

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 fisiológica de sementes de soja armazenadas em diferentes ambientes

 10.46420/9786581460709cap6

Duarte Lins Neto^{1*} 
Angelita Celente Martins¹ 
Tiago Pedó¹ 

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*), é uma planta originária da China e do Japão, também conhecida como feijão-soja e feijão-chinês, é uma planta herbácea, pertencente à família Fabaceae. As principais variedades comerciais apresentam caule híspido, pouco ramificado e raiz com eixo principal e muitas ramificações. Possuem folhas trifoliadas, exceto o primeiro par de folhas simples no nó acima do nó cotiledonar, têm flores de fecundação autógama de cor branca, roxa ou intermediária e desenvolvem vagens levemente arqueadas que, à medida que amadurecem, evoluem da cor verde para amarelo-pálido, marrom-claro, marrom ou cinza, e que podem conter de uma a cinco sementes que possuem tegumento amarelo pálido com as cores do hilo se classificam em preto, preto imperfeito, marrom, marrom-claro, cinza e amarelo, apresentando hábitos de crescimento indeterminado, determinado ou semi-determinado.

A soja é amplamente empregada na alimentação humana, pois é considerada uma fonte de proteína completa, isto é, contém quantidades significativas da maioria dos aminoácidos essenciais que devem ser providos ao corpo humano através de fontes externas sob a forma de óleo de soja, tofu, molho de soja, leite de soja, proteína de soja, soja em grão, etc. Já para os animais ela é muito utilizada no preparo de rações, pois é um grão rico em proteínas, que apresenta de 30 a 34% de carboidratos; entre 18 e 20% de lipídios, dos quais 23% são ácidos graxos monoinsaturados, 58% poli-insaturados e 15% saturados; e 40 a 45% de proteína em sua composição química.

A safra mundial de soja em 2020/21 totalizou 365,5 milhões de toneladas. O relatório do Sistema de Informação do Mercado Agrícola (AMIS), órgão do G-20 para divulgar dados de oferta e demanda das principais commodities globais, estima a produção mundial de soja em 2021/22 em 382,3 milhões de toneladas.

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: cristinarosseti@yahoo.com.br (54) 999678406

A safra de soja 2020/2021 no Brasil, de acordo com o 12º levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), deverá colher uma nova safra recorde de soja de 135,91 milhões de toneladas, com um aumento de 8,9% em relação a 2020. Este aumento de produção é motivado por um aumento de área de aproximadamente 4,3% e produtividade de 4,4%. O aumento de área foi incentivado principalmente pela alta dos preços internacionais, aliado ao dólar elevado de 2020. Esse Aumento manteve o Brasil como maior produtor mundial de soja.

O Estado do Paraná de acordo com a revisão feita pelos técnicos do Departamento de Economia Rural (Deral) mostra um volume de produção de soja 5% inferior ao do ano passado e 4% inferior à estimativa inicial, de 20,7 milhões de toneladas, situação decorrente da seca e do atraso no plantio. Devem ser colhidas 19,79 milhões de toneladas em uma área de 5,6 milhões de hectares. Essa área é 2% superior à da safra 2019/2020. Influenciada por fatores climáticos, que afetaram as lavouras em praticamente todas as regiões, a produtividade média estadual atingiu 3.539 kg/ha, 7% inferior à obtida no ano passado, classificando o estado paranaense como 3º maior produtor de soja do Brasil.

Dados de pesquisa comprovam que lavouras de soja originadas com sementes de elevada qualidade propiciam produtividades superiores. A qualidade da semente é fator de extrema importância para que se obtenha a produtividade esperada e o armazenamento é prática fundamental que pode ajudar na manutenção da qualidade fisiológica da semente sendo também um método por meio do qual se pode preservar a viabilidade das sementes e manter seu vigor até a futura semeadura (Azevedo et al., 2003).

Quando se busca produzir sementes de qualidade, a boa germinação das sementes, assim como o vigor, são uns dos principais atributos visados. Pode-se dizer que a germinação aliada ao vigor são os principais responsáveis pela uniformidade do estande de plantas e conformidade da população de plantas.

A taxa de germinação está relacionada a porcentagem de sementes que possuem a capacidade de iniciar o processo de formação de uma plântula (germinação). De modo geral, busca-se sementes com o máximo de germinação possível. A germinação é um dos parâmetros a ser levado em consideração na aquisição de sementes, sendo reflexo de uma produção de sementes de qualidade, aliada a um bom material genético.

O vigor da semente pode ser definido como um conjunto de propriedades da semente ou do lote de sementes que determinam o potencial para emergência e desenvolvimento rápidos e uniformes de plântulas normais, sob uma ampla faixa de condições de campo. A classificação do vigor pode ser influenciada pela deterioração das sementes, sendo diminuído à medida que a deterioração aumenta, dessa forma, o correto manejo de colheita e pós-colheita é fundamental para evitar a perda do vigor daquele determinado lote de sementes.

Para a manutenção de altos níveis de qualidade, o armazenamento de sementes não pode ser considerado somente a partir do seu beneficiamento, e sim, desde o ponto de maturidade fisiológica no campo de produção até o período de plantio.

A função do armazenamento é preservar as qualidades iniciais do produto, evitando sua deterioração. A colheita e o processamento podem provocar danos às sementes que prejudicam sua qualidade imediatamente ou ao longo do período de armazenamento. Rompimento no tegumento ou trincas são, normalmente, portas de entrada para os micro-organismos. A temperatura e a umidade relativa do ar no local de armazenamento determinarão a velocidade da perda de qualidade do produto devido aos fatores indesejáveis ocorridos durante o processamento anterior (colheita, trilha, secagem e beneficiamento).

No Brasil, de modo geral, as condições climáticas são muito desfavoráveis ao armazenamento de sementes em condições naturais de armazém aberto. O problema de deterioração durante o armazenamento é uma constante e alguns lotes de sementes muitas vezes ficam comprometidos quanto à sua viabilidade mesmo antes do plantio seguinte.

Para atender à logística de produção e comercialização de alimentos a armazenagem dos produtos agrícolas é uma excelente alternativa. Desta forma, informações a respeito do comportamento das sementes diante das prováveis condições climáticas que ocorrem durante o armazenamento, podem auxiliar na tomada de decisão sobre o armazenamento do produto com base na relação custo-benefício, decorrente de possíveis perdas de qualidade na estocagem.

A produtividade da cultura da soja tem uma relação direta com a época de semeadura e ao grupo de maturação da cultivar escolhida para ser plantada naquela região. O clima de uma maneira geral deve sempre ser levado consideração como principal fator para o sucesso da produção.

O Grupo de Maturidade Relativa é a duração do ciclo de desenvolvimento da soja (semeadura até a maturidade fisiológica), sendo determinada pela resposta ao fotoperíodo, práticas de manejo e área geral de adaptação das cultivares de soja. Essa nova classificação em GMRs permitiu representar de forma mais realística os fatores que afetam a duração do ciclo de desenvolvimento.

A duração do ciclo representa o número de dias que a plantação da soja leva para chegar à maturidade. No caso da soja a duração é complexa, pois é influenciada pela temperatura e pelo fotoperíodo e para ambas depende da genética do cultivar. Devido a isso, os cultivares são classificados quanto a duração do seu ciclo, ou seja, em grupos de maturidade.

Antigamente classificava-se os cultivares como sendo de ciclo precoce, médio, semi-tardio ou tardio. Essa classificação era eficiente quando se tratava de um local específico, mas se tornava confusa quando se comparava locais. Por exemplo: um mesmo cultivar poderia ser reconhecida como precoce em uma região e como tardia em outra. Isso dificultava o entendimento do produtor e de profissionais ligados a agricultura.

Baseado no tempo para o florescimento e para a maturação foi desenvolvido uma classificação da soja em 13 grupos de maturação, que vão do 000, 00 e 0, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e X. Os cultivares do grupo 000 são cultivados nas regiões mais próximas aos pólos (altas latitudes) e os cultivares

X próximos a linha do equador (latitude 0°). Essa classificação que tem sido adotada no Brasil é a mesma utilizada nos Estados Unidos, China e Argentina. Entretanto, no Brasil usamos com mais frequência números arábicos (1,2,3 ... etc.) do que os números romanos (I, II, III... etc.).

Cultivares de soja plantados no estado do Paraná, normalmente estão dentro da faixa do grupo de maturação (GM) entre 5 e 7, e quanto menor for o número do grupo de maturação, menor será o ciclo total da cultura em dias. Portanto, de acordo com as chuvas ou planejamento de plantios subsequentes a soja, o agricultor escolhe a cultivar que será plantada de acordo com o GM que estiver melhor adaptada àquela região para conseguir extrair a máxima produtividade dentro daquele período de tempo que ele terá disponível para finalizar o ciclo produtivo da cultura.

Muitas vezes as épocas de colheita coincidem com período das chuvas em algumas regiões, ou também, eventualmente passam por períodos de estiagem durante o ciclo e tudo isso impacta na qualidade final das sementes colhidas. Essa qualidade pode ser preservada quando armazenada em um local dentro das condições adequadas ou então pode até mesmo ser perdida e acabar tendo que ser descartada por não atender os padrões mínimos de qualidade que o mercado exige.

Atualmente poucos trabalhos têm levado em consideração a avaliação dos diferentes grupos de maturação em relação a qualidade fisiológica final de acordo com a armazenagem da semente. Muito se avalia apenas a qualidade da semente em si, sem levar em consideração o GM que ela pertence.

O objetivo do presente trabalho é avaliar se haverá diferença significativa entre a qualidade das sementes nos diferentes grupos de maturação avaliados quando armazenados em duas condições diferentes, sendo uma em ambiente com temperatura e umidade controladas e o outro deixando a semente armazenada em um ambiente que simule o armazenamento na propriedade do agricultor.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na região Noroeste do Paraná, no Município de Ubitatã, na propriedade do Sr. Alder Pedro Lupes, localizada a 510 m de altitude, clima subtropical e solo de terra roxa com boa fertilidade. O experimento foi conduzido em nível de campo visando seguir o padrão de cultivo pré-definido pelo agricultor, onde a fertilidade, densidade de semeadura e todos os controles fitossanitários ficaram sob responsabilidade do agricultor.

Foram escolhidos 4 cultivares de soja com os seguintes grupos maturação:

- Grupo de maturação 6.1, denominada CULTIVAR 1
- Grupo de maturação 5.7, denominada CULTIVAR 2
- Grupo de maturação 6.5, denominada CULTIVAR 3
- Grupo de maturação 6.1, denominada CULTIVAR 4

A semeadura do experimento foi efetuada em 22 linhas com espaçamento de 0,50m em uma distância de 500 metros de comprimento, totalizando uma área de 5.500 m². A mesma foi realizada em 06/10/2020 e a colheita de todas as cultivares feita no dia 27/02/2021.

A colheita de cada cultivar foi feita separadamente, sendo coletada várias amostras simples para compor uma amostra composta, sendo nomeadas em 1, 2, 3 e 4, e levadas para o laboratório para serem feitas as análises de germinação e vigor para sabermos a qualidade fisiológica no momento da colheita das cultivares. O restante da amostra composta foi redividida, separando-as em 2 (duas) sub-amostras maiores identificadas em “PA” (Padrão Agricultor) e “AC” (Ambiente Controlado), sendo a “AC” levada para o laboratório, e a “PA” deixada na propriedade do agricultor. As duas sub-amostras “PA” e “AC” foram novamente subdivididas por cultivares totalizando 4 (quatro) partes e cada parte foi novamente segmentada em outras 4 sub-amostras (figura 1) ficando elas identificadas de conforme a tabela abaixo (Tabela 1), com o objetivo de comparar os resultados das análises fisiológicas das sementes após o período de armazenamento com os resultados das análises feita no momento da colheita do experimento.



Figura 1: Identificação das sub-amostras PA e AC para armazenagem em diferentes ambientes.

Tabela 1: Metodologia para segmentação das amostras para análises no momento da colheita e armazenagem em diferentes condições de armazenamento.

Amostra composta 1		Amostra composta 2		Amostra composta 3		Amostra composta 4	
P.A.	A.C.	P.A.	A.C.	P.A.	A.C.	P.A.	A.C.
1.1 PA	1.1 AC	2.1 PA	2.1 AC	3.1 PA	3.1 AC	4.1 PA	4.1 AC
1.2 PA	1.2 AC	2.2 PA	2.2 AC	3.2 PA	3.2 AC	4.2 PA	4.2 AC
1.3 PA	1.3 AC	2.3 PA	2.3 AC	3.3 PA	3.3 AC	4.3 PA	4.3 AC
1.4 PA	1.4 AC	2.4 PA	2.4 AC	3.4 PA	3.4 AC	4.4 PA	4.4 AC

Os ambientes escolhidos para armazenagem durante o período pós-colheita foram:

— Para o ambiente controlado “AC” foi o laboratório de análises de sementes, LAS COOPAVEL, localizado anexo a Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da empresa, onde a temperatura era verificada duas vezes ao dia e mantida próxima aos 11°C e a umidade do ar no ambiente em 52%, visando manter as sementes em boas condições pelo maior período possível.

Já o armazenamento no padrão agricultor “PA”, as amostras foram colocadas em um galpão na mesma propriedade onde havia sido realizado o experimento visando manter o mais próximo possível das condições de uma armazenagem feita no dia a dia pelos agricultores, onde a temperatura e a umidade foram anotadas seguindo as observações feitas em um Termo-higrômetro Digital, deixado junto com as amostras e o sensor do termo higrômetro foi colocado no interior de uma amostra.

As diferenças entre as temperaturas das sementes aferidas pelo sensor do Termo-higrômetro digital que estava em contato com elas, foi de 48°C, onde as temperaturas máximas e mínimas anotadas foram de 47,0°C, no início do armazenamento, no mês de fevereiro e de -1,1°C no final do período de armazenamento, no mês de julho, enquanto a temperatura ambiente variou entre 2,3°C no inverno e 42,8°C no verão, registrando uma oscilação térmica no ambiente de 40,5°C durante o período de armazenamento.

A umidade relativa do ar (UR%) de acordo com as anotações aleatórias feitas pelo agricultor, oscilou entre 46% e em dias chuvosos o ambiente marcou 84% de UR, conforme podemos verificar no gráfico abaixo.

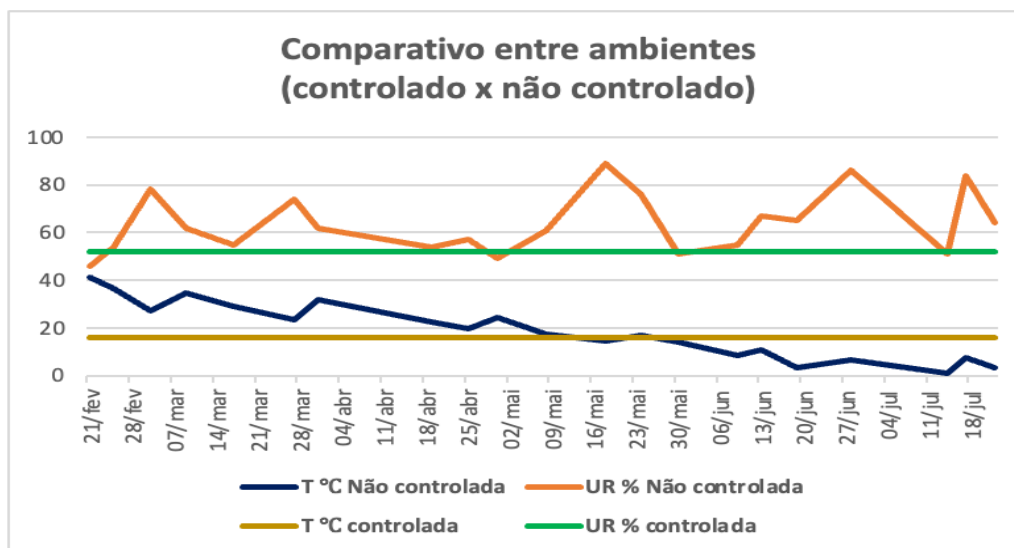


Gráfico 1: Variações de temperatura e Umidade do ar durante o período que as sementes ficaram armazenadas em ambiente controlado e não controlado.

Para as análises realizadas no LAS da COOPAVEL, os testes de germinação das sementes da amostra obtida no momento da colheita foram feitos em rolo de papel com 400 sementes cada cultivar e as contagens feitas 5 dias após o preparo e colocadas em câmara de germinação com temperatura controlada.

O teste de Vigor realizado foi envelhecimento acelerado, onde as sementes foram mantidas em um ambiente com uma temperatura controlada a 41°C durante um período de 48h e logo após colocadas na câmara de germinação igual as demais sementes para posterior contagem e análise da qualidade das sementes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeito de entendimento, classificamos as variáveis a serem analisadas com a seguinte nomenclatura: Cultivares (cult), que se refere as 4 cultivares de diferentes empresas e grupos de maturação que estão sendo analisadas, Ambiente (Amb) que se referente ao ambiente que as sementes ficaram armazenadas desde o período da colheita até o período do plantio, sendo classificados em PA (padrão do agricultor) e AC (Ambiente controlado), e Época da análise (Ean) que se refere ao momento que as sementes das cultivares foram analisadas para testarmos sua qualidade fisiológica, que foram, no momento da colheita e no momento da semeadura após o longo período de armazenagem que elas foram submetidas.

Tabela 2. Resumo do quadro da análise da variância.

Fontes	GL	Quadrado médio	
		<i>Germ. (%)</i>	<i>EA (%)</i>
Cultivares (Cult)	3	154.79*	158.04*
Ambiente (Amb)	1	36*	306.25*
Época da análise (Ean)	1	506.25*	3200.73*
Cult x Amb	3	11.54*	21.42 ns
Cult x Ean	3	9.46*	81.14 ns
Amb x Ean	1	36*	306.25*
Cult x Amb x Ean	3	11.54*	21.42 ns
Resíduo	45	2.66	25.79
CV (%)		1.93	6.75

* Significativo em nível de probabilidade de 5%. ns não significativo.

Através das variáveis observadas no pós-colheita, é possível detalhar o desempenho da qualidade fisiológica das sementes de diferentes cultivares avaliadas no momento da colheita e no momento da semeadura conforme armazenagem em diferentes ambientes. De acordo com a análise da variância pode-se observar que houve diferença significativa para todas as fontes e interações referentes ao teste de germinação e, referentes a variável envelhecimento acelerado, as interações entre cultivares e ambientes (Cult x Amb), cultivares e época da análise (Cult x Ean) e cultivares, ambiente e época da análise (Cult x Amb x Ean) não apresentaram diferença significativa de acordo com as análises realizadas através do teste de Duncan em nível de probabilidade de 5% (Tabela 2).

Tabela 3. Análise de variância com os quadrados médios do teste de germinação de acordo com as épocas das análises (Ean. 1 – Colheita, Ean. 2 – Semeadura), quando armazenadas em diferentes ambientes (Controlado e Não controlado) das diferentes cultivares (C1, C2, C3 e C4)

Germinação				
Época da análise	C1	C2	C3	C4
<i>Ean. 1 (colheita)</i>	91 Aa	84 Ca	87 Ba	88 Ba
<i>Ean. 2 (semeadura)</i>	86 Ab	78 Db	83 Bb	80 Cb
Ambiente	C1	C2	C3	C4
<i>Controlado</i>	89 Aa	83 Ca	85 Ba	84 Bca
<i>Não controlado</i>	89 Aa	83 Ca	85 Ba	84 Ba
Ambiente	Ean. 1 (colheita)		Ean. 2 (semeadura)	
<i>Controlado</i>	88 Aa		83 Ba	
<i>Não controlado</i>	88 Aa		80 Bb	

*Letras maiúsculas comparam linhas e minúsculas colunas.

Analisando os resultados da Tabela 3, vimos que houve diferença significativa entre as cultivares C1, C2, C3 e C4, porém ressaltamos que a C3 e C4 não apresentaram diferença significativa entre si quando a época da análise foi no momento da colheita (Ean. 1). Já quando foram avaliadas no momento da semeadura (Ean. 2) podemos afirmar que houve diferença significativa entre todas as cultivares analisadas. De acordo com Tekrony et al. (1984) e Vieira et al. (1982), a qualidade fisiológica de sementes é mais influenciada pelas condições ambientais prevalentes durante a fase de maturação e colheita do que pelas características da própria cultivar.

Ainda de acordo com a tabela 3, ao comparar a qualidade das sementes no que diz respeito a germinação de todas as cultivares em relação ao tipo de ambiente (controlado e não controlado) que foram armazenadas, vimos que houve diferença significativa da C1 para a C3 e C4, onde essas duas últimas não apresentaram diferença entre si, porém essas duas últimas também apresentaram diferença significativa para a C2. Porém usando analisamos cada cultivar de maneira individual verificamos que não houve diferença significativa entre os ambientes quando as análises foram realizadas. Entretanto, alguns autores (Paschal II; Ellis, 1978; Krzyzanowski et al., 1993) afirmam que o fator determinante e fundamental da qualidade fisiológica de sementes de soja é intrínseco e dependente do controle genético dessa característica, pela cultivar.

Tabela 4. Análise de variância com os quadrados médios do teste de envelhecimento acelerado de acordo com as épocas das análises (Ean. 1 – Colheita, Ean. 2 – Semeadura), quando armazenadas em diferentes ambientes (Controlado e Não controlado) das diferentes cultivares (C1, C2, C3 e C4).

Envelhecimento acelerado				
Época da análise	C1	C2	C3	C4
<i>Ean. 1 (colheita)</i>	84Aa	80 Aa	83 Aa	82 Aa
<i>Ean. 2 (semeadura)</i>	76 Ab	67 Bb	65 Bb	65 Bb

Ambiente	C1	C2	C3	C4
<i>Controlado</i>	83 Aa	76 Ba	77 Ba	74 Ba
<i>Não controlado</i>	77 Ab	72 Aba	71 Bb	73 Aba

Ambiente	Ean. 1 (colheita)	Ean. 2 (semeadura)
<i>Controlado</i>	82 Aa	73 Ba
<i>Não controlado</i>	82 Aa	64 Bb

*Letras maiúsculas comparam linhas e minúsculas colunas.

Ao analisarmos a qualidade das sementes no momento da colheita comparado com o momento da semeadura, podemos dizer que houve variação significativa tanto para o ambiente controlado como para o não controlado. E quando analisamos os resultados da germinação no momento da colheita, vimos

que não houve diferença significativa tanto para o ambiente controlado como para o não controlado. Porém as análises no momento da semeadura nos mostram que houve diferença significativa entre os ambientes de armazenagem.

Na tabela 4 avaliamos a qualidade fisiológica das sementes das cultivares C1, C2, C3 e C4, e verificamos que não apresentaram diferença significativa entre elas quando submetidas ao teste de envelhecimento acelerado realizado logo após a colheita (*Ean.1 - Colheita*), porém quando analisadas no momento da semeadura (*Ean. 2 - semeadura*) vimos que houve diferença significativa da C1 em relação as C2, C3 e C4, onde, entre essas ultimas 3 não verificamos diferença significativa entre elas. Porém quando avaliamos as cultivares de maneira individual, comparadas com a época de análise, verificamos que todas elas apresentaram diferença significativa.

Ao analisarmos o envelhecimento das cultivares de acordo com o ambiente controlado, podemos dizer que a C1 apresentou diferença significativa entre as cultivares C2, C3 e C4, que de acordo com a literatura, quando se trabalha com teste de envelhecimento acelerado, as umidades iniciais das amostras não devem variar mais que 2,0 pontos percentuais, para dar maior segurança aos resultados obtidos (Marcos-Filho, 2015). Ao realizarmos o mesmo teste na condição do ambiente não controlado, afirmamos eu as cultivares C1, C2 e C4 não apresentaram diferença entre elas, porém houve diferença em relação a C3. Ao analisarmos cultivar por cultivar as cultivares C1 e C3 apresentaram diferença significativa, porém a C2 e C4 não podemos afirmar com segurança eu houve diferença significativa de acordo com os testes analisados.

Quando compramos na tabela 4 as variáveis de ambiente controlado e não controlado, em relação as épocas de análises (colheita e semeadura) afirmamos que ambas apresentaram diferença significativa, porém quando comparado em relação a análise no momento da colheita não vimos diferença significativa, porém quando avaliadas após o período de armazenagem vimos que o ambiente não controlado apresentou diferença significativa quando comparado ao ambiente controlado no momento da semeadura.

Portanto, as sementes de soja demonstram uma perda de qualidade fisiológica devido a vários fatores que possam de alguma maneira interferir durante todo o processo de formação das sementes.

No presente trabalho podemos citar que as perdas da qualidade fisiológica apresentaram diferença significativa para todas as variáveis e interações entre as variáveis analisadas quando verificamos os testes de germinação. Porém para os testes de envelhecimento acelerado não podemos afirmar a mesma coisa visto eles não apresentarem diferença significativa para as interações Cultivar x Ambiente, Cultivar x Época da análise e Cultivar x Ambiente x Época da análise. O fator que chamou a atenção e devemos destacar foi a interação entre a época das análises x ambiente, onde verificamos claramente a impossibilidade de uso dessas sementes armazenadas em ambiente não controlado devido a falta de vigor apresentada nas análises realizadas no momento da semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso Junior, P. C.; Corrêa, P. C.; Faroni, L. R. D. Efeito das condições e período de armazenagem sobre a viabilidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de oleaginosas e fibrosas*, v.4, n.1, p.1-7, 2000.
- Alliprandini, L. F. et al. Understanding soybean maturity groups in brazil: environment, cultivar classification and stability. *Crop Science*, Madison, v.49, p.801-808, 2009.
- Delouche, J. C. Seed maturation. In: *HANDBOOK of seed technology*. Mississippi: Mississippi State University, 2002.
- Elias, M. C. Manejo tecnológico da secagem e do armazenamento de grãos. Editora Universitária / UFPel, Pelotas, 2008.
- França-Neto, J. B.; Henning, A. A. Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO (Circular técnica, 9), 1984. 39p.
- Informações Agronômicas Nº 90, Soja – Cultivares no lugar certo – JUNHO/2000, p.14.
- Kolchinski, E. M.; Schuch, L. O. B.; Peske, S. T. Vigor de sementes e competição intraespecífica em soja. *Ciência Rural*, nov./dez. 2005, v.35, n.6, p.1248-1256.
- Krzyzanowski, F. C. et al. A alta qualidade de semente de soja: fator importante para a produção da cultura., EMBRAPA, Londrina, PR, Circular Técnica n.136, mai., 2018.
- Krzyzanowski, F. C.; Gilioli, J. L. & Miranda, L. C. Produção de sementes nos cerrados. In: Arantes N. E. & Souza, P. I. M. (eds.) *Cultura da soja nos cerrados*. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.465-513
- Lacerda, A. L. S.; Lanzarini, E.; Sá, M. E.; Valério Filho, M. E. Armazenamento de sementes de soja dessecadas e avaliação da qualidade fisiológica, bioquímica e sanitária. *Revista Brasileira de Sementes*, v.25, n.2, p.97-105, 2003.
- Marcos-Filho, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. 2. ed., Londrina: ABRATES, 2015.
- Paschal Ii, E. H. & Ellis, M. A. Variation in seed quality characteristics on tropically grown soybeans. *Crop Science*, Madison. v.18, n.3, p.837-40. 1978.
- Poehlman, J. M. Breeding soybean. In: Poehlman, J. M. (Ed.) *Breeding field crops*. 3º ed. Van Nostrand Reinhold, New York. 1987. p.421-450. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.4, Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições p.446– 447, 2014.
- Salinas, A. R.; Craviotto, R. M.; Bisaro, V. Influência de la calidad de la semilla de *Glycine max* (L.) Merrill en la implantación del cultivo y superación de estres ambiental. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 31, n. 5, p. 379-386, 1996.

- Tekrony, D. M.; Egli, D. B.; Balles, J.; Tomes, L. J. & Stuckey, R. E. Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and *Phomopsis* sp. seed infection. *Crop Science*, Madison. v.24, n.1, p.189-93. 1984.
- Vieira, R. D.; Sedyama, T.; Silva, R. F.; Sedyama, C. S.; Thiébaud, J. T. L. & Ximenes, P. A. Estudo da qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivar UFV1, em quinze épocas de colheita. In: Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 2, 1981, Brasília. Anais. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1982b. p.683-44.
- Villela, F. A. & Menezes, N. L. O Potencial de Armazenamento de Cada Semente. *Seed News*, Ano XIII – N, 2009.

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 Tecnologia 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



ID 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