



COMPONENTES DE RENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE DUAS CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays* L.) SOB DIFERENTES ESPAÇAMENTOS NA ENTRE LINHA DE SEMEADURA

Backes, William Mateus¹; Backes, Juliano Henrique¹; Carneiro, Emerson Antunes¹; Hatye, Lauri Ricardo¹; Carrafa, Marcos².

Introdução

A cultura do milho ocupa um espaço considerável na agricultura brasileira, principalmente nos estados do sul, e tem obtido ótimos resultados com a utilização de híbridos de alta tecnologia, adubação correta e manejos adequados, possibilitando com que a cultura expresse todo seu potencial produtivo, disponibilizando o grão para todo tipo de utilização, sendo ela principalmente para a alimentação de animais, mas também no uso de medicamentos, colas e até mesmo em bebidas alcóolicas, como é o caso de algumas cervejas. Além de tudo, a cultura do milho é uma das únicas que diminuiu em área e aumentou consideravelmente os resultados de produção, demonstrando assim a especialização do produtor que persistiu no cultivo da cultura, observando principalmente os benefícios que ela acaba acarretando se bem implantada em um sistema de plantio direto com uma rotação de culturas eficiente (RODRIGUES; SILVA, 2011).

Há ainda uma grande variação na produção de propriedade para propriedade, esse fator deve-se ao nível tecnológico do produtor como comentado, é possível observar resultados de estudos onde a diferença de produção supera 12 toneladas de grãos, números extremamente grandes, pensando em retorno ao produtor, muitas vezes o custo se torna altíssimo, não compensando o investimento, fato esse que deve ser avaliado com cautela, interpretando a capacidade de cada propriedade e respeitando sempre a biodiversidade existente (ERNANI, *et al.* 2006).

Outro importante fator na cultura do milho é o espaçamento, o qual acaba muitas vezes sendo utilizado erroneamente. Há uma tendência na diminuição do espaço na entre linhas, pois permite um melhor arranjo das plantas o qual interfere na interceptação dos raios solares pelas folhas, as quais terão maior eficiência na conversão dos fotoassimilados se optado pelo espaçamento correto, além disso há um maior aproveitamento de fertilizantes que são distribuídos em cobertura, os quais acabam sendo melhor aproveitados pelas plantas evitando que ervas daninhas se aproveitem destes insumos, sendo que essas ervas daninhas são, com mais frequência vistas em lavouras com espaçamentos maiores, os quais permitem maior passagem de luz, o que acaba possibilitando o crescimento das invasoras (RODRIGUES; SILVA, 2011).

O estudo em questão teve o intuito de analisar o efeito do espaçamento sobre as características agronômicas de duas cultivares de milho, JM 3M51 e BRS Gorotuba, considerando as condições de clima e solo do município de Santo Cristo-RS, safra 2016/17

Material e Métodos

O presente estudo compreende o método quantitativo, com utilização dos procedimentos estatísticos e laboratorial (LIMA, 2004). A coleta de dados foi realizada por meio da observação direta e intensiva, além dos testes de peso e medidas, realizando a análise de variância, comparando as médias pelo teste de tukey com 5% de significância por meio do *software Action Stat* (ESTATCAMP, 2006), realizando também a correlação de Pearson ao nível de 5% de significância.

O estudo em questão compreendeu dois materiais (JMEN 3M51 e Gorotuba) e quatro espaçamentos, utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. A determinação do espaçamento foi determinado a partir do auxílio de marcadores de linha em cada espaçamento estudado (45, 60, 80 e 90 centímetros), sendo aberta a cova manualmente e depositando a adubação para a expectativa de produção de 9.000 kg ha^{-a}, totalizando 250 kg ha^{-a} da fórmula 11-30-20, a adubação de cobertura correspondeu a 61 kg ha⁻¹ de ureia. Cada unidade experimental compreendeu 4 linhas espaçadas de acordo com o espaçamento da parcela com 7 metros de comprimento. A semeadura ocorreu no dia 26 de Novembro de 2016, depositando 3 sementes por cova para a cultivar BRS

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, Três de Maio, RS; williambackes@gmail.com; ² Professor da Faculdade de Agronomia da SETREM.



62^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Milho



45^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Sorgo

Gorutuba e duas para a JMEN 3M51, objetivando uma densidade de 70.000 plantas por hectare. A emergência plena ocorreu no dia 3 de dezembro do mesmo ano, além disso, houve controle das ervas daninhas em pré e pós colheita, utilizando o produto de princípio ativo *Glyphosate* na dose de 2,0 l ha⁻¹ em pré emergência e o produto de princípio ativo *Atrazina* na dose de 6 l ha⁻¹ em pós emergência.

Para realização da aferição do rendimento das parcelas foi colhido manualmente as espigas em 4 metros nas duas linhas centrais da parcela, foi também efetuado a partir dessa amostra a densidade de espigas e a massa de mil grãos (MMG). Para determinação da Massa de mil grãos (MMG), foi realizada com auxílio de uma balança de precisão disponibilizada pela SETREM, utilizando as normas de Brasil (2010). As demais avaliações, sendo elas a altura de plantas (ALT), altura de inserção da espiga (ALTIE), número de grãos por espiga (NGE), Número de fileiras por espiga (NFE) foram efetuados nos dois metros da amostra destrutiva, a qual foi coletada a partir de 10 plantas em sequência.

Resultados e Discussões

Os resultados relativos à DFm, DFf, ALTP, AIE, densidade populacional (Dens.), NGE, FGE, PMG, rendimento de grãos (kg.ha⁻¹) e AC/QB encontram-se explicitados na Tabela 1.

Tabela 1: Características agrônômicas, rendimentos de grãos e componentes de rendimento dos híbridos JMEN 3M51 e GORUTUBA.

| 3M51 | DFm | DFf | ALTP (cm) | AIE (cm) | DSE (pl ha ⁻¹) | NGE (Und) | FGE (Und) | PMG (g) | Rend. (Kg.ha ⁻¹) | AC/QB |
|----------|------|------|-----------|----------|----------------------------|-----------|-----------|----------|------------------------------|--------|
| 45 cm | 64 | a 71 | a 253 | a 155 | a 58333 | b 654 | ab 18 | a 358,40 | a 7553 | b 0 a |
| 60 cm | 64 | a 70 | a 264 | a 158 | a 45833 | b 732 | a 18 | a 378,00 | a 8475 | a 0 a |
| 80 cm | 65 | a 70 | a 264 | a 155 | a 46875 | a 669 | ab 18 | a 365,70 | a 7330 | b 0 a |
| 90 cm | 65 | a 70 | a 253 | a 151 | a 44444 | a 620 | b 16 | a 356,40 | a 6567 | c 0 a |
| C.V. (%) | 1,44 | 1,61 | 3,24 | 7,36 | 12,70 | 7,43 | 6,08 | 3,03 | 3,31 | 0 |
| Media | 64,5 | 70,3 | 258,5 | 154,8 | 48871,5 | 668,4 | 17,2 | 364,6 | 7481,1 | 0,0 |
| GORUTUBA | DFm | DFf | ALTP (cm) | AIE (cm) | DSE (pl ha ⁻¹) | NGE (Und) | FGE (Und) | PMG (g) | Rend. (Kg.ha ⁻¹) | AC/QB |
| 45 cm | 57 | 63 | a 229 | a 128 | a 56250 | b 420 | b 14 | a 365,50 | b 6932 | b 0 a |
| 60 cm | 56 | 62 | a 228 | a 121 | a 45833 | ab 521 | ab 15 | a 393,60 | a 7569 | a 0 a |
| 80 cm | 56 | 61 | a 211 | a 111 | a 45313 | ab 485 | ab 15 | a 378,60 | ab 7046 | ab 0 a |
| 90 cm | 57 | 61 | a 235 | a 128 | a 40278 | a 463 | a 15 | a 391,10 | ab 6243 | c 0 a |
| C.V.(%) | 1,19 | 1,80 | 5,67 | 8,98 | 15,83 | 8,97 | 6,55 | 3,37 | 4,22 | 0 |
| Media | 56,5 | 61,8 | 225,8 | 122,0 | 46918,4 | 472,3 | 14,5 | 382,2 | 6947,3 | 0,0 |

DFm: Dias para o florescimento masculino (Pendão), DFf: Dias para o florescimento feminino, ALTP: Altura da planta, AIE: Altura da inserção da espiga, DSE: Densidade de espigas, NGE: Número do grãos por espiga, FGE: Fileiras de grãos por espiga, MMG: Massa de mil grãos, Rend. Kg.ha-1: Rendimento de grãos em kg por hectare, AC/QB: Acamamento/quebra de plantas. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Conforme os dados explicitados na Tabela 1, o espaçamento não influenciou o PMG, já para o quesito rendimento de grãos teve influência significativa entre os espaçamentos gerada pelo genótipo JMEN 3M51, em relação ao genótipo GORUTUBA o espaçamento influenciou significativamente o PMG e o rendimento de grãos.

O rendimento de grãos do genótipo JMEN 3M51 (média 7481,1 kg ha⁻¹) teve destaque no cultivo com espaçamento de 60 centímetros (8475 kg ha⁻¹), se diferenciando significativamente do resultado gerado nos demais tratamentos, ocorrendo interação significativa entre estas variáveis (Tabela 2), conforme a correlação negativa apresentada (-63 %). Já, a PMG neste cultivar, não apresentou diferença significativa entre os espaçamentos estudados, também não apresentando correlação significativa.

O rendimento de grãos do genótipo GORUTUBA (média 6947,3 kg ha⁻¹), o destaque coube ao cultivo com espaçamento de 60 cm (7569 kg ha⁻¹), diferenciando-se significativamente, no entanto, do resultados gerado no espaçamento de 45 cm. O PMG deste genótipo foi superior também no espaçamento de 60 cm, sem se diferenciar significativamente no espaçamento de 80 cm. O genótipo GORUTUBA não apresentou correlação significativa do espaçamento de cultivo com o PMG (40 %), conforme dados apresentados na Tabela 2. Já, o rendimento de grãos apresentou correlação negativa (-50%).

Como pode ser observado na discussão acima, o espaçamento de 60cm proporcionou um incremento na produção de grãos significativo, esta situação pode ser observada também em trabalhos realizados por diferentes autores (DOURADO NETO et al. 2003 e PENARIOL et al. 2003).

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, Três de Maio, RS; williambackes@gmail.com; ² Professor da Faculdade de Agronomia da SETREM.



Tabela 2: Coeficientes de correlações de Pearson sobre os caracteres fenotípicos avaliados para os genótipos de milho JMEN 3M51 (superior) e GORUTUBA (inferior), em Santo Cristo, RS, 2017.

| Variáveis | ESP | Ff | Fm | ALTP | AIE | NGE | FGE | PMS | kg.ha |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ESP | 1 | 0,1350 ^{ns} | 0,3376 ^{ns} | 0,0440 ^{ns} | -0,1234 ^{ns} | -0,3023 ^{ns} | -0,1353 ^{ns} | 0,0774 ^{ns} | -0,6327* |
| DFf | -0,5729* | 1 | 0,1307 ^{ns} | 0,1929 ^{ns} | -0,0870 ^{ns} | -0,1325 ^{ns} | -0,2970 ^{ns} | -0,0259 ^{ns} | -0,0312 ^{ns} |
| DFm | -0,1949 ^{ns} | 0,5444* | 1 | -0,1702 ^{ns} | -0,4097 ^{ns} | -0,0147 ^{ns} | 0,3145 ^{ns} | 0,1318 ^{ns} | -0,3876 ^{ns} |
| ALTP | -0,0539 ^{ns} | 0,3097 ^{ns} | 0,2054 ^{ns} | 1 | 0,6716* | 0,3312 ^{ns} | 0,3695 ^{ns} | 0,2254 ^{ns} | 0,2594 ^{ns} |
| AIE | -0,1940 ^{ns} | 0,6076* | 0,5829* | 0,5654* | 1 | 0,2779 ^{ns} | 0,4342 ^{ns} | -0,0512 ^{ns} | 0,0748 ^{ns} |
| NGE | 0,2104 ^{ns} | -0,2056 ^{ns} | -0,3639 ^{ns} | -0,2009 ^{ns} | -0,3070 ^{ns} | 1 | 0,7982* | 0,5375* | 0,6144* |
| FGE | 0,2028 ^{ns} | -0,3506 ^{ns} | -0,2375 ^{ns} | -0,1730 ^{ns} | -0,5056* | 0,7671* | 1 | 0,4134 ^{ns} | 0,2174 ^{ns} |
| PMS | 0,4024 ^{ns} | -0,0913 ^{ns} | -0,1537 ^{ns} | -0,0016 ^{ns} | 0,1392 ^{ns} | 0,2980 ^{ns} | -0,0020 ^{ns} | 1 | 0,3287 ^{ns} |
| kg.ha ⁻¹ | -0,5056* | 0,3886 ^{ns} | -0,2484 ^{ns} | -0,2586 ^{ns} | -0,0938 ^{ns} | 0,3755 ^{ns} | 0,1413 ^{ns} | 0,1787 ^{ns} | 1 |

Correlações não significativas ^{ns} e * significativas a 5% de probabilidade de erro conforme tabela de coeficiente de correlação de Pearson.

Conclusão

Em relação aos dados apresentados, é possível concluir que, nas condições do estudo, o espaçamento de cultivo de 60 cm mostrou-se mais efetivo, uma vez que gerou significativo melhor desempenho em termos de rendimento de grãos em ambos os genótipos estudados, em relação ao PMG, não houve diferença significativa quando comparado com os demais espaçamentos no genótipo JMEN 3M51, no genótipo GORUTUBA com o espaçamento de 45 centímetros houve diferença significativa dos demais tratamentos.

Cabe salientar que a expectativa de produção não foi atingida em nenhum dos tratamentos, o que é possível decorrer do fato de que neste ano as precipitações pluviométricas foram consideradas acima da média coincidindo com o período reprodutivo da cultura.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária. 2010.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (CQFS RS/SC). **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS/Núcleo Regional Sul, 2004. 404 p.
- DOURADO NETO, Durval; PALHARES, Marcos; VIEIRA, Pedro Abel; MANFRON, Paulo Augusto; MEDEIROS, Sandro Luiz Petter; ROMANO, Marcelo Ribeiro. 2003. **Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 2, n. 3, p. 63-77, set./dez. 2003.
- ESTATCAMP. 2016. **Action stat**. São Carlos. SP.
- ERNANI, Roberto; HORN, Delson; SANGOI, Luís; SILVA, Paulo Regis Ferreira da; SILVA, Adriano Alves da; SCHMITT, Amauri; SCHWEITZER, Cleber; STRIEDER, Mércio Luís. 2006. **Desempenho agrônomo de cultivares de milho em quatro sistemas de manejo**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5, n.2, p.218-231, 2006.
- FARINELLI, Rogério. 2003. **Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, v. 2, n. 2, p. 52-60, maio/ago. 2003.
- LIMA, M. C. 2004. **Monografia: a engenharia da produção acadêmica**. São Paulo: Saraiva.

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, Três de Maio, RS; williambackes@gmail.com; ² Professor da Faculdade de Agronomia da SETREM.



62^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Milho



45^a
Reunião Técnica Anual
da Pesquisa do Sorgo

PENARIOL, Fernando Guido; FORNASIERI FILHO, Domingos; COICEV, Luciana; BORDIN, Luciano; RODRIGUES, Lia Rosane; SILVA, Paulo Regis Ferreira da. 2011. **Indicações técnicas para o cultivo do milho e do sorgo no Rio Grande do Sul** – safras 2011/2012 e 2012/2013. 1 ed. Ijuí.

¹ Acadêmicos do curso de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, Três de Maio, RS; williambackes@gmail.com; ² Professor da Faculdade de Agronomia da SETREM.