbia)
UNAM (Peru)
IFRR
UCG (México)
Rede Municipal de Niterói (RJ)
UNMSM (Peru)
UFMT
SED Mato Grosso do Sul
IFPR
Tec-NM (México)
Consultório em Santa Maria
UFJF
UEG
FAQ
UNAM (Peru)
SEDUC/PA
IFB
IFPA
UNIPAMPA
IFB
UO (Cuba)
UFMS
UFPI
UFG
UEMA
IFB
UFPI
FURG
UO (Cuba)
UFT

Conselho Técnico Científico
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

G393

Gestão dos processos para produção de sementes: do campo a pós-colheita - Volume 1: produção de sementes / Organizadores Cristina Rossetti, Lilian Vanussa Madruga de Tunes, Tiago Zanatta Aumonde, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023.
145p. ; il.

Outro organizador: Tiago Pedó

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-13-6

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756136>

1. Sementes. I. Rossetti, Cristina (Organizadora). II. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de (Organizadora). III. Pedó, Tiago (Organizador). IV. Título.

CDD 631.521

Índice para catálogo sistemático

I. Sementes



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Apresentação

A atividade agrícola no Brasil tem gerado muita receita ao país, e nos últimos anos o agronegócio brasileiro passou por grandes modificações, tornando o Brasil um dos líderes globais no setor agrícola. A semente é o insumo com maior valor agregado, pois contém a constituição genética da variedade. O potencial máximo de produtividade agrícola é determinado pelo potencial genético. A semente comercial é produzida dentro de padrões rigorosos de qualidade que garantem ao produtor o melhor desempenho no campo, maximizando os benefícios de outros insumos, como fertilizantes e defensivos.

Com suas novas e importantes tecnologias, a agricultura permite que a produção de alimentos cresça a cada dia, principalmente em produtividade por área e sem a necessidade de abertura de novas áreas. Contudo, o produtor rural deve buscar meios para diminuir o custo da produção, evitar desperdícios, melhorar o planejamento, controle das atividades e utilização de insumos de alta tecnologia e qualidade. A evolução dos diversos atributos de qualidade de sementes no Brasil, principalmente nos últimos 35 anos, é fruto da utilização pelo setor produtivo das técnicas de produção e análise de sementes, desenvolvidas pela pesquisa pública e privada. Isso tudo associado a legislação brasileira que contempla diversos aspectos específicos sobre a produção, análise e comercialização de sementes com alta qualidade.

É fato que o completo controle dos processos, desde a produção até a comercialização, permite às empresas gerenciar melhor sua base operacional e atingir objetivos tais como os de fornecer sementes, com valor competitivo, mantendo boas posições de mercado, rentabilidade para empresa e acionistas. Para que todos estes objetivos sejam alcançados a qualidade passou a ser a palavra de ordem dos empresários do setor. Dessa forma, neste e-book organizamos alguns pontos que irão falar sobre a prospecção da gestão dos processos para a produção de sementes, mostrando o quão importantes são os avanços na ciência, tecnologia e comercialização de sementes e como estes possibilitam o fornecimento aos agricultores de sementes de alta qualidade, levando nosso país a se tornar um dos grandes produtores de alimentos.

Sumário

Apresentação	4
Capítulo 1.....	6
Aspectos gerais da produção de sementes de milho.....	6
Capítulo 2.....	25
Produção de sementes de soja em resposta ao ambiente de multiplicação	25
Capítulo 3.....	43
Qualidade de sementes de milho de variedades de polinização aberta após as etapas do beneficiamento	43
Capítulo 4.....	61
Enriquecimento de sementes de soja: Componentes de produtividade e qualidade	61
Capítulo 5.....	75
Tratamento Industrial de Sementes de Soja.....	75
Capítulo 6.....	93
Treinamento para avaliação da polinização e receptividade do estigma na produção de semente de milho	93
Capítulo 7.....	108
Tratamento de sementes de soja e sua influência na qualidade fisiológica.....	108
Capítulo 8.....	122
Cultivo e Produção de Sementes de Arroz no estado de Mato Grosso:Histórico e atualidades .	122
Índice Remissivo	143
Sobre os organizadores.....	144

Tratamento de sementes de soja e sua influência na qualidade fisiológica

 10.46420/9786585756136cap7

Larissa da Silva Mello¹ 
Carolina Terra Borges² 
Jader Job Franco³ 
Géri Eduardo Meneghello⁴ 

INTRODUÇÃO

A soja, pertencente família Fabaceae, é a leguminosa mais cultivada no mundo, sendo o Brasil o maior produtor. A área de produção brasileira tem aumentado consideravelmente nos últimos 20 anos e de acordo com a segunda previsão para a safra de grãos 2020/21, houve um crescimento na agricultura brasileira, no que tange à área de plantio e a sua produção, constituindo-se mais um recorde (CONAB, 2020).

Em novembro de 2020, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) estimou a recuperação da produtividade da cultura da soja, pois ambas foram prejudicadas com a seca do ano anterior, principalmente no Rio Grande do Sul. Portanto, a produção de soja deve alcançar 135 milhões de toneladas, conformando o Brasil como o maior produtor em âmbito mundial da oleaginosa.

O grão da soja pode ser utilizado para a produção de rações animais, produção de óleo e outros subprodutos, além de seu consumo in natura, que vem se expandindo nas últimas décadas até os dias atuais (Lanferdini et al., 2017).

O sucesso do aumento da produtividade da cultura da soja está relacionado diretamente com o uso de sementes de alta qualidade. O aspecto qualitativo da semente compreende uma série de atributos, sendo eles de características: genética, física, fisiológica e sanitária e são esses atributos que determinam o seu valor para a semeadura (Rodo et al., 2000).

¹ Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Av. Eliseu Maciel, s/n, 96010-900, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Av. Eliseu Maciel, s/n, 96010-900, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Av. Eliseu Maciel, s/n, 96010-900, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia, Av. Eliseu Maciel, s/n, 96010-900, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil.

* Autor(a) correspondente: cristinarosseti@yahoo.com.br (54) 999678406

A alta pureza genética é importante para que a cultivar possa expressar suas características de qualidade agrônômica como, ciclo, produtividade e resistência a patógenos e insetos (Krzyzanowski et al., 2008).

Uma das principais limitações na produção de diversas culturas são as pragas, sendo que a cultura da soja é vítima do ataque de uma diversidade de espécies de insetos. Mesmo que esses insetos tenham suas populações reduzidas por predadores, parasitoides e doenças, em níveis dependentes das condições ambientais e do manejo de pragas que se pratica, quando atingem populações elevadas, têm potencial de causar perdas significativas no rendimento da cultura, necessitando ser controladas (Barbosa, 2017).

Logo após a emergência, insetos como a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) e a broca do colo (*Elasmopalpus lignosellus*) podem atacar as plântulas. Após, a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*), a falsa medideira (*Pseudoplusia includens*) e a broca das axilas (*Epinotia aporema*) atacam as plantas durante a fase vegetativa e, em alguns casos, até a floração. Com o início da fase de reprodução, surgem os percevejos, que provocam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes (Barbosa, 2017).

Dentre os conceitos modernos de controle de pragas, o uso de produtos fitossanitários no tratamento de sementes constitui-se em um dos métodos mais eficazes. Portanto, é imprescindível conhecer a influência desses produtos com relação à qualidade fisiológica das sementes tratadas, pois de nada adianta ser eficiente no controle de pragas e de fungos, mas comprometer o desempenho das sementes.

O atributo sanitário é essencial para manter a qualidade da semente no armazenamento, bem como a sanidade da lavoura, pois os patógenos contribuem para a redução do vigor e da germinação (Henning et al, 2005). Já a qualidade física da semente está relacionada a pureza física (fração semente pura), dano mecânico e uniformidade de tamanho, sendo características importante para o estabelecimento da lavoura (Krzyzanowski et al., 2008).

A qualidade fisiológica está relacionada à germinação e vigor das sementes. Sementes de alto vigor propiciam emissão mais rápida e uniforme da raiz no processo de germinação, maior taxa de crescimento inicial, maior área foliar e maiores produções de matéria seca (Schuch et al., 1999; Munizzi et al., 2010; Schuch et al., 1999, Bagateli et al., 2019, Bagateli et al. 2020). Mediante os estudos de Lanferdini et al. (2017), a performance fisiológica das sementes é afetada por fatores diversos, dentre eles o armazenamento, a qualidade inicial do lote e do tratamento químico a que é submetido.

O tratamento de sementes é uma tecnologia que, quando combinada ao melhoramento genético vegetal, biotecnologia e demais recomendações técnicas de campo, permite a alta produção da soja e satisfação do produtor em atender às demandas do mercado que é apoiado pelo uso de sementes de qualidade (Lanferdini et al., 2017).

Os produtores de sementes e os agricultores estão cada vez melhor informados a respeito dos conceitos de vigor e, paralelamente, acentuando suas exigências quanto às informações sobre os níveis de vigor das sementes que comercializam ou adquirem (Marcos Filho, 1999).

Segundo o Comitê de Vigor Internacional de Analista de Sementes (ISTA) o vigor da semente é a soma de todas as propriedades da semente as quais determinam o nível de atividade e o desempenho da semente, ou do lote de sementes durante a germinação e a emergência de plântulas. Sementes que tenham um bom desempenho são classificadas como vigorosas e as de baixo desempenho são chamadas de sementes de baixo vigor (Ista, 1981).

A Association of Official Seed Analysts (AOSA, 1983) defini vigor de sementes como sendo aquelas propriedades que determinam o potencial para uma emergência rápida e uniforme e para o desenvolvimento de plântulas normais, sob uma ampla faixa de condições ambientais.

No entanto, as sementes de soja atingem sua máxima qualidade, ou seja, germinação e vigor, próximo da maturidade fisiológica. Nesse momento, mesmo as sementes apresentando alta viabilidade, há indícios que após sua colheita ocorre o início do processo de deterioração, podendo apresentar acentuada redução na germinação e vigor (Terasawa et al., 2009).

É importante salientar que o armazenamento das sementes deve ser realizado da forma correta, sendo uma etapa importante para o processo de produção de sementes, portanto, torna-se fundamental esclarecer que, durante esta etapa não há melhora da qualidade, somente é mantida por um período variável de tempo. Ocorre que, durante o armazenamento, o tratamento das sementes com fungicidas favorecem a manutenção da qualidade fisiológica e o aumento da vitalidade das sementes, além de melhorar a qualidade sanitária (Pereira et al., 2007).

É de suma importância ressaltar que, o tratamento de sementes é uma prática de prevenção, que consiste na aplicação de fungicidas e/ou inseticidas (de forma frequente são utilizados também outros produtos) na parte superficial da semente, visando não só controlar os patógenos durante o armazenamento, mas proteger as plântulas durante a germinação e durante o período inicial de instalação da lavoura, da emergência das plantas. Grande parte dos países em que a agricultura é intensiva e produtiva, o tratamento é realizado, basicamente nas próprias unidades de beneficiamento de sementes, de modo industrial, forma de tratamento que tem sido largamente utilizado no cenário brasileiro nos últimos anos (Lanferdini et al., 2017).

A cultura de soja está sujeita, durante todo o seu ciclo, ao ataque de várias espécies de pragas. Desde a implantação da cultura, a ação de pragas de solo pode causar falhas na lavoura, por estas se alimentarem das sementes, raízes e parte aérea das plântulas, sendo a fase de emergência considerada um período crítico para a instalação da lavoura, devido ao fato de as plântulas estarem nesta fase mais suscetíveis aos ataques e danos das pragas.

Segundo o autor supracitado, para o tratamento de sementes ser efetivo é necessário que os produtos proporcionem uma adequada cobertura sobre toda a superfície da semente, minimizando a ação

dos patógenos. Por outro lado, é necessário que os produtos não prejudiquem o desempenho das sementes, mantendo, se possível, inalterada a sua qualidade fisiológica.

Dessa forma, são necessárias análises do potencial fisiológico das sementes, nas quais os testes padronizados para cultura são capazes de estimar a qualidade fisiológica dos lotes, através do teste de germinação e de testes de vigor (Pereira et al., 2011). Assim sendo, objetiva-se nessa pesquisa avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja tratada com fungicida e inseticida.

De acordo com Barbosa (2017), a qualidade das sementes pode influenciar a velocidade de crescimento das plântulas durante o período da germinação até a emergência na superfície do solo. Então, para evitar os prejuízos oriundos das ações das pragas, tem-se como alternativa a utilização de produtos fitossanitários, em especial o fungicida e inseticida, que é uma prática amplamente adotada, pois possibilita à planta condições de defesa, proporcionando maior potencial para o desenvolvimento inicial da cultura.

Considerando a importância da qualidade fisiológica das sementes de soja e a taxa de utilização de tratamento químico de sementes, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicida e inseticida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma empresa sementeira, localizada no município de São Gabriel – Rio Grande do Sul (RS), utilizando-se a Unidade de Tratamento Industrial, Laboratório de Análise de Sementes e Canteiros de Areia. Foram utilizadas três cultivares de soja, que nesta safra especificamente foram multiplicadas em maior quantidade, previamente beneficiadas segundo os protocolos da empresa.

As sementes de soja foram produzidas na safra agrícola 2018/2019, seguindo os procedimentos utilizados tradicionalmente pela empresa quando a fase de campo, colheita e beneficiamento. Quando da instalação do experimento, três lotes de cada cultivar, escolhidos aleatoriamente, foram submetidos ao tratamento de sementes industrial com os seguintes produtos: *Standak Top*, *Polímero FloRite Green*, *Alga CoMo*, *Pó secante PolyDry*. O uso desses produtos se deu devido a empresa possuir uma parceria com a empresa Basf, sendo o mesmo o tratamento padrão utilizado em toda a produção.

O produto comercial *Standak Top*[®] é largamente utilizado no tratamento de sementes, sendo composto de ingredientes ativos, como Piraclostrobina + Tiofanato Metílico + Fipronil, pertencente aos Grupos Químicos: Estrobilurinas + Benzimidazol + Pirazol, cuja concentração é: 25 + 225 + 250 g.i.a/Litro e sua Formulação é FS (Suspensão Concentrada para Tratamento de Sementes). Proporciona melhor distribuição dos ingredientes ativos na semente, reduzindo o dano mecânico, menos lixiviação do produto, o aumento da fluidez de semeadura melhorando a distribuição de sementes, reduzindo poeira e menor exposição das pessoas aos ingredientes ativos.

Em relação ao *Polímero FloRite Green* não interfere na taxa de germinação do cultivo de soja. A

solução auxilia na redução de poeira, diminuindo o risco de contaminação do operador e do próprio ambiente.

A Alga CoMo tem como base a alga marinha *Lithothamnium* no tratamento de sementes. Sua composição é formada por cálcio e magnésio cinco a oito vezes mais solúveis que os carbonatos tradicionais, incluindo uma porção orgânica composta por aminoácidos e vitaminas. O resultado é notável no desenvolvimento inicial das raízes, aumentando a capacidade de absorver os nutrientes presentes no solo. Além disso, apresenta maior nodulação de forma eficaz, gerando impacto na fixação biológica do nitrogênio. Esse crescimento mais saudável durante a fase inicial tem potencial para tornar as plantas mais produtivas, e com grãos de melhor qualidade.

Finalmente, o uso do Pó secante possibilita maior velocidade no tratamento de sementes com rápida secagem, eliminando aglomerados de sementes no ensaque, evita o início da embebição e pré-germinação na embalagem, melhorando o escoamento na semeadora com redução do grafite e promovendo uma ótima aparência visual.

As cultivares de soja foram utilizados neste experimento foram:

- BS IRGA 1642 IPRO - Apresenta tolerância ao excesso de água com alto potencial produtivo. Destaca-se pelo vigor inicial, imprescindível para o estabelecimento da lavoura no ambiente de terras baixas.
- NA 5909 RG – esta cultivar fornece estabilidade produtiva em ambientes diversificados, aumenta o potencial e ramificação e a possibilidade de plantio de segunda safra
- TMG 7363 RR – A principal característica desta cultivar é o alto potencial produtivo estável e propriedades que resistem à ferrugem asiática

O tratamento químico foi realizado seguindo o padrão utilizado pela empresa com sementes comerciais previamente beneficiadas, conforme descrito anteriormente. Dessa quantidade foi coletada a amostra para o desenvolvimento dos testes. O tempo decorrido entre a realização do tratamento e as avaliações ocorreu em um período aproximado de 7 dias.

Para o tratamento de semente de soja foram utilizados 2 ml/kg de Standak Top (Piraclostrobina + Tiofanato Metil + Fipronil); 1,5 ml/kg de Alga CoMo; 2 ml/kg de pó secante; e, por fim, 2,5 ml/kg de polímero.

Em cada lote/cultivar avaliados foram submetidos a caracterização inicial e foi realizado comparação de sementes com e sem tratamento químico. A avaliação da qualidade fisiológica foi realizada pelos seguintes testes:

Teste de Tetrazólio: O teste de tetrazólio é um teste bioquímico que tem por objetivo determinar rapidamente a viabilidade de sementes. Além disso, também pode ser usado para avaliar o vigor, determinar a viabilidade das sementes após tratamentos pré germinativos, danos por secagem, por insetos e por umidade bem como, para detectar danos mecânicos de colheita e/ou beneficiamento.

No princípio do teste de tetrazólio as sementes são embebidas em uma solução incolor de 2, 3, 5 trifenil cloreto ou brometo de tetrazólio que é usada como um indicador para revelar o processo de redução que acontece dentro das células vivas. Neste processo, os íons de H⁺ liberados durante a respiração dos tecidos vivos são transferidos por um grupo de enzimas, particularmente, a desidrogenase do ácido málico, e interagem com o tetrazólio, o qual é reduzido a um composto vermelho, estável e não difusível chamado de trifenil formazan. Como esta reação se processa no interior das células vivas e o composto não se difunde, há nítida separação dos tecidos vivos e coloridos que respiram, daqueles mortos e que não colorem.

O teste foi conduzido com duas subamostras de 50 sementes por amostra, as quais foram colocadas para embeber em papel de germinação por 16 horas no germinador a 25°C.

Após esse período, as sementes foram transferidas para coposplásticos, totalmente imersas em solução de tetrazólio (2,3,5-trifenil-cloreto-de- tetrazólio) na concentração de 0,075% e acondicionados em câmeras BOD a 40 °C por três horas. Após a coloração as sementes foram lavadas em água corrente e avaliadas individualmente com relação aos níveis de vigor. Os resultados foram expressos em porcentagem (França Neto et al., 1999). Os danos mecânicos, por percevejo e de umidade, obtidos no teste de tetrazólio foram apresentados apenas na caracterização inicial.

Teste de Germinação e Primeira Contagem do Teste de Germinação: No teste de primeira contagem e germinação, se consegue determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e também estimar o valor para semeadura em campo. O teste pode ser realizado com dois tipos de substrato: em papel e em areia. No caso desse estudo, os testes foram realizados com o substrato areia e foram oferecidas todas as condições necessárias adequadas de umidade, aeração, temperatura e luz (RAS).

O laboratório de análise realiza os ensaios de acordo com a RAS – Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Sendo utilizadas quatro repetições de 50 sementes distribuídas em papel marca Germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco e postas em germinado à 25°C sendo realizadas avaliações aos quatro (**Primeira contagem do teste de Germinação**) e sete dias, sendo os resultados de ambos os testes expressos em porcentagem de plântulas normais.

Teste de Emergência em Canteiro: Como alternativa, além das análises de laboratório, para uma melhor avaliação da qualidade das sementes pode-se avaliar a qualidade fisiológica do lote de semente por meio de testes de qualidade a campo. Neste caso o teste realizado foi a emergência de plântulas em canteiros de areia. Adiciona-se uma camada de areia nos canteiros e posteriormente são abertos sulcos com aproximadamente 3,0 cm de profundidade, onde serão colocadas as sementes. Os sulcos de semeadura poderão ter de 1,5 a 2,0 m de comprimento, espaçados em 10 a 15 cm entre eles. Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes cada por amostra a ser testada. Após a semeadura foram feitas irrigações diárias e a contagem feita 15 dias após a mesma.

Delineamento Experimental e Procedimento Estatístico: Foram conduzidos três experimentos de forma independente, sendo uma para cada uma das cultivares utilizadas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em fatorial 1 tratamento químico mais a testemunha combinada com 3 lotes. Os dados foram submetidos a verificação dos pressupostos da Análise de Variância, e submetidos a transformação $\text{Arc.Sen}(\text{raiz}_x/100)$. Posteriormente procedeu-se a ANOVA propriamente dita e verificada interação entre os fatores foram realizados os devidos desdobramentos com as Médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para a realização das análises estatísticas utilizou-se o programa Winstat (Machado & Conceição, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os percentuais de danos às sementes, avaliados através do teste de tetrazólio, bem como a umidade para os diferentes lotes e cultivares avaliadas. Foi observado elevado percentual de danos por umidade nas sementes, nos diferentes lotes e cultivares avaliadas.

Tabela 1. Percentual de danos nas sementes avaliados pelo teste de tetrazólio e teor de umidade das sementes dos diferentes lotes das cultivares BS IRGA 1642 Ipro, NA 5909 RG e TMG 7363 RR. São Gabriel – RS, 2019.

Caracterização inicial dos lotes (%)			
	Lote 1	Lote 2	Lote 3
BS IRGA 1642 IPRO			
Danos Mecânicos	11	10	13
Danos Umidade	99	89	91
Danos Percevejos	6	9	7
Umidade Sementes	12	11	11
	Lote 4	Lote 5	Lote 6
NA 5909 RG			
Danos Mecânicos	22	18	18
Danos Umidade	77	83	82
Danos Percevejos	8	6	8
Umidade Sementes	12	13	12
	Lote 7	Lote 8	Lote 9
TMG 7363 RR			
Danos Mecânicos	15	22	24
Danos Umidade	78	53	76
Danos Percevejos	4	13	1
Umidade Sementes	13	12	11

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A cultivar BS IRGA 1642 IPRO apresentou os maiores percentuais destes danos, atingindo 99% no lote 1, enquanto o menor percentual foi observado no lote

2 da cultivar TMG 7363 RR, com 53%, valor também considerado elevado na produção de sementes de soja. Também foi observado elevado percentual de danos mecânicos, com maiores índices nos lotes das cultivares NA 5909 RG e TMG 7363 RR. Quanto aos danos por percevejos, foram observados percentuais superiores à 10% no lote 8 da cultivar TMG 7363 RR (13%). Por fim, no que se refere a umidade das sementes, considerando-se o intervalo de umidade entre 11 e 12% como o ideal para armazenamento de sementes oleaginosas, em temperaturas inferiores à 25°C (Peske & Villela, 2019), verificou-se elevada umidade para os lotes das cultivares NA 5909 RG e TMG 7363 RR, à exceção do lote 9 desta última.

Para a variável viabilidade, estimada através do teste de tetrazolio (Tabela 2), na condição sem TS, o lote 1 da cultivar BS IRGA 1642 IPRO apresentou pequena inferioridade em relação ao demais lotes. Ainda, os lotes 2 e 3 da mesma cultivar, sem TS, apresentaram desempenho superior comparativamente aos lotes tratados. Já na cultivar NA 5909 RG, os lotes sem TS não apresentaram diferença entre si, no entanto, com TS, o lote 5 apresentou inferioridade significativa na viabilidade em comparação aos outros dois lotes tratados, sendo também reduzida a viabilidade quando comparado ao sem TS. Na cultivar TMG 7363 RR, o lote 8 apresentou superioridade nas duas condições de TS, comparativamente aos demais lotes.

Em relação ao vigor, o lote 1 da cultivar BS IRGA 1642 IPRO apresentou vigor inferior aos lotes 2 e 3 quando tratados e, sem TS, o lote 2 foi superior aos demais. Na cultivar NA 5909 RG com TS, o lote 5 apresentou desempenho inferior aos demais lotes tratados, sendo também inferior em comparação à ele mesmo sem TS. Para a cultivar TMG 7363 RR, o lote 8 apresentou superioridade em relação ao demais, nas duas condições de TS.

Para a variável primeira contagem de germinação (PCG), entre os lotes sem TSI, somente foram observadas diferenças na cultivar TMG 7363 RR, em que o lote 8 apresentou desempenho superior em até 15 pontos percentuais (pp) em relação aos demais, demonstrando vigor superior (Tabela 3). A PCG é considerada um teste de vigor simples, baseando-se que as sementes mais vigorosas germinarão primeiro (Nogueira et al., 2020).

Já para os lotes com TS, foram observadas diferenças significativas nas cultivares BS IRGA 1642 IPRO e NA 5909RG, onde os lotes 4 e 5, respectivamente, apresentaram desempenho inferior. Entre os tratamentos com ou sem TS, verificou-se diferença significativa do TS, com efeito negativo sobre a PCG para os lotes 1 e 2 da BS IRGA 1642 IPRO e para o lote 5 da cultivar NA 5909 RG e lote 8 TMG 7363 RR, com diferenças gerais de até 16 pp. Trabalhando com diferentes produtos no TS, Rocha et al. (2017) verificaram redução no vigor das sementes tratadas.

Tabela 2. Viabilidade (%) e vigor (%) através do teste de tetrazólio de três lotes de sementes de soja, cultivares BS IRGA 1642 IPRO, NA 5909 RG e TMG 7363 RR, com e sem tratamento de sementes. São Gabriel/RS – 2020.

Tetrazolio – Viabilidade (%)			
TS	Lote 1	Lote 2	Lote 3
BS IRGA 1642 IPRO			
Com	94 Aa	95 Ab	93 Ab
Sem	93 Ba	99 Aa	98 Aa
CV(%)	2,17		
	Lote 4	Lote 5	Lote 6
NA 5909 RG			
Com TS	98 Aa	87 Bb	96 Aa
Sem TS	96 Aa	94 Aa	92 Aa
CV(%)	3,28		
	Lote 7	Lote 8	Lote 9
TMG 7363 RR			
Com TS	90 Ba	99 Aa	91 Ba
Sem TS	87 Ba	95 Aa	89 Ba
CV(%)	3,79		
Tetrazolio – Vigor (%)			
TS	Lote 1	Lote 2	Lote 3
BS IRGA 1642 IPRO			
Com TS	87 Ba	94 Aa	91 Aa
Sem TS	88 Ba	94 Aa	89 Ba
CV(%)	2,13		
	Lote 4	Lote 5	Lote 6
NA 5909 RG			
Com TS	95 Aa	81 Bb	96 Aa
Sem TS	93 Aa	91 Aa	91 Aa
CV(%)	3,96		
	Lote 7	Lote 8	Lote 9
TMG 7363 RR			
Com TS	84 Ba	94 Aa	83 Ba
Sem TS	83 Ba	90 Aa	83 Ba
CV(%)	3,56		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável germinação (Tabela 3), entre os lotes, somente foram observadas diferenças significativas na cultivar NA 5909 RG, com TS, onde o lote 4 apresentou germinação superior ao lote 5, não diferindo do lote 6. Entre os tratamentos com e sem TS, observou-se redução significativa na germinação das sementes tratadas para as cultivares BS IRGA 1642 IPRO (Lotes 1 e 2) e NA 5909 RG (Lote 5), com diferenças gerais de até 11 pp. A cultivar TMG 7363 RR, diferentemente do observado no teste de vigor via tetrazólio, apresentou estabilidade nos resultados entre os lotes, com bom desempenho, independente do TS.

Conforme destacam Krzyzanoswky e França-Neto (2001), o vigor das sementes reduz antes da germinação e, portanto, sementes com valores próximos de germinação podem apresentar diferentes níveis de vigor.

Tabela 3. Primeira contagem de germinação (%) e germinação (%) de três lotes de sementes de soja, cultivares BS IRGA 1642 IPRO, NA 5909 RG e TMG 7363 RR, com e sem tratamento de sementes. São Gabriel/RS – 2020.

Primeira contagem de germinação (%)			
TS	Lote 1	Lote 2	Lote 3
BS IRGA 1642 IPRO			
Com	80 Bb	88 Ab	88 Aa
Sem	96 Aa	95 Aa	91 Aa
CV(%)	4,39		
	Lote 4	Lote 5	Lote 6
NA 5909 RG			
Com TS	95 Aa	87 Bb	95 Aa
Sem TS	96 Aa	92 Aa	93 Aa
CV(%)	3,36		
	Lote 7	Lote 8	Lote 9
TMG 7363 RR			
Com TS	87 Aa	87 Ab	82 Aa
Sem TS	83 Ba	98 Aa	84 Ba
CV(%)	3,96		
Germinação (%)			
TS	Lote 1	Lote 2	Lote 3
BS IRGA 1642 IPRO			
Com TS	88 Ab	93 Ab	93 Aa
Sem TS	99 Aa	98 Aa	94 Aa
CV(%)	2,91		
	Lote 4	Lote 5	Lote 6
NA 5909 RG			
Com TS	98 Aa	92 Bb	95 Aa
Sem TS	98 Aa	95 Aa	96 Aa
CV(%)	2,03		
	Lote 7	Lote 8	Lote 9
TMG 7363 RR			
Com TS	90 Aa	94 Aa	91 Aa
Sem TS	93 Aa	98 Aa	93 Aa
CV(%)	3,57		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, em cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A emergência de plântulas (Tabela 4) da cultivar BS IRGA 1642 IPRO apresentou ótimo desempenho à campo, com emergência mínima de 91% entre todos os lotes e tratamentos avaliados. De modo similar, a cultivar NA 5909 RG apresentou mínimo de 89% de emergência. Apesar do bom desempenho de ambas, o lote 3 da BS IRGA 1642 IPRO, sem TS, apresentou desempenho superior aos demais, assim como o lote 4 da cultivar NA 5909 RG, sem TS.

Para essas cultivares, nas demais situações, de modo geral, não foram observadas diferenças significativas. No entanto, na cultivar TMG 7363 RR, com TS, o lote 7 foi inferior ao 8, mas sem diferença significativa do 9. Já no tratamento sem TS, o lote 8 foi superior aos demais. Ainda, quando tratados, os

lotes apresentaram emergência superior, à exceção do lote 8, que não apresentou diferença. Esses resultados corroboram com Balestrin et al. (2020) que observaram emergência superior de plântulas de soja em sementes tratadas com fungicida + inseticida em comparação à testemunha sem TS. É importante ressaltar que, os testes de camosão eficazes no processo de separação dos lotes de sementes em níveis de vigor (Guedes et al., 2009).

A maior emergência de plântulas observada nos lotes 7 e 9 com TS possivelmente seja devido a menor incidência de fungos proporcionado pelo TS. Destaca-se que a ação do TS contribui para a melhoria da emergência em função do controle de fungos/insetos/pragas (Balestrin et al., 2020).

Tabela 4. Emergência de plântulas (%) de três lotes de sementes de soja, cultivares BS IRGA 1642 IPRO, NA 5909 RG e TMG 7363 RR, com e sem tratamento de sementes. São Gabriel/RS – 2020.

Emergência de plântulas (%)			
TS	Lote 1	Lote 2	Lote 3
BS IRGA 1642 IPRO			
Com	94 A _{ba}	96 A _a	91 B _b
Sem	92 B _a	93 B _a	98 A _a
CV(%)	2,45		
	Lote 4	Lote 5	Lote 6
NA 5909 RG			
Com TS	94 A _a	89 A _a	91 A _a
Sem TS	97 A _a	91 B _a	91 B _a
CV(%)	3,31		
	Lote 7	Lote 8	Lote 9
TMG 7363 RR			
Com TS	88 B _a	97 A _a	92 A _{ba}
Sem TS	75 B _b	93 A _a	76 B _b
CV(%)	3,36		

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando-se em conjuntos os resultados obtidos no presente estudo, observa-se, de modo geral, que o TS não prejudicou a qualidade fisiológica das sementes. Conforme Madalosso (2019) a utilização do TS no controle de fungos desolo contribui para a produtividade das mesmas, pois a planta estará sendo protegida antes mesmo da emergência, evidenciando que as doenças no final de ciclo e o tratamento de sementes estão ligados entre si e são complementares.

No entanto, considerando-se o curto intervalo de tempo entre o tratamentode sementes e a condução dos testes, presume-se que o TS não afetaria a qualidade dos lotes se os mesmos fossem semeados logo após o tratamento. Por outro lado, considerando-se a caracterização inicial dos lotes (Tabela 1), observam-se elevados índices de danos por umidade, danos mecânicos e danos por percevejos, associado a elevada umidade das sementes de determinados lotes.

Diante disso, o TS efetuado poderia ser prejudicial à qualidade fisiológica das sementes caso as mesmas fossem armazenadas por períodos superiores a 7 dias, principalmente em condições não controladas de temperatura e umidade. Mendonça (2016) constatou, de maneira geral, que o tratamento

químico de sementes de soja potencialmente promove redução da qualidade fisiológica durante o armazenamento, de modo mais acentuado em comparação às sementes não tratadas, independentemente da condição de armazenamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de sementes com os produtos testados, de modo geral, não afetou negativamente a qualidade fisiológica das sementes de soja dos diferentes lotes e cultivares avaliadas e proporcionou maior emergência de plântulas na cultivar TMG 7363 RR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Association Of Official Seed Analysts (AOSA). (2016). Rules for Testing Seeds. East Lansing: AOSA.
- Bagateli, J. R., Dörr, C. S., Schuch, L. O. B., & Meneghello, G. E. (2019). Productive performance of soybean plants originated from seed lots with increasing vigor levels. *Journal of Seed Science*, 41(2), 151-159. Disponível em. Acesso em: 10 nov. 2020.
- Bagateli, J. R., Franco, J. J., Meneghello, G. E., & Villela, F. A. (2020). Vigor de sementes e densidade populacional: reflexos na morfologia de plantas e produtividade da soja. *Brazilian Journal of Development*, 6(6).
- Balestrin, J. T., & Frandaloso, D., Casagrande, R. (2020). Influência do tratamento de sementes e da profundidade de semeadura na emergência de plântulas de soja e feijão. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 49804-49810.
- Barbosa, R. G. (2017). Tratamento Químico de Sementes de Soja: Reflexos no Desenvolvimento Inicial de Plantas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas, 30f.
- BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. (n.d.). Acompanhamento de Safra Brasileira Grãos – n. 9.
- Guedes, R. S., Alves, E. U., Gonçalves, E. P., Santos, S. Do R. N., & Lima, C. R. (2009). Testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes *Erythrina velutina* Willd (FABACEAE - PAPILIONOIDEAE). *Ciência e Agrotecnologia*, 33(5). DOI
- Henning, A. A., Almeida, A. M. R., Godoy, A. V., Seixas, C. D.S., Yorinori, J. T., Costamilan, L. M., Ferreira, L. P., Meyer, M. C., Soares, R. M., & Dias, W. P. (2005). Manual de identificação de doenças de soja. Londrina: EMBRAPA, 72p. (EMBRAPA, Documento, n. 256).
- ISTA - International Seed Testing Association. (2012). International Rules for Seed Testing. Bassersdorf: ISTA, 18 cap.
- Krzyzanowski, F. C., & França-Neto, J. B. (2001). Vigor de sementes. *Informativo ABRATES*, 11, 81-84.

- Krzyzanowski, F. C., França Neto, J. B., Henning, A. A., & Costa, N. P. (2008). A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades - série sementes. Londrina: EMBRAPA, 8p. (EMBRAPA, Circular técnica, 55).
- Lanferdini, D., Radke, A. K., & Meneghello, G. E. (2017). Vigor e tempo de armazenamento de sementes de soja com tratamento industrial. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, 14(26), 197.
- Machado, A. A., & Conceição, A. R. (2007). WinStat - Sistema de Análise Estatística para Windows versão 1.0. Universidade Federal de Pelotas.
- Madalosso, M. G. (2019). Efeito do TS no controle de fungos. Disponível em: maissoja.com.br. Acesso em: 10 nov. 2020.
- Marcos Filho, J. (1999). Teste de envelhecimento acelerado. In: Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., & França Neto, J. B. (Eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, cap. 3, p.1-24.
- Marcos Filho, J. (1999). Testes de vigor: importância e utilização. In: Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., & França Neto, J. B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, cap.1, p.1-21.
- Mendonça, A. O. (2016). Potencial fisiológico de sementes de soja tratadas e armazenadas em diferentes condições ambientais. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pelotas.
- Nogueira, J. P. G, Nobre, D. A. C., Alves, G. F. A., Matsuo, E., & Macedo, W. R. (2020). Effect of the storage of soybean seeds treated with agrochemicals on the physiological quality and on the seedlings morphology. *Agronomy Science and Biotechnology*, 6, 1-8.
- Pereira, M. F. S. Torres, S. B., Linhares, P. C. F., Paiva, A. C. C., Paz, A. E. S., & Dantas, A. H. (2011). Qualidade fisiológica de sementes de coentro [*Coriandrum sativum* (L.)]. *Revista Brasileira Plantas Mediciniais*, 13(esp.), 518-522.
- Peske, S. T., Villela, F. A., & Meneghello, G. E. (2019). *Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos*. 4. ed. Pelotas: Becker e Peske, 579p.
- Rocha, G. C., Neto A. R., Cruz, S. J. S., Campos, G. W. B, Castro, A. C. De O., & Simon, G. A. (2017). Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas e armazenadas. *Revista Científica*, 1(5), 50-65.
- Rodo, A. B., Panobianco, M., & Marcos Filho, J. (2000). Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. *Scientia Agrícola*, 57(2), 289-292.
- Santos, F. L., Bertacine, F., Souza, J. S., Simões, I., Bossolani, W., & As, M. E. (2018). A influência de dessecante na qualidade fisiológica de sementes de soja. *Brazilian Journal of Biosystem Engineering*, 12(1), 68-76.
- Silva, J. S., Donzeles, S. M., & Afonso, A. D. L. (1995). Qualidade dos grãos. *Viçosa. Engenharia da Agricultura*, 2(6), 01-29.

Terasawa, J. M., Panobianco, M., Possamai, E., & Koehler, H. S. (2009). Antecipação da colheita na qualidade fisiológica de sementes de soja. *Bragantia*, 68(3). Disponível em. Acesso em: 05 dez. 2020.

Índice Remissivo

A	Milho, 44, 45, 59
Arroz, 123, 126, 130, 132, 135, 137	P
B	Plantabilidade, 144
Beneficiamento, 44, 45, 46, 52, 59	Produção, 98, 123, 126, 131, 135
Bioativadores, 86	S
C	Semeadura, 16
Colheita, 17	Soja, 29, 39, 76, 77, 78, 84
Componentes de rendimento, 144	T
Cultivares, 27, 35	Tratamento de Sementes, 79, 112
G	V
Germinação, 114	Viabilidade, 117
M	
Mato Grosso, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 136, 137, 138, 140, 141	

Sobre os organizadores



  **Cristina Rossetti**

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de Pelotas (2014/2019); Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes-UFPeL (2019/2021); Técnica em Agropecuária pelo IFRS Campus Bento Gonçalves/RS (2010/2013); Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da UFPeL, bolsista da CAPES. Contato: cristinarossetti@yahoo.com.br



  **Lilian Vanussa Madruga de Tunes**

Atualmente Coordenadora do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Sementes. Professora Associada da carreira de Agronomia (FAEM/UFPeL); PPG Sementes Acadêmicas e Profissionais e Especialização; atuando na área de Gestão de Controle de Qualidade de Sementes dos Processos de Qualidade de Sementes e responsável pelo Laboratório de Análise Didática de Sementes da PPG Seeds. Orienta alunos de Iniciação Científica, Especialização, Mestrado Acadêmico e Profissional e Doutorado. Professor de Engenharia, Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeL/RS/2007), Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPeL/RS/2009); Doutora em Agronomia (UFMS/RS/2011) e Pós-Doutora em Ciência e Tecnologia de Sementes (UFPeL/RS/2012). Contato: lilianmtunes@yahoo.com.br



  **Tiago Zanatta Aumonde**

Engenheiro Agrônomo (2007) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Mestre em Fisiologia Vegetal (2010) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes (2012) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). É Professor Titular da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel e Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em C&T de Sementes da UFPeL. Foi Coordenador do Curso de Especialização e Coordenador Adjunto do Mestrado Profissional e do Mestrado Acadêmico e Doutorado em C&T Semente da UFPeL. Atualmente é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - PQ2 e Coordenador Adjunto do Mestrado Profissional e do Mestrado Acadêmico e Doutorado em C&T Semente da UFPeL. Contato: tiago.aumonde@gmail.com



  **Tiago Pedó**

Engenheiro Agrônomo (2010) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Mestre em Agronomia (2012) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes (2014) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). É professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPeI). Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em C&T de Sementes da UFPeI. Atualmente é Coordenador do Curso de Especialização, Mestrado Acadêmico e Doutorado em C&T Semente da UFPeI. Contato: tiago.pedo@gmail.com

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

ISBN 978-65-85756-13-6



9786585756136

