

## Diferentes densidades populacionais e suas interferências na produtividade do milho segunda safra

Anderson Aurelio Gregio<sup>1</sup> e Cornélio Primieri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

<sup>1\*</sup>anderaurelio.g@gmail.com

**Resumo:** O milho é um dos cereais mais importantes, sendo de maior produção mundial, apresenta diversas densidades populacionais, o que vem a causar diferentes respostas da planta, assim como, diâmetro do colmo, altura de planta, produtividade, fatores esses causados pela baixa ou alta competição das plantas da mesma cultura, por água, nutrientes e por luz. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e a produtividade de um híbrido de milho comercial, em diferentes densidades populacionais. O trabalho foi realizado no município de Medianeira PR, no período de março a julho no ano de 2018. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e seis repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Assim distribuídos: T1 – 35.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T2 – 65.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T3 – 80.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T4 – 100.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T5 – 130.000 plantas ha<sup>-1</sup>. Foram avaliadas a produtividade, massa de mil grãos, diâmetro do colmo e tamanho de espiga. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste Tukey 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat. O T4 se sobressaiu aos demais tratamentos no fator produtividade. Na variável massa de mil grãos todos os tratamentos se apresentaram estatisticamente iguais, já na variável diâmetro do colmo quanto maior a população de plantas menor era o diâmetro de seus colmos, na variável tamanho de espiga, o T5 foi inferior a todos os outros tratamentos, com menos tamanho de espigas.

**Palavras-chave:** Cereais, *Zea mays*, competitividade

### Different population densities and their interference in the productivity of the corn.

**Abstract** Maize is one of the most important cereals, being of greater world production, it presents diverse population densities, which causes different plant responses, such as stem diameter, plant height, productivity, factors caused by low or high competition of plants of the same crop, by water, nutrients and by light. The objective of this work was to evaluate the performance and productivity of a commercial corn hybrids at different population densities. The work was carried out in the municipality of Medianeira PR, from March to July in the year 2018. The experimental design was a randomized complete block (DBC), with five treatments and six replications, totaling 30 experimental units. Thus distributed: T1 - 35,000 plants ha<sup>-1</sup>; T2 - 65,000 plants ha<sup>-1</sup>; T3 - 80,000 plants ha<sup>-1</sup>; T4 - 100,000 plants ha<sup>-1</sup>; T5 - 130,000 ha<sup>-1</sup> plants. The productivity, mass of a thousand grains, stalk diameter and spike size were evaluated. The results were submitted to analysis of variance and the averages compared with the Tukey 5% probability test, using the Assistat program. The T4 excels to the other treatments in the productivity factor. In the variable of a thousand grains, all treatments were statistically the same, whereas in the stem diameter variable the higher the plant population the smaller the diameter of their stems, in the variable stem size, the T5 was inferior to all other treatments, with less spike size.

**Key words:** Cereals, *Zea mays*, competition

---

## Introdução

O milho é um dos cereais mais importantes, é a planta comercial com maior importância originárias nas Américas, a registros que a sua origem tenha sido no México, América Central ou o sudoeste dos Estados Unidos, sendo uma das culturas mais antigas do mundo, a evidências que seu cultivo já ocorre a cinco mil anos, e após o descobrimento da América foi levado a Europa onde foi cultivado (NUNES, 2017).

O milho é o cereal com a maior produção no mundo, produzindo cerca de 960 milhões de toneladas, na safra 2017 no Brasil foram plantados cerca de 11.824,7 mil ha<sup>-1</sup>, com produção aproximada de 63.522,3 mil toneladas tendo uma grande importância na economia do país (CONAB, 2017).

O Brasil vem adotando o uso de tecnologias para o aumento da densidade de populacional do milho (STACCIARINI *et al.*, 2010).

O aumento da densidade na população do milho demonstrou diferenças significativas na sua fenologia, como no diâmetro do colmo, que conduzido na mesma zona de manejo apresentou diferença em seu diâmetro. O diâmetro do colmo da planta de milho diminui quando se aumenta a densidade populacional, devido a fatores de competição entre essas plantas, mais não necessariamente diminui a altura dessas plantas (OLIVEIRA, 2014).

A cultura do milho possui seu ponto crítico, onde alcançam uma elevada sensibilidade, compreendendo pouco antes da floração até o início de enchimento de grão. Em densidades populacionais menores que esse ponto crítico, a produção de grãos individual por planta se mantém estável, pois não há competição por água, nutrientes e luz. Se a densidade populacional for acima do ponto crítico, ocorre a competição por água, luz e nutrientes, fazendo com que a produção individual de cada planta diminua, e se eleva a produção por espaço (OLIVEIRA, 2014).

A densidade populacional no milho é fundamental, para que a planta tenha a possibilidade de explorar ao máximo o ambiente que está. A necessidade de que se melhore ainda mais a eficiência da planta para que possa absorver ao máximo a luz solar, essencial para a fotossíntese, assim possibilitando um maior adensamento de plantas, buscado em vários programas de melhoramento. A seleção de híbridos em altas densidades populacionais tornou a cultura mais tolerante ao estresse, possibilitando o aumento das populações nas lavouras, elevando a produtividade da cultura (SANGOI, 2006).

Altas densidades populacionais e a redução da distância das entre linhas, pertencem ao um novo enfoque do arranjo da cultura de milho. Mais para que essas novas práticas venham a incrementar nossa produção, deve ser associado diversos fatores, emergência uniforme, boa

distribuição de sementes, disponibilidade hídrica, boa fertilidade do solo conforme as exigências da cultura, e também que o híbrido seja adaptado para região a ser cultivado, somando esses fatores aumenta-se a produtividade da lavoura (SANGOI, 2006).

A população de milho para que apresente seu melhor rendimento, depende de fatores como, disponibilidade de água, fertilidade do solo, o ciclo da cultura, época de plantio e também do espaçamento entre linhas (EMBRAPA, 2014).

Com boa disponibilidade de água e nutrientes, a densidade populacional tende a ser aumentada, chegando ao máximo do rendimento de grãos, não havendo restrições de água ou em áreas com sistema de irrigação, indica-se o máximo de densidade de plantas por hectare, mas sempre levando em conta as recomendações populacionais indicadas pela empresa produtora do híbrido (GREGORIN, 2016).

O aumento da população de plantas, aumenta o tamanho da planta e diminui o número de fileiras por espiga, e de grãos por espiga, também diminuindo o diâmetro do colmo da planta (PALHARES, 2003).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e produtividade de um híbrido de milho comercial, em diferentes densidades populacionais.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi conduzido no município de Medianeira PR, com suas coordenadas latitude 25°15'39", longitude 54°06'29", com 378 metros de altitude sendo o plantio realizado no dia 8 de março de 2018, utilizando o híbrido comercial DKB 265 sendo superprecoce.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizado (DBC), com cinco tratamentos e seis repetições por tratamento, totalizando 30 unidades experimentais. Cada tratamento possui 4 linhas de 8,2 m de comprimento e 0,50 m de espaçamento entre linhas, com 0,80 m de espaçamento entre os blocos.

Os seguintes tratamentos com suas respectivas densidades de plantas  $\text{ha}^{-1}$  foram: Tratamento 1- 35.000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ; Tratamento 2- 65.000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ; Tratamento 3- 80.000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ; Tratamento 4- 100.000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ; Tratamento 5- 130.000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ .

Foi utilizado o adubo NPK (10-25-20), no sulco de plantio com 350 kg  $\text{ha}^{-1}$ , disponibilizando a mesma quantidade e a mesma formulação de NPK para todos os tratamentos. Após a cultura atingir o estágio de V3, foram disponibilizados 140 kg  $\text{ha}^{-1}$  de nitrogênio (Ureia 45% de N) em cobertura, de forma homogenia em todas as parcelas.

O plantio foi realizado de forma mecânica, utilizando uma semeadoura Jhon Deere modelo Almaco de quatro linhas, uma semeadoura específica para plantio de parcelas, é uma

semeadura a vácuo, onde possui dois compartimentos que separam dois materiais diferentes, possibilitando a semeadura de duas parcelas sem a necessidade de repor as sementes. Após a semeadura da primeira parcela, a máquina para por alguns segundos liberando as sementes da segunda parcela, nesse processo faz a reposição das sementes já da próxima parcela assim repetidamente até o final da semeadura de todas as parcelas.

Para avaliar a produtividade foi colhida de forma mecânica cada parcela individual, sendo que a colhedora possui balança interna dando à produtividade de forma individual de cada parcela, no processo de colheita das parcelas a colhedora fica parada por cerca de 30 a 40 segundos após colher cada parcela, para que a balança possa processar os dados, após os dados prontos os grãos colhidos já pesados vão para outro compartimento da colhedora chamado de graneleiro, deixando a balança livre para a próxima parcela.

A avaliação da massa de mil grãos foi separada mil sementes e pesado utilizando uma mini balança de precisão digital, aonde foi realizado em todas as parcelas, a retirada das amostras para a massa de mil grãos foi na colheita dentro da própria colhedora, mais especificamente no compartimento da balança, pois ali não a mistura das parcelas.

Para a avaliação do diâmetro do colmo foi utilizado uma fita métrica, onde em cada parcela foram medidos dez colmos de plantas, realizando uma média da parcela, o colmo foi medido bem próximo ao solo, mantendo o mesmo padrão em todas as parcelas.

Na avaliação de tamanho de espiga foi utilizada uma fita métrica, onde foram medidos de da base até a ponta da espiga, em dez plantas por parcela, fazendo uma média entre elas, assim obtendo a diferença de tamanho da espiga nas diferentes populações.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o pacote estatístico do programa Assistat.

### **Resultado e discussões**

Conforme os dados apresentados na Tabela 1 verificou-se que houve diferença significativa estatística na análise do teste de Tukey a 5 % de probabilidade, quando avaliados a produtividade, massa de mil grãos, diâmetro do colmo e tamanho da espiga.

**Tabela 1** - Variáveis produtividades, massa de mil grãos, diâmetro do colmo e tamanho da espiga.

| Tratamentos | Produtividade<br>(Kg ha <sup>-1</sup> ) | Massa de mil grãos<br>(g) | Diâmetro colmo<br>(cm) | Tamanho espiga<br>(cm) |
|-------------|-----------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| T1          | 8.517,60 b                              | 399,83 a                  | 2,44 a                 | 20,51 a                |
| T2          | 9.090,80 b                              | 431,83 a                  | 2,30 ab                | 18,41 b                |
| T3          | 8.474,30 b                              | 408,33 a                  | 2,06 bc                | 19,51 ab               |
| T4          | 10.542,70 a                             | 403,67 a                  | 1,75 c                 | 18,48 b                |
| T5          | 8.695,20 b                              | 360,50 a                  | 1,35 d                 | 14,51 c                |
| CV%         | 7,17                                    | 4,87                      | 9,63                   | 4,47                   |

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste Tukey à 5% de significância.

T1- 35.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T2- 65.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T3- 80.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T4- 100.000 plantas ha<sup>-1</sup>; T5- 130.000 plantas ha<sup>-1</sup>

Fonte: o autor (2018).

De acordo com a Tabela 1, a variável produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) apresentou diferença estatística em níveis de 5 % de significância pelo teste de Tukey. Sendo o T4 o que apresentou a maior produtividade (10.542,70 kg.ha<sup>-1</sup>). E os demais tratamentos T1, T2, T3 e T5 obtiveram resultados estatisticamente iguais entre eles.

Souza *et al.* (2013), em sua pesquisa onde avaliaram diferentes adensamentos populacionais na cultura de milho safrinha, encontraram maiores resultados na população de 100.000 planta ha<sup>-1</sup>. O que vem a corroborar com os resultados encontrados em meu experimento.

Conforme a Tabela 1, a variável massa de mil grãos (g) não apresentou diferença estatística entre todos os tratamentos testados, onde todos foram estatisticamente iguais.

Demétrio *et al.* (2008), em seu trabalho onde se avaliou a influência de diferentes densidades populacionais no milho segunda safra, onde se percebeu que com população mais baixa houve um aumento na massa de mil grãos, e acima de 70.000 plantas ha<sup>-1</sup> houve a diminuição dessa massa. O que vem a discordar dos resultados em relação a meu experimento.

De acordo com a Tabela 1, a variável diâmetro do colmo (cm), apresentou diferença estatística entre os tratamentos. Sendo T1 e T2 estatisticamente semelhantes e com os maiores diâmetros de colmo, já o T3 se apresentou com o segundo maior diâmetro, estatisticamente inferior ao T1 e T2. O T4 se apresentou estatisticamente inferior à os T1, T2 e T3, tendo o terceiro maior diâmetro, e o tratamento T5 se apresenta estatisticamente inferior a todos os outros tratamentos, apresentando o menor diâmetro. Assim podendo analisar que quanto maior a população menor o diâmetro do colmo da planta.

Demétrio *et al.* (2008), em seu experimento onde avaliou as influências da densidade populacional no milho segunda safra, constatou que houve diferença significativa no diâmetro do colmo quando se aumentava a população, conforme se aumentava a população havia a diminuição do colmo da planta. O que vem a corroborar com os resultados encontrados em meu experimento.

Oliveira (2014), afirma que em altas populações as plantas se utilizam de seus recursos para o crescimento mais rápido, com a intenção de evitar o sombreamento, aumentando suas chances de se sobressair aos restantes das plantas, mais porém como consequência acaba diminuindo o diâmetro de seu colmo.

Ainda de acordo com a Tabela 1, a variável tamanho de espiga (cm), apresentou diferença estatística entre os tratamentos. O T1 e T3 se apresentaram estatisticamente iguais, tendo os maiores comprimentos de suas espigas, já o T2 e o T4 são estatisticamente iguais entre si, mais inferiores a os T1 e T3, possuindo o segundo maior comprimento de espiga, e o T5 se apresentou estatisticamente inferior a todos os outros tratamentos, tendo o menor comprimento de espigas do experimento. Entende-se que com maiores densidades populacional houve uma redução significativa no comprimento da espiga, mais não necessariamente houve grande queda em sua produtividade devido ao aumento da população aumentando o número de espigas por metros quadrados.

Neto *et al.* (2003), concluiu em seu trabalho que aumentando a população de plantas ocorria a diminuição do comprimento das espigas, mais porém houve uma compensação na produtividade devido ao aumento da densidade de plantas.

### Conclusão

Conclui-se que a maior produtividade foi encontrada no T4 com 100.000 plantas ha<sup>-1</sup>, e o diâmetro do colmo apresentou maiores resultados nos tratamentos T1 e T2, com as menores populações. E o tamanho de espiga apresentou os melhores resultados nos tratamentos T1 e T3.

### Referências Bibliográficas

CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v.1, n.1. Brasília: Conab, 2017.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. de. **Espaçamento e Densidade**. Disponível em: < [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CO NTAG01\\_49\\_168200511159.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CO NTAG01_49_168200511159.html)>. Acesso em: 12 abr. 2018.

DEMÉTRIO, C.S.; FILHO, D.F.; CAZETTA, J.O.; CAZETTA, D.A. **Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais.** Pesq. Agropec. Bras. Brasília, v. 43, n. 12, p.1691-1697, 2008.

GREGORIN, I. R. S. **Densidade e arranjo populacional em milho.** 2016. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_49\\_168200511159.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_49_168200511159.html)>. Acesso em: 10 abr. 2018.

NETO, D. D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A; MANFRON, P. A; MEDEIROS, S. L. P; ROMANO, M.R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n.3, p.63-77, 2003.

NUNES, J. L. S. **Importancia economica.** 2017. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/importancia\\_361402.html](https://www.agrolink.com.br/culturas/milho/informacoes/importancia_361402.html)>. Acesso em: 12 abr. 2018.

OLIVEIRA, J. P. P. **Influência da densidade populacional na fenologia e na produtividade da cultura do milho.** 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agricultura de Precisão, Universidade Federal de Santa Maria Colégio Politécnico da UFSM, Santa Maria, 2014.

PALHARES, M. **Distribuição e população de plantas e produtividade de grãos de milho.** 90 f. Tese (Mestrado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SANGOI, L.; SILVA, P. R. F. da. **Densidade e arranjo populacional em milho.** 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2006\\_2/Densidade/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/Densidade/Index.htm)>. Acesso em:

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assitat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais.** Campina Grande. v.4, n.1, p.71-78. 2002.

SOUZA, R.S de; FILHO, P.S.V.; SCAPIM, C.A.; MARQUES, O.J.; QUEIROZ, D.C.; OKUMURA, R.S.; JOSÉ, J.V.; TAVORE, R.V. **Elementos DE produção de milho doce em diferentes densidades populacionais.** Comunicata Scientiae, 2013.

STACCIARINI, T. de C. V. **Avaliação de caracteres agronômicos da cultura do milho mediante a redução do espaçamento entre linhas e aumento da densidade populacional.** 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rceres/v57n4/a12v57n4.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.