

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**FÁBIO AUGUSTO DE FREITAS MEIRELLES**

**PRODUTIVIDADE DE MILHO VERDE (*Zea mays* L.)**

**EM DUAS DENSIDADES DE PLANTIO**

Taubaté

2022

**PRODUTIVIDADE DE MILHO VERDE (*Zea mays* L.)  
EM DUAS DENSIDADES DE PLANTIO**

Trabalho de Graduação apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, como requisito para obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Julio Cesar Raposo de Almeida

Taubaté - SP  
2022

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI  
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi  
Universidade de Taubaté - UNITAU**

M514p Meirelles, Fábio Augusto de Freitas  
Produtividade de milho verde (*Zea mays* L.) em duas  
densidades de plantio. / Fábio Augusto de Freitas Meirelles. --  
2022.  
28 f. : il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté,  
Departamento de Ciências Agrárias, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Júlio César Raposo de Almeida.  
Departamento de Ciências Agrárias.

1. Milho verde. 2. Produtividade. 3. Densidade de plantio.  
I. Universidade de Taubaté. Departamento de Ciências  
Agrárias. Curso de Agronomia. II. Título.

CDD – 635.67

## **FÁBIO AUGUSTO DE FREITAS MEIRELLES**

### **PRODUTIVIDADE DE MILHO VERDE (Zea mays L.) EM DUAS DENSIDADES DE PLANTIO**

Trabalho de Graduação apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, como requisito para obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar Raposo de Almeida

Data: 18 de novembro de 2022.

Resultado: APROVADO

#### **BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Júlio Cesar Raposo de Almeida

Universidade de Taubaté

Eng. Agr. Ricardo Manfredini

Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

Eng. Agr. João Luiz Gadioli

Universidade de Taubaté

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a Deus por me permitir chegar até aqui e por me abençoar com muita saúde e forças não só a mim, mas também a toda minha família, permitindo que pudessem me proporcionar essa vitória que é estar me formando na faculdade.

Quero agradecer ao meu pai Fábio Ferreira de Meirelles e minha mãe Meridiana Alves de Freitas Meirelles que em meio a tantas adversidades lutaram com muita bravura para me ajudar em tudo que eu precisasse, e por sempre me apoiar nessa minha jornada, desde o início da minha vida acadêmica, no vestibular e em todo processo da minha formação até hoje, e a minha irmã Taina Fabian de Freitas Meirelles que também sempre me deu apoio e ajudou nossos pais durante o tempo que estive fora de casa. Sou grato a Deus pela minha família.

Também agradeço a minha companheira, namorada, Aline Rodrigues Jacinto que sempre me apoiou e esteve ao meu lado me incentivando a sempre ir mais além e me apoiando em todas as decisões que tomei profissionalmente e me mostrando o quanto é importante ser grato a tudo.

E agradeço imensamente ao meu professor e orientador Júlio Cesar Raposo de Almeida, que desde o meu primeiro dia de aula nesta universidade me proporcionou muitos conhecimentos e sempre me ajudou em quaisquer dúvidas, e por me dar a oportunidade de estar realizando este trabalho importante para a minha formação profissional, e a Julia Rossi e Julia Varjão que em nome de nossa amizade me ajudaram em todo processo de colheita no campo dos materiais necessários para a realização deste trabalho.

Ao professor João Luiz Gadioli, que me ajudou muito na realização das análises laboratoriais.

## RESUMO

O milho verde (*Zea mays* L.) é uma planta cujas espigas são muito apreciadas pelos consumidores por sua vasta utilidade para alimentação humana. É uma cultura de manejo considerado simples com potencial de alcançar boa produtividade e incrementar a renda de muitos agricultores de pequeno porte na produção de milho verde em diferentes condições de fertilidade de solos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da densidade de plantio de milho verde sobre a produtividade e qualidade de espigas destinadas ao comércio e consumo “in natura”. A avaliação da densidade permite observar que para cada densidade, houveram produtividades notadamente diferentes. Sob maior densidade observou-se maior produtividade de espigas, porém de tamanho menor do que o padrão desejável. Sob menor densidade, as espigas foram maiores e com qualidade mais próxima ao padrão de comercialização desejado. Desta forma, para a colheita de espigas “in natura” com boa qualidade para comercialização no mercado indica-se o cultivo de milho verde com menor densidade.

**Palavras-chave:** milho verde, produtividade, densidade de plantio.

## **ABSTRACT**

Green corn (*Zea mays* L.) is a plant whose ears are highly appreciated by consumers for their vast utility for human consumption. It is a crop considered simple to manage with the potential to achieve good productivity and increase the income of many small farmers in the production of green corn in different soil fertility conditions. The objective of this work was to evaluate the effect of green corn planting density on the productivity and quality of ears destined for trade and consumption "in natura". The evaluation of the density allows observing that for each density, there were notably different productivities. Under higher density, higher ear productivity was observed, but smaller than the desirable standard. Under lower density, ears were larger and with quality closer to the desired commercialization standard. In this way, for the harvest of ears "in natura" with good quality for commercialization, the cultivation of green corn with lower density is i

Keywords: green corn, productivity, planting productivity

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise da fertilidade do Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas duas densidades de plantio. ....	22
---	----

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Área de cultivo de milho verde em duas densidades de plantio (17.000 e 30.000 pl/ha) realizado na Fazenda Piloto do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté na safra 2021/2022. .... 15
- Figura 2. Altura média de plantas de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas em duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados). .... 17
- Figura 3. Comprimento médio da espiga de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas duas densidades de plantio. (barras representam os valores mínimos e máximos). .... 18
- Figura 4. Diâmetro médio de espigas de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas em duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados). .... 19
- Figura 5. Peso médio de espigas de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas em duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados). .... 20
- Figura 6. Produtividade de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados). 21

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	11
2.1 Produção de milho de acordo com a densidade de plantio .....	11
2.1.2 História do milho.....	11
2.1.3 Híbridos, cultivares e variedades .....	12
2.1.4 densidade x produtividade.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1 altura da planta.....	17
4.2 comprimento da espiga .....	17
4.3 diâmetro da espiga.....	18
4.4 peso médio das espigas.....	19
4.5 produtividade de espigas milho verde .....	20
4.6 fertilidade do solo .....	21
4.7 condições climaticas .....	23
5. CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26

## 1. INTRODUÇÃO

O milho verde (*Zea mays* L.) é um produto muito apreciado pelo público em geral por sua vasta utilidade servindo para produção bolos, pamonhas, cuscuz e vários outros pratos típicos da culinária brasileira.

A cultura do milho no Brasil vem passando por uma significativa evolução, em virtude do uso de tecnologias de informação com destaques importantes em termos de produtividade. Entre as tecnologias utilizadas, se destaca utilização de semente com alto grau de biotecnologia, mas também outras práticas de manejo correto do solo, calagem, adubações com taxa de aplicação variável para corrigir eventuais desequilíbrios nutricionais e atender as exigências das plantas para que seja possível obter aumento da produtividade e sistemas de cultivo. Contudo, para se obter resultados satisfatórios faz se necessário uma avaliação detalhada da fertilidade do solo, a partir de instrumento de diagnose precisos, como indicado pela literatura, a elevação da saturação por base a 70% e magnésio com teor mínimo  $5\text{mmol}_c/\text{dm}^3$ .

Além da fertilidade, a densidade de plantio influência na produção de espigas de milho verde pois quanto mais adensado menor iluminação, maior competição por nutrientes e água, e conseqüentemente espigas de tamanho menor. Com menor densidade maior a luminosidade e produtividade gerando espigas de melhor qualidade e maior tamanho próximo ao padrão de comercialização.

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da densidade de plantio sobre a produção de espigas de milho verde cv. CATIVERDE 2 em Taubaté (SP).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Produção de milho de acordo com a densidade de plantio

#### 2.1.2 História do Milho

Sendo utilizado há milhares de anos, as variedades de milho se tornaram indispensáveis para alimentação humana e animal por ser rico em nutrientes. Vinda do latim *millium*, seu significado remete ao número mil já que este é um alimento rico em grande quantidade de grãos. Já o significado de origem indígena caribenha remete ao “sustento da vida”, sendo alimento muito importante desde as civilizações Astecas, Incas e Maias. A partir do México, disseminou-se na América Central encontrando clima favorável para sua produção e logo após na América do Sul onde possui registros de 4 mil anos sendo consumido desde então pela população mundial logo após o período histórico das navegações do século XV. (RIBEIRO, 2021).

Atualmente, existe mais de 400 cultivares de milho inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e deste montante de cultivares há aproximadamente apenas  $\frac{1}{4}$  disponíveis para comercialização no mercado, podendo ser divididas entre convencional e transgênicos. No grupo das convencionais, existem tanto variedades como diversos tipos de híbridos. Vale a pena destacar ainda, que as variedades têm uma grande variação com os ciclos, desde super - precoce à normal. Entretanto no grupo dos transgênicos há somente híbridos com um ou mais eventos, desde híbrido simples até híbridos com resistência à insetos (Bt) e a herbicidas glifosato. Desta forma, para uma boa produtividade de plantio, dever-se-á, em primeiro lugar, levar em consideração a escolha do tipo de sementes que serão utilizadas. (Boletim 200, 2014)

### 2.1.3 Híbridos, Cultivares e Variedades

O milho verde é um alimento que pode ser consumido na forma “in natura” ou servir de matéria prima para a elaboração de uma grande diversidade de pratos culinários, como: bolos, cremes, mingaus, cuscuz, entre outros.

Além de benefícios nutricionais, o consumo do milho como parte integrante de uma rotina alimentar pode cooperar para saúde, pois ajuda na regulação do intestino, redução dos níveis de colesterol e prevenção de problemas cardíacos. (SOUZA, 2017)

De origem americana, o milho (*Zea mays L.*), pertencente à família Poacea, antiga família das gramíneas é a planta comercial mais importante sendo uma das culturas mais antigas do mundo, já que, através de estudos de escavações arqueológicas sugere que seus primeiros cultivos ocorreram entre 5.000 e 7.300 anos em pequenas ilhas perto do litoral mexicano (OKUMURA, 2011).

De acordo com Ministério da Agricultura, o Valor Bruto de Produção (VBP) da agropecuária brasileira em 2020 foi mais de R\$871 bilhões, sendo 67% deste montante corresponde à agricultura principalmente pela produção de grãos, sendo o milho representante de 11% de todo saldo brasileiro de exportação no ano de 2020. (NIDERA sementes, 2021)

Desta forma, a importância econômica do milho é caracterizada pelas várias formas de seu uso desde alimentação animal, indústrias de alta tecnologia até 70% do consumo de cereal em escala mundial. Para suprir tantas necessidades, o milho é cultivado em praticamente todo o território nacional, porém 77% da área plantada e 92% da produção encontram-se nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul brasileiro. (Duarte J.O. *et al*, Embrapa, 2021)

Para melhor entendimento, os tipos de sementes de milho são identificados como híbridos ou variedades, o milho híbrido é basicamente a primeira geração fruto do cruzamento de linhagens puras, isso quer dizer que para a obtenção de um milho híbrido com alto vigor e elevada produtividade faz-se necessário o cruzamento de duas linhagens puras, e mais ainda, que haja renovação das sementes, já que as sementes colhidas de plantações híbridas, de

forma geral, não possuem as mesmas características desejáveis dos pais. (OLIVEIRA, 2022)

Já as variedades, são plantas geradas por polinização natural, sendo fruto de simples seleções das características desejadas, prática que tem sido feita pela humanidade há milhares de anos. As variedades de forma simples são plantas heterogêneas entre si, ou seja, as sementes das plantas de variedades caracterizam semelhança com a dos pais e com isso pode-se utilizar as sementes geradas para o próximo plantio. (AGRIC, 2020)

#### **2.1.4 Densidade x Produtividade**

Segundo Rocha (2011), após a escolha das sementes, a produtividade de milho verde resulta da interação entre variedade e densidade de plantio, afetando o número e o peso de espigas comerciais, pois ao avaliar um híbrido simples, três híbridos triplos e um híbrido duplo em quatro densidades de plantio (30, 40, 50 e 60 mil plantas/ha) constatou que todas as variedades sob as mesmas condições de adubação e irrigação obtiveram maior número de espigas em densidade mais altas, porém verificou-se diminuição no peso médio das espigas abaixo do padrão ideal para comercialização da CEAGESP.

Além disso, Rocha (2011) destacou que o aumento da densidade populacional reduz a quantidade e a qualidade da luz sendo capaz de interferir na estrutura da planta de forma a estimular o domínio do ápice e o estiolamento dos entrenós e, conseqüentemente, alterar a conformação estrutural da planta e no desenvolvimento de espigas.

Assim, a produtividade de espigas está relacionada diretamente com a densidade de plantio. Essa produtividade diminui linearmente de acordo com a elevação da população de plantas e espera-se, portanto, diminuição da produtividade de espigas, sendo que 89% da variação da produtividade é devido à variação populacional de plantas. (BARBIERI, *et al*, 2005)

Em conformidade a isso, Rocha (2008) em experimento submetido a quatro populações de plantas com 30, 40, 50 e 60 mil plantas por hectare, comprova

que as populações com cinquenta mil plantas por hectare obtiveram maiores rendimentos em altura de planta, porém com redução no diâmetro e comprimento das espigas. E ainda, observou-se redução linear de espigas nas cultivares AG 4051 e AG 1051 com o aumento da população de plantas, e em contrapartida o Cativerde 2 apresentou máxima em rendimento testada nas populações de 39 e 40 mil plantas por há.

Além da densidade populacional, o solo e a época de semeadura representam fatores determinantes para a produtividade. Nesse sentido, a melhoria da fertilidade pela a redução da acidez, aumento da disponibilidade de nutrientes e matéria orgânica e retenção de água propiciam colheitas mais produtivas. A época de semeadura deve ser feita em rotação de cultura com plantio de milho uma vez ao ano, sendo fundamental o plantio de outra espécie produtora de grãos após o plantio de milho, ou então alguma espécie que produza palha para cobertura do solo de forma que o plantio de milho seguinte se beneficie dessa palhada. Nos meses de outubro até dezembro, o milho semeado é denominado de sequeiro de forma a depender da chuva em cada região. Pode-se ainda fazer a segunda safra no período de um ano, sendo considerado milho safrinha semeado ao final de janeiro até dia 20 de março, após a colheita da safra principal anterior (Boletim 200).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté durante o período entre 26 de setembro de 2021 a 17 de março de 2022. Estando localizada nas coordenadas 23°03'00" S - 45°35'46" O (Figura 1).



Figura 1: Área de cultivo de milho verde em duas densidades de plantio (17.000 e 30.000 pl/ha) realizado no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté na safra 2021/2022.

A semeadura do milho verde cv. Cativerde-2 foi realizado nos dias 19 de novembro e 26 de novembro de 2022, em dois talhões com solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, nos quais foram estabelecidas 30.000 e 17.000 plantas/ha, respectivamente.

Na adubação de plantio foram aplicados 550 kg/ha da fórmula 04-014-08 e realizou-se adubação de 60 kg/ha de N sob a forma de sulfato de amônia em cobertura subdividida em duas aplicações, aos 20 e 55 dias após o plantio conforme recomendações propostas por Raij et. al 1996.

Entre os dias 13 e 21 de dezembro ocorreu a emergência das plântulas. Subsequentemente ao dia 21 de dezembro, aplicou-se o herbicida Atrazina para o controle de vegetação espontânea.

Noventa dias após a semeadura, estimou-se a altura média das plantas, medindo-se com uma trena, cinco plantas em 10 pontos de amostragem ao longo de cada área. Nesses mesmos locais, também foram coletadas cinco espigas, as quais tiveram o comprimento, o diâmetro (com paquímetro digital) e peso (com balança digital) aferidos individualmente.

Retirou-se amostras de solos da camada superficial (0 a 10 cm) e subsuperficial (10 a 20 cm) com trado tipo sonda, após a semeadura, as quais foram encaminhadas ao laboratório de análise de solos da UNITAU e, procedeu-se a análise para determinação do pH e teores de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn, Zn, H+Al, e os valores de CTC e V%.

Os resultados foram tabulados em planilha Microsoft Excel e estimou-se média e os valores máximos e mínimos das variáveis analisadas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Altura da planta

Verificou-se maior crescimento em altura das plantas na densidade de 17.000 plantas/ha, as quais atingiram 2,80 m de altura, enquanto que na densidade de 30.000 plantas/ha as plantas apresentaram altura média de 2,70 m (Figura 2). Esses resultados estão de acordo com os resultados relatados por Sousa (2017) que também observou plantas mais altas em espaçamento menos adensado, possivelmente devido a menor competição entre as plantas.

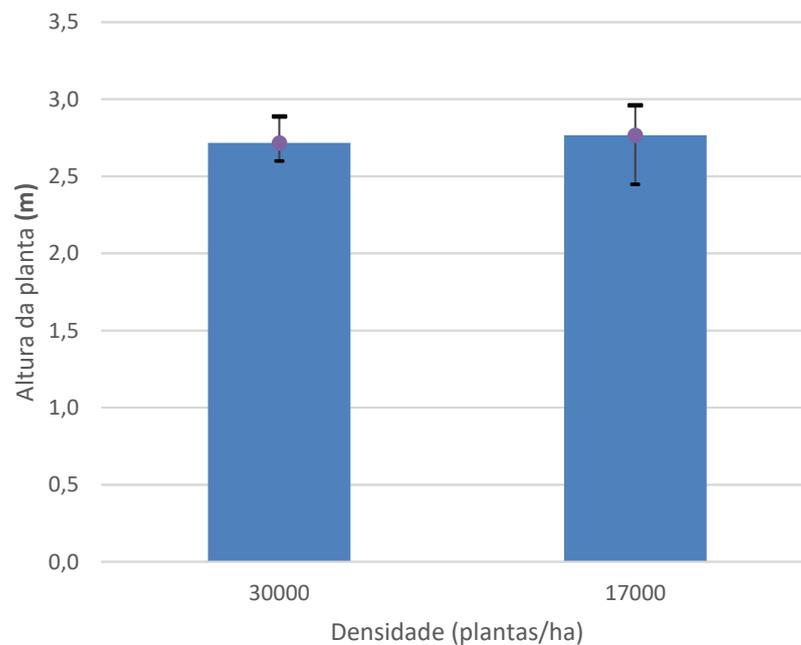


Figura 2. Altura média de plantas de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas em duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados).

### 4.2 Comprimento da espiga

Em relação ao comprimento das espigas, pode-se notar que na densidade de 30.000 plantas/ha as espigas atingiram comprimento médio de 19,3

cm enquanto na densidade de 17.000 plantas/ha o comprimento médio foi de 21,5 cm, ou seja, sob densidade menor as espigas atingiram maior comprimento (Figura 3). Esse resultado se deve à baixa competição por luz, água e nutrientes entre as plantas permitindo maior desenvolvimento das espigas. Paralelo a isso Sousa (2017) relata resultados semelhantes em que o comprimento das espigas sob menor densidade foram maiores do que quanto o plantio se deu em maior densidade, vale ressaltar que esta diferença está relacionada às diferenças nas condições de plantio e não por características fenológicas.

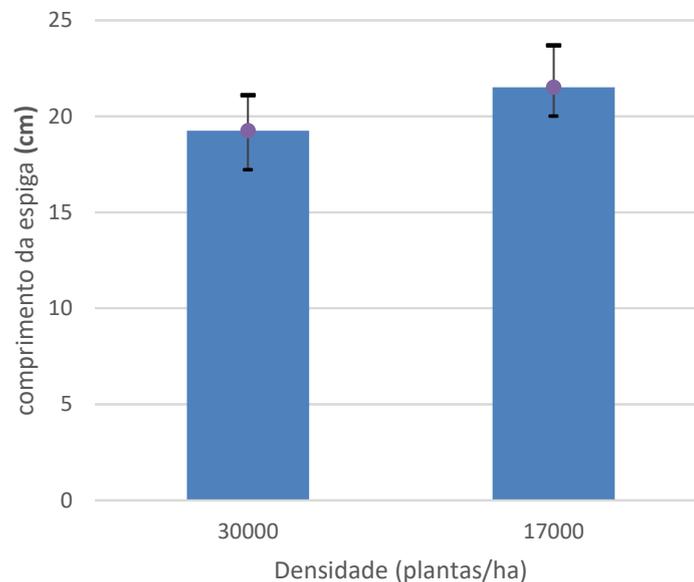


Figura 3. Comprimento médio da espiga de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas duas densidades de plantio. (barras representam os valores mínimos e máximos).

### 4.3 Diâmetro da espiga

O diâmetro das espigas na densidade de 30.000 plantas atingiu média de 4,3 cm, enquanto as espigas da densidade de 17.000 plantas obtiveram diâmetro médio de 4,8 cm (Figura 4). Esses resultados demonstram que o aumento da densidade de plantio reduziu o diâmetro da espiga da mesma forma como apontaram Barbieri *et al* (2005). De igual forma, o diâmetro com 0,5 cm a mais,

obtido no plantio do patamar de menor densidade, é resultado da menor competitividade de nutrientes entre as plantas, de forma a produzir espigas com grãos mais cheios.

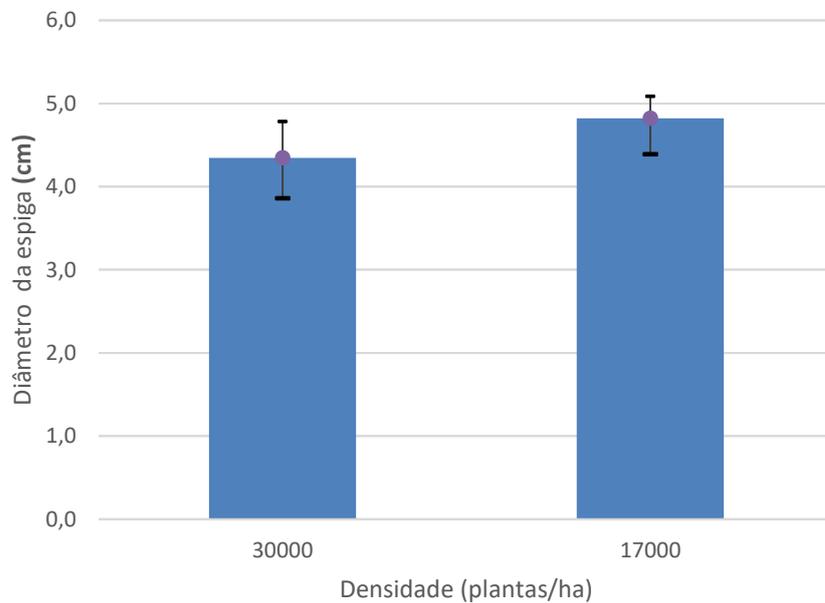


Figura 4. Diâmetro médio de espigas de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas em duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados).

#### 4.4 Peso médio das espigas

O peso das espigas foi influenciado pela densidade de plantio. Sob maior densidade o peso médio de espigas de 215,14g, em contrapartida na densidade menor o peso médio das espigas foi de 285,48g. Esses resultados demonstram que o plantio em densidade menor resulta em espigas de melhor qualidade para comercialização, o que de acordo com o padrão de classificação do CEAGESP devem atingir 350 gramas. Sousa (2017) ressalta que as espigas mais pesadas provem de plantas cultivadas em menor adensamento, pois a competição por radiação solar, nutrientes e água, sendo possível melhores condições para expressar o potencial genético.

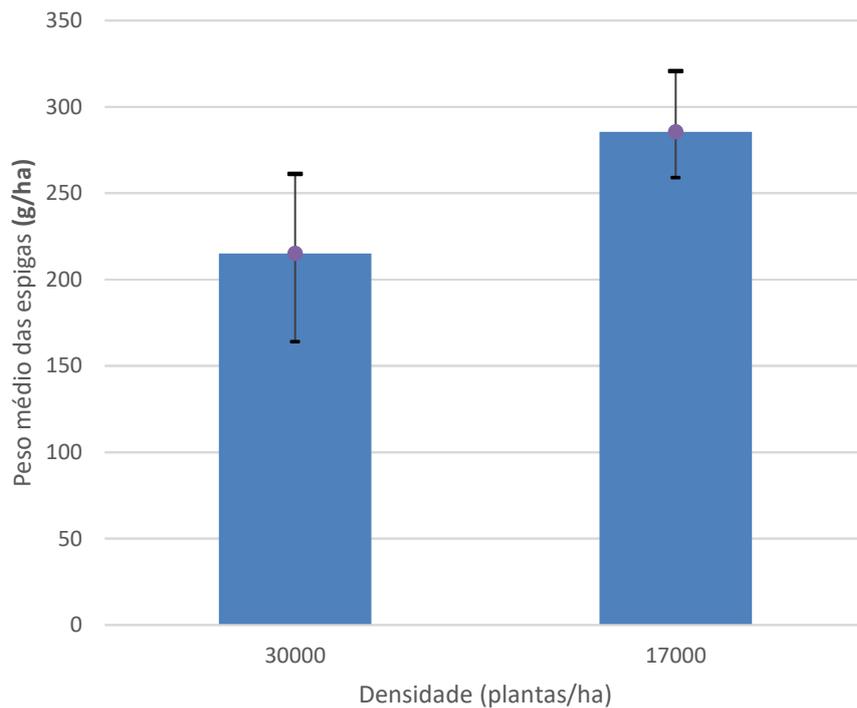


Figura 5. Peso médio de espigas de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas em duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados).

#### 4.5 Produtividade de espigas milho verde

A produtividade de espigas na área cultivada com a densidade de 30.000 plantas/ha atingiu 6.454kg/ha enquanto a área cultivada com densidade de 17.000 plantas/ha apresentou 4.853kg/ha. Observa-se que normalmente há o uso de semeadura com maior densidade para o melhor aproveitamento ao uso do solo e com isso as plantas são posicionadas para seu melhor desenvolvimento individual, permitindo produzir espigas mais pesadas segundo Sousa (2017).

Na (Figura 6) houve uma diferença de produtividade comparando as duas densidades estudadas, sendo a de maior densidade 33% mais produtiva do que a de menor densidade, isso se dá por um número maior de plantas que por sua vez houve um nível maior de competição por radiação solar para a fotossíntese, desta forma observa-se que as plantas menos adensadas sofrem pouca competição e conseqüentemente menor a produção de espigas, segundo Sousa (2017).

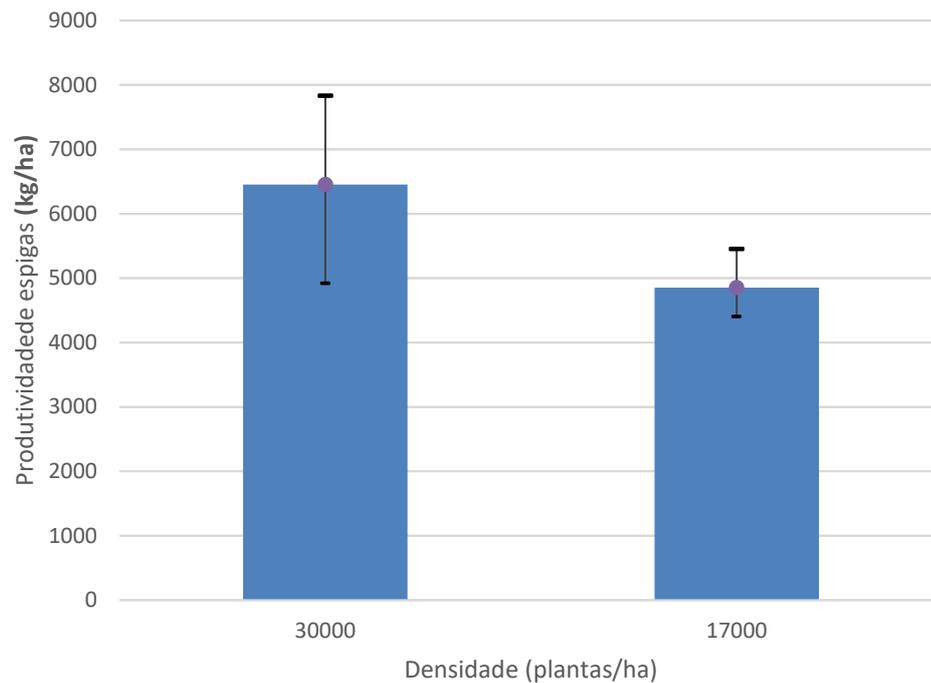


Figura 6. Produtividade de milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas duas densidades de plantio. (barras representam a variação entre os valores mínimos e máximos observados).

#### 4.6 FERTILIDADE DO SOLO

O pH do solo é um fator muito importante para o desenvolvimento da cultura do milho, tendo em vista que valores entre 5,5 a 6,5 representam a faixa de maior disponibilidade de nutrientes para o bom desenvolvimento das plantas. Nesse sentido, verificou-se que o pH médio de 5,5 está adequado para o cultivo do milho-verde em ambos os patamares, segundo recomendações do Boletim100 (2022).

Comparando-se os teores de matéria orgânica nos dois Patamares 1 e 2, verificou-se teores médios de 19,4 e 17,1 g/dm<sup>3</sup>, respectivamente. Embora não se tenham estabelecido teores de MO do solo ideais, cabe salientar a importância desse componente sob aspectos químicos e físicos do solo.

Em relação a saturação por bases (V%) os valores de 70,7 e 64,7%, respectivamente nos patamares 1 e 2, encontram-se satisfatórios para o cultivo do milho (Tabela 1), conforme citado por Resende (2016).

Tabela 1. Análise da fertilidade do Latossolo Vermelho-Amarelo (0-20 cm) cultivado com milho verde c.v. CATI VERDE 02 cultivadas duas densidades de plantio.

	Unidades	Patamar 1			Patamar 2			Geral		
		Média	±	Dp	Média	±	Dp	Média	±	Dp
<b>pH</b>		5,7	±	0,1	5,4	±	0,3	5,5	±	0,3
<b>MO</b>	g/dm <sup>3</sup>	19,4	±	1,5	17,1	±	2,9	18,0	±	2,7
<b>P</b>	mg/dm <sup>3</sup>	18,7	±	7,6	18,0	±	8,5	17,8	±	8,1
<b>K</b>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	3,0	±	0,5	2,9	±	0,5	2,9	±	0,5
<b>Ca</b>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	36,4	±	6,0	28,5	±	6,0	32,1	±	7,4
<b>Mg</b>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	16,9	±	2,3	14,8	±	2,5	15,7	±	2,7
<b>SB</b>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	56,2	±	8,6	46,2	±	8,9	50,7	±	10,4
<b>H+Al</b>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	22,9	±	2,2	24,7	±	4,1	24,0	±	3,5
<b>CTC</b>	mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	79,1	±	7,9	71,0	±	6,3	74,7	±	8,3
<b>V</b>	%	70,7	±	4,5	64,7	±	7,7	67,2	±	7,4
<b>Cu</b>	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	±	0,1	0,5	±	0,1	0,5	±	0,1
<b>Fe</b>	mg/dm <sup>3</sup>	28,9	±	6,6	31,1	±	6,4	29,5	±	6,6
<b>Mn</b>	mg/dm <sup>3</sup>	4,2	±	0,8	3,5	±	1,0	3,7	±	1,0
<b>Zn</b>	mg/dm <sup>3</sup>	4,9	±	2,1	1,0	±	0,4	3,0	±	2,5

O teor de P (fósforo) no solo dois patamares 1 e 2 foi de 18,7 e 18 mg/dm<sup>3</sup> respectivamente. De acordo com Cantarella et al (2022), esses teores são considerados médios para as culturas anuais.

Em relação ao K (potássio) verificou-se que no patamar 1 e 2 os valores de potássio são iguais com 2,9 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> e consideravelmente estão no nível médio de teores, segundo Cantarella et al (2022), assim atendendo a necessidade da cultivar .

O Ca (cálcio) com uma média de 32,1 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> é considerado nível alto e possui uma diferença de 6,1 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> entre um patamar e outro. A concentração desses nutrientes faz diferença para o desenvolvimento e aprofundamento da raiz da planta no solo, permitindo o seu desenvolvimento, Resende et al (2016)

A SB (Ca + Mg + K) e a CTC (capacidade de troca de cátions) encontram-se adequadas e a H+Al (acidez potencial) estão dentro do limite tolerável para o cultivo de milho verde.

O Cu (cobre) que está em um nível adequado em ambos os patamares, o Mn (manganês) e o Zn (zinco) que estão em quantidades presentes que não causam excesso e conseqüentemente possam prejudicar a produtividade. Porém o Fe (ferro)

está em alta concentração como no patamar 1 com 28,9 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> e no patamar 2 com 31,1 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, totalizando uma média de 29,5 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, podendo causar a interferência nas trocas de energia molecular entre os nutrientes e as plantas, de acordo com a análise, explica Resende et al (2016)

Observou-se que a saturação em bases (V%) encontra-se em torno de 70%, o que atende às exigências da cultura do milho. Da mesma forma, o teor de magnésio (Mg) no máximo 5 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>. Desta forma, o resultado da análise do solo (Tabela1).

#### 4.7 CONDIÇÕES CLIMATICAS

Analisando os dados climatológicos de temperatura e precipitação no Vale do Paraíba (SP) (Figura 7), constatou-se que no mês de fevereiro (9º decênio após o plantio) houve um período de déficit hídrico acentuado, o que provavelmente comprometeu o desenvolvimento de plantas de milho, uma vez que a cultura do milho tem alta demanda por calor e disponibilidade de água no solo em praticamente todas as fases de desenvolvimento.

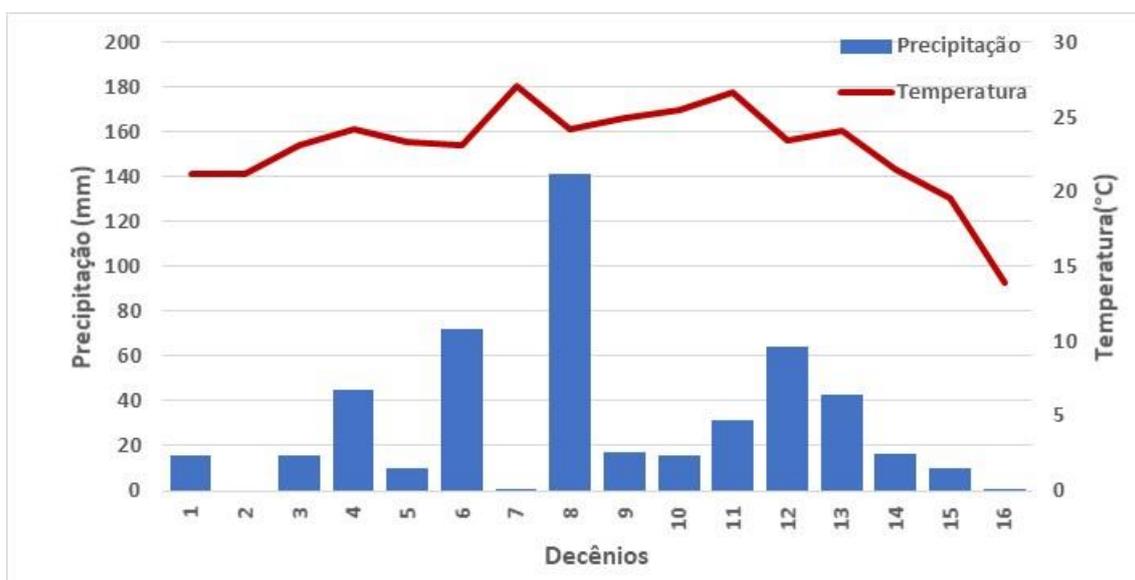


Figura 7. Precipitação acumulada (mm) e Temperatura média na região do Vale do Paraíba de 10/11/2021 a 30/05/2022. Fonte: adaptado de <http://www.ciiagro.org.br/diario/cperiodo>.

Vale ressaltar também que no período de pós-plantio até cerca de 55 dias a lavoura sofreu com a falta de água, sendo suprida em seu ciclo com 517,18mm, considerado abaixo da necessidade, resultando em baixa produção, da mesma forma como citado por Brunini (2001). Porém, a temperatura estava na média adequada para a cultura do milho, entre 20°C e 30°C que segundo Brunini (2001) é a temperatura fundamental para o desenvolvimento da florada e o enchimento dos grãos.

O déficit hídrico no período de floração da cultura também pode ter dificultado a fecundação das flores de milho, o que resultou em má formação da espiga e granação, especialmente nas pontas, segundo Brunini (2001).

## **5. CONCLUSÃO**

O aumento da densidade de plantio de milho verde CATIVERDE-2 reduz a altura das plantas e o tamanho das espigas em comprimento e diâmetro, mas proporciona maior produtividade.

## REFERÊNCIAS

AGRIC. Variedades x Híbridos - Qual a diferença?. 2020. Disponível Em: <[https://www.agric.com.br/termos\\_tecnicos/variedades\\_vs\\_hibridos.html](https://www.agric.com.br/termos_tecnicos/variedades_vs_hibridos.html)>. Acessado em: 14 nov 2022.

Aguiar, Adriano Tosoni da Eira, *et al.* Boletim 200, Instruções Agrícolas para as principais culturas econômicas. 7º edição; 2014. Disponível em: <file:///D:/MATERIAL%20DO%20TG/IAC%20boletim200.pdf>. Acessado em: 14 nov 2022.

BRUNINI ORIVALDO, et al Riscos climáticos para a cultura de milho no estado de São Paulo. 2001. Disponível em: <<http://trigo.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/revista/cap16.pdf>> Acessado em 09 nov 2022

EMBRAPA. Amostragem e Cuidados na Coleta de Solo para Fins de Fertilidade. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. Disponível em: [http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes\\_tecnicas/Amazonia\\_Ocidental\\_Coleta\\_para\\_Fertilidade\\_do\\_Solo.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/Amazonia_Ocidental_Coleta_para_Fertilidade_do_Solo.pdf)>. Acesso em: 29 ago.2022

EMBRAPA. Importância Socioeconômica. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>>. Acessado em 20.out.2022

NIDERA SEMENTES A importância da cadeia do milho para a economia brasileira 2021. Disponível em <<https://somosmilhoes.com/a-importancia-da-cadeia-do-milho-para-a-economia-brasileira>>. Acesso em 19.out.2022.

OKUMURA, R.S.; MARIANO, D.C.; ZACCHEO, P.V.C. Uso de fertilizante nitrogenado na cultura do milho: uma revisão. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, Guarapuava, v. 4, n. 2, p. 226–244, 2011.

OLIVEIRA, Carina. Tudo que você precisa saber para escolher o milho híbrido correto. AEGRO. 2022. Disponível em: <//<https://blog.aegro.com.br/milho-hibrido//>>. Acessado em 14 nov 2022.

RESENDE, ALVARO VILELEA de, *et al.* Solos e fertilidade construída: características, funcionamento e manejo. 2016. o International Plant Nutrition Institute (IPNI), Programa Brasil. Disponível em: <//[//>](https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1070008/1/Solosfertilidade1.pdf). Acessado em: 28 out 2022.

RIBEIRO, Carlos. Milho no brasil: origem e importância econômica. SENSIX. 2021 Disponível em: <//<https://blog.sensix.ag/milho-origem-importancia-economica//>> Acessado em 14 nov 2022.

ROCHA, DISRAELI REIS DA. Desempenho de cultivares de milho-verde submetidas a diferentes populações de plantas em condições de irrigação. 2008. 89 f. Tese (Doutorado em Odontopediatria) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Jaboticabal, 2008. Disponível em: <//[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105296/rocha\\_dr\\_dr\\_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y//>](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105296/rocha_dr_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y//>). Acessado em 14 nov 2022.

SOUSA, RAFAEL MENDES. ADENSAMENTO POPULACIONAL EM PLANTAS DE MILHO VERDE CULTIVADO NA REGIÃO DO LESTE MARANHENSE, 2017 Disponível em: <//<https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/1413/1/RafaelSousa.pdf//>> Acessado em 14 nov 2022.

VITOR HUGO B. BARBIERI. Produtividade e rendimento industrial de híbridos de milho doce em função de espaçamentos e populações de plantas 2005 Disponível em: <<https://www.scielo.br/>> Acessado em 26 out 2022.