

**Qualidade da classificação física e plantabilidade no campo
de lotes de sementes de milho variedade****Physical seed grading quality and field plantability of variety corn lots**

DOI:10.34117/bjdv5n7-072

Recebimento dos originais: 18/05/2019

Aceitação para publicação: 27/06/2019

Fabiana Schmidt

Formação acadêmica mais alta: Doutora / Pesquisadora

Instituição de atuação atual- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina

Endereço completo (pode ser institucional ou pessoal, como preferir)- institucional

Estação Experimental Epagri de campos Novos, BR 282, Km 338,2 S/N

Bairro Boa vista, Campos Novos/SC CEP:89620-000

Email: fabianaschmidt@epagri.sc.gov.br

RESUMO

Os objetivos desse estudo foram avaliar a eficiência da classificação física de sementes de milho quanto a sua forma e seu tamanho, mensurar a massa de mil sementes e o número de sementes dos lotes beneficiados nas embalagens comercializadas de 10 kg e avaliar a plantabilidade dos lotes quando semeados com discos de distintos tamanhos de alvéolos. As avaliações foram realizadas no beneficiamento de 3 variedades de polinização aberta (VPA), a SCS154 Fortuna, a SCS155 Catarina e SCS156 Colorado realizado na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da Estação Experimental da Epagri de Campos Novos. 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 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.

Palavras-Chave: Precisão da classificação; retenção de peneiras; peso de mil sementes; acurácia do plantio; *Zea mays*.

ABSTRACT

The aims of this study were to evaluate the efficiency of the physical classification of corn seeds in terms of their shape and size, to evaluate the mass of one thousand seeds and the number of seeds in the commercialized packages of 10 kg and to evaluate the plantability when seeded with different finger pick up planter sizes. The evaluations were carried out in

the processing seeds of open pollinated varieties, SCS154 Fortuna, SCS155 Catarina and SCS156 Colorado carried out at the Seeds Processing Unit (SPU) of the Experimental Station of Epagri, in Campos Novos. The shape classification was efficient in the lots of the flat seeds with high homogeneity and the round seed lots needed improvements for the separation of the flat seeds shape. The flat and round seeds of the lots retained in the 20 sieve (7mm) are more efficient in size classification. The seed lots of the three varieties presented the total amplitude of 174g in the mass of one thousand seeds caused by the variability in shape and size. The number of seeds available on marketed packages containing 10 kg of the beneficiated lots varied in up to 12,000 seeds. The finger pick up planter recommended to ensure proper seeds stand precision to the three corn varieties were 13.5 x 9mm for the lots of the 20L and 20R sieves; 14.5 x 10mm for sieves lots 22L, 22R, 22C, 24L, 24R; and 15 x 11mm for sieve lots 25.

Keywords: Precision grading; Sieving retention; thousand seed weight; Accuracy planting; *Zea mays*.

1 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 regulagem 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 as 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 as diferenças de tamanho, forma e peso das sementes classificadas.

Diante do exposto, os objetivos do trabalho foram: i) avaliar a eficiência da classificação física de sementes de milho de 3 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.

2 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 gravitacional (MG) que separa as sementes pelo peso específico.

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.

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.

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). 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.

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 ou 8 (lotes) x 3, 2, 1 (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.

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^{-1} , o espaçamento 0,70m e 70.000 sementes por hectare (considerando o poder germinativo 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 $km\ h^{-1}$.

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.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficiência da classificação quanto à forma dos lotes de sementes lisas foi superior a 99% para as 3 variedades (Tabela 1). As sementes fora do padrão estabelecido quanto à forma (sementes redondas) representaram 0,01 a 0,04% 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 1).

Tabela 1. Eficiência da classificação das sementes lisas quanto à forma pelo cilindro separador.

Variedades	Peneiras	Retenção de sementes (%)		
		Lisas	Redondas	
SCS Fortuna	154	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
		Total	99,65 ±0,30	0,35 ±0,30
	SCS Catarina	155	P.25 (10mm)	10,77 ±2,71
		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
		Total	99,60 ±0,23	0,40 ±
				0,23
SCS Colorado	156	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
		Total	99,93 ±0,10	0,07 ±0,10

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 2). 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 regulação 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 2. 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 3). As sementes lisas de 7 e 8mm apresentaram melhorias na uniformização quanto ao tamanho padrão do lote (acréscimos de até 5%) após a passagem pelas sucessivas etapas do beneficiamento.

Tabela 3. 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			99,3
		7	98,4 ±0,1	99,0 ±0,1	±0,3
		8	92,8 ±1,7	96,3 ±0,9	±0,5
		9	81,2 ±1,0	88,7 ±3,0	±1,6
		9	79,4 ±2,0	84,6 ±1,7	±1,7
	Após o TRIEUR	7			90,8
		8	94,3 ±1,4	97,7 ±0,4	±1,8
		8	83,4 ±4,6	91,1 ±3,0	±1,2
		8 C	80,7 ±0,9	-	-
		7		96,3 ±1,3	92,5
	Após a mesa gravitacional	8	95,1 ±1,2		±0,5
		8	85,7 ±0,6	90,7 ±3,3	±1,8
		8 C	82,7 ±1,7	-	-
		9			71,0
		10	78,7 ±4,2	81,6 ±2,4	±1,9
Redonda	Após a MAP	7	88,8 ±1,2	88,4 ±2,3	±3,2
		8	95,5 ±1,4	97,1 ±0,3	±1,6
		8	88,7 ±1,9	89,9 ±0,9	±2,1
	Após a mesa gravitacional	9	87,9 ±2,3	76,8 ±1,8	±2,6
		7			91,8
		8	96,4 ±1,5	95,5 ±1,3	±2,0
	Após a mesa gravitacional	8	88,1 ±1,6	88,8 ±0,7	±1,2
		9			74,9
		9	77,9 ±2,0	79,5 ±2,0	±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 P.22R, P.24L, P.24R e P.25 apresentaram a massa de mil sementes significativamente superior quando comparados aos lotes P.20L, P.20R e P.22L.

Na sacaria das três variedades, os lotes P.20L, P.22L e P.22R apresentaram o número 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.

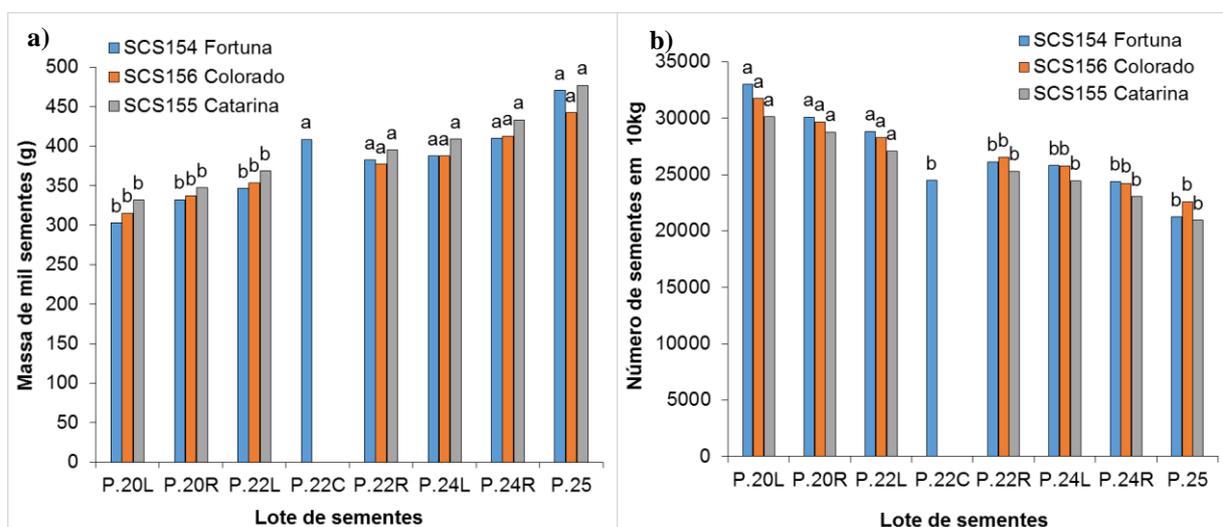


Figura 1. Massa de mil sementes (g) e número de sementes em 10kg, dos lotes de sementes das três variedades de milho.

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).

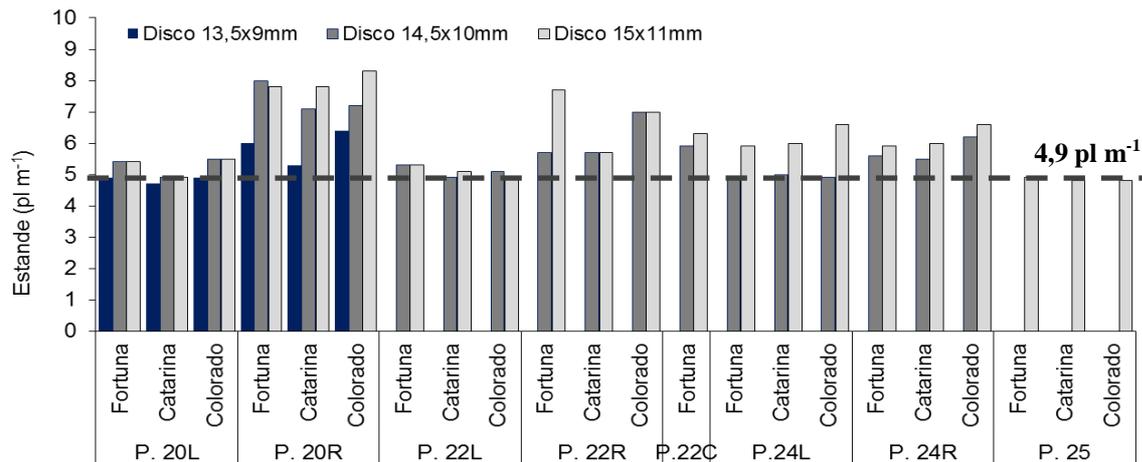


Figura 2. Estande (pl m⁻¹) das 3 variedades de milho com semeaduras em discos alveolados de distintos tamanhos.

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.

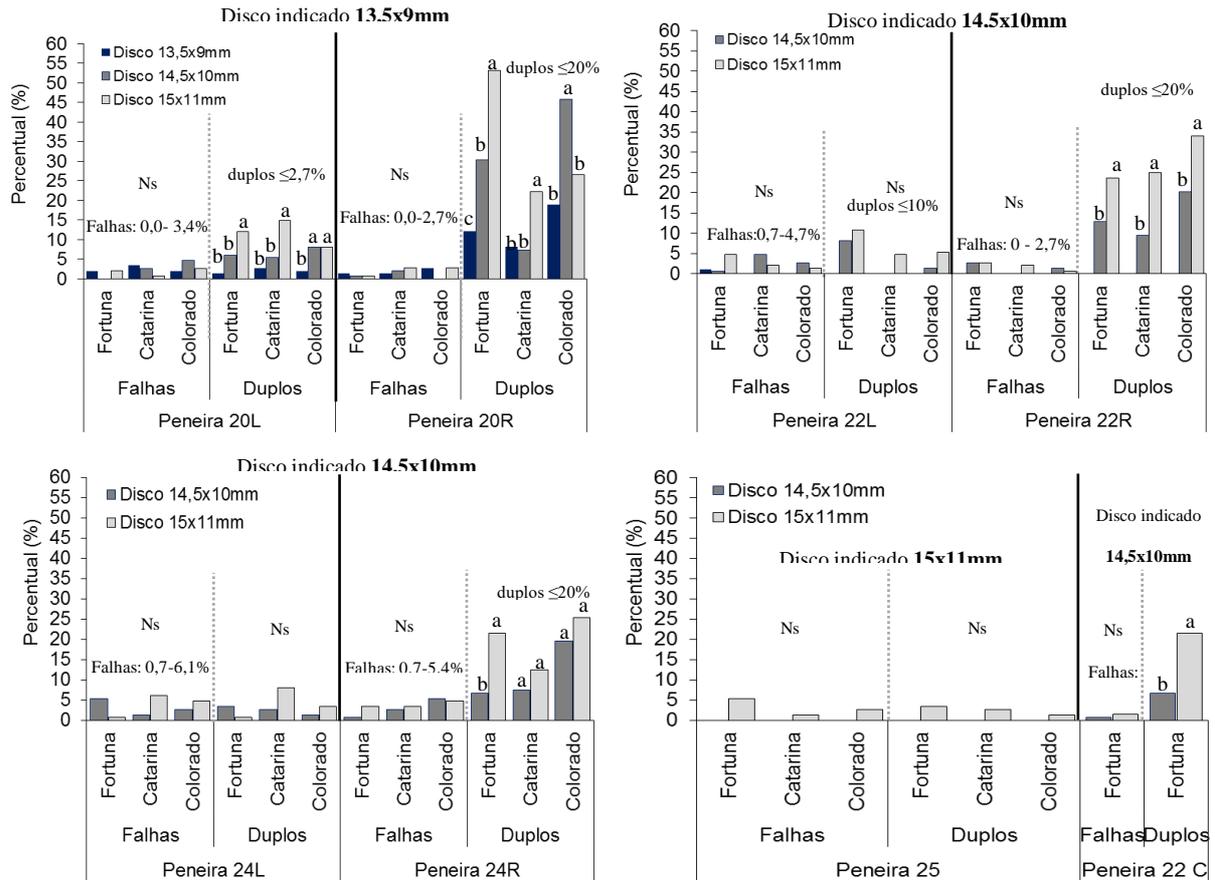


Figura 3. Percentual de falhas e duplos na sementeira de 3 variedades de milho com discos alveolados de distintos tamanhos. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de SNK.

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

4 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.

REFERÊNCIAS

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

COPETTI, E. Plantadoras: distribuição de sementes. **Cultivar Máquinas**, Pelotas, n.18, p.14-17, 2003.

FERREIRA, R. L.; SÁ, M. E. Contribuição de etapas do beneficiamento na qualidade fisiológica de sementes de dois híbridos de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 99-110, 2010.

MARTINELLI-SENEME, A.; ZANOTTO, M. D.; NAKAGAWA, J. Efeitos da forma e do tamanho na qualidade de sementes de milho, cultivar AL-34. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 232-238, 2000.

MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M. Análise de imagens na avaliação da qualidade de sementes de milho localizadas em diferentes posições na espiga. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.27, p.9-18, 2005.

VAZQUEZ, G.H.; ARF, O.; SARGI, B.A; PESSOA, A.C.O. Influência do tamanho e da forma da semente de milho sobre o desenvolvimento da planta e a produtividade de grãos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 16-24, 2012.

ZARDO, L.; NOGAROLLI, E.L. Plantabilidade de diferentes tecnologias de disco para semeadura sob duas velocidades. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, edição especial, p. 92 -101, 2016.