

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

Volume 1: produção de sementes

**Cristina Rossetti**

**Lilian Vanussa Madruga de Tunes**

**Tiago Zanatta Aumonde**

**Tiago Pedó**

Organizadores



Pantanal Editora

2023

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

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



Pantanal Editora

2023

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

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

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

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

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

#### Instituição

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

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

Ficha Catalográfica

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

G393

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

Outro organizador: Tiago Pedó

Livro em PDF

ISBN 978-65-85756-13-6

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

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

CDD 631.521

Índice para catálogo sistemático

I. Sementes



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

**Pantanal Editora**

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

## **Apresentação**

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

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

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

## Sumário

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

# Qualidade de sementes de milho de variedades de polinização aberta após as etapas do beneficiamento

 10.46420/9786585756136cap3

Fabiana Schmidt<sup>1</sup> 

Anélise Chagas Kerchner<sup>2</sup> 

Mateus Schneider Bruinsma<sup>3</sup> 

Tiago Pedó<sup>4</sup> 

Lilian Vanussa Madruga de Tunes<sup>5</sup> 

## INTRODUÇÃO

O beneficiamento é uma etapa essencial do programa de produção desementes de milho e engloba operações altamente especializadas que visam melhorar as características do lote de sementes através da eliminação das impurezas, sementes de outras espécies ou cultivares, e as que apresentam características indesejáveis, também permite a separação das sementes em frações mais uniformes (Ferreira, 2010).

Na cultura do milho o processo de separação de sementes por meio do beneficiamento é fundamental pois permite a comercialização de um produto homogêneo, favorecendo a regulagem das semeadoras e, por consequência, promovendo a distribuição uniforme das sementes e a obtenção do estande adequado para a cultura (Kikuti et al., 2003).

O processo do beneficiamento envolve o transporte das sementes por diversas máquinas e, ou, equipamentos para a limpeza, a classificação, a separação, o tratamento e a embalagem das sementes, sendo as sementes posteriormente armazenadas e destinadas à comercialização (Vanzolini et al., 2000). O beneficiamento das sementes é realizado baseando-se nas diferenças das características físicas existentes entre a semente e as impurezas, de forma que, a separação somente é possível entre materiais que apresentem uma ou mais características diferenciais que possam ser detectadas pelos equipamentos.

A qualidade final da semente depende do cuidado em manter, durante o beneficiamento, a qualidade obtida no campo, minimizando as injúrias mecânicas que ocorrem durante o processamento. A injúria mecânica é causada por choques e, ou abrasões das sementes contra superfícies duras ou contra outras sementes, resultando em sementes quebradas, trincadas, fragmentadas, arranhadas ou inteiramente danificadas. Além de atingir o aspecto físico, as sementes mecanicamente danificadas podem apresentar menor germinação e vigor. A limpeza evita a mistura mecânica de sementes e a sua possível contaminação por estruturas veiculadoras de pragas e doenças, influenciando diretamente na pureza genética e na qualidade sanitária das mesmas.

A qualidade da semente é definida como o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade de originar plantas de alta produtividade. A qualidade física compreende a pureza física e a condição física da semente. A qualidade física é caracterizada pela proporção de componentes físicos presentes nos lotes, tais como, sementes puras, sementes silvestres, outras sementes cultivadas e materiais inertes. A condição física é caracterizada pelo grau de umidade, tamanho, cor, densidade, aparência, danos mecânicos e danos causados por insetos e infecções por doenças (Ferreira, 2010). Para uniformizar e facilitar a semeadura, as sementes de milho são classificadas durante o beneficiamento quanto à forma e o tamanho. Quanto à forma, são classificadas em redondas e chatas e, quanto ao tamanho, em diferentes peneiras, de acordo com os padrões estabelecidos pela empresa produtora de sementes.

Quanto à qualidade fisiológica da semente, seu nível pode ser avaliado através de dois parâmetros fundamentais: viabilidade e vigor. A viabilidade é avaliada principalmente pelo teste de germinação que é conduzido sob condições favoráveis de umidade, temperatura e substrato, permitindo expressar o potencial máximo da semente para produzir plântulas normais. Entretanto, esse teste pode ser pouco eficiente para estimar o desempenho no campo, onde as condições nem sempre são favoráveis. Assim, é interessante a obtenção de informações complementares pois a emergência das plântulas em campo pode ser consideravelmente inferior a obtida no teste de germinação em laboratório (Bhering et al., 2003). Como forma de complementar as informações, são utilizados os testes de vigor, que avaliam o potencial de germinação das sementes e o rápido desenvolvimento de plântulas normais sob ampla diversidade de condições de ambiente.

Cabe salientar, que os aspectos genéticos e a sanidade das sementes também afetam o vigor. O vigor das sementes pode influenciar indiretamente a produção da lavoura, ao afetar a velocidade, a porcentagem de emergência das plântulas e o estande final ou, diretamente através da sua influência no crescimento da planta (Tekrony & Egli, 1991).

A Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) de Milho da Estação Experimental da Epagri de Campos Novos (EECN) beneficia mais de 30 mil quilos de sementes certificadas de três variedades de milho da Epagri, a SCS154 Fortuna, a SCS155 Catarina e a SCS156 Colorado. Entretanto, o processo de beneficiamento de sementes nessa UBS não possui um controle da qualidade das sementes beneficiadas. Diante disso, é imprescindível avaliar a qualidade física e fisiológica das sementes na recepção e após cada etapa do beneficiamento, com intuito de verificar a eficiência de cada equipamento da UBS, e se houver necessidade propor melhorias para obter sementes de alta qualidade das cultivares de milho da Epagri. Os objetivos deste estudo foram avaliar a qualidade física das sementes de milho na recepção e após as etapas do beneficiamento realizado na UBS da Estação Experimental de Campos Novos. Também foi avaliada a plantabilidade e o desempenho de plântulas no campo dos lotes beneficiados de três variedades de polinização aberta.

## **MONITORAMENTO DE UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE SEMENTES DE MILHO**

### ***Introdução***

A utilização de sementes de alta qualidade por parte dos agricultores é fundamental para o êxito no estabelecimento da cultura do milho à campo pois determina a porcentagem de emergência, o estande e a uniformidade da distribuição de plantas na área, sendo esses, requisitos para a obtenção de elevadas produtividades. A obtenção de sementes de qualidade implica na adoção de práticas adequadas à produção de sementes que começam no campo e se consolidam após o beneficiamento. Nos campos de produção de sementes os cuidados devem iniciar na escolha da área de plantio, época e operações de semeadura, tratos culturais, manejo de plantas invasoras e colheita (Martin et al., 2007).

O beneficiamento de sementes é a etapa que visa melhorar a qualidade física, fisiológica e sanitária de um lote através da uniformização da semente destinada à comercialização e da eliminação das impurezas (Carvalho & Nakagawa, 2000). A semente de milho normalmente é colhida, despalhada e secada na espiga, para após ser debulhada, limpa e classificada (Ferreira & Sá, 2010). A espiga de milho apresenta variações de forma e tamanho das sementes, assim, a classificação é necessária para a uniformização das sementes.

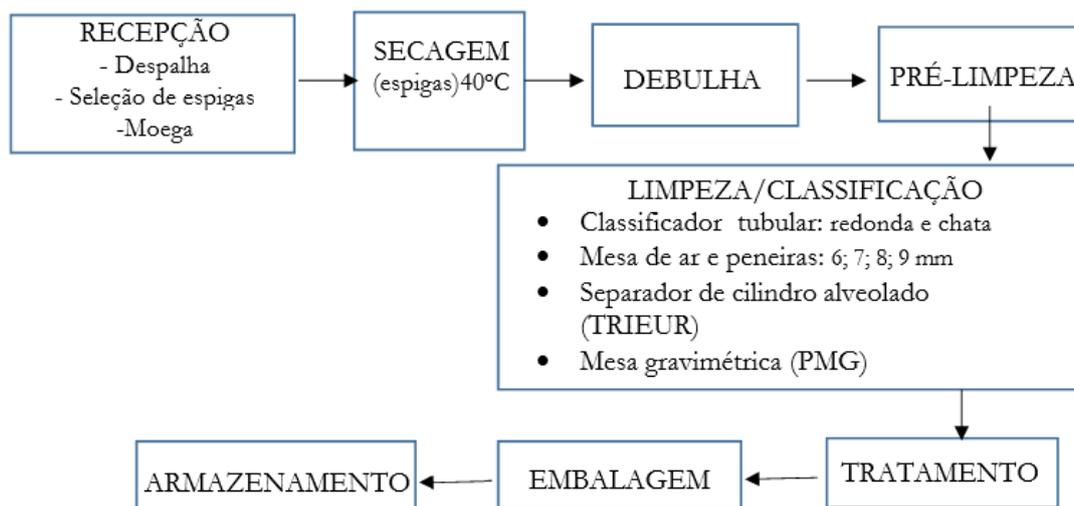
Nas etapas do beneficiamento, o milho é conduzido por diversas máquinas de processamento com o objetivo principal de melhorar a qualidade física e fisiológica do lote, que possibilita o enquadramento do lote em padrões qualitativos preestabelecidos. A sequência de equipamentos utilizada no beneficiamento, a regulagem e a limpeza dos mesmos são indispensáveis para obtenção de sementes de alta qualidade. O acompanhamento das sementes após a colheita, em todas as etapas do beneficiamento possibilita a identificação dos pontos críticos da produção e a rápida solução de eventuais problemas que venham reduzir a qualidade das sementes. Assim, é possível identificar o local exato onde está ocorrendo o problema e solucioná-lo, disponibilizando sementes de melhor qualidade para o produtor (Trogello et al., 2013).

No presente estudo de caso, objetivou-se acompanhar as etapas do beneficiamento de sementes de milho de três variedades de polinização aberta (VPA) e através da avaliação da qualidade identificar possíveis falhas e limitantes técnicos operacionais na Unidade de Beneficiamento de Sementes de Milho (UBS) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), na Estação Experimental de Campos Novos.

## **METODOLOGIA E RESULTADOS**

O presente estudo trata do acompanhamento e monitoramento do beneficiamento das sementes de milho da safra 2018/2019 na Unidade de Beneficiamento de Sementes da Empresa Epagri localizada em Campos Novos, SC. A UBS acompanhada nesse estudo, opera com o beneficiamento e classificação

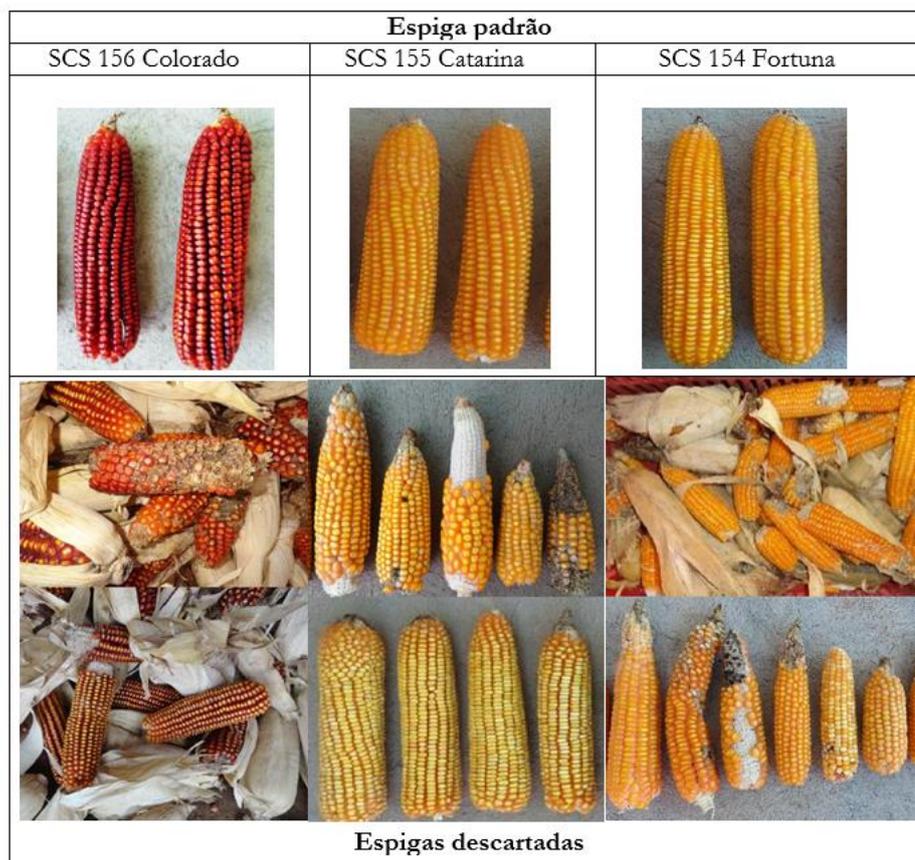
desementes certificadas de milho das variedades da Epagri SCS154 Fortuna, SCS155 Catarina e SCS156 Colorado. As sementes beneficiadas são oriundas de campos de produção registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, e localizados nos municípios de Chapecó/SC (SCS155 Catarina e SCS156 Colorado) e Campos Novos (SCS154 Fortuna). No processo de beneficiamento, as sementes de milho passam por várias etapas, conforme o fluxograma da Figura 1.



**Figura 1.** Fluxograma da Unidade de Beneficiamento de Sementes da Estação Experimental de Campos Novos, SC.

Na safra 2017/2018 foram recebidas para o beneficiamento 11,8 toneladas de milho em espiga com palha de SCS154 Fortuna; 48,4 toneladas de SCS155 Catarina e 13,4 toneladas de SCS156 Colorado. Foram beneficiados no total 31.260kg de sementes de milho que foram acondicionadas em embalagens de papel Kraft multifoliado contendo 10kg de sementes tratadas. Antes de ser realizada a colheita mecanizada, espigas de milho das três variedades foram coletadas manualmente no campo de produção para determinação da umidade da semente através do método da estufa. As variedades de milho foram colhidas mecanicamente por colhedora com plataforma espigadeira com a umidade das sementes nas espigas de 27% (SCS 154 Fortuna) e 23% (SCS 155 Catarina e SCS 156 Colorado), respectivamente.

Na recepção, após a chegada do caminhão na UBS, as espigas de milho foram despalhadas e selecionadas manualmente, o percentual médio de descarte das espigas colhidas no campo de produção foram: 33% para SCS154 Fortuna, 35% para SCS155 Catarina e 38% para SCS 156 Colorado. Na seleção de espigas foram descartadas as espigas com grãos podres ou ardidos, espigas carunchadas, espigas de cor de sabugo diferente além das espigas com tipos de grãos e colorações diferentes das espigas padrões das variedades selecionadas. Na figura 2 são apresentadas as espigas selecionadas e descartadas no processo de seleção.



**Figura 2.** Espigas de milho padrão (selecionadas) na recepção para o beneficiamento, e espigas descartadas devido ao ataque de insetos e doenças, danos físicos e segregação varietal.

Na etapa da recepção foi verificada a necessidade de implementar alterações nos procedimentos operacionais, a primeira se refere a substituição da despalha manual das espigas pela despalha mecânica. A despalha manual torna o processo demorado e implica em maior permanência das espigas na recepção (2 a 3 meses), o que facilita o ataque de insetos como o gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais*). A segunda alteração a ser adotada se refere a utilização de um mostruário no momento da seleção das espigas indicando o que são espigas padrões e o que deve ser eliminado.

Feita a seleção, as espigas foram encaminhadas para a moega com umidade de 22% (SCS154 Fortuna), 21% (SCS155 Catarina) e 24% (SCS156 Colorado). A moega aonde as espigas de milho foram depositadas foi devidamente limpa e livre de qualquer fonte de contaminação, seja ela física, genética ou sanitária. A limpeza evita a mistura de sementes de variedades diferentes, minimiza a presença de sementes mal-formadas e a contaminação com estruturas veiculadoras de pragas e doenças, maximizando a pureza e a qualidade sanitária.

As espigas de milho foram conduzidas por esteiras e elevador da moega para um silo secador dividido em 10 compartimentos que possuem fundo falso perfurado. O ar quente gerado pela queima da lenha foi injetado dentro do silo e misturado como ar frio através de dois túneis principais para controle do fluxo de ar (fluxos ascendente e descendente). Para a secagem das espigas foi empregada a

temperatura do ar de secagem de 40°C durante 72 a 90 horas até as sementes atingirem umidade entre 13-14%. O teor de umidade das sementes foi determinado pelo método de estufa a 105°C por 24 horas.

Ao fim da secagem, as espigas foram debulhadas em um debulhador de molinete cilíndrico com dentes, sendo utilizada a rotação do debulhador ao redor de 400 rpm. Em seguida, as sementes passaram pela máquina de pré-limpeza, onde as sementes foram separadas em três grupos: impurezas maiores que as sementes, as sementes e, por último, impurezas menores que as sementes. Após a pré-limpeza das sementes, iniciou-se a etapa de classificação. As sementes de milho foram classificadas quanto à sua forma (redonda ou achatada/lisa) e quanto aos seus diferentes tamanhos, buscando uniformizar o lote de sementes e facilitar a semeadura.

Na primeira etapa da classificação, as sementes passaram pela máquina constituída por um conjunto de 3 peneiras de furos oblongos que separa a semente quanto à forma. Em seguida, as sementes achatadas seguiram para classificação quanto ao tamanho e as sementes redondas permaneceram no reservatório sendo posteriormente classificadas. A classificação por tamanho foi realizada na máquina de ar e peneiras (MAP), que classificou as sementes achatadas/lisas em 4 distintos tamanhos: peneira 18 (6mm), peneira 20 (7mm), peneira 22 (8mm) e peneira 24 (9mm). Após classificação pelo tamanho, as sementes seguiram para o separador de cilindro alveolado (trieur) que separa as sementes quanto ao seu comprimento em curta, média e longa. Apenas as sementes lisas retidas nas peneiras 20 (7mm) e 22 (8mm), que representaram as maiores quantidades, foram classificadas no trieur. Na etapa posterior, as sementes seguiram para a mesa gravimétrica, equipamento que separa pelo peso específico, onde as sementes mais leves, devido ao ataque de insetos e de microorganismos ou mal-formadas foram totalmente removidas. Após a finalização da classificação das sementes lisas/achatadas, as máquinas foram limpas e receberam as sementes redondas que foram classificadas quanto ao tamanho pela MAP e seguiram para a mesa de gravimétrica.

Na etapa de classificação sugere-se a introdução do teste de retenção nas peneiras para avaliar o processo de classificação quanto a forma e tamanho após a passagem das sementes em cada máquina. Outro teste que pode ser adicionado ao controle de qualidade da classificação das sementes é o de plantabilidade que deverá ser executado em todos os lotes recém beneficiados, onde se determina o número de falhas e duplos para cada 100 metros de semeadura. É comum as empresas adotarem como norma que as sementes sejam repassadas no processo de classificação quando o lote apresentar mais de 3% de falhas e 6% de duplos (Trogello et al., 2013). Esse teste também permite a recomendação do disco e anel mais apropriado para a semeadura de cada lote beneficiado no campo.

Finalizada a classificação, as sementes seguiram para a etapa de tratamento químico. Para conservar a qualidade sanitária das sementes foi utilizado um fungicida sistêmico e de contato composto do ingrediente ativo Metalaxyl-M (acilalaninato) + Fludioxonil (fenilpirrol) na dosagem 150 de produto comercial (p.c.)/100kg de sementes. E inseticida de contato e ingestão do grupo químico dos piretroides, princípio ativo Deltametrina (K-Obiol® 25 CE) na dosagem de 80mL por 1000kg de

sementes e Pirimifós-metílico 50% (Actellic 500 EC) na dosagem de 30mL por 1000kg de sementes. O corante utilizado no tratamento foi o vermelho resin TLBna dosagem de 300mL por 1000kg de sementes.

Além disso, foram realizadas pulverizações com os produtos citados acima nas instalações do secador e armazém, aplicação de pastilhas do fumigante fosfina nas espigas acondicionadas no secador e no armazenamento das sementes e aplicações de iscas de raticidas no armazém para a inibição de animais roedores.

O ensaio das sementes tratadas foi realizado em sacos de papel Kraft multifoliado, sendo a sacaria padronizada em 10kg de sementes através de pesagemem balança. Cada saco foi adesivado com etiquetas que contém o número do lote, a categoria da semente, o cultivar referente ao lote, a peneira de classificação, a safra correspondente, o percentual de germinação mínima e a pureza mínima. Quanto ao armazenamento, a semente ensacada foi alocada sobre pallets afim de facilitar o manejo no posterior transporte e evitar o contato da sacaria com o piso doarmazém. Cada lote foi armazenado separadamente em condições de armazém comumidade relativa do ar (UR) não-controlada e livre de insetos e roedores. Os valores médios da UR variaram de 58 a 97% e a temperatura média do ar de 5 a 20°C. O produto ficou armazenado por um período de 30 dias até no máximo 90 dias (junho a agosto).

Na safra 2018/19 foram obtidos 31.260kg de sementes beneficiadas, o que representa um aproveitamento médio de 38% do milho espiga colhido (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros técnicos da produção de milho semente na safra 2017/2018.

Parâmetros avaliados	Variedades beneficiadas- Safra 2017/18			Total
	SCS154 Fortuna	SCS155 Catarina	SCS156 Colorado	
Área plantada (ha)	2,80	6,57	2,00	11,37
Rendimento (kg ha <sup>-1</sup> )	7.000	7.372	6.700	
Produção milho espiga (kg)	19.600	48.435	13.400	<b>81.435</b>
Ug milho - colheita (%)	27	23	23	
Descarte de espigas (%)	33	35	38	
Palha (%)	5,5	7,4	6,1	
Ug milho - moega (%)	22	21	24	
Milho espiga na secagem (kg)	11.656	28.279	7.813	
Ug milho saída do secador (%)	12	12	12	
Milho espiga na debulha (kg)	10.365	25.556	6.780	
Sabugo (%)	14,7	14,5	14,1	
Milho grão- classificação (kg)	8.840	21.840	5.823	
Descarte na UBS (%)	13,6	13,6	18,6	
Sementes beneficiadas (kg)	7.640	18.880	4.740	<b>31.260</b>
Embalagens (sc 10 kg)	764	1.888	474	
<b>Aproveitamento (%)</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>38</b>

A variedade SCS 156 Colorado apresentou o maior percentual de descarte no período analisado com aproveitamento médio de 35%. O maior descarte nas etapas de recepção (seleção de espigas) e limpeza/classificação ocorreu devido ao ataque de gorgulhos nas espigas na recepção. As variedades

SCS154 Fortuna e SCS155 Catarina apresentaram cerca de 39% de aproveitamento, descarte de 33 e 35% das espigas na recepção no processo de seleção, respectivamente, e descarte na UBS de cerca de 13,6% para ambas variedades.

Os resultados indicam que o descarte de espigas na recepção está em patamares elevados, sendo necessário tomar medidas corretivas no campo de produção de sementes que permitam reduzir esses valores. Os descartes na seleção de espigas ocorreram principalmente devido número expressivo de espigas de tamanho pequeno, com grãos atacados por insetos no campo (percevejos e lagartas) e por gorgulhos na fase de recepção na UBS (as espigas foram depositadas no armazém aguardando o processo de despalha sem a realização de expurgos). Além disso, nesta safra ocorreram altos índices de chuvas nos meses de março e abril, período que as lavouras estavam suscetíveis ao ataque de patógenos causadores de danos a espiga, favorecendo a incidência do milho ardido.

Dessa forma, as principais ações a serem adotadas são evitar o atraso da colheita e não realizar secagem natural do milho na própria planta em condições de campo (Ug de 23% nas sementes de SCS155 Catarina e SCS156 Colorado no momento da colheita) para evitar a exposição das espigas as condições adversas de clima que aumentam a probabilidade de ataques de insetos e incidência de doenças. Na seleção das espigas da SCS 154 Fortuna foram descartadas muitas espigas de tamanho pequeno ocasionadas por limitações do desenvolvimento das plantas no campo, como compactação do solo, acidez do solo e baixa disponibilidade de P e Zn no solo, as quais foram comprovadas através de análises das condições físicas e químicas do solo da lavoura. A escolha de áreas com alta fertilidade de solo, sem problemas de compactação e a aplicação de fertilizantes visando atingir altas produtividades. No campo de produção de sementes deverão ser adotadas para a correção do problema.

Na tabela 2 são discriminadas as quantidades de sementes beneficiadas classificadas nas distintas peneiras. As três variedades de milho apresentaram o maior percentual de sementes beneficiadas classificadas na peneira 22 (8mm). Amostras dos lotes beneficiados de sementes de milho foram enviadas ao laboratório para realização do teste de germinação atendendo etapa obrigatória da produção de semente certificada (C1 e C2).

**Tabela 2.** Quantidade e germinação das sementes de milho de lotes beneficiados na safra 2017/2018.

Peneira	Quantidade (kg)			Percentual (%)			Germinação (%)		
	SCS154 Fortuna	SCS155 Catarina	SCS156 Colorado	SCS154 Fortuna	SCS155 Catarina	SCS156 Colorado	SCS154 Fortuna	SCS155 Catarina	SCS156 Colorado
P. 20L	410	500	340	5,4	2,6	7,2	95	93	97
P.20R	220	290	250	2,9	1,5	5,3	96	90	95
P.22L	2.330	5.000	1.930	30,5	26,5	40,7	98	95	96
P.22C	290	660	-	3,8	3,5	-	90	91	-
P.22R	1.570	2.890	1.380	20,5	15,3	29,1	96	90	95
P.24L	1.020	2.300	180	13,3	12,2	3,8	97	95	95
P.24R	680	1.570	190	8,9	8,3	4,0	99	92	94
P.25	1.120	5.670	470	14,7	30,0	9,9	98	92	94
<b>Total</b>	<b>7.640</b>	<b>18.880</b>	<b>4.740</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			

Todos os lotes beneficiados atenderam os padrões mínimos exigidos pela legislação vigente (instrução normativa do MAPA 45/2013) para a produção de sementes certificadas (C1 ou C2) de milho variedade (BRASIL, 2013). Os lotes de sementes de milho beneficiados pela empresa apresentaram germinação entre 90-99% (Tabela 2).

O padrão mínimo de germinação para comercializar sementes certificadas de milho variedade é de 85% (BRASIL, 2013). Todos os lotes beneficiados apresentaram 100% de pureza das sementes e no exame de sementes infestadas (danificadas por insetos, nesse caso, o gorgulho-do-milho) menos de 3% das sementes tratadas das três variedades foram danificadas pelo ataque de gorgulhos. Na variedade SCS 156 Colorado de 1 até 8% das sementes coletadas na moega e as retidas nas peneiras 20R, 22R, 24R e 22L antes da passagem na mesa gravimétrica estavam infestadas. Entretanto, após a passagem das sementes pela mesa gravimétrica ocorreu a redução do percentual de sementes infestadas e os valores se mantiveram abaixo do limite (3%). Dessa forma, comprova-se que os processos executados na unidade de beneficiamento foram eficientes na eliminação de materiais indesejáveis e na preservação da integridade física das sementes mantendo a alta qualidade fisiológica obtida no campo.

## **QUALIDADE DA CLASSIFICAÇÃO FÍSICA E PLANTABILIDADE NO CAMPO DE LOTES DE SEMENTES DE MILHO VARIEDADE**

### ***Introdução***

A uniformidade das sementes de milho é fundamental para facilitar a semeadura, garantir um adequado estande e alta produtividade da cultura. As unidades de beneficiamento de sementes (UBS) visam classificar as sementes quanto o seu tamanho e formato e disponibilizar lotes de sementes homogêneos e livre de impurezas, facilitando o processo de semeadura mecanizada. O beneficiamento das sementes de milho é altamente especializado operacionalmente quando comparado as demais culturas. Este beneficiamento se faz necessário devido à grande variação em tamanho, forma e qualidade das sementes do milho, ocasionada pelo posicionamento na espiga (Ferreira & Sá, 2010).

As sementes de milho durante o beneficiamento são classificadas quanto à forma em esféricas (redondas) e achatadas (lisas); quanto ao tamanho, em diferentes peneiras, de acordo com os padrões estabelecidos pela empresa produtora de sementes; e quanto ao comprimento com o uso de cilindros alveolados, em longa, curta e média. A formação de sementes de diferentes tamanhos na espiga está relacionada com a distribuição de fotossintetizados, as formadas na porção central são as primeiras a receberem, seguidas pelas posicionadas na base e por último, as do ápice resultando em desenvolvimento diferenciado. A posição onde a semente de milho é formada tem influência significativa no seu peso, na região da base formam-se as sementes mais pesadas, seguidas da porção central e da porção apical (Mondo & Cicero, 2005). A forma das sementes de milho é influenciada pela pressão exercida pelo pericarpo sobre as sementes adjacentes durante a fase de enchimento, fazendo com que se formem as achatadas.

As sementes desenvolvidas na base e na ponta da espiga por sofrerem menor pressão do pericarpo sobre as sementes adjacentes permanecem arredondadas após a maturação (Vazquez et al., 2012).

A classificação de sementes permite a venda de um produto homogêneo, o que facilita a regulação das semeadoras e proporciona a distribuição mais uniforme no sulco de semeadura (Vazquez et al., 2012). No mercado, existe uma grande diversidade de discos disponíveis, com diferentes espessuras, larguras e número de alvéolos, o que faz com que o sistema se adapte às mais diversas formas e larguras de sementes (Copetti, 2003). Porém, as semeadoras com sistema mecânico do tipo disco alveolado horizontal perdem o caráter de precisão, em situações de ocorrência de desuniformidade na qualidade física das sementes, pois essa influencia diretamente na performance do mecanismo dosador (Zardo et al., 2016). O sistema atual de produção de sementes de milho atingiu um nível tecnológico em que as sementes são vendidas por número (60.000 mil sementes por saca), e o peso da saca pode variar de 9,50 kg à 29 kg (Vazquez et al., 2012). Entretanto, algumas empresas como é o caso desse estudo, ainda comercializam as sementes no sistema antigo de venda, em sacas de 10 ou 20 kg. Assim, os lotes comercializados apresentam variação na quantidade de sementes contidas nas sacas devido às diferenças de tamanho, forma e peso das sementes classificadas.

Diante do exposto, os objetivos com o trabalho foram: i) avaliar a eficiência da classificação física de sementes de milho de três variedades de polinização aberta (VPA) quanto a sua forma e seu tamanho; ii) avaliar a massa de mil sementes e estimar o número de sementes disponíveis nas embalagens comercializadas contendo 10 kg de sementes oriundas dos distintos lotes beneficiados; iii) avaliar a plantabilidade dos lotes beneficiados quando semeados em discos com distintos tamanhos de alvéolos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O beneficiamento das sementes de milho das variedades de polinização aberta (VPA) SCS154 Fortuna, SCS155 Catarina e SCS156 Colorado foi realizado na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da Estação Experimental da Epagri de Campos Novos (EECN). As espigas de milho foram colhidas mecanicamente por colheitadeira com plataforma espigadeira e transportadas até a recepção da UBS sendo despalhadas e selecionadas manualmente quanto a sua pureza física e genética. As espigas foram conduzidas da moega para um silo secador (temperatura de secagem 40°C) até atingirem umidade de 13-14%. Posteriormente, as sementes foram debulhadas, passaram pela etapa de pré-limpeza e seguiram para a classificação quanto à forma pelo cilindro separador, máquina constituída por um conjunto de peneiras de crivos oblongos, que separa a semente redonda da achatada ou lisa. Nessa etapa, foi realizada a amostragem das sementes para a avaliação da eficiência da separação quanto à forma.

Na próxima etapa da classificação, as sementes passaram pela máquina de ar e peneiras (MAP), e foram classificadas quanto ao seu tamanho através da separação em peneiras: P18 (6mm), P20 (7mm), P22 (8mm) e P24 (9 mm). Em seguida, as sementes lisas retidas nas peneiras de 7 e 8 mm foram classificadas no separador de cilindro alveolado (TRIEUR) que separa as sementes quanto ao seu

comprimento em curta, média e longa. E por último, ocorreu a passagem de todos os lotes de sementes pela mesa de gravimétrica (MG) que separa as sementes pela massa específica.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições. A amostragem das sementes das 3 variedades para a avaliação da eficiência da classificação física das sementes ocorreu após a passagem em 4 etapas na UBS (cilindro separador - avaliação da forma; e MAP, TRIEUR e MG - avaliação do tamanho). No momento da passagem das sementes em cada um desses equipamentos foram retiradas 10 amostras simples que formaram uma amostra composta de 5 kg a qual foi homogeneizada para as análises físicas.

Para a avaliação da eficiência da separação quanto ao tamanho das sementes foi realizado o teste de retenção em peneiras conforme metodologia descrita na RAS (2009). No teste foram avaliadas sementes lisas (L) e redondas (R) coletadas após a saída da MAP, TRIEUR e MG. Para tanto, 4 amostras de 100 g de sementes classificadas como achatadas/lisas de cada variedade foram passadas através de peneiras manuais de crivos circulares (P18, P20, P22, P24) que separam as sementes quanto a largura de 6, 7, 8 e 9mm. Para as sementes classificadas como redondas foram utilizadas peneiras de crivos oblongos (P14, P15, P16, P17) que separam as sementes quanto a espessura de 5,53; 5,96; 6,2; e 6,7mm, respectivamente. As peneiras foram dispostas em ordem decrescente em relação ao tamanho dos crivos e agitadas por 1 minuto. As sementes retidas foram separadas e pesadas e, em seguida, calculado o seu percentual.

Na avaliação do peso de mil sementes, os tratamentos foram constituídos pelos lotes de sementes oriundos do beneficiamento das 3 variedades de milho. Foram avaliados 8 lotes da variedade SCS154 Fortuna (P20L, P20R, P22L, P22R, P22C, P24L, P24R, P25), 7 lotes da SCS155 Catarina e 7 lotes da SCS156 Colorado, totalizando 22 lotes de sementes. O peso de 1000 sementes (g) foi estimado para cada lote beneficiado através da pesagem de quatro repetições de amostras contendo 250 sementes puras (corrigidos para 13% de umidade). O peso médio de 1000 sementes (P1000) foi obtido através da fórmula,  $P1000 = (\text{peso da amostra} \times 1000) / \text{número total de sementes}$ . De posse dessa informação foi estimado o número médio de sementes de milho contidas em embalagens com 10 kg.

Os lotes beneficiados foram submetidos ao teste de plantabilidade em condições de campo para a estimativa do número de falhas, duplos e precisão da semeadura (sementes por metro linear). No campo, o experimento foi configurado em esquema fatorial 3 (variedades) x 7 (Catarina e Colorado) ou 8 (Fortuna) lotes x 3 (P.20), 2 (P. 22 e 24), 1 (P.25) tamanho do alvéolo do disco dosador, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado e quatro repetições. Em cada unidade experimental foram percorridos 10 metros lineares para a realização do teste.

A escolha dos tamanhos de alvéolo do disco dosador para uso nos testes de plantabilidade baseou-se no resultado do teste de retenção de peneiras, utilizando-se diâmetro de furo superior ao da maior semente encontrada para cada lote. Assim, para o teste de plantabilidade dos lotes classificados na peneira 25 foi utilizado apenas o disco com diâmetro de alvéolo de 15 x 11mm; para os lotes classificados nas

peneiras 22 e 24 foram utilizados discos de 14,5x10mm e 15 x11mm e para os lotes classificados na peneira 20 foram utilizados os discos de 13,5x9mm, 14,5x10mm e 15 x11mm.

A semeadora múltipla Gihal equipada com 5 unidades de semeadura, com sistema mecânico do tipo disco alveolado horizontal foi utilizada no teste. A semeadora foi regulada para que a semente fosse distribuída a 0,03 m de profundidade, sem fertilizante na semeadura. A quantidade de semente por metro linear foi ajustada para 4,9 sementes m<sup>-1</sup>, o espaçamento 0,70m e 70.000 sementes por hectare (considerando a germinação da semente e perdas ao longo de desenvolvimento da cultura). Os depósitos de sementes foram abastecidos com 50% de sua capacidade. O teor médio de água no solo, na camada de 0,0 a 0,1 m, foi de 30%. A velocidade de semeadura foi delimitada em 3 km h<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos a análise da variância pelo teste F (P<0,05), e quando do efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de SNK (Student- Newman-Keuls), P<0,05. A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do Programa de Análise Estatística – SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficiência da classificação quanto à forma dos lotes de sementes lisas foi superior a 99% para as 3 variedades (Tabela 3). As sementes fora do padrão estabelecido quanto à forma (sementes redondas) representaram 0,1 a 0,25% do lote e foram encontradas apenas em peneiras de 6 e 7mm, ou seja, sementes de tamanhos menores. As sementes lisas das 3 variedades apresentaram as maiores porções retidas nas peneiras de 9mm e 8mm (Tabela 3).

**Tabela 3.** Eficiência da classificação das sementes lisas quanto à forma pelo cilindroseparador.

Variedades	Peneiras	Retenção de sementes (%)	
		Lisas	Redondas
SCS 154 Fortuna	P.25 (10mm)	6,85 ±2,43	0,00
	P. 24 (9mm)	38,56 ±2,85	0,00
	P. 22 (8mm)	36,03 ±3,31	0,00
	P. 20 (7mm)	16,42 ±1,74	0,10
	P. 18 (6mm)	1,79 ±0,87	0,25
	<b>Total</b>	<b>99,65 ±0,30</b>	<b>0,35 ±0,30</b>
SCS 155 Catarina	P.25 (10mm)	10,77 ±2,71	0,00
	P. 24 (9mm)	47,23 ±3,08	0,00
	P. 22 (8mm)	32,17 ±3,50	0,00
	P. 20 (7mm)	8,62 ±0,99	0,20
	P. 18 (6mm)	0,81 ±0,58	0,20
	<b>Total</b>	<b>99,60 ±0,23</b>	<b>0,40 ±0,23</b>
SCS 156 Colorado	P.25 (10mm)	2,07 ±0,74	0,00
	P. 24 (9mm)	28,40 ±3,26	0,00
	P. 22 (8mm)	44,78 ±2,28	0,00
	P. 20 (7mm)	20,99 ±2,43	0,03
	P. 18 (6mm)	3,70 ±1,19	0,04
	<b>Total</b>	<b>99,93 ±0,10</b>	<b>0,07 ±0,10</b>

Valores médios são seguidos pelos respectivos valores do desvio padrão amostral.

Nos lotes classificados como sementes redondas verificou-se que a separação quanto à forma não foi eficiente pois entre 24% a 52% das sementes apresentaram a forma achatada ou lisa (Tabela 4). As sementes fora do padrão estabelecido quanto à forma (lisas) foram encontradas nas 3 classes de tamanho, sendo maior a proporção destas com o aumento no tamanho da semente.

Mondo e Cicero (2005) avaliaram a caracterização física de sementes de milho por meio de teste de peneiras e verificaram que as sementes esféricas da região distal e proximal da espiga apresentam alta variabilidade de tamanhos, enquanto as sementes da região intermediária das espigas se caracterizaram por grande uniformidade entre as sementes achatadas. A grande variabilidade de padrões de tamanhos e formas verificadas nas sementes esféricas dificulta a classificação física eficiente dessas sementes pois exige maior diversidade de peneiras. A variabilidade de formas de sementes presentes no lote dificulta a regulagem das semeadoras e causa prejuízos a distribuição uniforme no sulco de semeadura. Martinelli-Seneme et al. (2012) relataram que há uma resistência por parte dos agricultores na utilização de sementes redondas e de menor tamanho por suspeitarem que essas não germinam bem e apresentam pior desempenho no campo.

**Tabela 4.** Eficiência da classificação das sementes redondas quanto à forma pelo cilindro separador.

Variedades	Peneiras	Retenção de sementes (%)	
		Lisas	Redondas
SCS 154 Fortuna	P. 24R (9mm)	67,14 ±3,23	32,86 ±3,63
	P. 22R (8mm)	63,14 ±2,74	36,86 ±1,69
	P. 20R (7mm)	53,85 ±2,35	46,15 ±2,37
SCS 155 Catarina	P. 24R (9mm)	66,86 ±2,36	33,14 ±2,98
	P. 22R (8mm)	56,80 ±2,21	43,20 ±2,23
	P. 20R (7mm)	47,18 ±2,10	52,82 ±3,65
SCS 156 Colorado	P. 24R (9mm)	75,64 ±2,80	24,36 ±2,75
	P. 22R (8mm)	64,57 ±2,32	35,43 ±3,12
	P. 20R (7mm)	54,82 ±1,23	45,18 ±1,45

Valores médios são seguidos pelos respectivos valores do desvio padrão amostral.

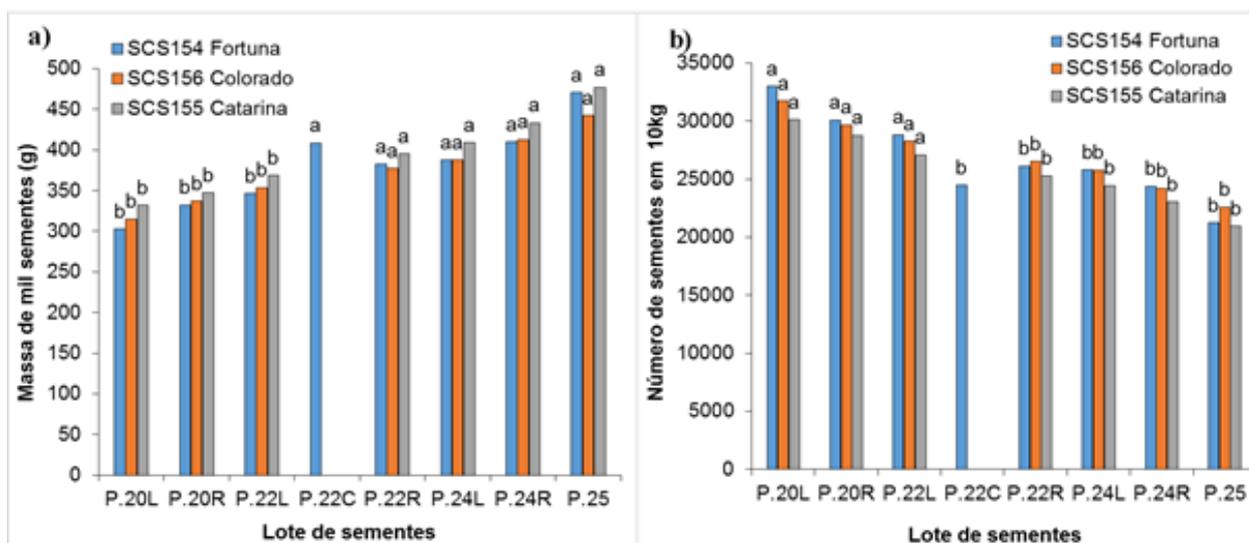
Os lotes de sementes das variedades SCS154 Fortuna e SCS155 Catarina apresentaram percentuais maiores de retenção nas peneiras de tamanho padrão em comparação a variedade SCS156 Colorado (Tabela 5). As sementes lisas de 7 e 8mm apresentaram maiores percentuais de sementes retidas nas peneiras de tamanho padrão do lote (acréscimos de até 5%) após a passagem pelas sucessivas etapas do beneficiamento.

**Tabela 5.** Eficiência da classificação quanto ao tamanho das sementes lisas e redondas após passagem na máquina de ar e peneiras (MAP), separador de cilindro alveolado (TRIEUR) e mesa gravitacional.

Forma da semente	Etapa do beneficiamento	Peneira (mm)	Sementes retidas na peneira padrão (%)		
			SCS154 Fortuna	SCS155 Catarina	SCS 156 Colorado
Lisa	Após a MAP	6	98,4 ±0,1	99,0 ±0,1	99,3 ±0,3
		7	92,8 ±1,7	96,3 ±0,9	92,0 ±0,5
		8	81,2 ±1,0	88,7 ±3,0	77,0 ±1,6
		9	79,4 ±2,0	84,6 ±1,7	72,2 ±1,7
	Após o TRIEUR	7	94,3 ±1,4	97,7 ±0,4	90,8 ±1,8
		8	83,4 ±4,6	91,1 ±3,0	78,7 ±1,2
		8 C	80,7 ±0,9	-	-
	Após a mesade gravidade	7	95,1 ±1,2	96,3 ±1,3	92,5 ±0,5
		8	85,7 ±0,6	90,7 ±3,3	82,7 ±1,8
		8 C	82,7 ±1,7	-	-
		9	78,7 ±4,2	81,6 ±2,4	71,0 ±1,9
		10	88,8 ±1,2	88,4 ±2,3	80,2 ±3,2
Redonda	Após a MAP	7	95,5 ±1,4	97,1 ±0,3	91,6 ±1,6
		8	88,7 ±1,9	89,9 ±0,9	83,7 ±2,1
		9	87,9 ±2,3	76,8 ±1,8	76,5 ±2,6
	Após a mesade gravidade	7	96,4 ±1,5	95,5 ±1,3	91,8 ±2,0
		8	88,1 ±1,6	88,8 ±0,7	82,6 ±1,2
		9	77,9 ±2,0	79,5 ±2,0	74,9 ±2,1

Valores médios são seguidos pelos respectivos valores do desvio padrão amostral. Nota: C- curta.

Os lotes de sementes classificados em distintas formas e tamanhos de peneiras apresentaram diferença significativa na massa de mil sementes (Figura 1a). Os lotes beneficiados apresentaram amplitude total de 174g na massa de mil sementes. Nas três variedades, os lotes retidos em P22R, P24L, P24R e P25 apresentaram a massa de mil sementes significativamente superior quando comparados aos lotes P20L, P20R e P22L.

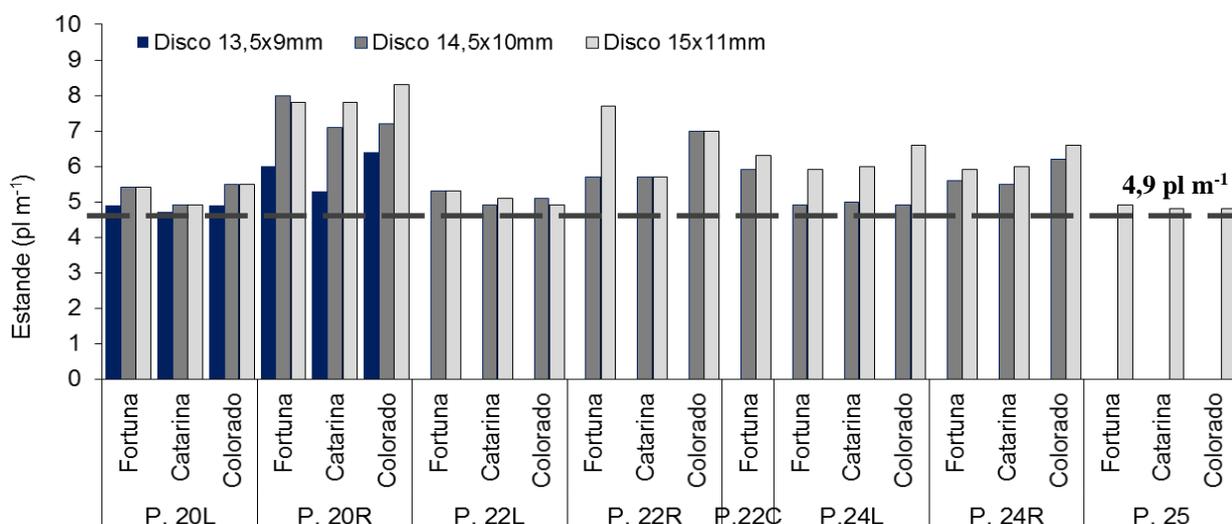


**Figura 1.** Massa de mil sementes (g) e número de sementes em 10kg, dos lotes de sementes das três variedades de milho.

Na sacaria das três variedades, os lotes P20L, P22L e P22R apresentaram onúmero total de sementes significativamente maior em comparação aos demais lotes beneficiados (Figura 1b). Os lotes com sementes de tamanho menor (peneira 20L) apresentaram na média 32.997 (SCS154 Fortuna), 31.730 (SCS155 Catarina) e 30.107 (SCS156 Colorado) sementes na embalagem de 10 kg. Os lotes das peneiras 20 R e 22L apresentaram de 27 a 30 mil sementes por embalagem. Os lotes das peneiras 22C, 22R, 24L, 24R apresentaram de 23 a 26,5 mil sementes por embalagem. Os lotes com sementes maiores (peneira 25) apresentaram na média 21.250 (SCS154 Fortuna), 20.953 (SCS155 Catarina) e 22.604 (SCS156 Colorado) sementes por embalagem.

Dessa forma, o agricultor que planejar a semeadura das variedades de milho, se optar pelo arranjo espacial de 60 mil sementes por hectare, necessitará de 2 embalagens (sacos contendo 10Kg de sementes) dos lotes P. 20L, P.20R e P.22L; 2,5 embalagens dos lotes P.22C, P.22R, P.24L e P.24R e 3 embalagens de P.25 para a obtenção da densidade desejada.

O tamanho dos alvéolos dos discos que garantiram a melhor precisão no estande de plantas na semeadura das 3 variedades de milho foram: 13,5 x 9mm para os lotes das peneiras 20L e 20R; 14,5 x 10mm para os lotes das peneiras 22L, 22R, 22C, 24L, 24R; e 15 x 11mm para lotes de peneira 25 (Figura 2).



**Figura 2.** Estande ( $\text{pl m}^{-1}$ ) das 3 variedades de milho com semeaduras em discos alveolados de diferentes tamanhos.

O percentual de falhas na semeadura dos lotes das 3 variedades foi  $\leq 5\%$  com a utilização dos discos com tamanhos de alvéolos adequados (Figura 3). O percentual de duplos aumentou significativamente quando foram utilizados discos com tamanho de alvéolos superiores as dimensões das sementes principalmente para os lotes de sementes redondas.

Nos lotes de sementes lisas o percentual de duplos foi  $\leq 5\%$  quando utilizados os discos com tamanho de alvéolos indicados. Nos lotes de sementes redondas o percentual de duplos variou de 5 a 20% mesmo com a utilização dos discos com os alvéolos de tamanhos recomendados. O alto percentual

de duplos nos lotes de sementes redondas está associado a desuniformidade observada na classificação física quanto à forma das sementes.

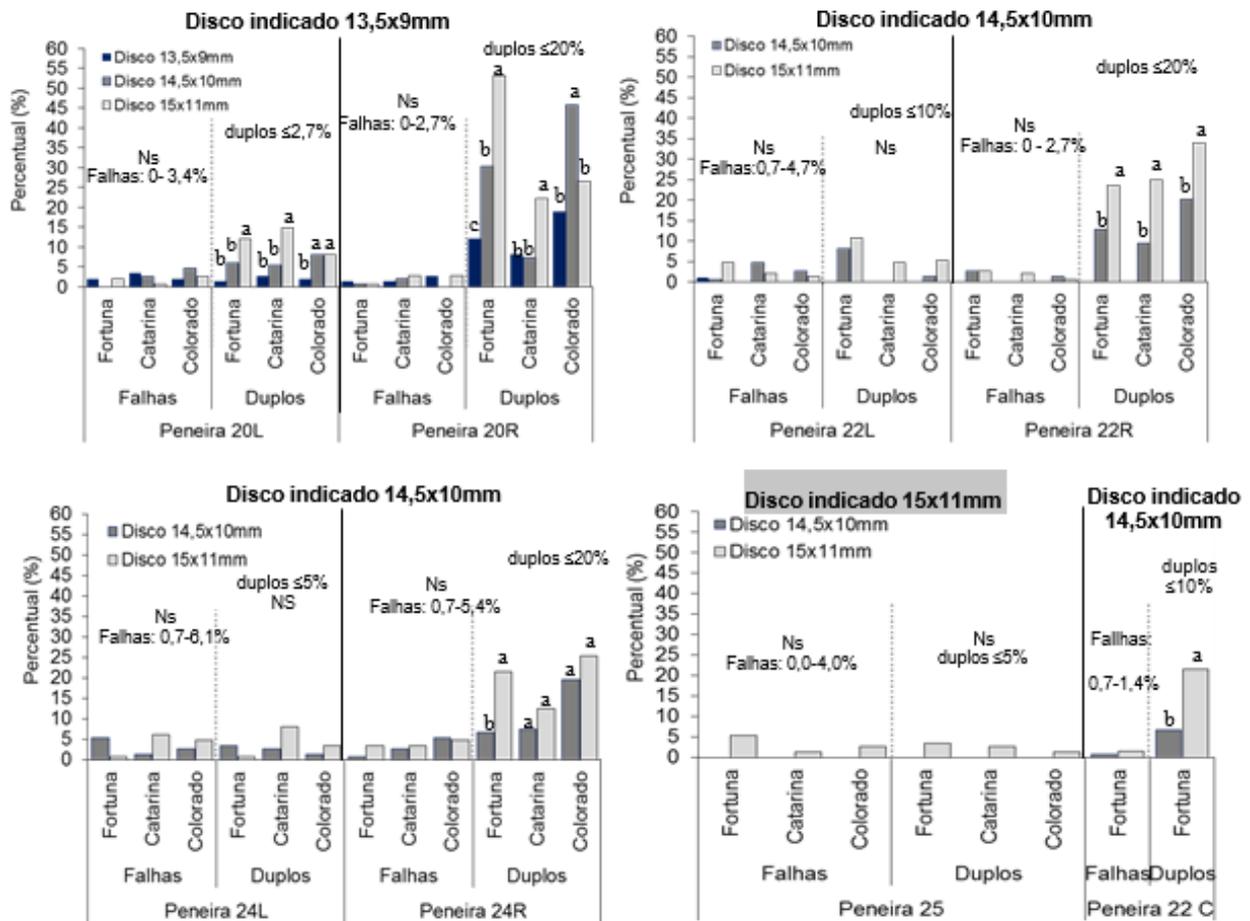


Figura 3. Percentual de falhas e duplos na semeadura de 3 variedades de milho com discos alveolados de distintos tamanhos.

## CONCLUSÕES

A classificação quanto à forma foi eficiente nos lotes das sementes lisas com alta homogeneidade e os lotes de sementes redondas necessitam de melhorias para a separação das sementes de forma lisas.

As sementes lisas e redondas dos lotes retidos na peneira 20 (7mm) apresentam maior eficiência quanto a classificação por tamanho.

Os lotes de sementes das três variedades apresentaram a amplitude total de 174g na massa de mil sementes ocasionados pela variabilidade na forma e tamanho.

O número de sementes disponíveis nas embalagens comercializadas contendo 10 kg dos lotes beneficiados variaram em até 12.000 sementes.

O tamanho dos alvéolos dos discos recomendados para garantir a precisão adequada do estande de plantas na semeadura dos lotes das 3 variedades de milho foram 13,5 x 9mm para os lotes das peneiras 20L e 20R; 14,5 x 10mm para os lotes das peneiras 22L, 22R, 22C, 24L, 24R; e 15 x 11mm para lotes de peneira 25.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram monitoradas as etapas do beneficiamento de sementes de milho de variedades VPA visando identificar falhas e limitantes técnicos operacionais numa Unidade de Beneficiamento de Sementes de Milho (UBS). Foram acompanhadas as etapas de colheita, seleção de espigas, secagem, limpeza, classificação, ensacamento e armazenagem das sementes. Além disso, foram avaliadas a eficiência da classificação física de sementes de milho quanto a sua forma e seu tamanho, mensurada a massa de mil sementes e o número de sementes nas embalagens comercializadas de 10 kg dos lotes beneficiados e avaliada a plantabilidade dos lotes quando semeados com discos de distintos tamanhos de alvéolos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros, D. I., Dias, L. S., Tokuhisa, D. (2003). Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lunatus* Schrad.) pelo teste de envelhecimento acelerado. *Revista Brasileira de Sementes*, 25(2), 1-6.
- Batistella Filho, F., Moro, F. V., Carvalho, N. M. (2002). Relationships between physical, morphological, and physiological characteristics of seeds developed at different positions of the ear of two maize (*Zea mays* L.) hybrids. *Seed Science and Technology*, 30(1), 97-106.
- Baudet, L., Mishra, M. (1991). Atributos de qualidade de sementes de milho beneficiadas em mesa de gravidade. *Revista Brasileira de Sementes*, 13(2), 91-97.
- Borba, C. S., Andrade, R. V., Azevedo, J. T., Oliveira, A. C. (1994). Efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.). *Revista Brasileira de Sementes*, 16(1), 68-70.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2013). Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. Padrões para a produção e a comercialização de sementes.
- Carvalho, N. M., Nakagawa, J. (2000). Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4 Ed. Jaboticabal: FUNEP.
- Copetti, E. (2003). Plantadoras: distribuição de sementes. *Cultivar Máquinas, Pelotas*, n.18, 14-17.
- Ferreira, R. L. (2010). Etapas do beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de milho. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista.
- Ferreira, R. L., Sá, M. E. (2010). Contribuição de etapas do beneficiamento na qualidade fisiológica de sementes de dois híbridos de milho. *Revista Brasileira de Sementes*, 32(4), 99-110.
- George, D. L., Gupta, M. L., Tay, D., Parwata, I. G. M. A. (2003). Influence of planting date, method of handling and seed size on supersweet sweet corn seed quality. *Seed Science and Technology*, 31(2), 351-366.
- Shieh, W. J., Mc Donald, M. B. (1982). The influence of seed size, shape and treatment on inbred seed corn quality. *Seed Science and Technology*, 10(2), 307-313.

- Tekrony, D. M., Egli, D. B. (1991). Relationship of seed vigor to crop yield. *Crop Science*, 31(3), 816-822.
- Trogello, E., Nobre, D. A. C., Kolling, E. M., Modolo, A. J., Trogello, A. G. (2013). Acompanhamento de uma unidade beneficiadora de sementes de milho - estudo de caso. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 12, 193-201.
- Vanzolini, S., Torres, R. M., Panizzi, R. C. (2000). Efeito do tamanho, da densidade e do tratamento fungicida sobre a qualidade das sementes de amendoim. *Revista Ceres*, 47(274).
- Vazquez, G. H., Arf, O., Sargi, B. A, Pessoa, A. C. O. (2012). Influência do tamanho e da forma da semente de milho sobre o desenvolvimento da planta e a produtividade de grãos. *Bioscience Journal*, 28(1), 16-24.
- Zardo, L., Nogarolli, E. L. (2016). Plantabilidade de diferentes tecnologias de disco para semeadura sob duas velocidades. *Revista Cultivando o Saber, Cascavel, edição especial*, 92 -101.

## Índice Remissivo

### A

Arroz, 123, 126, 130, 132, 135, 137

### B

Beneficiamento, 44, 45, 46, 52, 59

Bioativadores, 86

### C

Colheita, 17

Componentes de rendimento, 144

Cultivares, 27, 35

### G

Germinação, 114

### M

Mato Grosso, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130,  
131, 132, 136, 137, 138, 140, 141

Milho, 44, 45, 59

### P

Plantabilidade, 144

Produção, 98, 123, 126, 131, 135

### S

Semeadura, 16

Soja, 29, 39, 76, 77, 78, 84

### T

Tratamento de Sementes, 79, 112

### V

Viabilidade, 117

## Sobre os organizadores



  **Cristina Rossetti**

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



  **Lilian Vanussa Madruga de Tunes**

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



  **Tiago Pedó**

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

**Pantanal Editora**

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

ISBN 978-65-85756-13-6



9786585756136

