

INFLUÊNCIA DO TAMANHO E DA FORMA DA SEMENTE DE MILHO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E A PRODUTIVIDADE DE GRÃOS

CORN SEED SIZE AND SHAPE INFLUENCE ON PLANT GROWTH AND GRAIN YIELD

Gisele Herbst VAZQUEZ¹; Orivaldo ARF²; Bruno Antonio SARGI³; Allan Cesar Okamoto PESSOA³

1. Professora, Doutora, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia -DFTASE, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Ilha Solteira, SP. e Departamento de Produção Vegetal, UNICASTELO, Fernandópolis, SP. gisele@agr.feis.unesp.br; 2. Professor, Doutor, DFTASE - UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil. 3. Engenheiro Agrônomo, Fernandópolis, SP, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi verificar a influência do tamanho e da forma da semente de milho empregada no momento da semeadura sobre o desenvolvimento da planta e a produtividade de grãos. O experimento foi instalado no dia 22/12/2008 em Votuporanga, SP, com seis tratamentos e cinco repetições. Lotes comerciais de sementes de milho híbrido simples DKB 390YG classificados com os seguintes tamanhos (peneiras - P) e formas (achatadas - C ou redondas - R) foram avaliados: 1. C1 (semente retida em P23/64”), 2. C2G (P21/64”), 3. C3M (P17/64” ou 16/64” de comprimento médio); 4. R2GM (P13 x 3/4” médio), 5. R3M (P12 x 3/4” de comprimento 1 a 2 mm maior que a R3) e 6. R3 (P12 x 3/4”). A área foi semeada em sistema plantio direto em um espaçamento de 0,6 m entrelinha, e aos 15 dias após a emergência foi realizado um desbaste para a obtenção de 66.000 plantas ha⁻¹. A colheita foi realizada aos 115 dias após a emergência atingindo produtividade média de grãos de 12498 kg ha⁻¹. De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que alterações no tamanho de sementes de milho interferem apenas no desenvolvimento inicial das plantas. Após 40 dias da emergência, a altura da planta e da inserção da primeira espiga, o diâmetro do colmo, o número de grãos por espiga, o peso e o tamanho do grão colhido e a produtividade de grãos não sofrem interferência do tamanho e da forma da semente de milho empregada em semeadura normal de verão.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*. Beneficiamento. Classificação. Peneira.

INTRODUÇÃO

A formação dos grãos de milho se dá de maneira que os óvulos da base da espiga são fertilizados antes que os do topo, disto resultando que as sementes da base são maiores do que aquelas desenvolvidas no topo da espiga (ALDRICH et al., 1975 citados por SHIEH; MCDONALD, 1982). Batistella et al. (2002) verificaram que, na região da base da espiga de milho, formam-se sementes mais pesadas, seguidas pelas da porção central e da apical, resultando em sementes de diferentes pesos. Já a espessura da semente está relacionada com a pressão exercida por uma cariopse contra as outras durante o enchimento dos grãos, levando à formação de sementes achatadas no terço médio da espiga e de sementes arredondadas na base e no ápice, locais onde a pressão entre cariopses é menor (WOLF et al., 1952 citados por SHIEH; MCDONALD, 1982).

Dessa forma, em uma mesma espiga de milho, ocorrem sementes de diferentes tamanhos e formas. O tamanho de uma semente é dependente de suas dimensões, ou seja, comprimento, largura e espessura (VAUGHAN et al., 1976). Essas três dimensões são utilizadas durante o beneficiamento

de lotes de sementes, já que o objetivo é a obtenção de um produto padronizado para ser manuseado mecanicamente durante a semeadura (CARNEIRO et al., 2001).

O estande recomendado para a cultura do milho no Brasil varia de 40.000 a 70.000 plantas por hectare (MANTOVANI, 2002), estando dependente da finalidade da produção, da cultivar, da altitude, da época de semeadura, da tecnologia empregada e da disponibilidade de nutrientes e de água. As sementes de milho são classificadas durante o beneficiamento quanto à forma e ao tamanho para uniformizar e facilitar a semeadura. Assim, quanto à forma, são classificadas em redondas e achatadas e, quanto ao tamanho, em diferentes peneiras, que são disponibilizadas para o produtor de acordo com os padrões estabelecidos por cada empresa produtora de sementes, permitindo a venda de um produto homogêneo, o que facilita a regulagem das semeadoras e proporciona distribuição mais uniforme no sulco de semeadura (VON PINHO et al., 1995). É comum para as empresas de milho, colocar no mercado, sementes de oito diferentes tamanhos, de acordo com sua largura e comprimento (SCHUCH; PESKE, 2008).

A correta distribuição das sementes é um dos fatores que mais contribui para a obtenção de uma população adequada de plantas influenciando diretamente na produtividade das culturas. No caso específico de sementes de milho, o sistema atual de produção chegou a um nível tecnológico em que as sementes já estão sendo vendidas por número e não por massa. No sistema antigo de venda, as sementes eram comercializadas por sacas de 20 kg. Já no atual, são vendidas por quantidade (60.000 sementes por saca), sendo que seu peso pode variar de 9,50 kg a até 29 kg. Porém, há uma resistência por parte dos agricultores na utilização das sementes redondas e aquelas de menor tamanho por suspeitarem que essas não germinam bem, além de apresentarem pior desempenho no campo (Martinelli-Seneme et al., 2000).

De acordo com Jacob Júnior et al. (2004), no processo de classificação realizado por empresas de milho, as sementes retidas nas peneiras oblongas (14; 13,5; 12 e 11,5/64" x 3/4") são classificadas como redondas denominadas PR1, PR2, PR3 e PR4, e as que passaram classificadas como sementes achatadas PC1, PC2 e PC3. Após a separação por espessura as sementes redondas e as achatadas são classificadas por largura através da seqüência de peneiras de crivo redondo denominadas como 22,5; 20,5; 18,5 e 16,5/64". Finalizando, sementes de mesma peneira, são classificadas quanto ao comprimento com o uso de cilindros alveolados, em longa, curta e média.

Em várias espécies, a classificação de lotes de sementes por tamanho pode afetar o vigor inicial das plantas e os componentes agrônômicos de produção. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), as sementes de maior tamanho ou aquelas que apresentam maior densidade, são aquelas que possuem, normalmente, embriões bem formados e com maiores quantidades de reservas, sendo potencialmente, as mais vigorosas. No milho, sementes extraídas da ponta da espiga possuem

menor quantidade de reservas, o que pode retardar a germinação, ocasionando desuniformidade da lavoura e menor produção (SILVA; ARGENTA, 2000).

Porém, a influência da forma e do tamanho da semente de milho no seu desempenho em campo não é um assunto completamente esclarecido. Sabe-se que as sementes de híbridos simples são normalmente menores do que as dos híbridos duplos, pelo fato de serem colhidas em linhagens endogâmicas. Mas, de modo geral, as sementes pequenas e redondas mostram-se tão produtivas quanto as oriundas de sementes grandes e achatadas, principalmente se as condições de umidade forem adequadas (PEREIRA FILHO; CRUZ, 2000).

Portanto, devido a pouca aceitação das sementes de milho provenientes de peneiras redondas e de crivos menores e buscando maiores informações, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de verificar a influência do tamanho e da forma da semente de milho híbrido simples DKB 390YG empregada no momento da semeadura sobre o desenvolvimento da planta e a produtividade de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área pertencente ao Sítio Santo Antonio em Votuporanga, SP, localizado entre as coordenadas 20°27'40" de latitude sul e 50°00'07" de longitude oeste, a uma altitude de 550 m, no período de dezembro/2008 a abril/2009.

O solo onde foi instalado o experimento é um ARGISSOLO Vermelho-Amarelo eutrófico abrupto A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado e ondulado (OLIVEIRA et al., 1999), cujas características químicas, na profundidade de 0-20 cm, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química da área do experimento, Votuporanga, SP, 2008.

Prof. cm	Pres. mg dm ⁻³	M.O. g dm ⁻³	pH CaCl ₂	K	Ca	Mg	H+Al mmol cdm ⁻³	SB	CTC	V %
0-20	10	16	5,4	1,7	23	6	25	30,7	55,7	55,1

Fonte: Laboratório de Solos da Unicastelo. Fernandópolis, SP, 2008.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é subtropical úmido, Aw, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso.

A cultivar utilizada foi a DKB 390YG, um híbrido simples transgênico de ciclo precoce recomendado para a época de verão no Estado de São Paulo.

As sementes provenientes da empresa Dekalb foram adquiridas no comércio já classificadas quanto à forma redonda ou achatada através de peneiras oblongas, quanto a largura através de peneiras redondas e quanto ao comprimento com o uso de trieur (cilindro alveolado), que separa sementes de mesma peneira

em dois tamanhos com diferenças de 1 a 2 mm entre elas.

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e cinco repetições. Os seguintes tratamentos foram avaliados: C1 (semente achatada retida em peneira de furo redondo 23/64”), C2G (semente achatada retida em peneira de furo redondo 21/64”), C3M (semente achatada retida em peneira de furo redondo 17 ou 16/64” e de comprimento médio após separação em trieur, ou seja, 1 a 2 mm maior que a peneira C3), R2GM (semente redonda retida em

peneira de furo oblongo 13 x 3/4” e de comprimento médio após separação em trieur, ou seja, 1 a 2 mm maior que a peneira R2), R3M (semente redonda retida em peneira de furo oblongo 12 x 3/4” e de comprimento médio após separação em trieur, ou seja, 1 a 2 mm maior que a peneira R3) e R3 (semente redonda retida em peneira de furo oblongo 12 x 3/4”). Um resumo dos tratamentos de acordo com a peneira e a forma da semente estudada, além do peso de 1000 sementes, está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Peso de 1000 sementes de milho de acordo com o tratamento avaliado.

Tratamentos	Peneira	Forma	Peso de 1000 sem (g)
C1	23/64”	Achatada	383,6
C2G	21/64”	Achatada	328,4
C3M	17 ou 16/64” comprimento médio	Achatada	210,8
R2GM	13 x 3/4” comprimento médio	Redonda	396,8
R3M	12 x 3/4” comprimento médio	Redonda	257,8
R3	12 x 3/4”	Redonda	208,0

Cada unidade experimental (parcela) foi composta por 5 linhas de 5 m de comprimento e espaçadas de 0,60 m. A área útil foi constituída das 3 linhas centrais, descontado 1 m de ambas as extremidades, totalizando 5,4 m².

A área foi dessecada com glyphosate (650 g kg⁻¹ do equivalente ácido) na dose de 1,0 kg ha⁻¹ do produto comercial e a semeadura foi realizada 15 dias após, em sistema plantio direto.

A semeadura foi realizada de modo manual com distribuição de 8 sementes por metro no dia 22/12/2008, estando dentro do período recomendado pelo zoneamento agrícola do Ministério da Agricultura (2009), que vai de 11 de setembro a 31 de dezembro para o município.

Não foi realizada calagem e a adubação foi efetuada com um equipamento de 5 linhas espaçadas de 0,60 m de acordo com recomendações de Raij et al. (1997), em função dos resultados da análise do solo e para uma produtividade de grãos esperada de 8-9 t ha⁻¹. Para tanto, aplicou-se 450 kg ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 + Zn.

A emergência das plântulas deu-se aos cinco dias após a semeadura - DAS (27/12/2008) e, aos 15 dias após a emergência (DAE), efetuou-se o desbaste de todas as parcelas de modo a obter-se a população desejada de 66.000 pl ha⁻¹.

Aos 25 DAE foi realizada a aplicação dos herbicidas nicosulfuron mais atrazine nas doses de 1,25 e 3,0 L ha⁻¹ dos produtos comerciais, respectivamente, visando principalmente, o controle de *Brachiaria brizantha*, *Digitaria horizontalis* (capim colchão) e *Conyza bonariensis* (buva). Aos

35 DAE procedeu-se a adubação de cobertura mecânica com o equivalente a 400 kg ha⁻¹ de 20-00-20. A cultura não sofreu ataques de lagartas e o controle foi efetuado com a tecnologia YieldGard, gene que confere resistência às lagartas do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e da espiga (*Helicoverpa zea*) e a broca do colmo (*Diatraea saccharalis*).

A colheita foi feita manualmente aos 115 DAE (22/04/2009) no ponto de maturidade fisiológica (R6 de acordo com a escala de Ritchie e Hanway, 1989), onde os grãos encontravam-se com umidade elevada (30%), visando evitar o ataque de pássaros. As espigas permaneceram por 30 dias em ambiente arejado e coberto de modo a perder o excesso de umidade.

Foram realizadas as seguintes determinações: a) altura da planta aos 5 e 40 DAE - medidas efetuada em dez plantas, do nível do solo até o colar da última folha totalmente aberta, aos 75 DAE e na colheita onde a determinação efetuada em dez plantas por parcela medidas do nível do solo até a inserção do pendão com o uso de uma régua graduada; b) altura da inserção da primeira espiga - dez plantas por parcela medidas do solo até a inserção da primeira espiga na colheita, c) diâmetro do colmo - determinado com o auxílio de um paquímetro a 10 cm do solo em dez plantas por parcela na colheita, d) população de plantas - contagem de todas as plantas da área útil no momento da colheita, e) número de grão por espiga - contagem de grãos em dez espigas por parcela, f) peso de 1000 grãos (g) - corrigido para teor de água de 13% (b.u.) utilizando-se cinco repetições por

tratamento, f) produtividade de grãos (kg ha^{-1}) - corrigida para um teor de água de 13% (b.u) e g) determinação do tamanho dos grãos - todos os grãos colhidos em cada parcela foram pesados e submetidos a um jogo de peneiras manuais com crivos circulares de 16, 18, 20, 22 e 24/64" durante um minuto, sendo em seguida determinada a média da porcentagem em peso dos grãos retidos em cada uma das peneiras.

Foi utilizado o programa ESTAT, versão 2.0, desenvolvido pelo Pólo Computacional e Departamento de Ciências Exatas da FCAV / UNESP, para análise dos dados. Nos casos em que o valor de F da análise de variância apresentou-se significativo, utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para avaliação de diferenças entre médias. A análise estatística foi realizada separadamente de acordo com a fonte de variação, ou seja, para o fator "peneira" com seis níveis e

cinco repetições e para o fator "forma" com dois níveis e quinze repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor total de precipitação no período do experimento (22 de dezembro de 2008 a 22 de abril de 2009) foi de 774,2 mm, valor este adequado para a cultura do milho cuja demanda é de 400 a 700 mm de água, dependendo do clima, para a produtividade máxima (RESENDE et al., 2003). Portanto, a irrigação não foi necessária para o desenvolvimento das plantas. Quanto ao ciclo (120 dias da semeadura ao ponto de maturidade), esteve dentro do esperado de acordo com informações do obtentor do híbrido (DEKALB, 2009).

As diversas peneiras e formas de sementes estudadas não interferiram na população de plantas obtidas na colheita, alcançando uma média final de 58.765 plantas ha^{-1} (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de população de plantas na colheita, altura da planta aos 5, 40, 75 e 115 dias após a emergência (DAE) para os diferentes tratamentos estudados. Votuporanga/SP, 2008/09.

Fontes de variação	População ¹ (pl ha^{-1})	Altura aos 5 DAE (cm)	Altura aos 40 DAE (m)	Altura aos 75 DAE (m)	Altura aos 115 DAE (m)
PENEIRA					
C1	58.518 a	11,78 ab	1,89 a	2,86 a	2,42 a
C2G	58.518 a	12,20 ab	1,89 a	2,87 a	2,48 a
C3M	58.518 a	11,08 ab	1,87 a	2,92 a	2,49 a
R2GM	59.259 a	12,44 a	1,87 a	2,85 a	2,47 a
R3M	59.630 a	11,66 ab	1,90 a	2,85 a	2,48 a
R3	58.148 a	10,78 b	1,92 a	2,91 a	2,50 a
DMS	3.691	1,503	0,064	0,104	0,081
CV %	3,16	6,62	1,70	1,82	1,63
FORMA					
Achatada	58.518 a	11,69 a	1,88 a	2,88 a	2,46 a
Redonda	59.012 a	11,63 a	1,90 a	2,87 a	2,48 a
DMS	1.318	1,612	0,044	0,076	0,037
CV %	3,00	6,10	1,04	1,16	2,02
Médias	58.765	11,57	1,85	2,88	2,47

¹Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação à população deixada após o desbaste ($66.000 \text{ plantas ha}^{-1}$), houve uma perda média de 11% de plantas. Segundo Arnon (1975), é normal uma redução de 10 a 25% na população final de plantas entre a semeadura e a colheita, devido a perdas na germinação, pragas do solo e da fase inicial da cultura, deficiência hídrica ou danificações mecânicas.

A avaliação efetuada aos 5 DAE mostrou interferência da peneira da semente sobre a altura da planta, não ocorrendo o mesmo para a forma. Já nas demais avaliações aos 40, 75 e 115 DAE, não foram

notadas diferenças estatísticas para peneira e forma (Tabela 3). Sementes classificadas como redondas e retidas em peneira 13 x 3/4" de furo oblongo e de comprimento médio (R2GM) originaram plantas estatisticamente mais altas que as oriundas de sementes redondas e retidas em peneira 12 x 3/4" de furo oblongo (R3). Neste caso, levando-se em consideração o peso de 1000 (Tabela 2), nota-se que ocorreu diferença significativa apenas entre as peneiras de maior e menor massa, ou seja, entre a R2GM (396,8 g) e a R3 (208,0 g), não sendo as demais variações entre os tratamentos capazes de

originar plantas com alturas diferentes estatisticamente entre si. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), o tamanho da semente tem efeito pronunciado sobre o crescimento inicial das plantas, diminuindo essa intensidade à medida que as plantas se desenvolvem, sendo razoável que assim seja, uma vez que as sementes grandes são aquelas que dispõem de maior quantidade de substâncias de reserva para o desenvolvimento do eixo embrionário. Esse resultado concorda com Silva e Marcos Filho (1982), Von Pinho et al. (1995), Almeida et al. (2003) e Sangoi et al. (2004) que encontraram diferenças significativas entre a altura de plantas oriundas de sementes maiores em relação às menores, somente na fase inicial de desenvolvimento das plantas na lavoura. Por sua vez, Andrade et al. (1997), em um estudo sobre a influência da forma e do tamanho da semente no

desempenho de um híbrido e de uma variedade de milho, durante três anos consecutivos, não encontraram diferenças na altura das plantas no momento da colheita.

A altura da inserção da espiga também não apresentou diferenças para peneira e forma (Tabela 4) e em termos gerais, os valores médios referentes à inserção da primeira espiga e da altura da planta na colheita (115 DAE), estiveram dentro dos relatados pelo obtentor desse híbrido (DEKALB, 2009). O híbrido DKB 390YG possui altura média de plantas de 2,20 a 2,40 m e de inserção de espigas de 1,25 a 1,40 m e neste experimento, os valores obtidos foram de 2,47 m e 1,43 m, respectivamente. Provavelmente, os valores de temperatura, radiação térmica, precipitações ambientais, além da adubação, ocasionaram taxa fotossintética adequada e um bom desenvolvimento das plantas.

Tabela 4. Valores médios de altura de inserção da primeira espiga, diâmetro do colmo, número de grãos por espigas, peso de 1000 grãos e produtividade de grãos para os diferentes tratamentos estudados. Votuporanga/SP, 2008/09.

Fontes de variação	Altura inserção espiga (m)	Diâmetro do colmo (mm)	Nº de grãos por espiga ¹	Peso 1000 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
PENEIRA					
C1	1,41 a	20,24 a	639 a	397 a	12.413 a
C2G	1,43 a	20,16 a	612 a	395 a	12.509 a
C3M	1,46 a	20,52 a	629 a	394 a	12.768 a
R2GM	1,43 a	20,60 a	643 a	390 a	12.702 a
R3M	1,39 a	21,40 a	594 a	390 a	12.386 a
R3	1,45 a	20,88 a	602 a	398 a	12.213 a
DMS	0,11	1,84	77,0	25,7	1.191
CV %	3,86	4,49	6,25	3,28	4,79
FORMA					
Achatada	1,43 a	20,31 a	627 a	395 a	12.563 a
Redonda	1,42 a	20,96 a	613 a	393 a	12.434 a
DMS	0,06	0,78	28,6	9,2	439
CV %	1,96	5,06	6,16	3,14	4,69
Média	1,43	20,63	620	394	12.498

¹Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O diâmetro do colmo não diferiu quanto às diversas peneiras e formas estudadas, apresentando uma média de 20,63 mm (Tabela 4), não havendo acamamento de plantas na área, o que indica uma boa resistência física do material.

As diversas peneiras e formas não interferiram sobre o número de grãos por espiga, peso de 1000 grãos e produtividade de grãos; as médias obtidas foram de 620, 394 g e 12.498 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 4).

Os resultados reportados na literatura analisando o efeito do tamanho e da forma da semente sobre a performance agrônômica do milho são conflitantes. Scotti e Krzyzanowski (1977) e

Shieh e Mcdonald (1982) observaram efeito significativo do tamanho da semente na sua velocidade de germinação, bem como no rendimento de grãos. Da mesma forma, Zinsly e Vencovski (1968) citados por Viegas (1978) verificaram vantagens na produção para as plantas provenientes de sementes grandes de milho, em relação às pequenas. Wood et al. (1977) mostraram a evidência do efeito do tamanho e da forma das sementes de milho sobre a produção e, na maioria dos casos, com vantagens das sementes de forma achatada sobre as redondas e das grandes, em relação às pequenas. Por outro lado, Silva e Marcos Filho (1982), Von Pinho et al. (1995), Andrade et

al. (1997), Martinelli e Carvalho (1999). Moreira et al. (2002) e Almeida et al. (2003) não encontraram diferenças significativas na produtividade de grãos quando utilizaram sementes de diferentes tamanhos.

A produtividade de grãos média obtida neste experimento foi bem superior à média nacional que alcançou 3.972 kg ha⁻¹ na safra 2007/08 de acordo com Agrianual (2009), além de suplantarem os valores de experimentos de campo apresentados pela empresa Dekalb em comparação com outros híbridos comerciais (DEKALB, 2009). Nas Figuras 1 e 2 estão apresentadas as porcentagens de retenção de grãos de milho nas

peneiras 26, 24, 22, 20, 18/64” e inferior a 18/64” (fundo), de acordo com os diferentes tamanhos e formas de sementes estudadas, respectivamente. De maneira geral, independente do tamanho e da forma da semente empregada na semeadura, cerca de 43% dos grãos ficaram retidos na peneira 22/64”, indicando que o tamanho da semente utilizada na semeadura não interfere no tamanho do grão colhido (Figura 1). Com relação a forma, em cada tamanho de peneira obteve-se aproximadamente 50% de sementes achatadas e 50% de sementes redondas (Figura 2).

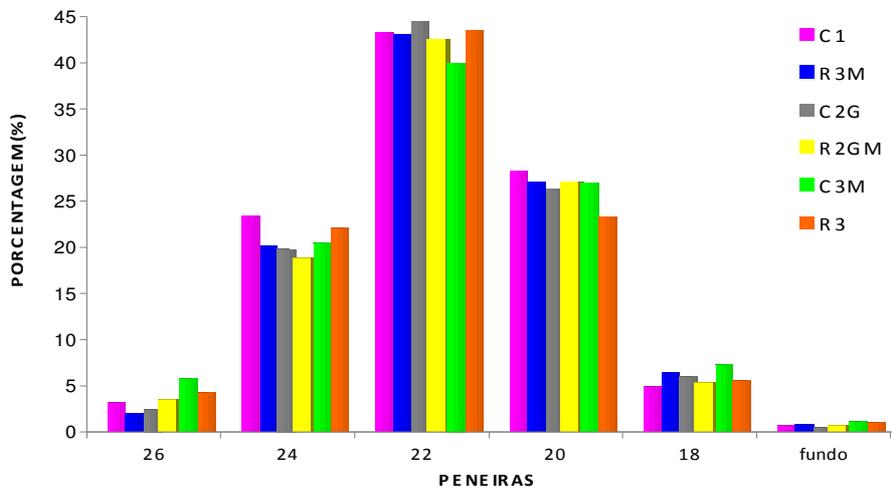


Figura 1. Porcentagem de grãos retidos em cada peneira de acordo com os diferentes tamanhos de sementes estudados.

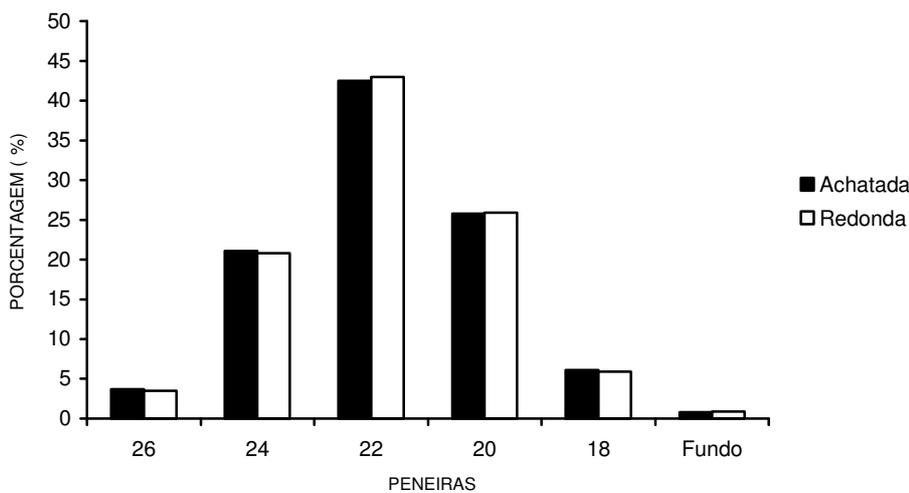


Figura 2. Porcentagem de grãos retidos em cada peneira de acordo com a forma da semente estudada.

CONCLUSÃO

Alterações no tamanho de sementes de milho interferem apenas no desenvolvimento inicial das plantas. Após 40 dias da emergência, a altura das plantas e da inserção da primeira espiga, o

diâmetro do colmo, o número de grãos por espiga, o peso e o tamanho do grão colhido e a produtividade de grãos não sofrem interferência do tamanho e da forma da semente de milho empregada em semeadura normal de verão.

ABSTRACT: Due to the small and the round seeds represent a rather high proportion of an ear, this experiment viewed to study the effects of those factors on seed germinative performance in the field as well as on the plant traits related to grain yield. Six treatment combinations replicated five times were sown in Votuporanga/SP on 08/22/2008. Flat shaped (C) and round shaped (R) seeds were made to go through flat round and oblong hole screens which resulted in the following treatments: 1. C1: seeds remaining on the top of a 23/64" round hole screen, 2. C2G: 21/64", 3. C3M: 17/64" or 16/64", 4. R2GM: medium length seeds remaining on the top of 13 x 3/4" oblong hole screen, 5. R3M: medium length seeds remaining on a 12 x 3/4" (from 1 to 2 mm bigger than R3), and 6. R3: 12 x 3/4". The soil of the experimental area was submitted to a no-till cultivation system and the rows were set 0.6 m apart from one another. Fifteen days after emergence (DAE), the plants were thinned to a population of 66,000 plants/ha. Harvest took place 115 DAE and the mean yield was of 12,498 kg ha⁻¹. Based on the results it was concluded that only the initial growth of the plants is significantly affected by seed size. Plant traits such as plant height, ear insertion height, culm diameter, number of grains per year, grain weight and size as well as grain yield evaluated 40 or more DAE are not significantly affected by seed size or seed shape.

KEYWORDS: *Zea mays*. Seed processing. Classification of seed. Screen.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2010. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2009. 409 p.
- ALMEIDA, M. L. de; SANGOI, L.; VIEIRA, R. J.; STRIEDER, M.; SILVA, L. C. da; ZANIN, C. G. Análise da relação entre crescimento inicial e rendimento de grãos de híbridos de milho através do uso de sementes de diferentes tamanhos. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 4., 2003, Lages. **Resumos expandidos...** Lages: UDESC, 2003. p. 124-129.
- ANDRADE, R. V.; ANDREOLI, C.; BORBA, C. S.; AZEVEDO, J. T.; MARTINS-NETO, D. A.; OLIVEIRA, A. C. Efeito da forma e do tamanho da semente no desempenho no campo de dois genótipos de milho. **Revista Brasileira Sementes**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 62-65, 1997.
- ARNON, I. Plant population density. In: ARNON, I. (Ed.). **Mineral nutrition of maize**, Bern: International Potash Institute, 1975. p. 76-78.
- BATISTELLA FILHO, F.; VITTI MORO, F.; CARVALHO, N. M. 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**, Zurich, v. 30, p. 97-106, 2002.
- CARNEIRO, J. W. P.; GUEDES, T. A.; AMARAL, D. Descrição do tamanho de sementes de milho em lotes disponíveis no comércio. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 209-214, 2001.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588 p.
- DEKALB. **Semente Híbrida de Milho DKB 390 com a Tecnologia YieldGard®** Disponível em: http://www.dekalb.com.br/produto_milho.aspx?id=10. Acesso em: 20 set. 2009.

- JACOB JÚNIOR, E. A.; FERREIRA, A. L. B.; MENEGHELLO, G. E.; PERES, W. B.; GOEBEL, I. C. **Mensuração de sementes de milho híbrido simples e sua relação com o processo de classificação.** 2004. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/CA_00289.rtf. Acesso em: 20 set. 2009.
- MANTOVANI, E. C. **Cultivo de milho – Plantadoras.** Comunicado técnico, 56. Sete Lagoas, p. 1-3, 2002.
- MARTINELLI, A.; CARVALHO, N. M. Seed size and genotype effects on maize (*Zea mays*, L.) yield under different technology levels. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 27, p. 999–1006, 1999.
- 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.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático** – Estado de São Paulo, cultura do milho. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=15568>. Acesso em: 15 out. 2009.
- MOREIRA, L. B.; LOPES, H. M.; SILVA, E. R. Efeitos do tamanho de sementes, adubação orgânica e densidade de semeadura sobre o comportamento agrônômico de milho (*Zea mays* L.). **Agronomia**, Seropédica, v. 36, n. 1/2, p. 37-41, 2002.
- OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida.** Campinas: Instituto Agrônômico/EMBRAPA-Solos. Campinas. 1999. 64p.
- PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. **Cultivo de milho: Plantio. 2000.** Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/plantespaca.htm>. Acesso em: 05 nov. 2009.
- RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, Fundação IAC, 1997. p. 60-61 (Boletim 100).
- RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; COUTO, L. **Cultura do milho irrigado.** Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. 317 p.
- RITCHIE, S.; HANWAY, J. J. **How a corn plant develops.** Ames: Iowa State University of Science and Technology, Cooperative Extension Service, 1989. 21 p. (Special Report n. 48).
- SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; HORN, D.; BIANCHET, P.; GRACIETTI, M. A.; SCHIMITT, A.; SCHWEITZER, C. Tamanho de semente, profundidade de semeadura e crescimento inicial do milho em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 3, p. 370-380, 2004.
- SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Falhas e duplos na produtividade. **Seed News**, Pelotas, v. 12, p. 22-27, 2008.
- SCOTTI, C. A.; KRZYZANOWISKI, F. C. **Influência do tamanho da semente sobre a germinação e vigor em milho.** Boletim Técnico Agrônômico do Paraná, n.5, Londrina: p. 1-10, 1977.
- SHIEH, W. J.; McDONALD, M. B. The influence of seed size, shape and treatment on inbred seed corn quality. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 10, n. 2, p. 307- 313, 1982.
- SILVA, P. R. F. da; ARGENTA, G. Ecofisiologia e fenologia das culturas do milho e do sorgo. In: PARFITT, J. M. B. (Coord.). **Produção de milho e sorgo na várzea.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 7-18.
- SILVA, W. A.; MARCOS FILHO, J. Influência do peso e do tamanho das sementes de milho sobre o desempenho no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 12, p. 1743-1750, dez. 1982.

VAUGHAN, C. E.; GREGG, B. R.; DELOUCHE, J. C. **Beneficiamento e manuseio de sementes**. Brasília: AGIPLAN, Ministério da Agricultura, BID, 1976. 195 p.

VIÉGAS, G. P. Práticas culturais. In: PATERNIANI, E. & VIÉGAS, G. P. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, 1978. p. 376-428.

VON PINHO, E. V. R.; SILVEIRA, J. F.; VIEIRA, M. G. G. C.; FRAGA, A. C. Influência do tamanho e do tratamento de semente de milho na preservação da qualidade durante o armazenamento e posterior comportamento no campo. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 19, n. 1, p. 30-36. 1995.

WOOD, D. W.; LONGDEN, D. C.; SCOTT, R. K. Seed size variation, its extent, source and significance in field crops, **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 5, p. 337-352, 1977.