

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE MILHO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICA NO EXTREMO-OESTE CATARINENSE⁽¹⁾

Diego Albino Martins⁽²⁾; Jônatan Müller⁽²⁾; Adinor José Capellesso⁽²⁾; Franciclei Denes Araldi⁽³⁾; Rogério Isotton⁽³⁾; Janaína Muniz⁽⁴⁾

Resumo Expandido

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital nº 12/2013, da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação.

⁽²⁾ Professores da área de Recursos Naturais; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa; São Miguel do Oeste, Santa Catarina; E-mail: diego.martins@ifsc.edu.br; jonatan.muller@bento.ifrs.edu.br; adinor.capellesso@ifsc.edu.br

⁽³⁾ Estudantes do Curso de Agroecologia - Bolsistas do projeto; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa; São Miguel do Oeste, Santa Catarina; E-mail: franciclei@hotmail.com; rogerioisottonsjc@hotmail.com

⁽⁴⁾ Técnica de Laboratório em Agroecologia e Coordenadora do Projeto; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa; São Miguel do Oeste, Santa Catarina; E-mail: janaina.muniz@ifsc.edu.br

RESUMO: O milho (*Zea mays*) é cultivado em praticamente todas as regiões brasileiras, sendo amplamente cultivado por agricultores familiares no extremo-oeste catarinense. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e as características físicas de espigas de híbridos de milho e variedades de polinização aberta nas condições edafoclimáticas de São Miguel do Oeste, SC. O experimento foi conduzido na safra agrícola 2013/14 na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus São Miguel do Oeste. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco variedades de milho de polinização aberta (MPA 01, Pixurum 05, BRS Planalto, IPR 114 e SCS 155 Catarina) e dois híbridos (SHS 3031 e Coodetec 308). Avaliaram-se as seguintes variáveis: número de plantas, número de espigas, produtividade, diâmetro e comprimento da espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira por espiga, número total de grãos por espiga, massa de grãos total por espiga e peso de mil grãos. Pode-se inferir que, híbridos de milho não proporcionam maiores produtividades quando comparados com milho crioulo e variedades sintéticas em sistema orgânico de produção e que essas são uma opção rentável de produção para o pequeno e médio produtor na região do extremo-oeste catarinense.

Palavra Chave: *Zea mays*, variedades de polinização aberta, híbridos.

INTRODUÇÃO

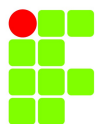
Na safra 2013/14, a produção de milho no Brasil foi de aproximadamente 44 milhões toneladas (CONAB, 2013). A produção brasileira concentra-se nas Regiões Sul, Centro-Oeste e Sudeste. Os quatro maiores Estados produtores são Paraná, Mato Grosso, Rio Grande do Sul e Minas Gerais (CALDARELLI; BACCHI, 2012).

Em Santa Catarina a área cultivada com milho variou de 600 a 800 mil hectares anuais na última década. O grão é cultivado em praticamente todas as regiões, sendo que os principais municípios produtores são Chapecó, Canoinhas, Joaçaba, Xanxerê e São Miguel do Oeste (RODIGHERI, 2009). De acordo com Ascoli e Orlowski (2008), no estado de Santa Catarina e, principalmente na região Oeste, o cultivo do milho tem importante participação para a cadeia produtiva de aves e suínos e é produzido principalmente pela agricultura familiar.

Levando em consideração a alta produção de

milho na região do extremo-oeste de Santa Catarina, o uso de fertilizantes e agrotóxicos vem aumentando significativamente nas propriedades da região. No entanto, o uso de formas ecológicas de produção também vem se ampliando em pequenas propriedades (SILVA *et al.*, 2007). Esses pequenos estabelecimentos produzem uma diversidade de produtos, entre eles destaca-se o milho com 49 % (INCRA, 2000).

Muitos agricultores têm preferência por plantar variedades de polinização aberta, as quais proporcionam maior produtividade e não apresentam expressiva interação com os ambientes quando comparadas com outras variedades disponíveis atualmente no mercado de semente de milho (DI SALVO, 2011). De acordo com Marchão *et al.* (2005) o uso de híbridos nas lavouras apresentam alto potencial produtivo e rendimento de grãos. As variedades de polinização aberta diferem dos atuais híbridos comerciais, devido principalmente os híbridos apresentarem grãos duros e alaranjados, adequados para o mercado



internacional e nacional, exigidos pelos compradores (DI SALVO, 2011).

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e as características físicas de espigas de híbridos de milho e variedades de polinização aberta nas condições edafoclimáticas de São Miguel do Oeste, SC.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2013/14 na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus São Miguel do Oeste com coordenadas geográficas de 26° 44' de latitude Sul e 53° 31' de longitude Oeste, com uma altitude média de 622 m.

O solo da área experimental é caracterizado como tipo 3 com textura argilosa (57 % de argila, 5,40 % de areia e 37,60 % de silte), com pH 5,2, médio teor de matéria orgânica (42,89 g dm⁻³) e altos teores de fósforo e potássio (P: 27,21 mg dm⁻³ e K: 0,45 cmolc dm⁻³). O clima da região é subtropical do tipo Cfa (mesotérmico úmido, com verão quente) com precipitação pluvial média anual de 1.700 a 1.900 mm.

No local definitivo de plantio realizou-se a correção do solo, de acordo com a necessidade indicada pela análise de solo, conforme a recomendação do Manual de Adubação e de Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (SBCS, 2004). A recomendação de adubação foi realizada com uma expectativa de produtividade de 7 t ha⁻¹ (SBCS, 2004). Realizou-se a aplicação de adubo orgânico e calcário dolomítico em cobertura. Utilizaram-se 3 t ha⁻¹ de cama de aviário curtido durante o desenvolvimento das plantas de cobertura (*Avena strigosa* - aveia preta) no inverno (30/07/2013) e 8 t ha⁻¹ de calcário dolomítico aproximadamente 30 dias antes do plantio. A cobertura de inverno foi acamada uma semana antes da semeadura utilizando-se grade leve acoplada a barra de tração do trator. Posteriormente, realizou-se a semeadura dos diferentes tipos de milho.

A semeadura foi realizada no dia 11 de outubro de 2013 com semeadora-adubadora de precisão marca IMASA, modelo PHX Mais 500, acoplada ao trator New Holland, modelo TT4030, 4 x 2 TDA (tração dianteira auxiliar) com potência máxima de 75 cv. A semeadora foi regulada para distribuir 4,0 sementes por metro linear no espaçamento de 0,45 m com uma população de 88.000 plantas por hectare. Para uniformizar o estande, realizou-se o raleio das plantas, deixando-se uma população de 66.666 plantas por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com três repetições. O tamanho de cada parcela foi de 10,0 m x 7,0 m (70 m²), totalizando 21 parcelas. Os tratamentos foram constituídos por cinco variedades de milho de polinização aberta (MPA 01, Pixurum 05, BRS Planalto, IPR 114 e SCS 155 Catarina) e dois híbridos (SHS 3031 e Coodetec 308).

A colheita do milho foi realizada no dia 25 de fevereiro de 2014. Colheram-se seis linhas centrais com 8,0 metros de comprimento de cada parcela, das quais foram contadas manualmente e avaliaram-se as seguintes variáveis: número de plantas, número de espigas e produtividade de grãos (13 % de umidade). A colheita das espigas foi realizada manualmente e a debulha foi realizada com trilhadeira Triton TR-791 acoplada ao hidráulico e tracionada pela tomada de potência (TDP) do trator.

Coletou-se uma amostra de dez (10) espigas por tratamento, das quais se avaliaram as seguintes variáveis: diâmetro e comprimento da espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira por espiga, número total de grãos por espiga, massa de grãos total por espiga e peso de mil grãos. Para a medida do diâmetro das espigas foi utilizado paquímetro digital de alta precisão 8" da marca Digital Caliper (0 a 150 mm) e o comprimento das espigas foi mensurado com régua de 30 cm. A massa de grãos foi obtida em balança analítica de bancada Eletronic Balance Lutron, com precisão de 0,05 g.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância (ANOVA) e as médias analisadas pelo teste de Duncan 5 % de probabilidade de erro com o programa estatístico Winstat 2.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para produtividade (Tabela 1), comprimento de espiga e massa de grãos por espiga (Tabela 2) entre os diferentes tipos de milho (híbridos e variedades de polinização aberta) cultivados de forma orgânica no extremo-oeste catarinense.

Apesar das variedades de milho de polinização aberta não apresentarem diferença significativa de produtividade quando comparado com os híbridos, vale ressaltar que, a semente de milho híbrido além de ter preço mais elevado no mercado, não proporcionou maior produtividade, consequentemente isso pode gerar maior rentabilidade ao agricultor. Portanto, pode-se dizer que o cultivo de variedades de polinização aberta pode ser uma alternativa de produção, principalmente para o pequeno e médio produtor.

O maior número de plantas foi verificado nas

variedades de polinização aberta 'MPA 01' e 'IPR 114', diferindo-se da variedade 'SCS 155 Catarina' e dos híbridos 'Coodetec 308' e 'SHS 3031'. O maior número de espigas também foi evidenciado nessas duas variedades ('MPA 01' e 'IPR 114'), porém diferiram do 'BRS Planalto' e 'SCS 155 Catarina' (Tabela 1). Foi evidenciado que o número de plantas não se manteve até o final do experimento. Corroborando com Silva *et al.* (2012), os quais constataram que o número de plantas não se manteve constante até o final do experimento, apesar de ter sido ajustado, após a germinação, para 50.000 plantas por hectare. Provavelmente, existem diferenças na resistência dos colmos, principalmente quando ocorre um fator estressante como o déficit hídrico.

Espigas com maior diâmetro foram verificadas nos híbridos 'SHS 3031' e 'Coodetec 308', diferindo-se de todos os demais tipos de milho cultivados (variedades de polinização aberta) (Tabela 2). Para Martin *et al.* (2005), não houve diferença significativa para comprimento e diâmetro de espigas de milho (híbrido simples - DAS 9560, híbrido duplo - AG 303, híbrido triplo - AG 6018 e variedade cultivada - BR 202).

Com relação a variável número de fileiras de grãos por espiga, verificou-se que o híbrido 'SHS 3031' foi o que apresentou maior valor, diferenciando-se de todas as demais variedades de polinização aberta. No entanto, com relação ao número de grãos por fileira, maiores valores foram observados em espigas do híbrido 'Coodetec 308' diferindo-se apenas do 'Pixurum 05' (Tabela 2). De acordo com Modolo *et al.* (2010), com trabalho realizado na Região do Sudoeste do Paraná sobre desempenho de híbridos de milho sob diferentes espaçamentos entre linhas, verificaram que não houve diferença significativa entre os híbridos DKB240, Pioneer 30R50 e SG 6010 e não houve interação entre esses híbridos e espaçamentos. Conforme Fernandes *et al.* (2007), o número de fileiras por espiga de milho 'Pixurum Roxo' foi em média 13 fileiras.

Quanto ao número de grãos por espiga, verificaram-se maiores valores nos híbridos 'Coodetec 308' e 'SHS 3031', diferindo-se de todas as demais variedades de polinização aberta. Para a variável peso de mil grãos, os maiores resultados foram verificados nas variedades de polinização aberta 'MPA 01', 'Pixurum 05' e 'IPR 114', diferindo-se do híbrido 'SHS 3031' e da variedade 'BRS Planalto' (Tabela 2). De acordo com Fernandes *et al.* (2007), o peso de mil grãos de milho 'Pixurum Roxo', diminuiu com o aumento da população e do espaçamento, sendo as populações de 45 e 55 mil plantas as que apresentaram os maiores valores.

Pode-se dizer que, existem interferências

genéticas e ambientais sobre as variáveis avaliadas das diferentes variedades de polinização aberta e híbridos de milho.

Tabela 1 - Número de plantas, de espiga e produtividade (Kg ha⁻¹) de híbridos de milho e variedades de polinização aberta no sistema de produção orgânica no extremo-oeste catarinense.

Cultivares	Nº plantas ha ⁻¹	Nº espigas ha ⁻¹	Kg ha ⁻¹
BRS Planalto	73088,89 abc	58274,07 bc	2238,03 ns
MPA 01	80244,44 a	69133,33 a	2497,52
IPR 114	80740,74 a	68148,15 a	2513,73
Pixurum 05	74814,81 ab	65681,48 ab	2651,58
SCS 155 Catarina	68644,44 bc	55059,26 c	1897,46
Coodetec 308	67903,70 bc	63207,41 abc	2886,74
SHS 3031	65681,48 c	62962,96 abc	2829,98
Média geral	73014,81	63207,41	2502,24
C.V. (%)	5,87	7,83	27,58

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade de erro (p>0,05).

ns: não significativo.

CONCLUSÕES

Híbridos de milho conduzidos em sistema orgânico de produção não proporcionam maiores produtividades quando comparados com variedades de polinização aberta.

Os híbridos 'Coodetec 308' e 'SHS 3031' apresentam maior diâmetro e número de grãos por espiga.

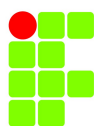
O uso de variedades de polinização aberta é uma alternativa ao uso de híbridos em sistema de produção orgânica de milho.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação do IFSC pela concessão de bolsas e pelo aporte de recursos financeiros ao projeto.

REFERÊNCIAS

- ASCOLI, L.; ORLOWSKI, R. F. O déficit entre a produção e consumo de milho em Santa Catarina com ênfase na região Oeste Catarinense a partir da década de 90. In: II Encontro de Economia Catarinense. **Anais...** II Encontro de Economia Catarinense. Chapecó/SC, p. 125-141, abr. 2008.
- CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Nova economia**. v. 22. n. 1. p. 141-164. 2012.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFSRS/SC. **Manual de adubação e**



calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 10. ed. Porto Alegre, SBCS - Núcleo Regional Sul/UFRGS, 2004, 400 p.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos. Sexto levantamento, março 2013. Brasília: CONAB, 2013, 25 p.

DI SALVO, F. **Obtenção de variedades sintéticas de milho.** 2011. 28 f. Dissertação de Mestrado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, 2011.

FERNANDES, F. H.; MORAES, E. R de; COSTA, L. L.; SILVA, R. P. da; PELÁ, A.; PELÁ, G. de. **Avaliação da produtividade de milho crioulo (var. Pixurum roxo) em função do arranjo populacional de plantas.** 2007. Disponível em: <<http://www.prp.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/indic/en/eventos/sic2007/flashsic2007/arquivos/resumos/resumo94.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2014.

INCRA (Brasil). **Novo retrato da agricultura familiar:** o Brasil redescoberto. Brasília, 2000, 74 p.

MARCHÃO, R. L.; BRASIL, E. M.; DUARTE, J. B.; GUIMARÃES, C. M.; GOMES, J. A. Densidade de plantas e características agrônomicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 02, p. 93-101, 2005.

MARTIN, T. N.; STORCK, L.; LUCIO, A. D.; LORENTZ, L. H. Plano amostral em parcelas de milho para avaliação de atributos de espigas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1257-1262, 2005.

MODELO, A. J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E. M.; TROGELLO, E.; SGARBOSSA, M. Desempenho de híbridos de milho na Região Sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 435-441, 2010.

RODIGHERI, J. A. Milho. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2008-2009.** Florianópolis, SC, p. 112-118, 2009.

SILVA, A. A. da; SILVA, P. R. F. da; SUHRE, E.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M. L.; RAMBO, L. Sistemas de cobertura no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos o milho em sucessão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 928-935, 2007.

SILVA, M. R. da; MARTIN, T. N.; ORTIZ, S.; BERTONCELLI, P.; VONZ, D. Desempenho agrônomico de genótipos de milho sob condições de restrição hídrica. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 202-212, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV – **Agricultura Familiar.** Disponível em: <http://www.ufv.br/dft/milho/agricultura_familiar.htm>. Acesso em: 08 mai. 2014.

Tabela 2 - Diâmetro e comprimento da espiga, número de fileiras de grãos por espiga, número de grãos por fileira por espiga, número total de grãos por espiga, massa de grãos total por espiga e peso de mil grãos de híbridos de milho e variedades de polinização aberta no sistema de produção orgânica no extremo-oeste catarinense.

Cultivares	Diâmetro da espiga (mm)	Comprimento da espiga (cm)	Nº fileiras de grãos na espiga	Nº grãos por fileira	Nº grãos espiga	Peso grãos espiga	Peso Mil Grãos
BRS Planalto	38,93 c	14,88 ns	14,00 b	24,80 ab	346,50 bc	82,12 ns	231,42 bc
MPA 01	40,05 c	14,34	13,24 bc	22,06 ab	292,17 c	80,00	268,28 a
IPR 114	41,17 bc	16,26	13,07 c	25,88 ab	335,93 bc	93,18	271,54 a
Pixurum 05	41,02 bc	14,34	13,80 bc	21,20 b	294,63 c	97,54	275,85 a
SCS 155 Catarina	40,01 c	15,14	13,65 bc	23,27 ab	315,58 bc	79,25	245,62 abc
Coodetec 308	43,13 ab	15,33	14,03 b	27,29 a	376,73 ab	100,71	257,63 ab
SHS 3031	45,16 a	14,16	17,68 a	24,91 ab	442,70 a	97,99	220,10 c
Média geral	41,35	14,92	14,21	24,2	343,46	90,11	252,92
C.V. (%)	3,6	7,76	3,06	11,6	11,52	18,71	6,75

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade de erro ($p \geq 0,05$).
ns: não significativo.