

PROSPECÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SEMENTES NAS REGIÕES SUL E PLANALTO CENTRAL DO BRASIL

Tiago Pedó
Cristina Rossetti
Lilian V. M. de Tunes
Tiago Z. Aumonde
organizadores



2022

Tiago Pedó
Cristina Rossetti
Lilian Vanussa Madruga de Tunes
Tiago Zanatta Aumonde
organizadores e organizadoras

**Prospecção da ciência e tecnologia de
sementes nas Regiões Sul e Planalto
Central do Brasil**



Pantanal Editora

2022

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
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña
Profa. 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
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos
Prof. MSc. David Chacon Alvarez
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira
Profa. 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
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez
Profa. 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
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira
Profa. Dra. Patrícia Maurer
Profa. 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*)
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira
Profa. 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)
Mun. Rio de Janeiro
UNMSM (Peru)
UFMT
Mun. de Chap. 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

P966

Prospecção da ciência e tecnologia de sementes nas Regiões Sul e Planalto Central do Brasil / Organizadores Tiago Pedó, Cristina Rossetti, Lilian Vanussa Madruga de Tunes, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2022.

98p.; il.

Outro organizador: Tiago Zanatta Aumonde

Livro em PDF

ISBN 978-65-81460-70-9

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460709>

1. Ciências agrárias. 2. Semente. 3. Fisiologia. I. Rossetti, Cristina (Organizadora). II. Tunes, Lilian Vanussa Madruga de (Organizadora). III. Aumonde, Tiago Zanatta (Organizador). V. Título.

CDD 630

Índice para catálogo sistemático

I. Ciências agrárias



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 e se transformando em um dos setores mais importantes da economia nacional, sendo responsável por cerca de 23% do PIB e ¼ de todos os empregos gerados no país.

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 prática de usar sementes de alta qualidade deve ser seguida pelos produtores, para se atingir altas produções. Para se ter variadas características, como pragas, doenças, adaptação a diferentes climas e solos, produtividade, ciclo, pureza varietal, qualidade do grão deve-se atentar a qualidade genética.

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.


O agricultor aprendeu a selecionar cultivares que melhor se adaptam á suas condições e a utilizar a adequada densidade de semeadura em sementes por área, de acordo com o tipo de solo, clima, época e características da planta. Aliados a qualidade e desempenho da semente a campo.

Dessa forma, neste e-book organizamos alguns pontos que irão falar sobre a prospecção da ciência e tecnologia de sementes nas regiões sul e planalto central do Brasil, 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
Critérios de escolha de sementes de soja e milho no sul de Mato Grosso	6
Capítulo 2	33
Aspectos da produção de sementes de trigo em Mariópolis no Paraná	33
Capítulo 3	45
A óptica de produtores do sudoeste do Paraná em relação a quesitos decisivos na compra de sementes	45
Capítulo 4	56
Aproveitamento de sementes de soja após o beneficiamento em Patos de Minas-MG	56
Capítulo 5	64
Qualidade de Sementes de Soja durante o Beneficiamento	64
Capítulo 6	81
Qualidade fisiológica de sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes	81
Índice Remissivo	93
Sobre os autores e as autoras	94

Qualidade de Sementes de Soja durante o Beneficiamento

 10.46420/9786581460709cap5

Marcos Belinazzo Tomazetti^{1*} 

Cristina Rossetti¹ 

Tiago Zanatta Aumonde¹ 

Tiago Pedó¹ 

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é uma das mais importantes culturas agrícolas no âmbito mundial, tendo sua demanda cada vez maior. O Brasil é o maior produtor mundial, tendo cultivado 38,507 milhões de hectares no ano de 2021, produzindo 135,911 milhões de toneladas, sendo o Estado do Rio Grande do Sul o segundo maior produtor do país (CONAB, 2021). Desse total, estima-se que 65% da área seja cultivada com sementes legalizadas, movimentando R\$ 8 bilhões por ano; a importância do setor sementeiro do Brasil se justifica no seu tamanho, que é um dos maiores e mais modernos do mundo (Rodrigues, 2020).

A manutenção e a busca pela obtenção de maiores produtividades são essenciais para a continuidade do abastecimento e permanência do Brasil como protagonista mundial. Dessa maneira, a utilização de cultivares de alto teto produtivo é fator preponderante, e a semente é o veículo para que estas cultivares e tecnologias cheguem até os agricultores. Nesse contexto, a qualidade das sementes utilizadas nas lavouras tem grande importância na expressão do potencial dessas cultivares para que elevados rendimentos sejam alcançados (França-Neto et al., 2016).

O processo de produção de sementes de soja, além de outras etapas, engloba o beneficiamento de sementes, um processo de suma importância na produção de sementes de alta qualidade (França-Neto et al., 2016). O beneficiamento de sementes é realizado em estruturas denominadas de Unidades de Beneficiamento de Sementes (UBS) e é composto por uma série de etapas, que são realizadas em equipamentos específicos para este fim. O objetivo do beneficiamento em síntese é aprimorar a qualidade de lotes de sementes em diversos aspectos, embora não seja capaz de melhorar a qualidade de cada semente individualmente, já que certas características são intrínsecas e podem ser apenas mantidas.

¹ 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: cristinarossetti@yahoo.com.br (54) 999678406

Os atributos dos lotes de semente podem ser aprimorados ou não durante o beneficiamento, de acordo com as condições iniciais de cada lote, com a etapa pela qual as sementes passam ao longo do beneficiamento (Moreano et al., 2018) e também com a regulagem de cada equipamento. As sementes vindas do campo podem apresentar restos vegetais da própria soja e plantas daninhas; sementes partidas, trincadas, amassadas e ovaladas; sementes de plantas daninhas e de outras culturas; insetos; entre outros componentes indesejáveis.

Além da transferência de tecnologia, a utilização de sementes de qualidade é fundamental na obtenção de altas produtividades. A obtenção de sementes de qualidade passa por diversos fatores, desde a implantação de um campo de multiplicação de sementes até a semeadura da safra subsequente. Após a colheita, o grão até se tornar semente passa por uma série de etapas, que irão lhe conferir os requisitos de qualidade genética, física, fisiológica e sanitária.

Os atributos de uma semente de qualidade são a alta taxa de germinação e vigor (qualidade fisiológica), a ausência de mistura varietal (pureza genética) e de plantas daninhas e resíduos da própria soja (pureza física), bem como a sanidade (qualidade sanitária) (Krzyzanowski et al., 2018). Todos estes atributos podem ser mantidos ou melhorados através do correto beneficiamento das sementes, com a utilização dos equipamentos adequados, aferidos e organizados numa sequência lógica dentro das UBS's.

Os equipamentos normalmente utilizados em uma UBS são: máquina de ar e peneiras (MAP), separador em espiral, padronizador e mesa de gravidade (França-Neto et al., 2016). Dentro da UBS estes equipamentos estão organizados em uma sequência lógica, sendo que a semente chega do campo nos caminhões, é descarregada em grelhas metálicas denominadas de moegas, e são transportadas por meio de sistemas específicos para seguirem o caminho do beneficiamento. Cada etapa do processo é composta por um equipamento que deve aprimorar ou no mínimo manter a qualidade da semente, sendo essencial conhecer o funcionamento de cada máquina para que o beneficiamento ocorra de maneira adequada.

A máquina de ar e peneiras (MAP) (Figura 1) é um importante equipamento da UBS, constituindo uma das primeiras etapas do beneficiamento de sementes. A MAP tem papel fundamental na retirada de material indesejável para a melhora na eficiência do processo de secagem e posteriormente conservação da semente armazenada até o beneficiamento; além disso, possibilita uma melhora no fluxo do beneficiamento subsequente por deixar o lote mais limpo, retirando materiais que poderiam sobrecarregar os equipamentos subsequentes da linha de beneficiamento; caso contrário, possivelmente a qualidade do beneficiamento seria prejudicada.

A MAP engloba três fases: desfolha, peneiração e ventilação. A desfolha ocorre na parte superior da máquina, onde uma peneira com perfurações maiores retira, pelo seu movimento vibratório, a impureza grosseira, como legumes e ramos da própria soja, resíduos de plantas daninhas, pedras e torrões (Figura 2A), deixando passar os grãos de tamanho mais próximo do produto final; a peneiração trabalha com os grãos provindos da desfolha, e se dá na porção intermediária da MAP, sendo composta

por uma peneira com perfurações menores que retêm as sementes boas e descarta sementes muito pequenas e sementes partidas ao meio (“bandinhas”), bem como outros materiais mais leves (Figura 2B); a ventilação é realizada por meio de um ou dois ventiladores localizado na entrada da MAP, responsável pela sucção do ar, objetivando a retirada de impurezas mais finas como outras sementes mais leves e pequenos resíduos de palha (Krzyzanowski, 2021). Em suma, a MAP tem por objetivo fundamental a retirada das impurezas e uma seleção do que potencialmente será semente (Moreano et al., 2013).



Figura 1. Máquina de ar e peneiras. Dom Pedrito, RS, 2021.



Figura 2. Descarte das peneiras superiores (A) e inferiores (B) da máquina de ar e peneiras. Dom Pedrito, RS, 2021.

O separador em espiral é um equipamento com a finalidade de realizar a separação por forma da semente, sendo normalmente posicionado após a MAP na sequência do beneficiamento. O espiral é constituído por chapas metálicas helicoidais dispostas verticalmente em colunas (Figura 3). As sementes entram na parte superior da coluna e passam por gravidade através das chapas, onde as de formato esférico adquirem uma certa velocidade e são jogadas para fora da coluna, sendo coletadas por uma espiral mais externamente localizada e destinadas para a próxima etapa do beneficiamento. Já as sementes murchas, mal formadas e ovaladas, passam com uma velocidade menor, permanecendo na espiral interna, sendo direcionadas para o descarte (Figura 4).

As sementes mal formadas, descartadas pelo espiral, em sua maior parte são oriundas de plantas que sofreram estresse hídrico e térmico. Além disso, sementes picadas por percevejo, que podem tornar-se até mesmo inviáveis dependendo da região da semente que for afetada, normalmente adquirem um formato não esférico, indo para o descarte.

Tanto as sementes oriundas de estresses abióticos quanto as de estresses bióticos podem ter sua qualidade fisiológica comprometida. Alguns autores encontraram redução significativa nos danos por percevejo pelo teste de tetrazólio após as mesmas terem passado pelo separador em espiral (Moreano et al., 2018); por outro lado, os mesmos autores constataram não haver melhorias nos lotes de semente quanto aos danos abióticos.

Outra implicação da presença de sementes mal formadas nos lotes é sua influência na distribuição de plantas no campo, ou seja, sementes ovaladas e mal formadas não têm o formato ideal para a passagem nos discos das máquinas semeadoras; isso pode gerar falhas na distribuição de sementes pelo entupimento dos discos, já que pode ocorrer a entrada de duas sementes no mesmo orifício, como também plantas duplas, uma vez que duas sementes mal formadas podem passar pelo furo dos discos das semeadoras. Dessa maneira, o espiral é um equipamento indispensável no beneficiamento de sementes e pode contribuir para a melhoria da qualidade física e fisiológica do lote de sementes.



Figura 3. Conjunto de separadores em espiral. Dom Pedrito, RS, 2021.



Figura 4. Detalhe do separador em espiral. Dom Pedrito, RS, 2021.

As sementes de soja variam largamente quanto ao seu diâmetro, dependendo principalmente do clima do ano safra e da cultivar, que determinarão o tamanho preponderante de sementes no lote (Ganiger et al., 2019). As cultivares lançadas ano a ano no mercado possuem um teto produtivo cada vez alto, e para expressarem isso necessitam de uma correta distribuição de plantas por área no campo; em função disso, é necessária uma padronização no tamanho das sementes.

O padronizador recebe as sementes provindas do separador em espiral, e é responsável por classificar as sementes quanto ao seu tamanho (diâmetro em milímetros); este equipamento é constituído por cinco peneiras dispostas horizontalmente uma abaixo da outra, cujas sementes das peneiras das extremidades superior e inferior são descartadas, sendo aproveitadas normalmente as sementes dos três diâmetros intermediários (Figura 5). Tais peneiras estão dispostas sobre um sistema vibratório, onde as sementes provenientes do separador em espiral caem sobre a peneira superior e as sementes maiores são retidas; dali em diante, passam para a próxima peneira, que tem orifícios de diâmetro menor, e assim por diante até atingirem a última peneira. O intervalo de classificação por tamanho geralmente é de 0,5 mm (França-Neto et al., 2016) e de 1 mm no máximo (Moreano et al., 2013).

A depender do tamanho predominante das sementes que chegam do campo, é que se define o jogo de peneiras utilizado na padronização; a recomendação de peneiras vem do laboratório, onde testes de peneiras são realizados assim que as sementes chegam na UBS, a fim de definir as peneiras que propiciam o maior aproveitamento de sementes.



Figura 5. Padronizador de sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

A mesa de gravidade (figura 6), ou mesa densimétrica, exerce papel fundamental no beneficiamento de sementes e realiza a última etapa do processo. Ela é alimentada pelas sementes vindas do padronizador, onde um sistema de transporte específico descarrega as sementes em cima da mesa.

Cada mesa trabalha somente com um tamanho de semente, já que as sementes passaram pelo padronizador. As sementes são então separadas exclusivamente pela sua densidade, uma vez que o tamanho é o mesmo durante todo o funcionamento da mesa de gravidade. Devido a isso, existem três mesas de gravidade trabalhando simultaneamente e direcionando a semente para o ensaque após o término do processo.

A mesa de gravidade trabalha inclinada lateral e longitudinalmente. Neste equipamento, as sementes permanecem sobre uma superfície perfurada, onde um sistema de ventilação empurra o ar de baixo para cima, fazendo as sementes menos densas ficarem acima das mais densas na extremidade inferior da mesa. Paralelamente a isso, ocorre um movimento oscilatório da mesa no sentido: para cima, para frente e para baixo, que empurra as sementes mais densas na extremidade superior e, as menos densas, são sustentadas na extremidade inferior pela ação do ar.

Em conjunto, a ventilação, o movimento oscilatório e as inclinações lateral e longitudinal da mesa, realizam uma estratificação de sementes mais densas e menos densas ao longo da superfície da mesa de gravidade, ocorrendo o descarte das sementes menos densas na extremidade inferior da mesa e o aproveitamento das sementes mais densas na parte superior.



Figura 6. Mesa de gravidade, mostrando o reservatório de sementes que alimenta a mesa. Dom Pedrito, RS, 2021.

A separação realizada pela mesa de gravidade proporciona uma melhoria na qualidade dos lotes de sementes de soja em diversos aspectos (Almeida et al., 2016; Krzyzanowski, 2021), além de outras culturas como arroz (Pereira et al., 2012), café (Giomo et al., 2008), couve brócolis (Gadotti et al., 2006) e tabaco (Gadotti et al., 2011). Já, outros autores constataram que a ação da mesa de gravidade não melhora a qualidade fisiológica de sementes de soja que já vem do campo com altos índices de pureza física, germinação e vigor (Ahrens; Krzyzanowski, 1994 *apud* Lopes et al., 2011).

Além disso, as plantas que passaram por condições adversas no campo como estresses hídricos (excesso ou déficit) e alta temperatura, podem produzir sementes enrugadas, murchas e esverdeadas, todas estas características que causam decréscimo na qualidade fisiológica das sementes (Pádua et al., 2009; Teixeira et al., 2020). O beneficiamento pode proporcionar a retirada dos materiais indesejáveis e das sementes de baixa qualidade fisiológica e, portanto, o adequado beneficiamento é fundamental na obtenção de sementes de alta qualidade física, fisiológica e sanitária (Teles et al. 2013).

Em vista do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física e fisiológica de duas cultivares de soja em função de diferentes etapas do beneficiamento de sementes. A hipótese é que durante as etapas do beneficiamento haja a retirada de sementes de pior qualidade física e fisiológica, melhorando a qualidade do lote de sementes como um todo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho transcorreu-se no ano de 2018, sendo conduzido na cidade de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, na UBS da empresa Sementes SIMÃO. O trabalho constituiu-se da coleta de sementes de soja nas principais etapas do beneficiamento, de três tamanhos de peneiras de duas cultivares. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, organizado em

esquema bifatorial 8 x 3, onde o primeiro fator foi constituído pelas etapas do beneficiamento e o segundo fator pelos tamanhos de peneiras. As cultivares foram analisadas independentemente.

As variáveis dependentes foram: germinação (BRASIL, 2009), Peso de Mil Sementes – PMS (BRASIL, 2009) e dano mecânico pelo teste de hipoclorito de sódio. A germinação foi realizada mediante a colocação de 50 sementes sobre três folhas de papel germitest®, recobrimento das sementes com uma quarta folha, e após fazendo um rolo com o papel e as sementes no seu interior; foram feitos quatro rolos para cada tratamento, colocados em germinador a 25° C; a contagem de plântulas germinadas foi realizada sete dias após os rolos serem colocados no germinador; o papel germitest® foi previamente umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do peso do papel. O PMS foi obtido por meio da média do peso de 8 repetições de 100 sementes. Para o teste de dano mecânico, 100 sementes foram imersas durante 10 minutos em uma solução 1:1 de água destilada e água sanitária com 2,5% de hipoclorito de sódio (Figura 8); as sementes consideradas danificadas foram as que formaram bolhas, ou seja, absorveram a solução pelas microfissuras não aparentes no tegumento.

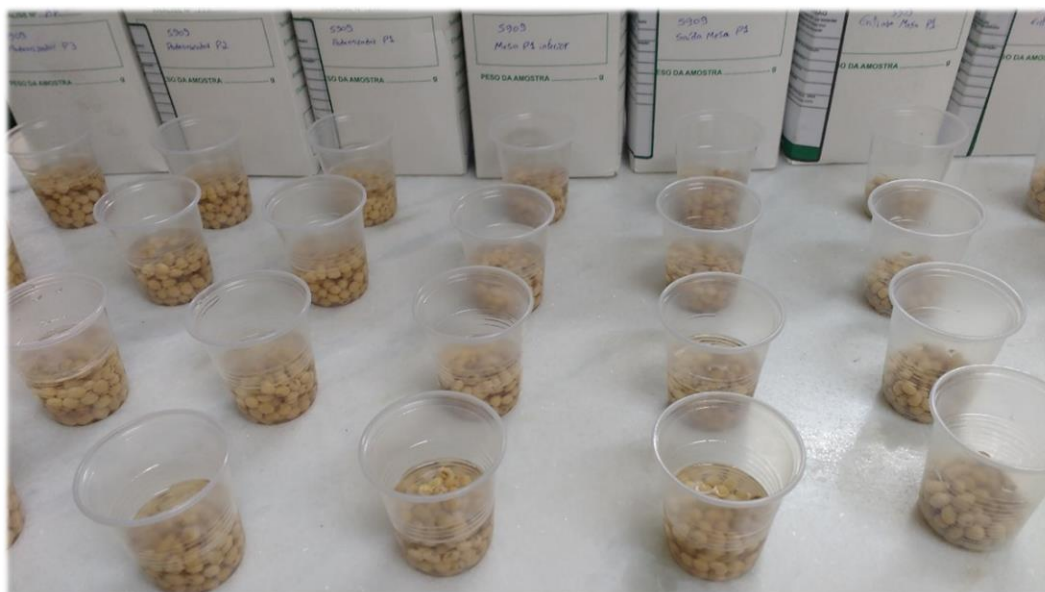


Figura 8. Copos plásticos com sementes de soja e solução 1:1 de água destilada e água sanitária com 2,5% de NaOCl, caracterizando a solução para o teste de hipoclorito de sódio. Dom Pedrito, RS, 2021.

As etapas de coleta no beneficiamento foram: moega, máquina de ar e peneiras – MAP, Mesa 1, padronizador, entrada da mesa densimétrica – entrada mesa, saída da mesa densimétrica (saída mesa), ensaque e descarte da mesa densimétrica (saída inferior mesa). Os tamanhos de peneiras foram caracterizados pelos três principais diâmetros, ou seja, os de maior aproveitamento para o lote de cada cultivar: 5,5, 6 e 6,5 mm. As cultivares utilizadas foram, do Grupo de Maturação Relativo (G.M.R.) 6.1 e G.M.R. 7.1, escolhidas em função da sua diferença em termos de ciclo e tecnologia de transgenia, uma cultivar *Roundup Ready*® e outra com a tecnologia Intacta RR2 PRO™.

A semente que estavam na moega eram provenientes do armazenamento, ou seja, sementes que chegaram do campo, passaram pela MAP e foram armazenadas; dessa maneira, toda semente que foi coletada na moega já havia sido passada pela MAP uma vez. Já, a Mesa 1 aqui denominada, é uma mesa densimétrica localizada logo após a MAP, utilizada como padrão da empresa para retirar algum material grosseiro que possa não ter sido removido pela MAP. A coleta no padronizador foi realizada diretamente nas bicas de saída de cada peneira a ser aproveitada. Cabe ressaltar que, entre a Mesa 1 e o padronizador, está o separador em espiral, ou seja, as sementes coletadas no padronizador já passaram pelo espiral.

As sementes coletadas anteriormente à etapa do padronizador obviamente não se encontravam estratificadas por tamanho. Assim, as sementes amostradas na moega, MAP e mesa 1 foram levadas ao laboratório e passadas em peneiras para a separação nos mesmos tamanhos das etapas subsequentes.

As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste F e, quando diferenças significativas foram encontradas, procedeu-se o teste de Tukey para a comparação das médias. Todas as análises foram realizadas a 5% de probabilidade de erro, pelo software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultivar do Grupo de Maturação Relativo 7.1

A análise de variância demonstrou haver interação entre os fatores para as variáveis germinação e peso de mil sementes (PMS) (Tabela 1). A variável dano mecânico (DM) foi influenciada tanto pelas etapas do beneficiamento quanto pelo tamanho da semente, não havendo interação entre os fatores (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo do quadro da análise de variância, da cultivar do grupo de maturação 7.1 para as variáveis germinação, Peso de Mil Sementes (PMS) e dano mecânico. Dom Pedrito, RS, 2021.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Germinação	PMS	Dano mecânico
		Quadrados médios		
Etapa (E)	7	45,16*	139,64*	89,56*
Peneira (P)	2	26,09 ^{ns}	50628*	37,51*
E*P	14	48,48*	5,32*	6,45 ^{ns}
Erro	48, 168, 72 ¹	16,01	1,99	4,54
Média		90,43	149,95	5,76
CV (%)		4,43	0,94	37,01

¹ Graus de liberdade da variável germinação, PMS e Dano mecânico, respectivamente.

A germinação da cultivar foi maior nas etapas subsequentes à moega para o tamanho de peneira 5,5 mm (Tabela 2). A germinação na moega foi de 83,3%, sendo que nas etapas de saída da mesa de gravidade e ensaque, passou para 89,3 e 91,3%, respectivamente. Já para os tamanhos de peneira 6,0 e 6,5 mm, não houveram diferenças significativas em germinação entre as etapas; isso pode ser devido à maior qualidade inicial do lote nas peneiras 6 e 6,5 mm, apresentando 90 e 86% de germinação na moega, respectivamente. Mesmo não havendo diferença estatisticamente significativa, a germinação das sementes na peneira 6,5 mm foi de 93%, sendo superior às porcentagens da moega e saída inferior da mesa, ambas 86%. Alguns autores encontraram maior porcentagem de plântulas normais no teste de germinação e também maior vigor de sementes de soja no teste de tetrazólio ao longo do beneficiamento (Neves et al., 2016).

Por outro lado, outros autores encontraram diminuição da germinação e vigor pelo teste de envelhecimento acelerado, das sementes após passarem pela MAP, possivelmente devido à alta qualidade fisiológica se concentrar nas sementes maiores, retiradas pela MAP (Moreano et al., 2013). Os mesmos autores encontraram maior germinação e vigor pelo teste de tetrazólio quando as sementes passaram pelo separador em espiral; estes dados corroboram com os encontrados no presente trabalho, ou seja, as sementes coletadas no padronizador já haviam passado pelo separador em espiral, havendo uma melhoria significativa para a peneira 5,5mm, de 83% na moega e 94% no padronizador (Tabela 2).

Tabela 2. Germinação (%) de sementes de soja, cultivar do grupo de maturação 7.1, em função de diferentes etapas do processo de beneficiamento e diâmetro (mm) das sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

Etapa do beneficiamento	Germinação (%)		
	Peneiras (mm)		
	5,5	6,0	6,5
Moega	83 bA ^{1,2}	90 abA	86 aA
MAP	90 abA	91 abA	88 aA
Mesa 1	83 bB	89 abAB	96 aA
Padronizador	94 aAB	99 aA	87 aB
Entrada mesa	94 aA	88 bA	94 aA
Saída Mesa	89 abA	95 abA	93 aA
Ensaque	91 abA	90 abA	93 aA
Saída inferior mesa	91 abA	90 abA	86 aA

¹ Letras minúsculas comparam as etapas na coluna e maiúsculas as peneiras; ² médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O PMS variou em função das etapas de beneficiamento e tamanhos de peneiras (Tabela 3). Nas peneiras 6 e 6,5 mm, a MAP causou uma redução no PMS das sementes, dado também observado por

Moreano et al. (2013). Isso pode ocorrer em função da MAP retirar sementes maiores que 8 mm. Por outro lado, à medida que as sementes seguiram na linha de beneficiamento, o PMS tornou a aumentar, atingindo os maiores valores no padronizador e na descarga da mesa de gravidade, para as três peneiras. No caso do padronizador, o aumento no PMS pode ter ocorrido em função da passagem pelo separador em espiral antes do padronizador, que retira do lote sementes mal formadas e murchas, possivelmente mais leves; com isso, sementes de alto PMS já são geradas, não havendo aumento no PMS pela ação da mesa de gravidade.

O PMS na parte inferior da mesa de gravidade, ou seja, no descarte, foi o menor dentre todas as etapas do beneficiamento, evidenciando a eficiência deste equipamento em retirar do lote sementes de baixa densidade. Observa-se que nas etapas anteriores à saída inferior da mesa de gravidade, o PMS era nitidamente mais elevado, mas interessantemente os valores foram reduzidos drasticamente, demonstrando que as sementes menos densas estavam misturadas com as sementes mais densas, ou seja, ainda haviam sementes menos densas a serem retiradas do lote.

Tabela 3. Peso de Mil Sementes – PMS (g) de soja, cultivar do grupo de maturação 7.1, em função de diferentes etapas do processo de beneficiamento e diâmetro (mm) das sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

Etapa do beneficiamento	PMS (g)		
	Peneiras (mm)		
	5,5	6,0	6,5
Moega	121,00 cC ^{1,2}	149,62 bB	178,75 bcA
MAP	121,12 cC	148,50 bB	176,25 dA
Mesa 1	122,25 cC	148,87 bB	177,50 cdA
Padronizador	125,50 aC	152,75 aB	182,12 aA
Entrada mesa	122,12 cC	150,62 abB	180,25 abA
Saída Mesa	124,37 abC	152,00 aB	178,37 bcdA
Ensaque	122,75 bcC	149,62 bB	178,87 bcA
Saída inferior mesa	116,50 dC	145,62 cB	173,50 eA

¹ Letras minúsculas comparam as etapas na coluna e maiúsculas as peneiras; ² médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O dano mecânico pelo teste de hipoclorito de sódio foi afetado pelas etapas de beneficiamento (Tabela 4) e pelos tamanhos de peneira (Tabela 5), não havendo interação entre os fatores. Os resultados demonstraram haver, em média, dano mecânico não aparente de 4,8% entre as etapas de moega e ensaque, não havendo diferenças significativas; já o descarte da mesa de gravidade revelou dano mecânico de 12,7%, considerado elevado para este tipo de teste. Lorenset et al. (2017) encontraram resultados

semelhantes aos do presente trabalho, onde na parte inferior da mesa de gravidade o dano mecânico foi de 8%, obtendo baixo vigor destas sementes no teste de tetrazólio.

Tabela 4. Dano mecânico (%) em sementes de soja, realizado pelo Teste de Hipoclorito, cultivar do grupo de maturação 7.1, em função de diferentes etapas do processo de beneficiamento das sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

Etapa do beneficiamento	Dano mecânico (%)
Moega	3,83 A
MAP	5,50 A
Mesa 1	3,67 A
Padronizador	5,33 A
Entrada mesa	6,25 A
Saída Mesa	5,00 A
Ensaque	4,33 A
Saída inferior mesa	12,17 B

¹ Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O dano mecânico é uma das principais causas da redução da qualidade de sementes durante o beneficiamento, uma vez que sementes danificadas potencializam o surgimento de plântulas anormais, fornecem a porta para a entrada de patógenos e podem aumentar a sensibilidade a tratamentos químicos (Neves et al., 2016). O tegumento da semente de soja é pouco espesso, sendo suscetível ao dano mecânico (Gagare et al., 2014) e, quando apresenta rachaduras, estas podem danificá-lo, multiplicando-se (Parde et al., 2002) e reduzindo o potencial de armazenamento da semente (Kuchlan et al., 2010; Neves et al., 2016). Dessa maneira, pode-se inferir que a mesa de gravidade possui um importante papel no potencial de armazenamento de sementes, uma vez que ela foi capaz de retirar do lote as sementes mais danificadas.

No presente estudo, não houveram diferenças significativas de germinação das sementes que apresentaram os maiores índices de dano mecânico, embora outros autores tenham encontrado uma redução na germinação em função do dano mecânico (Goli et al., 2016). Porém, podem ter ocorrido diferenças no vigor das sementes (Maryam; Oskouie, 2011). Parde et al. (2002) encontraram os menores índices de vigor nas etapas do beneficiamento onde ocorreram os maiores danos mecânicos.

Quanto ao tamanho da semente e sua influência no dano mecânico, os resultados demonstraram que sementes com diâmetro maior são mais suscetíveis ao dano mecânico. O dano mecânico nas peneiras 5,5 e 6 mm foi de 5 e 5,28%, respectivamente; já na peneira 6,5 mm o dano mecânico foi de 7% (Tabela 5).

Tabela 5. Dano mecânico (%) em sementes de soja, realizado pelo Teste de Hipoclorito, cultivar do grupo de maturação 7.1, em função de diferentes diâmetros (mm) das sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

Tamanho	Dano mecânico (%)
Peneira 5,5 mm	5,00 A
Peneira 6,0 mm	5,28 A
Peneira 6,5 mm	7,00 B

¹ Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Cultivar Grupo de Maturação Relativo 6.1

As análises de variância da cultivar com grupo de maturação relativa 6.1 demonstraram não haver interação entre os fatores e nem mesmo influência do tamanho da semente na germinação, havendo influência somente da etapa de beneficiamento. Para o PMS, ambos fatores foram significativos, porém sem interação. Já para a variável dano mecânico, houve interação entre os fatores. As interações estão demonstradas na Tabela 6.

Tabela 6. Resumo do quadro da análise de variância, da cultivar grupo de maturação 6.1 para as variáveis germinação, Peso de Mil Sementes (PMS) e dano mecânico. Dom Pedrito, RS, 2021.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Germinação	PMS	Dano mecânico
		Quadrados médios		
Etapa (E)	7	38,28*	148,94*	52,87*
Peneira (P)	2	12,05 ^{ns}	48670,09*	1,22 ^{ns}
E*P	14	20,56 ^{ns}	10,68 ^{ns}	2,63*
Erro	48, 168, 72 ¹	12,55	6,16	1,09
Média		94,64	145,04	2,34
CV (%)		3,74	1,71	44,48

¹ Graus de liberdade da variável germinação, PMS e Dano mecânico, respectivamente.

A germinação da cultivar apresentou valor de 94% na etapa de moega, ou seja, a qualidade inicial do lote já era alta (Tabela 7). Devido a isso, não foram observadas diferenças de germinação entre as etapas do beneficiamento, exceto na MAP, onde houve uma redução da germinação em relação à moega, mas não havendo diferença significativa pelo teste de médias. Ainda assim, a germinação na saída da mesa de gravidade apresentou valor médio de 97%, ou seja, 3% superior à etapa da moega.

Tabela 7. Germinação (%) de sementes de soja, cultivar do grupo de maturação 6.1, em diferentes etapas do processo de beneficiamento de sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

Etapa do beneficiamento	Germinação (%)
Moega	94 AB ¹
MAP	91 B
Mesa 1	94 AB
Padronizador	92 AB
Entrada mesa	96 AB
Saída Mesa	97 A
Ensaque	96 AB
Saída inferior mesa	95 AB

¹ Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação ao PMS, resultado semelhante ao da cultivar GMR 7.1 foi encontrado para GMR 6.1, sendo que os menores valores de PMS ocorreram no descarte da mesa de gravidade e na moega (Tabela 8). A comparação entre os tamanhos também foi significativa para o PMS, obtendo-se valores de 118,33, 143,37 e 173,41g para as peneiras 5,5, 6 e 6,5 mm (Tabela 9).

Tabela 8. Peso de Mil Sementes – PMS (g) de soja, cultivar grupo de maturação 6.1, em diferentes etapas do processo de beneficiamento de sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

Etapa do beneficiamento	PMS (g)
Moega	142,42 C ¹
MAP	145,12 B
Mesa 1	146,04 B
Padronizador	148,41 A
Entrada mesa	145,67 B
Saída Mesa	146,62 AB
Ensaque	145,54 B
Saída inferior mesa	140,46 C

¹ Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O dano mecânico sofreu interação entre os fatores etapa e tamanho de semente (Tabela 10). Para a peneira 6 mm, os maiores danos foram observados no padronizador e no descarte da mesa de gravidade. É interessante observar que o dano mecânico na entrada da mesa de gravidade foi inferior ao encontrado no padronizador, porém, o único processo que a semente passa entre estas duas etapas é o transporte, ou seja, não deveriam haver diferenças; isso pode ter ocorrido em função da amostragem na linha de

beneficiamento, já que durante a coleta pode ter passado um fluxo de sementes com danos mecânicos mais acentuados; alguns trabalhos demonstram situação semelhante, cujas variáveis sofreram oscilações em pontos intermediários do beneficiamento (Moreano et al., 2018; Neves et al., 2016).

Tabela 9. Peso de Mil Sementes – PMS (g) de soja, cultivar grupo de maturação 6.1, de diferentes diâmetros. Dom Pedrito, RS, 2021.

Tamanho	PMS (g)
Peneira 5,5 mm	118,33 C ¹
Peneira 6,0 mm	143,37 B
Peneira 6,5 mm	173,41 A

¹ Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 10. Dano mecânico (%) em sementes de soja, realizado pelo Teste de Hipoclorito, cultivar grupo de maturação 6.1, em função de diferentes etapas do processo de beneficiamento e diâmetro (mm) das sementes. Dom Pedrito, RS, 2021.

Etapa do beneficiamento	Dano mecânico (%)		
	Peneiras (mm)		
	5,5	6,0	6,5
Moega	1,75 aA ^{1,2}	2,50 abA	1,75 aA
MAP	2,50 aA	1,00 abA	1,25 aA
Mesa 1	1,50 aA	1,25 abA	1,00 aA
Padronizador	1,50 aA	3,00 bA	3,00 aA
Entrada mesa	2,25 aA	1,25 abA	1,25 aA
Saída Mesa	0,75 aA	0,50 aA	2,00 aA
Ensaque	1,00 aA	1,25 abA	1,75 aA
Saída inferior mesa	5,75 bA	8,50 cB	8,00 bB

¹ Letras minúsculas comparam as etapas na coluna e maiúsculas as peneiras; ² médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Portanto, de maneira geral foi observado que a germinação do lote da cultivar de grupo de maturação 7.1, peneira 5,5 mm, foi melhorada, não diferindo para as peneiras 6 e 6,5 mm. Já a cultivar de grupo de maturação 6.1 não apresentou diferença na qualidade de sementes durante as etapas do beneficiamento. Os equipamentos utilizados não causaram danos mecânicos nas sementes. A mesa de gravidade proporcionou a retirada de sementes danificadas dos lotes de ambas cultivares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRATES - Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. Londrina, v. 4, n. 3, p. 14-8, 1994
- Ahrens, D. C., Krzyzanowski, F. C. O separador em espiral e a mesa de gravidade na melhoria da qualidade fisiológica de sementes de soja. Informativo
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA / ACS, 2009. 395 p.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Boletim de Monitoramento Agrícola, Brasília, DF, v. 10, n. 5, 2021.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- França-Neto, J. B. et al. Tecnologia da produção de sementes de alta qualidade. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82 p. (Documentos/Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 380).
- Gagare, K. C. et al. Detection of mechanical damage to soybean seed surface using ferric chloride test. *Agric. Sci. Digest.*, v. 34, n. 4, p. 289-292, 2014.
- Ganiger, B. S. et al. Standardization of sieve size for seed grading in soybean. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, Special Issue-9, p. 71-77, 2019.
- Giomo, G. S. et al. Beneficiamento de sementes de café e efeitos na qualidade fisiológica. *Bragantia*, v. 67, n. 4, p. 1011-1020, 2008.
- Goli, A. et al. Effect of mechanical damage on soybean germination. *International Academic Journal of Science and Engineering*, v. 3, n. 10, p. 48-58, 2016.
- Krzyzanowski, F. C. et al. A alta qualidade de sementes de soja: fator importante para a produção da cultura. Circular Técnica 136. Londrina, PR, 2018.
- Kuchlan, M. K. et al. Seed coat properties and longevity of soybean seeds. *Journal of New Seeds*, v. 11, p. 239-249, 2010.
- Lopes, M. M. et al. Efeitos dos danos mecânicos e fisiológicos na colheita e beneficiamento de sementes de soja. *Biosci J.*, v. 27, n. 2, p. 230-238, 2011.
- Moreano, T. B. et al. Evolution of the physical and physiological quality of soybean seeds during processing. *Journal of Seed Science*, v. 40, n. 3, p. 313- 322, 2018.
- Moreano, T. B. et al. Physical and physiological qualities of soybean seed as affected by processing and handling. *Journal of Seed Science*, v. 65, n. 4, p. 466-477, 2013.
- Neves, J. M. G. et al. Quality of soybean seeds with high mechanical damage index after processing and storage. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 20, n. 11, p. 1025-1030, 2016.
- Pádua, G. P. et al. Incidence of green soybean seeds as a function of environmental stresses during seed maturation. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 31, n. 3, p. 150-159, 2009.

- Parde, S. R. et al. Mechanical damage to soybean seed during processing. *Stored Products Research*, v. 38, p. 385-394, 2002.
- Pereira, C. E. et al. Qualidade física e fisiológica de sementes de arroz ao longo da linha de beneficiamento. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 1, p. 2995-3002, 2012.
- Rodrigues, J. A. Entrevista com José Américo Rodrigues. *SEED NEWS*, Edição XXIV, 2020.
- Teixeira, S. B. et al. Green soybean seeds: effect on physiological quality. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 50, n. 2, 2020.
- Teles, H. F. et al. Incidence of *Sclerotinia sclerotiorum* and the physical and physiological quality of soybean seeds based on processing stages. *Journal of Seed Science*, v. 35, n. 4, p. 409-418, 2013.

Índice Remissivo

	B		P
Beneficiamento, 65			PMS, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 94
	C		Produção, 40, 42, 45, 61, 94
Cultivares, 86, 89, 90			Produtor, 56
	D		Q
Dano mecânico, 74, 77, 78, 80			Qualidade, 60
	G		S
Germinação, 74, 75, 78, 79, 90			Sementes, 35, 38, 46, 65, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 88
	I		Soja, 30, 65
Intacta, 7, 11, 28, 29, 30, 31			V
			Vigor, 89

Sobre os autores e as autoras



  **Tiago Pedó**

Engenheiro Agrônomo (2010) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Mestre em Agronomia (2012) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes (2014) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). É professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em C&T de Sementes da UFPel. Atualmente é Coordenador do Curso de

Especialização, Mestrado Acadêmico e Doutorado em C&T Semente da UFPel.

Contato: tiago.pedo@gmail.com





  **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 (UFSM/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



  **Anderson Alberto Cocco**

Possui graduação em AGRONOMIA pela UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO (2008). Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes pela UFPEL.



  **Vitor Mateus Kolesny**

Engenheiro Agrônomo (2019) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Mestre em Ciência e Tecnologia de Sementes (2021) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Atualmente é doutorando no programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de sementes do PPGCTS da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Contato: vitorkolesny20@outlook.com



  **Angelita Celente Martins**

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Faculdade Anhanguera de Pelotas (2010), mestrado em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Pelotas (2014). Doutor em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Pelotas (2018) e Pós-doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes pela UFPEL. Especialista em diversidade vegetal pela FURG. Contato: angel.celente10@gmail.com



  **Alana Chiarani**

Engenheira Agrônoma (2016) pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Especialista em Ciência e Tecnologia de Sementes (2019) pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Contato: alanachiarani@gmail.com



  **Jessica Mengue Rolim**

Engenheira Florestal (2016), pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestre em Engenharia Florestal (2019) pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes na Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Bolsista CAPES.
Contato: eng.jessicarolim@gmail.com



  **Cariane Pedroso da Rosa**

Engenheira Agrônoma (2018) pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestrado em Agrobiologia (2020) pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes na Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Bolsista CAPES.
Contato: cariane94@hotmail.com





  **Marcos Belinazzo Tomazetti**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Mestre em Fitossanidade pela Universidade Federal de Pelotas (UFPe) com ênfase na área de Herbologia, e Especialista na Produção de Sementes, Título obtido no ano de 2020, pela UFPe. Durante o mestrado, desenvolveu pesquisas relacionadas à dinâmica de herbicidas pré-emergentes no sistema de plantio direto de arroz irrigado. Atualmente, é Engenheiro Agrônomo Responsável Técnico da Sementes Simão, município de Dom Pedrito (RS).

Contato: marcosbelinazzotomazetti@gmail.com



  **Duarte Lins Neto**

Engenheiro Agrônomo pela Universidad Estadual Paulista, UNESP – Campus de Jaboticabal, SP (1999/2003). Especialista em Ciencia e Tecnlogia de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas, UFPe, RS (2022) MBA em Liderança e Gestão Organizacional, pela FraklinCovey Business School, (2013).
Contato: duartelinsneto@gmail.com



  **Francisco Amaral Villela**



Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Pelotas/UFPe (1979), especialização em Ensino de Física pela Universidade Católica de Pelotas-UCPel (1980), mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas-UFPe (1985), doutorado em Fitotecnia pela Universidade de São Paulo-USP (1991) e pós-doutorado no Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-ESALQ/USP (2001). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal de Pelotas e Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq. Consultor da FAO no Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD) para Cuba, em 2003. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes/UFPe, entre 2004 e 2011 e no período de 08/2012 a 10/2014. Membro do Comitê de Julgamento de Bolsas de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora - Dt (CNPq). Segundo Vice-Presidente da ABRATES, gestão 2011-2013 e gestão 2013 - 2015. Líder do Grupo de Pesquisa Ciência e Tecnologia de Sementes do CNPq. Coordenador do Curso de Especialização em Ciência e Tecnologia de Sementes/UFPe, no período de 09/2014 a 09/2016. Contato: francisco.villela@ufpel.edu.br



  **Geri Eduardo Meneghello**

Possui graduação em Agronomia pela Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel FAEM-UFPe (1997), Mestrado (2002) e Doutorado (2007) em C&T de Sementes pela Universidade Federal de Pelotas. Especialização em Pedagogia Docente pela Universidade Católica de Pelotas/UCPel (2008). Atualmente é Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal de Pelotas. Pesquisador na Área de Ciência e Tecnologia de Sementes. Orientador no Doutorado, Mestrado Acadêmico e Profissional do Programa de Pós-Graduação em C&T de Sementes FAEM - UFPe. Exerce atividades técnicas junto a Empresas do Agronegócio, Produtores de Sementes e Associações de Produtores de Sementes. Contato: gmeneghello@gmail.com



  **Bárbara Tavares Fontes**

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro (2014). Mestre em Produção Vegetal (2016). Possui pós-graduação em Fertilidade de Solos e Nutrição de Plantas pela Faculdade Associadas de Uberaba - FAZU (2018) e pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes pelo PPG Sementes (UFPe – 2020). Contato: barbaratf.agro@gmail.com



 **Patrícia Bressan**

Engenheira Agrônoma pela Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc Xanxerê. Especialização em Ciência e Tecnologia de Sementes pelo PPG Sementes (UFPel) e Mestre em Ciência pela Universidade Federal de Pelotas.
Contato: patriciabressan@hotmail.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