

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM TRÊS PASSOS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

GUILHERME SCARPATO DUDEL

**PRODUÇÃO DE MILHO VERDE COM DIFERENTES POPULAÇÕES DE
PLANTAS**

TRÊS PASSOS – RS

2021

PRODUÇÃO DE MILHO VERDE COM DIFERENTES POPULAÇÕES DE PLANTAS

GUILHERME SCARPATO DUDEL

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo pela Universidade Estadual do
Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Mastrangelo Enivar
Lanzanova

TRÊS PASSOS – RS

2021

GUILHERME SCARPATO DUDEL

**PRODUÇÃO DE MILHO VERDE COM DIFERENTES POPULAÇÕES DE
PLANTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo pela Universidade Estadual do
Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Mastrangelo Enivar
Lanzanova

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Mastrangelo Enivar Lanzanova
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professora Dra. Divanilde Guerra
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

Professora Dra. Danni Maisa da Silva
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D845p Dudel, Guilherme Scarpato.

Produção de milho verde com diferentes populações de plantas. / Guilherme Scarpato Dudel. – Três Passos, 2021.
17 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Unidade em Três Passos, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Mastrangelo Enivar Lanza Nova

1. Produção Milho. 2. Características agrônômicas. 3. Qualidade espigas. I. Lanza Nova, Mastrangelo Enivar. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Lucy Anne R. de Oliveira - CRB10/1545.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NDF	Número de dias para o florescimento.
NGE	Número de grãos por espiga.
DI	Diâmetro de grãos.
NDC	Número de dias para a colheita das espigas.
PES	Peso da espiga.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS.....	7
2.1 OBJETIVO GERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3 MATERIAS E METODOS	8
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
5 CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS.....	16

RESUMO

O milho é um dos principais alimentos do ser humano, podendo ocorrer na forma *in natura* ou processado/industrializado. Com o objetivo de verificar o efeito da população de plantas por hectare na produção e qualidade de espigas de milho verde, foi realizado um experimento à campo no município de Crissiumal – RS, que possui tradição neste cultivo. Utilizou-se a variedade de milho Biomatrix BM3066, que apresenta qualidade diferenciada para consumo *in natura*. Foram semeadas em sistema de plantio direto mecanizado 3,4 sementes de milho por metro linear, utilizando três diferentes espaçamentos entre linhas, sendo eles: 0,45 m (75,5 mil plantas por hectare), (T1); 0,68 m (50 mil plantas por hectare), (T2); e 0,80 m (42,5 mil plantas por hectare) (T3). As características agronômicas avaliadas foram: - NGE (Número de grãos por espiga), DIE (Diâmetro das espigas), DIG (Diâmetro dos grãos), NDC (Número de dias para a colheita das espigas), PES (Peso da espiga). Os resultados apontaram forte influência da quantidade de plantas por hectare na qualidade das espigas produzidas.

Palavras-chave: Qualidade, milho, características agronômicas.

ABSTRACT

Corn is one of the main foods for human beings, and it can be in natura or processed/industrialized form. In order to verify the effect of plant population per hectare on the production and quality of green corn cobs, a field experiment was carried out in the municipality of Crissiumal – RS, which has a tradition in this cultivation. The Biomatrix BM3066 maize variety was used, which has different quality for fresh consumption. 3.4 corn seeds per linear meter were sown in a mechanized no-till system, using three different spacing between rows, namely: 0.45 m (75.5 thousand plants per hectare), (T1); 0.68 m (50 thousand plants per hectare), (T2); and 0.80 m (42.5 thousand plants per hectare) (T3). The agronomic characteristics evaluated were: - NGE (Number of grains per ear), DIE (Ear diameter), DIG (Grain diameter), NDC (Number of days to harvest the ears), PES (Ear weight). The results showed a strong influence of the quantity of plants per hectare on the quality of the ears produced.

Keywords: Quality, corn, agronomic characteristics.

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos, o milho (*Zea mays* L.), é utilizado na alimentação do ser humano, tanto verde quanto seco. No caso de grãos verdes para consumo *in natura*, chamado popularmente de milho verde, pode ser consumido cozido ou assado, processado para fazer pamonha, suco e, ainda, como ingrediente para fabricação de bolos, biscoitos, sorvetes e uma série de outros tipos de produtos. O cultivo do milho verde é uma atividade quase que exclusiva de pequenos e médios agricultores, responsáveis pela colocação do produto no mercado (Pereira, 2002).

O milho ideal deve ser com espigas longas e cilíndricas, bem empalhadas, de sabugos claros, grãos uniformes, do tipo dentado, de cor amarela e de pericarpo macio e, ainda, que permaneça mais tempo no campo, no ponto de milho verde, ou seja, com umidade ao redor de 70 a 80%. As cultivares indicadas para milho verde devem ser tolerantes às doenças e pragas que atacam as espigas, causando danos às mesmas e prejudicando o processo de comercialização (Matos, 2007).

A produção de milho para o consumo no estágio verde exige atenção para alguns fatores, como: escolha da cultivar, espaçamento entre linhas, densidade de semeadura, adubação, uso de herbicidas, tipo de consumo, momento e hora de colheita e a distância do mercado consumidor (Moraes, 2009).

A cultura do milho verde se tornou uma alternativa de grande valor econômico para o produtor, devido ao bom preço de mercado, a demanda pelo produto *in natura* e pela indústria de conservas alimentícias, além dos valores agregados como mão-de-obra familiar, movimentação do comércio, transporte, indústria caseira e de outras atividades ligadas à agricultura familiar. O mercado tem se tornado tão promissor que produtores tradicionais de milho grão estão se transferindo ou diversificando para a atividade do milho verde (Oliveira, 2014).

Na região Noroeste do RS, o município de Crissiumal destaca-se na produção de milho verde, onde ocorre a colheita na segunda quinzena do mês de outubro. O clima favorece para que isso aconteça, pois na região, nos meses de junho e julho há uma intensa neblina que prevalece bem na época do crescimento do milho, sendo que o mesmo é plantado no início do mês de junho. A neblina ocorre na região onde é rodeada por vários rios: rio Uruguai que faz divisa com a Argentina, rio

Lajeado Grande e rio Buricá. Esse milho é, portanto, o primeiro que abastece a região metropolitana de Porto Alegre, tornando o preço viável em comparação com o milho para grãos seco. Ainda os produtores podem efetuar o plantio da soja no mês de novembro, sem atrasar a época do plantio da mesma. Desta maneira este cultivo representa uma excelente oportunidade de renda para os produtores rurais da região, pois atende a um mercado consumidor que demanda o produto, e ao mesmo tempo possibilita outros cultivos na propriedade, além de permitir maior rentabilidade da cultura (Ruver, 2014).

Uma das formas de se aumentar a interceptação de radiação e, conseqüentemente, o rendimento de grãos é através da escolha adequada do arranjo de plantas. Este arranjo de plantas pode ser manipulado através de alterações na densidade de plantas, no espaçamento entre linhas, na distribuição de plantas na linha e na variabilidade entre plantas (emergência desuniforme) (Argenta *et al*, 2001). A densidade de plantas é uma das práticas culturais que mais afetam o rendimento de grãos de milho, que é a espécie da família das *Poaceas* mais sensível à sua variação (Strieder *et al*, 2007).

O presente trabalho visa avaliar, através de diferentes populações de plantas, a produtividade e a qualidade de espigas de milho verde para consumo humano *in natura*, cultivado em plantio direto na região noroeste do RS.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar em qual população de plantas por hectare o milho cultivado em plantio direto produz a maior quantidade e a melhor qualidade de espigas para consumo *in natura*, na forma de milho verde.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a produção de espigas de milho verde por hectare em diferentes populações de plantas;
- Avaliar o número de grãos de milho por fileira da espiga;
- Comparar e avaliar o tamanho e o peso das espigas de milho verde;
- Estimar qual a melhor população que produz a maior quantidade e a melhor qualidade de espigas de milho verde.

3 – MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido em uma propriedade rural localizada na localidade de Barra do Buricá, interior do município de Crissiumal – RS, sob coordenadas geográficas 27°27'22.2"S e 54°16'49.2"W. O solo do local é caracterizado como Latossolo Vermelho (Embrapa, 2018), e o clima tipo Cfa (subtropical). O delineamento experimental utilizado foi o Blocos ao Acaso, com três repetições.

O plantio do milho realizou-se na primeira quinzena de junho de 2020, após uma precipitação pluviométrica de 20 mm. A adubação seguiu as recomendações técnicas conforme análise de solo e do manual de recomendação de adubação e calagem para os estados do RS e SC.

Utilizou-se sementes de milho híbrido da empresa Biomatrix (BM3066), que apresentam qualidade diferenciada para consumo *in natura*. Foram semeadas em sistema de plantio direto mecanizado 3,4 sementes por metro linear, utilizando três diferentes espaçamentos entre linhas, sendo eles: 0,45 m (75,5 mil plantas por hectare), (T1); 0,68 m (50 mil plantas por hectare), (T2); e 0,80 m (42,5 mil plantas por hectare), (T3).

Foram avaliados os seguintes parâmetros dentro dos diferentes tipos de espaçamento (população de plantas): número de dias para a floração, número de grãos por espiga, número de dias para a colheita das espigas, produtividade de

espigas por hectare, e diâmetro e peso das espigas e dos grãos. As avaliações foram realizadas utilizando as seguintes metodologias:

- NGE (Número de grãos por espiga): contagem manual no momento da colheita, onde se obtém o ponto de milho verde;

- DIE (Diâmetro das espigas): avaliação manual utilizando paquímetro, em 10 espigas previamente e aleatoriamente escolhidas em cada tratamento;

- DIG (Diâmetro dos grãos): em cada espiga onde foi medido seu diâmetro, foram retirados 7 grãos aleatórios e feita a medição de seu diâmetro com auxílio de um paquímetro.

- NDC (Número de dias para a colheita das espigas): contagem do número de dias desde o plantio até a colheita do milho verde.

- PES (Peso da espiga): pesagem manual das espigas em balança analítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias dos tratamentos comparadas entre si pelo teste de Tukey com 5% de significância, utilizando os procedimentos disponíveis no pacote estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar de milho cultivado no presente experimento produziu uma (01) espiga por planta, o que correspondeu, para os tratamentos T1, T2 e T3, às produções de 75,5 mil, 50 mil e 42,5 mil espigas de milho verde por hectare, respectivamente. Do ponto de vista quantitativo, a maior produção é economicamente mais viável, porém a quantidade nem sempre significa aceitação pelo mercado consumidor. O que define a comercialização é o destino final, se vai ser in natura ou para conservas.

Na figura 1 é apresentado o resultado da avaliação do diâmetro das espigas de milho verde cultivado sob diferentes populações de plantas por hectare. Observa-se que existe uma tendência de diminuição do diâmetro das espigas conforme aumenta o número de plantas por hectare, com elevado coeficiente de correlação (0,9098).

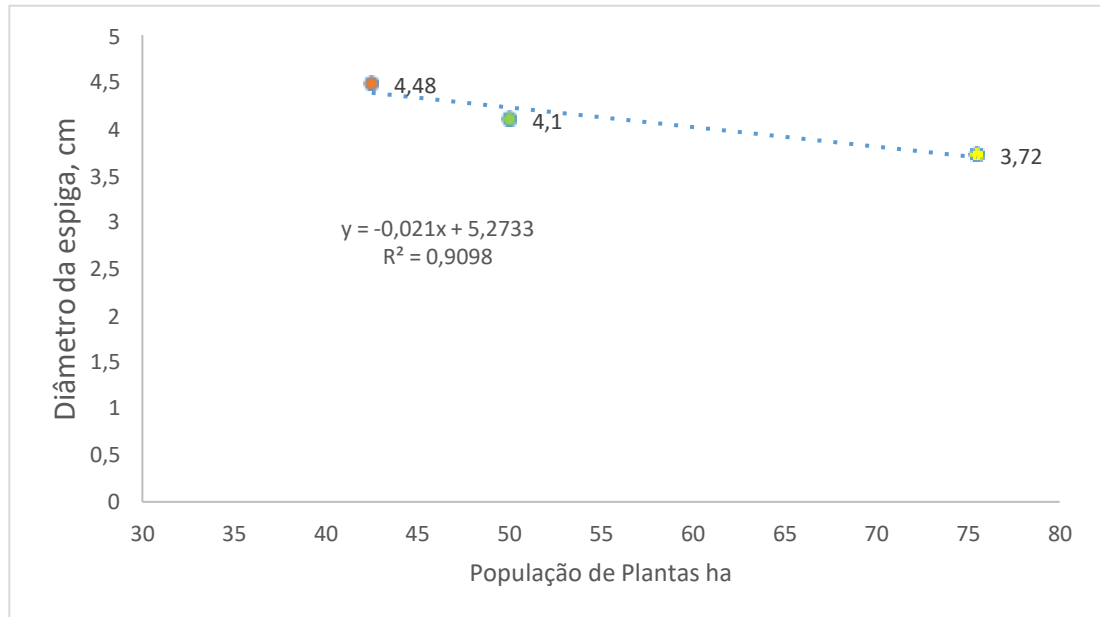


Figura 1. Diâmetro das espigas de milho verde (cm) cultivado em diferentes populações de plantas por ha, no Município de Crissiumal – RS.

O aumento do número de plantas por hectare diminui a área de exploração de solo, água, luz e nutrientes por cada planta, conseqüentemente essa menor disponibilidade de recursos também diminui o crescimento em diâmetro de cada espiga de milho. Vieira et al, (2010) também encontraram diminuição do diâmetro de espigas de milho verde quando aumentaram de 35 para 95 mil plantas de milho por hectare, no oeste do PR.

Na figura 2 é apresentado o resultado da avaliação do peso das espigas de milho verde, que conforme avaliação e pesquisa, gradativamente houve a diminuição do peso conforme o espaçamento foi diminuindo. No espaçamento de 45 cm (75,5 mil plantas por ha) a média foi de 154,2 g por espiga, no espaçamento de 68 (50 mil plantas por ha) cm a média resultou em 174,28 g e no espaçamento de 80 cm (42,5 mil plantas por ha) houve uma média de 203,57 g. Devido ao pouco distanciamento que a planta teve para se desenvolver se comprova a forte supressão do desenvolvimento da mesma e assim acarretando num desenvolvimento menor da espiga, gerando um peso conseqüentemente menor do que nos demais espaçamentos. Segundo Pereira Filho (2003) o espaçamento e conseqüentemente a população de plantas por hectare influencia o tamanho e o peso da espiga de milho verde, além de outras características como altura de

inserção da espiga (Penariol et al, 2003), peso de grãos e número de fileiras de grãos (COX, 1996).

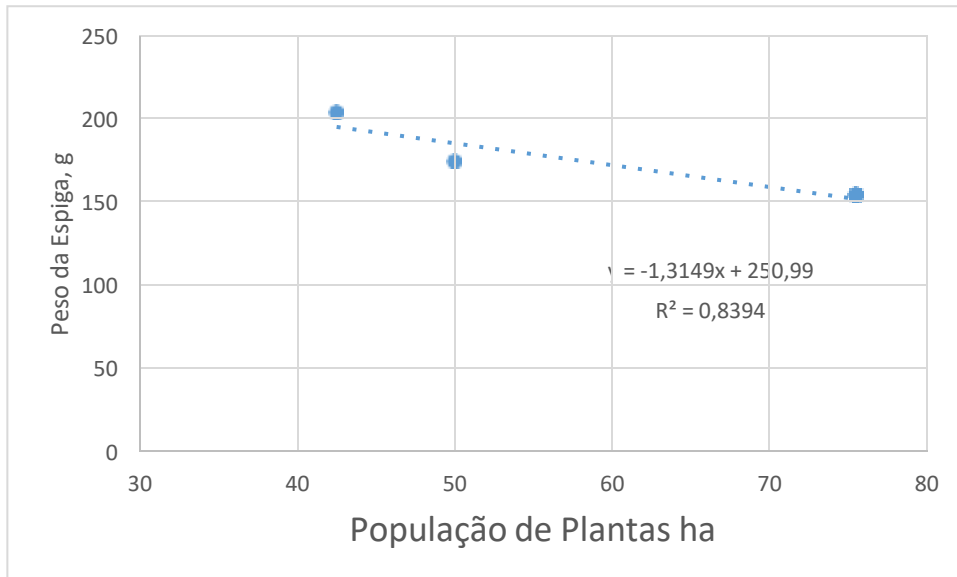


Figura 2. Peso médio das espigas de milho verde (cm) cultivado em diferentes populações de plantas por ha, no Município de Crissiumal – RS.

Na figura 3 é apresentado o efeito das diferentes populações de plantas no comprimento da espiga de milho verde (Figura 3). Esta é considerada uma qualidade importante para o mercado consumidor de milho in natura. Observa-se que há efeito da competição de plantas no desenvolvimento da espiga em termos de comprimento, porém não tão significativo quanto verificado na figura 1 e 2, pois o coeficiente de correlação R^2 foi menor (0,6119). Rocha et al, (2011) avaliaram as populações de 30, 40, 50 e 60 mil plantas de milho por hectare e seu efeito em algumas características de qualidade do milho verde. Os autores encontraram o maior comprimento de espiga na população de 50 mil plantas, diferindo do resultado obtido no presente experimento. Os resultados obtidos por Rocha et al (2011) encontraram na análise de regressão entre população de plantas e comprimento de espiga, coeficiente R^2 variando de 0,98 a 0,99, superior portanto aos valores obtidos no presente estudo (0,61).

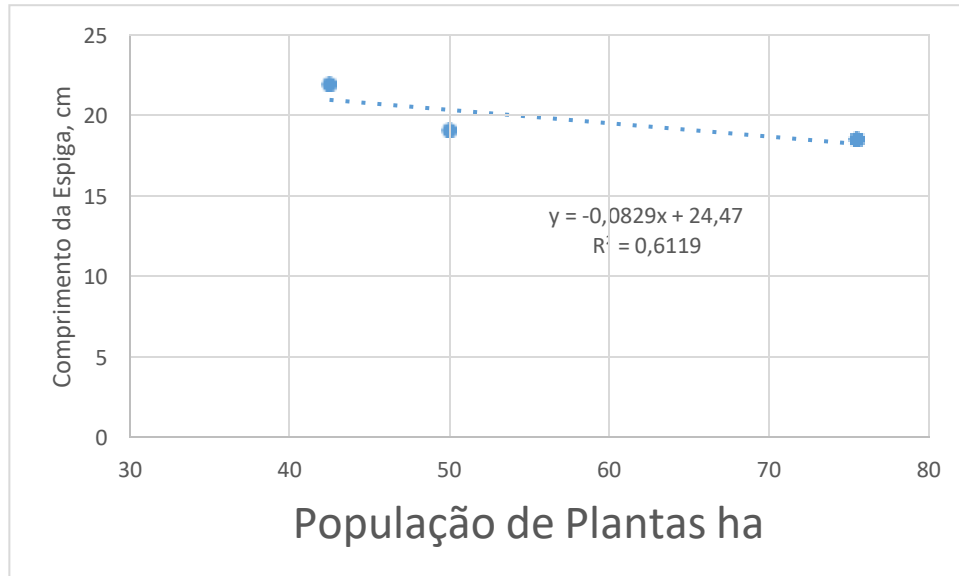


Figura 3. Comprimento médio das espigas de milho verde (cm) cultivado em diferentes populações de plantas por ha, no Município de Crissiumal – RS.

O aumento da população de plantas que houve no espaçamento de 45 cm e 68 cm em comparação ao espaçamento de 80 cm, influencia negativamente todas as características da espiga que foram avaliadas, pois toda a planta se restringe a absorção dos sais minerais, luz e outros nutrientes e sendo assim, há uma diminuição do comprimento da espiga gradativamente conforme os espaçamentos. Dessa forma é necessário avaliar se o maior número de espigas de milho verde por hectare é vantajoso ou não para o produtor, pois o mercado consumidor busca produto de qualidade.

As espigas de milho verde para o consumo in natura deve apresentar certas características como espigas bem granadas, no mínimo 16 fileiras de grãos, um padrão de espigas grandes e mínimo de 21 cm quando despalhada e cilíndricas, sabugo claro e fino grãos dentados amarelo-intensos ou alaranjados, saborosos e adocicados, profundos e macios, além de longevidade de colheita (cinco a oito dias) e livre de danos provocados principalmente pela lagarta da espiga.

Outro fator determinante da qualidade da espiga de milho verde é o diâmetro dos grãos (Figura 4). É visível o efeito positivo da diminuição de plantas por

hectare e o incremento do tamanho dos grãos (BORGHI; MELLO; CRUSCIOL, 2007).

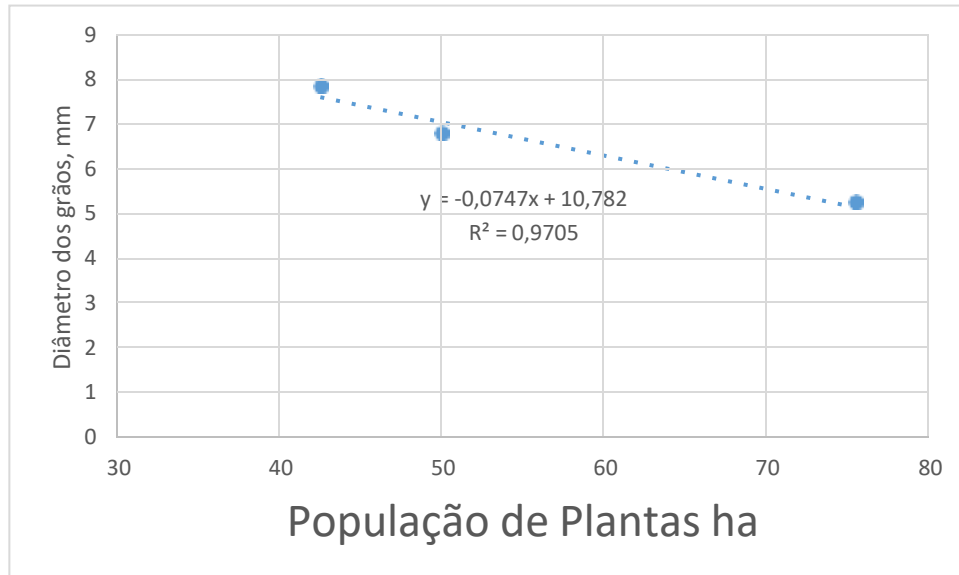


Figura 4. Diâmetro médio dos grãos de milho verde (cm) cultivado em diferentes populações de plantas por ha, no Município de Crissiumal – RS.

Na tabela 1 observa-se que a população de plantas não promoveu diferenças significativas em relação ao número de fileiras de no número de grãos por fileira na espiga de milho verde.

Tabela 1. Número de Fileiras (NF) e Número de Grãos por Fileira (NGF) em espigas de milho verde cultivados em plantio direto no Município de Crissiumal – RS.

Avaliação	População de Plantas por hectare (x1000)		
	75,5	50,0	42,5
NF	15,5	15,85	17,85
NGF	35,5	36,5	38,4
CV%			

Essas características avaliadas na tabela 1 são mais relacionadas com o genótipo de milho utilizado, sendo então uma variável pouco afetada pela maior ou menor população de plantas de milho por hectare (FORNASIERI FILHO et al., 1988; PEREIRA FILHO, 2003).

A figura 5 demonstra um dado interessante do ponto de vista do sistema de produção, uma vez que a palhada produzida não tem valor comercial de milho verde, porém para retornar ao solo como matéria seca é de fundamental importância, pois promove o aporte de palha ao plantio direto.

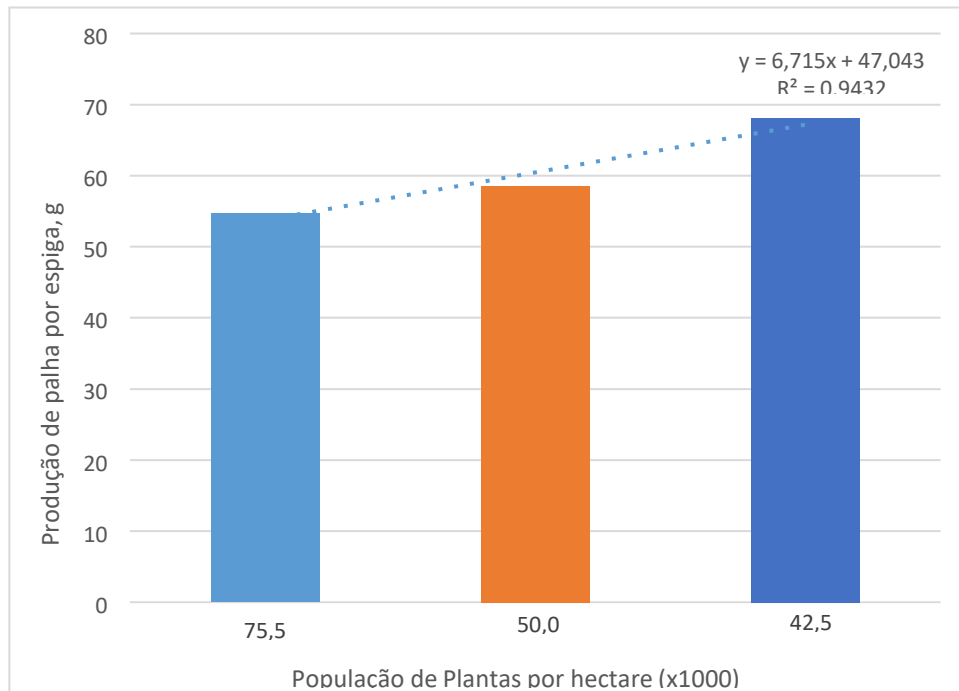


Figura 5. Produção de palha (g) por espiga de milho verde cultivado em diferentes populações de plantas por ha, no Município de Crissiumal – RS.

Estresses ambientais durante o desenvolvimento do milho podem causar inúmeros efeitos no desenvolvimento da cultura, principalmente no desenvolvimento e na formação da espiga, podendo acarretar efeitos negativos no número e peso de grãos e, conseqüentemente, diminuir a produtividade da lavoura de milho (Souto, 2020).

No ambiente observado de vários tipos de espaçamento, observou-se que nos espaçamentos menores, 45 cm e 68 cm, houve um ambiente de estresse, pois a planta necessita de oxigênio, luz solar, sais minerais e outros, sendo que pela aglomeração das plantas a subsistência e a procura desses nutrientes são negativa para o desenvolvimento saudável da planta, conseqüentemente forma-se uma espiga de menor tamanho e com menos palhada.

5. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que quanto maior o espaçamento entre plantas, melhor a qualidade das espigas de milho verde.

A diminuição do espaçamento influencia negativamente todas as características da planta e conseqüentemente da espiga que foram produzidas no presente experimento.

A quantidade de espigas comerciais reduziu com a diminuição do espaçamento, considerando que cada planta produz uma espiga.

A escolha da quantidade de plantas de milho e respectivamente da quantidade de espigas por hectare a ser cultivada vai depender do destino a que será dado ao milho verde, ou seja, in natura ou para conserva.

REFERÊNCIAS

- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.163-171, 2007.
- Comissão de química e fertilidade do solo – CQFS - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS-NRS, 2016.
- COX, W. J. Whole-plant physiological and yield responses of maize to plant density. **Agronomy Journal**, v. 88, n. 3, p.489-496, 1996.
- Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 1. ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 3ª edição. Nov./2007. Cultivo do Milho. Editor Técnico: José Carlos Cruz, https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_sisal/arvore/CONT000feu2ddrf02wx5eo0f84k0cl4o58i3.html
- FORNASIERI FILHO, D.; CASTELLANE, P. D.; CIPOLLI, J. R. Efeito de cultivares e épocas de semeadura na produção de milho verde. **Horticultura Brasileira**, v. 6, n. 1, p. 22-24, 1988.
- LUZ JMQ; CAMILO JS; BARBIERI VHB; RANGEL RM; OLIVEIRA RC. 2014.** Produtividade de genótipos de milho doce e milho verde em função de intervalos de colheita. **Horticultura Brasileira** 32: 163-167.
- Matos, E.H.** Cultivo do Milho Verde. 2007. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/Cultivo%20do%20Milho%20Verde.pdf>.
- Modolo, A. J., Carnieletto, R., Kolling, E. M., Trogello, E., Sgarbossa, M.** Rev. Ciênc. Agron. vol.41 no.3 Fortaleza July/Sept. 2010. Desempenho de híbridos de milho na Região Sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas
- Oliveira, S.M., Martins, J.C., Brandão, W.R., Pereira, I.C., Machado, F.H., L.V., Cunha, L.M., Cangussú, L.V.,** Produção de milho verde plantado sob condições do norte de Minas Gerais Disponível em: http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/resumo_fepeg_milho_verde.pdf.
- PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D.; COIVEV, L. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 2, p. 52-60, 2003.
- PEREIRA FILHO, I. A. **O cultivo do milho-verde**. Brasília: Embrapa, 2003.
- ROCHA, D. R.** Desempenho de cultivares de milho verde submetidas a diferentes populações de plantas em condições de irrigação. 2008. xvii, 89 f. Tese (doutorado)

- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/105296>>

ROCHA DR; FORNASIER FILHO D; BARBOSA JC. 2011. Efeitos da densidade de plantas no rendimento comercial de espigas verdes de cultivares de milho. *Horticultura Brasileira* 29: 392-397.

Ruver, L., Agricultura - 26/09/2014 - Milho Verde em espiga produzido em Crissiumal deverá começar a ser vendido em 15 dias. Disponível em: <http://guiacrissiumal.com.br/noticias/26-09-2014-Milho-Verde-em-espiga-produzido-em-Crissiumal-devera-comecar-a-ser-vendido-em-15-dias>.

Souto, B. 2020. Como diagnosticar falhas de formação em espigas de milho. Disponível em: http://www.pioneersementes.com.br/blog/120/como-diagnosticar-falhas-de-formacao-em-espigas-de-milho_

VIEIRA, M. A. et al. **Cultivares de milho e população de plantas que afetam a produtividade de espigas verdes.** *Acta Sci., Agron. (Online)* [online]. 2010, vol.32, n.1, pp.81-86. ISSN 1807-8621.