

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS ARAPIRACA
AGRONOMIA - BACHARELADO

SIMÔNES NEMEZIO DOS SANTOS SILVA

**Desempenho de cultivares de milho verde sob diferentes espaçamentos de semeadura em
fileiras duplas**

ARAPIRACA
2019

SIMÔNES NEMEZIO DOS SANTOS SILVA

**DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO VERDE SOB DIFERENTES ESPA-
ÇAMENTOS DE SEMEADURA EM FILEIRAS DUPLAS**

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Alagoas – UFAL,
Campus Arapiraca, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Engenheira Agrô-
noma.**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Lucrécio dos
Santos Neto**

ARAPIRACA

2019

SIMÔNES NEMEZIO DOS SANTOS SILVA

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE MILHO VERDE SOB DIFERENTES ESPAÇAMENTOS DE SEMEADURA EM FILEIRAS DUPLAS

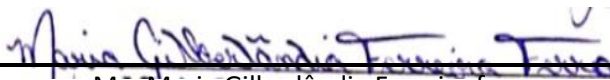
Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente do Curso de Agronomia bacharelado, da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Campus de Arapiraca.

Data de Aprovação: 04 / 11 / 2019.

Banca Examinadora



Prof. Dr. Antônio Lucrécio dos Santos Neto
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
(Orientador)



M^{te}. Maria Gilberlândia Ferreira Ferro
Universidade Federal de Alagoas –UFAL
Campus Arapiraca
(Examinadora)



Me. Wellington Manoel dos Santos
Universidade Federal de Alagoas –UFAL
Campus Arapiraca
(Examinador)

Aos meus pais e irmãos, que sempre contribuíram imensamente para que eu chegasse até este degrau da minha vida pessoal e acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por toda força, ânimo e coragem durante essa longa caminhada, pelo dom da vida e pela concretização de mais uma etapa da minha vida profissional e acadêmica.

Aos professores reconheço um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

Aos meus pais Gidivan Nemezio e Vânia Maria, pelo amor, carinho, compreensão ensinamentos e por depositarem toda a confiança por mim e por não medirem esforços para que eu pudesse ter a oportunidade de estudar, sempre com muito amor e zelo no decorrer dessa trajetória em toda minha vida.

Ao mestre Sinésio Silva Souza, por toda compreensão e humildade na condução do trabalho auxiliando em tudo que se foi necessário.

Ao orientador, Dr. Antônio Lucrécio dos Santos Neto por sempre acreditar em mim; pelo seu incentivo, motivação, oportunidade, humildade e paciência, conhecimentos fornecidos; e, principalmente, pelo exemplo de excelente profissional, serei eternamente grata!

A Gilberlândia, por ser um exemplo de humildade, cheia de amor e sabedoria a compartilhar que não mede esforços a ajudar em tudo que se for necessário, um ser único presente neste mundo, uma luz que brilha intensamente.

A minha amiga, Maria Helena da Paz Miranda Silva, que ao longo de todo meu percurso tive o privilégio de ter tido uma incentivadora na realização de um sonho no qual me acompanhou em todos os momentos vividos na Universidade, momentos difíceis, onde pude conhecer a palavra “ACREDITAR”, acreditar que nada é impossível, acreditar que sou capaz, acreditar que posso e acreditar que a vida não existe melhor nem pior do que ninguém, mas igual. Nunca se sentir maior ou menor, mas igual, fazer o bem sem olhar a quem e não esperar nada em troca. E foi graças a seu companheirismo fidelidade e conselhos e por tamanha credibilidade na minha capacidade de estar ali que finalizo mais um ciclo em minha vida.

A todos os amigos que contribuíram em campo em incentivos e que deram a credibilidade de trabalhar em grupo. E foi graças a todos estes anos de incentivos que hoje posso celebrar este marco na minha vida.

À minha família pelo incentivo, em especial, as minhas irmãs Vanessa Santos Silva, Fabiane Santos Silva, Maria Valeria Santos Silva e Ricardo Santos Silva, por todo carinho e amor.

Agradeço aos companheiros, que me auxiliaram e participaram da pesquisa de forma direta ou indiretamente, Larisse Cavalcante, Maria Thayslane, Vanessa Barros, Thainá Oliveira, Ana Letícia, Talvanes Araújo e Carolina Calheiros.

RESUMO

O cultivo de milho verde é uma saída para geração de renda no campo. No entanto, poucos são os estudos direcionados ao cultivo de milho verde. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o desempenho produtivo e fisiológico de cultivares de milho verde, cultivadas em diferentes densidades de semeadura. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca, no período de novembro de 2016 a abril de 2017. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5, com quatro repetições. Testou-se duas cultivares indicadas para milho verde (AG 8677 PRO2 e BM 3061) e cinco espaçamentos entre plantas (20, 25, 30, 35 e 40 cm) em fileiras duplas. Realizaram-se avaliações agronômicas (altura de planta, altura da inserção da espiga, diâmetro do colmo, comprimento de espiga com e sem palha, diâmetro da espiga com e sem palha, peso de espiga com e sem palha, peso de palha, percentagem de palha, número de grãos por fileira, número de fileiras, número de grãos totais por espiga, percentagem de espigas comerciais e produtividade total) e fisiológicas (taxa assimilatória líquida de CO₂ e condutância estomática). Os dados coletados foram submetidos a análise de variâncias através do software estatístico Sisvar. A cultivar BM 3061 e o espaçamento entre plantas de 40 cm proporcionam maior qualidade agronômica e fisiológica na produção de espigas de milho verde.

Palavras-chave: *Zea mays* L.. Espigas verdes. Híbridos. Densidade de semeadura.

ABSTRACT

Growing green corn is an outlet for income generation in the countryside. However, there are few studies directed to the cultivation of green corn. The objective of this work was to evaluate the productive and physiological performance of green corn cultivars, cultivated in different sowing densities. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Alagoas of the Arapiraca Campus, from November 2016 to April 2017. The experimental design was a randomized complete block design in a 2 x 5 factorial scheme with four replications. Test two crops indicated for green maize (AG 8677 PRO2 and BM 3061) and five plant spaces (20, 25, 30, 35 and 40 cm) in double rows. Agronomic evaluations (plant height, ear insertion height, stem diameter, length of ear with and without straw, ear diameter with and without straw, weight of ear with and without straw, weight of straw, percentage of straw, number of grains per row, number of rows, number of total grains per ear, percentage of commercial ears and total test) and physiological (net CO₂ assimilation rate and stomatal conductance). The collected data were submitted to the analysis of variations through the statistical software Sisvar. The cultivar BM 3061 and the 40 cm plant spacing provide higher agronomic and physiological quality in the production of green corn ears.

Key words: *Zea mays* L.. Green Ears. Hybrids. Seeding Density

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da área experimental para a produção de cultivares de milho verde.....	22
Figura 2 - Correção do solo com aplicação de calcário (A) e incorporação (B) antes da implantação do experimento.....	23
Figura 3 - Marcação do espaçamento (A) e semeadura de sementes de milho em covas (B) na implantação de cultivares de milho verde em função de diferentes densidades de semeadura.....	23
Figura 4 - Procedimentos para fertirrigação das plantas do milho verde (A, B e C) e sistema de irrigação por gotejamento (D).....	24
Figura 5 - Controle da lagarta do cartucho na área de produção de cultivares de milho verde em diferentes densidades de semeadura.....	25
Figura 6 - Determinação da altura de planta (A), de inserção da espiga (B e C) e do diâmetro do colmo (D).....	26
Figura 7 - Avaliação do comprimento da espiga com palha.....	27
Figura 8 - Determinação do diâmetro da espiga com (A) e sem palha (B) de cultivares de milho verde.....	27
Figura 9 - Peso fresco da espiga com (A) e sem palha (B) de cultivares de milho verde.....	28
Figura 10 - Análise da taxa fotossintética das folhas de cultivares de milho verde utilizando o analisador de gás a infravermelho.....	29
Figura11 - Altura de planta (A) e da inserção da espiga (B); e diâmetro do colmo de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.....	35
Figura 12 - Comprimento de espiga com palha (A), diâmetro da espiga com palha (B) e comprimento de espiga sem palha (C) de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.....	37
Figura 13 - Peso de espiga com (A) e sem palha (B); peso (C) e percentual de palha (D) de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.....	39
Figura 14 - Número de grãos por fileira (A) e total (B) de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.....	40
Figura 15 - Percentagem de espigas comerciais (A) e produtividade de espigas (B) de cultivar de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.....	41
Figura 16 – Assimilação líquida de CO ₂ de cultivares de milho-verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.....	41

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1 - Cultivares de milho verde disponível no mercado para a safra de 2015/2016 e suas principais características.....	17
Tabela 2 - Principais características das cultivares de milho verde utilizadas no experimento.....	18
Tabela 3 - Componentes químicos e físicos do solo da área experimental da UFAL- <i>Campus</i> de Arapiraca-AL.....	21
Tabela 4 - Resumo de análise de variância para a altura da planta (AP) e da inserção da espiga (AIE); diâmetro do colmo (DC); comprimento de espiga com (CECP) e sem palha (CESP).....	30
Tabela 5 - Resumo de análise de variância para o diâmetro de espiga com palha (DECP); diâmetro de espiga sem palha (DESP); peso de espiga com palha (PECP); peso de espiga sem palha (PESP) e peso de palha (PP).....	31
Tabela 6 - Resumo de análise de variância para a percentagem de palha (%P); o número de grãos por fileira (NGF); número de fileiras (NF); número de grãos totais (NGT) e percentagem de espigas comerciais (%EC).....	31
Tabela 7 - Resumo de análise de variância para a produtividade total (PT); fotossíntese (F); condutância estomática (CE).....	31
Tabela 8 - Altura da planta (AP); comprimento de espiga com (CECP) e sem palha (CESP); diâmetro de espiga com (DECP) e sem palha (DESP); e peso de espiga com (PECP) e sem palha (PESP) para o desempenho de cultivares de milho-verde irrigado.....	32
Tabela 9 - Número de grãos por fileira (NGF); número de fileiras (NF); número de grãos totais (NGT); percentagem de espigas comerciais (%EC); a produtividade total (PT); fotossíntese (F) e condutância estomática (CE) para o desempenho de cultivares de milho-verde irrigado.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1	Características gerais e importância econômica do milho verde.....	14
2.2	Cultivares de milho verde.....	16
2.3	População de plantas	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

O Milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas agrícolas das mais importante e antiga para o mundo, no entanto é de grande relevância econômica e social para o Brasil. A produção de grãos do país deve alcançar 236,7 milhões de toneladas, apenas 900 mil toneladas abaixo do recorde de safra registrado em 2016/2017, de acordo com o 8º Levantamento da Safra de Grãos 2018/2019, divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). A estimativa aumentou em relação ao levantamento anterior, quando a previsão era de colher 235,3 milhões de toneladas. Segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA;2018) a produção mundial de milho apresentou uma queda significativa no estoque do cereal, que saiu de 227,7 milhões de toneladas na safra de 2016/2017 para 151,9 milhões em 2018/2019, ou seja, 75,7 milhões de toneladas a menos em apenas duas safras.

Sendo uma hortaliça de alto valor econômico e social. A demanda pela cultura tem despertado no agricultor um maior interesse em produzir esse tipo de milho (ALVES et al.;2004). A necessidade de elevada mão-de-obra, principalmente na colheita, tem contribuído na questão social, uma vez que, é realizada de forma manual gerando empregos diretos no campo (PAIVA JUNIOR et al.;2001).

Agricultores não conseguem atingir uma alta produtividade de milho verde, pois não empregam um manejo correto da cultura, cultivando de maneira empírica, com uso incorreto: da adubação, grãos invés de sementes, controle de pragas e doenças, cultivares indicadas e população de plantas, que reflete em menos espigas por área, que juntos, são fatores que impactam numa menor lucratividade (PEREIRA FILHO; CRUZ;2016) (VIEIRA;2007); (SOARES NETO et al.;2017).

A escolha da cultivar e da semente mais adequada é fundamental para a obtenção de bons resultados de uma cultura, pois cultivares respondem de maneira diferenciada quanto ao local de cultivo, ciclo, sanidade das plantas, resistência a pragas, exploração dos recursos ambientais e produtividade. Guimarães et al. (2009) e Lima et al. (2009) alertam para estes fatores que afetam negativamente a produtividade do milho e citam esses fatores como: a má escolha da semente, tratos culturais errados, irrigação e adubação excessivas e outros vários problemas de origem fitossanitária.

Além da cultivar, a escolha da densidade de semeadura é fundamental, buscando um maior aproveitamento de fatores edafoclimáticos. Neste sentido, algumas empresas recomendam o plantio de milho a uma densidade de semeadura de 0,25 m, com populações de 40 a 50 mil plantas ha⁻¹. No entanto, nota-se que há pouco aprofundamento de estudos direcionados ao cultivo de milho verde em fileira dupla que vem com uma nova proposta de aumentar a população de plantas e consequentemente a produtividade, otimizando assim os tratos culturais; sendo que essa nova forma de plantio vem sendo estudada e aprimorada principalmente para o estado de Alagoas .

Assim, o trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo e fisiológico de cultivares de milho verde em função do uso de diferentes espaçamentos de semeadura na linha de plantio em fileiras duplas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características gerais e importância econômica do milho verde

O milho é uma monocotiledônea, pertencente à família Poaceae, Subfamília Panicoideae, gênero *Zea* e espécie *Zea mays* L. É considerado uma hortaliça de alto valor econômico e social, sendo utilizado na alimentação animal e humana (OLIVEIRA JÚNIOR et al.;2006). Por seu alto potencial produtivo, o milho ganha destaque dentre as grandes culturas do Brasil, apresentando produtividades superiores de até 16 t/ha (CRUZ et al.;2009). No entanto, dados da CONAB (2018) apontam que a média nacional de produtividade é baixa, em torno de 5.556 kg/ha na safra 2016/2017. Esses dados demonstram o quanto os atuais sistemas de produção precisam ser melhorados e trabalhados, buscando alcançar maiores produtividades.

O estado de Alagoas apresenta o menor rendimento médio de grãos de milho do Brasil (0,88 t ha⁻¹) enquanto o estado vizinho, Sergipe, produz 4,7 t ha⁻¹ (CONAB, (2014); FIESP, (2014)). Cuenca et al. (2005) afirmam que o cultivo de milho por pequenos produtores em Alagoas acaba evitando o êxodo rural, uma vez que, apesar das dificuldades encontradas, os produtores são muitos insistentes com seu cultivo. Tendo em vista sua importância na dieta humana e animal.

De acordo com Madalena et al. (2009), o que justifica o estado de Alagoas apresentar baixos valores de rendimentos de produção de milho, são fatores que estão relacionados com o manejo da cultura. O milho pode ser cultivado em regiões com índices pluviométricos baixos, variando de 250 mm a 5000 mm anuais, havendo a necessidade de água durante todo o seu ciclo desde a semeadura até a sua colheita (CRUZ et al.;2009).

Pereira Filho (2003) afirma que além dos fatores como escolha da cultivar, semente, controle de pragas e doenças, irrigação, adubação, outras características devem ser analisadas durante todo plantio de milho verde, como é o caso do número mínimo fileiras por espigas, comprimento mínimo de 22 cm quando empalhada e 17 cm despalhada, sabugo claro e fino, bom empalhamento, sem excesso de palha, grãos dentados amarelo-intensos ou alaranjados, adocicados, profundos e macios, longevidade de colheita, cinco a oito dias, e que não apresente danos provocados principalmente pela lagarta da espiga *Heliocoverpa zea*.

O uso do milho em grão na alimentação animal no mundo, corresponde cerca de 70% do consumo desse cereal. Nos Estados Unidos, cerca de 50% da produção de milho é destinado a este fim, enquanto no Brasil varia de 60 a 80%.

De acordo com Tracy (2001) o milho no Brasil possui uma grande versatilidade sendo consumido durante todos os meses do ano, geralmente em seu estágio verde, cozido ou assado nas ruas e feiras livres, e no período dos festejos juninos esse consumo aumenta ainda mais, uma vez que, é utilizado nas comidas típicas como é o caso da canjica, pamonha, curau e bolos sendo comercializados nas quermesses de igrejas e arraiais (PEREIRA FILHO e CRUZ;2016).

Com a expansão do mercado de milho verde no Brasil os atacados e supermercados passaram a ter um olhar especial na forma de como comercializar esse produto, que por meio de inovações e empreendedorismo vem sendo comercializados em bandejas, e negociados por quilogramas empalhados ou desempalhados (EMBRAPA;2003). O preço da “mão de milho”, como é comercializado, que equivale a 50 espigas, custa de R\$ 20,00 a R\$ 25,00 reais (CEASA, PE;2016).

Albuquerque et al. (2008b), afirmam que em função da crescente demanda e do preço, a cultura do milho verde, passou a chamar a atenção dos grandes produtores de grãos por apresentar uma excelente fonte de renda.

A cultura do milho tem uma grande importância socioeconômica, pois além de gerar empregos diretos no campo, o milho serve como alimentação tanto para o homem, quanto para os animais, e ainda é matéria prima indispensável para as agroindústrias (FANCELLI; DOURADO NETO;2004). Seu consumo é principalmente como milho verde in natura, e em conserva pelas indústrias de produtos alimentícios, obedecendo às características do mercado consumidor, em que preferem às espigas de boa aparência, bom tamanho e mais frescas, porém, Paiva Junior et al. (2001) considera como sendo o fator mais importante, espigas com um comprimento superior a 15 cm após o despalhamento e apresente boa aparência, sem causar nenhum dano a saúde.

Dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB;2014) mostram que vários estados do Brasil ganharam destaque em suas regiões na produção de milho verde, a exemplo do Mato Grosso, com 37% da produção nacional na chamada “safriinha”, seguido de Paraná 26,4% e em terceiro lugar o Mato Grosso do Sul com 9,6 %, esse destaque não se deu apenas a condições ambientais favoráveis, mas também com a ajuda do melhoramento genético por parte das grandes empresas que ao desenvolverem

cultivares que possuam um maior potencial de produção, adaptando-se as diferentes condições climáticas dessas regiões produtoras de milho no país fez com que atingisse esse patamar.

A biotecnologia associada ao melhoramento genético trouxe as plantas adaptações ao meio em que são produzidas e para sua finalidade, dentre elas, as plantas de milho, geralmente possuem em média de 1,30 a 2,50 m de altura, caule ereto, cilíndrico, fibroso, separado em porções por gomos, e, geralmente, recoberto por uma parte da folha, denominada bainha. Sugere-se que o surgimento do milho aconteceu nas Américas, mais precisamente na região central situado próximo ao México onde teria sido domesticado entre 7.000 e 10.000 anos atrás. Nisso, deixando para o homem cerca de 300 raças de milho, uma vez que a botânica e a reprodução é a mesma, porém é plantado durante do ano e sua propagação é dada por sementes e diretamente no plantio realizado no campo (KUROZAWA;2007).

2.2 Cultivares de milho verde

As modificações introduzidas nos genótipos têm visado principalmente: menor estatura das plantas, altura de inserção da espiga, menor esterilidade das plantas, menor duração do período entre pendoamento e espigamento, inserção de folhas mais eretas e elevado potencial produtivo. Requerendo assim, uma reavaliação nas recomendações de espaçamento e densidades de semeadura para a cultura do milho (STACCIARINIL et al.;2010; ASSEFA et al.;2012).

Quando se pensa qual o tipo de milho deve ser utilizado na produção de milho verde, a cada ano estão sendo desenvolvidos novos híbridos, tomado como exemplo em 2010 em que foram destinadas a esse cultivo, 13 cultivares. Na safra 2014/2015, foram recomendadas 18 e na 2015/2016, 19 cultivares distribuídas no mercado para a produção de milho verde (CRUZ et al.;2009).

Existe no mercado, cultivares de milho verde que são identificadas por híbridos ou variedades, nisso podemos destacar a importância da formação de novos genótipos a partir de outras combinações gênicas entre os mesmos, um bom exemplo, são os híbridos simples que surgiram dos cruzamentos de duas linhagens puras, já os híbridos duplo são provenientes do cruzamento entre dois híbridos simples, diferentemente dos híbri-

dos triplo que é resultado do cruzamento de duas linhagens diferentes uma pura com um híbrido simples (CRUZ; PEREIRA FILHO;2009).

Baseando-se nas quantidades distribuídas pelo mercado da safra 2015/2016 total de 19 cultivares, estão assim constituídas por 14 híbridos dos quais 7 são simples, 2 simples modificado, 2 duplos e 3 triplos; e 5 variedades (Tabela 1) (APPS;2016).

Tabela 1- Cultivares de milho verde disponível no mercado para a safra de 2015/2016 e suas principais características.

Cultivar	Tipo ¹	Ciclo ²	G.D	Época de Plantio ³	Uso	Densidade (Plantas/ha)	Empresa
AG 8677 PRO2	HS	P	845	C/N/S	G/SPI/MV	65-75	AGROCERES
AG 1051	HD	SMP	950	C/N/T/S	G/SPI/MV	45-50	AGROCERES
AG 4051 PRO	HT	SMP	960	C/N/T/S	G/SPI/MV	45-50	AGROCERES
AL Piratininga	V	SMP	880	N/S	G/SPI/MV	45-50/35-40	CATI
Cativerde 02	V	SMP	860	N/S	SPI/MV	40-45/30-35	CATI
GNZ 2004	HS	P	850	N/S	G/SPI/MV	50-57/45-50	GENEZE
BM 3061	HT	P	882	N/S	SPI/MV	45-60	BIOMATRIX
ALFA 90	HS	N	900	C/N/T/S	G/SPI/MV	45-50	ALFA
ALFA 20	HD	N	830	C/N/T/S	G/SPI/MV	45-50	ALFA
ALFA 50	HSm	N	900	C/N/T/S	G/SPI/MV	45-50	ALFA
MS 2010	HS	P	SI	C/N/S	G/SPI/MV	55-65	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
MS 2013	HS	P	SI	C/N/S	G/SPI/MV	55-65	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
MS 3022	HT	P	SI	C/N/S	G/SPI/MV	55-65	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
AM 606	HS	SP	SI	C/N/S	G/SPI/MV	55-65	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
AM 811	HS	P	SI	C/N/S	G/SPI/MV	55-65	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
AM 997	HS	P	SI	C/N/S	G/SPI/MV	55-65	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
AM 4001	V	P	SI	C/N/S	G/SPI/MV	45-60	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
AM 4002	V	SMP	SI	C/N/S	G/SPI/MV	45-60	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
AM 4003	V	SMP	SI	C/N/S	G/SPI/MV	45-55	MELHORAMENTO AGROPASTORIL LTDA
BALU 929 V	HSm	P	825	C/N/S	G/MV	55-60	SEMENTES BALU

¹Tipo : V - variedade; HD - Híbrido duplo; HT - Híbrido triplo; HS - Híbrido simples; HSm - Híbrido simples modificado;

²Ciclo : HP - hiperprecoce; SP - superprecoce; P - Precoce; SMP - Semiprecoce; N - normal;

³Época de Plantio : C - Cedo; N - Normal; T - Tarde; S - Safrinha; Uso : G - Grãos; SPI - Silagem da planta inteira; MV - Milho verde.

Fonte: APPS (2016).

Segundo Albuquerque et al. (2008a) a indicação de cultivares é provinda de vários testes nas mais diversas regiões do Brasil e no mundo, sendo assim, é possível indicar a cultivar que melhor responde as necessidades agrícolas de uma determinada

região. Contudo, Cruz e Pereira Filho (2009) afirmam que a cada ano é necessário está aos lançamentos de variedades, uma vez que, os melhoristas vêm desenvolvendo novas características a determinadas variedades e cultivares para uma alta produção e um material que seja de pequeno porte e resistente a pragas e doenças.

No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) é o órgão público responsável pelo programa de desenvolvimento de cultivares e na iniciativa privada é possível destacar grandes multinacionais, como: Dow Agrosience, Monsanto, Syngenta, Pionner e a brasileira Biomatrix. (VIEIRA;2007).

O agrupamento das cultivares de milho verde está com base em seus ciclos hiperprecoce, superprecoce, precoce, semiprecoce e normal. As hiperprecoce requer uma exigência térmica menor que 800 graus dias (GD), que corresponde o quanto de tempo é necessário para completar seu ciclo, as superprecoce de 800 a 825 GD, as precoces de 825 a 882 GD, as semiprecoces de 860 a 960 GD e a normal de 830 a 900 GD (APPS;2016).

De acordo com Pereira filho (2003) embora o milho verde responda a interações diversas, os híbridos precoces, quando submetidos a altas densidades de plantas aumenta o seu rendimento, produzindo menos folhas e menos índice de área foliar dependendo da interação do ambiente de cultivo e do potencial genético da cultivar escolhida.

Dentre as cultivares de híbridos que podem ser utilizados na produção de milho verde, tem-se o híbrido triplo da empresa BIOMATRIX, o BM 3061, e o híbrido simples da Agrocere, o AG 8677 PRO2 (Tabela 2).

Tabela 2 - Principais características das cultivares de milho verde utilizadas no experimento.

Cultivar	Empresa	Tipo ¹	Ciclo ²	Graus dias	Uso ³	Densidade plantas ha ⁻¹
AG8677PRO2	Agrocere	HS	P	845	G/SPI/MV	65-70
BM 3061	Biomatrix	HT	P	882	SPI/MV	45-60

¹H- híbrido simples, HT- híbrido triplo; ²P- precoce, G – grãos, SPI – silagem da planta inteira; ³MV – milho verde.

Fonte: APPS (2016).

A BM 3061 é um híbrido triplo com alto potencial produtivo, sendo recomendado tanto para produção de silagem, quanto milho verde, possuindo características de rendimento de massa, palhas macias, maturação uniforme de espigas, espigas cilíndricas e uniformes. Além dessas características, possui porte alto, ciclo precoce, bom empa-

lhamento de espigas, grãos denteados e amarelos podendo ser plantado durante todo o ano (BIOMATRIX;2016).

È um excelente híbrido o qual sua população final por hectare recomendada para essa cultura para milho verde é de 40.000 - 60.000 plantas (safra/safrinha), necessitando de uma soma térmica de 882 GD sem restrições de regiões em todo o Brasil (APPS;2016).

A cultivar de milho verde da empresa Agrocere AG 8677 PRO2 é um híbrido simples recomendado para produção de grãos, silagem e milho verde, com uma arquitetura foliar semiereta, ciclo precoce, grãos semidentados amarelo-alaranjado, altura planta e inserção da espiga com 2,88cm e 1,58cm de altura, respectivamente. Para a safra de verão a soma térmica chega entorno de 845 GD. Vale ressaltar que essa cultivar também possui como características a inserção da transgenia, que visa o controle de lagartas da parte aérea e resistência à aplicação do herbicida glifosato.

2.3 População de plantas

O milho é a gramínea que quando se refere a densidade de plantas, é a mais exigente, uma vez que, para cada sistema de produção, existe uma população que eleva o rendimento de grãos. Cruz et al., (2007) dizem que a população ideal para maximizar o rendimento de grãos de milho varia de 30.000 a 90.000 plantas ha^{-1} , porém, dependendo da disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, ciclo da cultivar, época de semeadura e espaçamento entre linhas. Ainda, de acordo com Emygdio e Teixeira (2008) para os híbridos triplos e simples, vem se tornando frequente a recomendação de densidades específicas, chegando até 80 mil plantas ha^{-1} .

Argenta et al. (2001) afirmam que a população de plantas é uma das práticas agrícolas mais importantes para maximizar a interceptação da radiação solar, uma vez que quando bem adensadas, acarretará o impedimento da penetração dos raios solares numa intensidade direta, otimizando seu uso e potencializando um maior rendimento de grãos. Pereira Filho (2003) diz que pequenas alterações na quantidade de plantas por metro linear é suficiente para aumentar, de maneira significativa, a população final de plantas, assim como, o número de espigas comercializáveis.

De acordo com Dourado Neto et al., (2001) a produção de grãos em $kg\ ha^{-1}$ aumenta linearmente com o aumento da densidade populacional até um ponto denominado

“crítico”, isso em virtude da produção de grãos por unidade de planta permanecer constante, havendo uma competição intraespecífica. Ao passar do pronto crítico, a produção por planta decresce e a produção por área apresenta comportamento quadrático, possuindo um ponto de máxima produção por unidade de área.

A população de plantas correta ou exata não existe, uma vez que para um plantio, depende da cultivar, da fertilidade do solo, da disponibilidade hídrica, da época de semeadura e da finalidade do cultivo, ou seja, das condições do ambiente. Desse modo, a produtividade tende a se elevar com o aumento da população, até atingir determinado número de plantas por área, que é considerada como população ótima (AMARAL FILHO et al.;2005). No entanto, Cruz e Pereira Filho (2003) analisando resultados de trabalhos de vários autores, com densidades populacionais, chegaram à conclusão que a densidade ideal para a produção do milho verde deve variar entre 35 mil e 55 mil plantas ha^{-1} , valores esses, menores que a densidade normalmente utilizada para a produção de grãos, em que geralmente as empresas indicam até 80 mil plantas ha^{-1} (APPS;2016).

As informações disponíveis sobre a população ideal de plantas para ótimas produtividades de espigas verdes ainda são poucas. Uma densidade ideal tem que atender as necessidades locais, sendo aquela que favorece uma maior produção de espigas comercializáveis, e não aquela que incrementa apenas a produção total de espigas (PAIVA JÚNIOR et al.;2001).

O aumento da população de plantas irá impactar numa redução no tamanho e no índice das espigas e aumento na produção. Mas, o adensamento excessivo incrementa a competição intraespecífica, o que estimula a dominância apical, aumentando a esterilidade feminina e limitando a produção de grãos por área (FORNASIERI FILHO;2007).

O estudo sobre população de plantas se dá pelo fato de ser uma das práticas culturais que mais pode afetar o rendimento da cultura do milho, já que a densidade de plantas tem papel importante no rendimento de um cultivo de milho, onde pequenas variações na densidade têm grande influência no rendimento final de uma determinada cultura (PEREIRA FILHO et al.;2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal de Alagoas-*Campus Arapiraca*, no período de novembro de 2016 a abril de 2017, localizada nas coordenadas geodésicas 9° 45' 58" de latitude sul e 35° 38' 58" de longitude oeste, com altitude de 264 m. As características químicas e físicas do solo (camada 0 – 20) são apresentadas na Tabela 3.

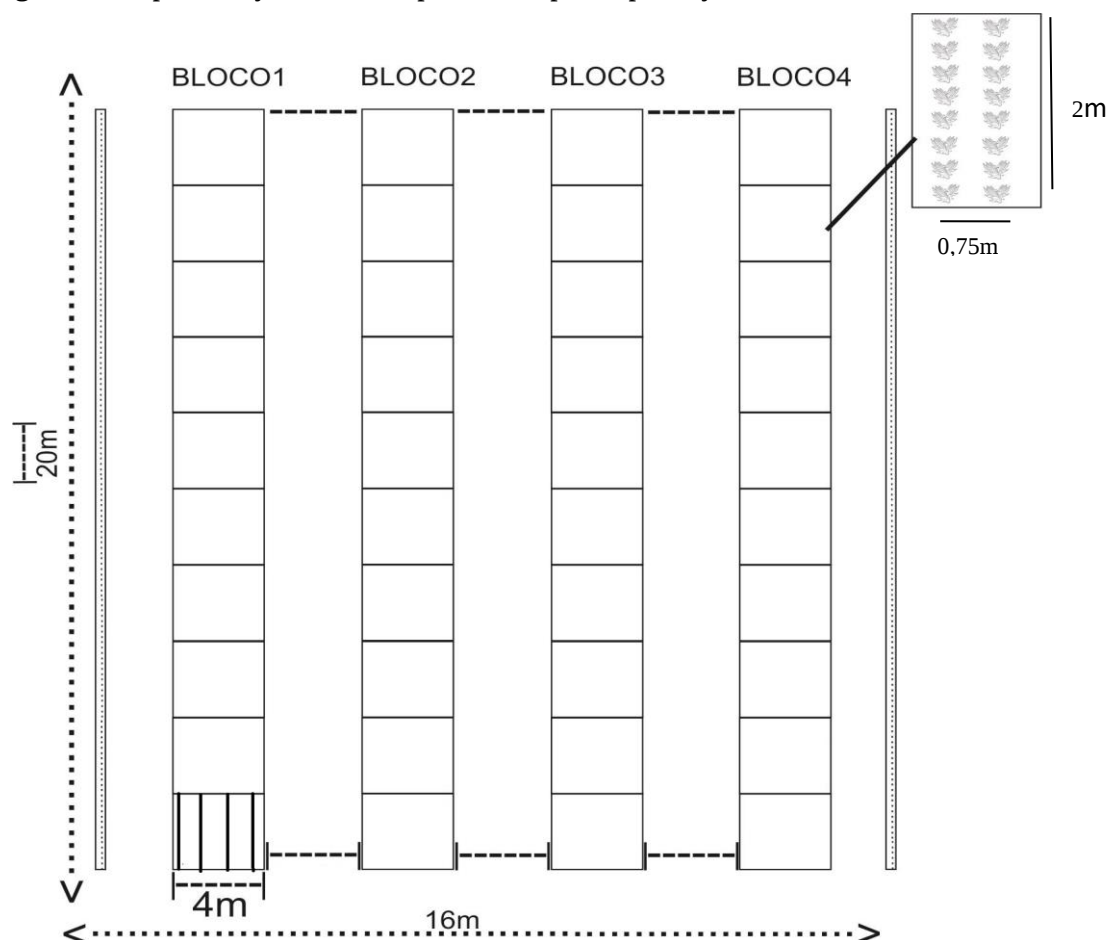
Tabela 3 - Componentes químicos e físicos do solo da área experimental da UFAL- *Campus de Arapiraca-AL*.

-----Atributos Químicos-----											
pH	K ⁺	P	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al	Fe ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺
	----- mg dm ⁻³ -----				----- cmol _c dm ⁻³ -----				----- mg dm ⁻³ -----		
5,6	109	11	12,0	1,4	0,8	0,09	1,2	66,16	0,71	2,78	39,68
CTC efetiva V (Ind.de Sat. De Bases) (%)Matéria Orgânica Total (%)											
2,62		67,8		1,07							
-----Atributos Físicos-----											
Areia	Silte	Argila	Porosidade	Classificação textural				Densidade			
								Solo	Partícula		
----- (%) -----				(g/cm ³)							
82,56	7,05	10,39	38,10	Areia Franca				1,33		2,72	

Fonte: Central Analítica (2015).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas cultivares para milho verde (AG 8677 PRO2 e BM 3061) e cinco densidades populacionais (20, 25, 30, 35 e 40 cm), correspondendo a populações de 100.000, 80.000, 66.667, 57.143 e 50.000 plantas ha⁻¹. A esquematização da área total do experimento foi constituída por 16 m de largura e 20 m de comprimento, totalizando 320 m² (Figura 1).

Figura 1 - Representação da área experimental para a produção de cultivares de milho verde.



Fonte: Souza (2017).

As parcelas foram constituídas por quatro fileiras de 2 m, no espaçamento de 0,75 m entre fileiras duplas, 0,25m entre fileiras simples e a densidade de semeadura de acordo com o espaçamento 0,25m entre plantas adotado e arranjadas na forma de quincôncio. Cada parcela teve um total mínimo e máximo de 40 e 80 plantas, conforme os espaçamentos entre plantas utilizados, entretanto, como área útil, foram utilizadas as oito plantas das duas fileiras centrais, com descarte daquelas das extremidades.

O preparo do solo da área experimental foi feito por meio de uma aração e duas gradagens. Sendo posteriormente realizada a correção para uma saturação por bases de 70%, por meio da aplicação de calcário reativo, de acordo com os resultados da análise do solo, aos 90 dias anteriores à semeadura (Figura 2). Após esse período, foi feita a capina da área para realização da abertura das covas e posteriormente o plantio, a uma profundidade de 0,05 m.

Figura 2 - Correção do solo com aplicação de calcário (A) e incorporação (B) antes da implantação do experimento.

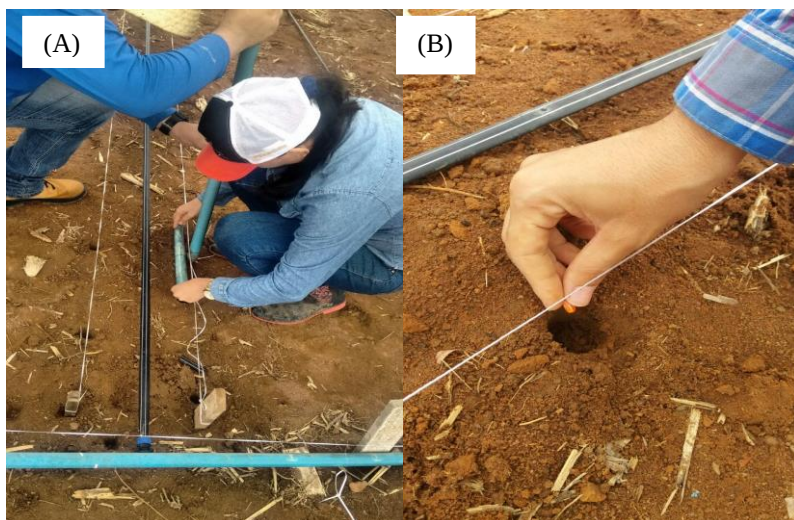


Fonte: Souza (2016).

A irrigação foi feita por gotejamento, com turno de rega diário. O manejo da irrigação foi realizado de acordo com a evapotranspiração da cultura e conforme a coleta diária dos dados meteorológicos da estação automática do INMET localizada na comunidade Batingas do município de Arapiraca-AL. A evapotranspiração de referência (ET_0) foi determinada pelo método de Penmann-Monteith – FAO56, e o coeficiente de cultivo (K_c) de acordo com as indicações de Doorenbos e Kassam (1979) para a cultura do milho.

A semeadura foi realizada manualmente, de acordo com o espaçamento entre plantas (Figura 3A) no dia 16 de Fevereiro de 2017, utilizando-se uma semente por cova a 0,05 m de profundidade (Figura 3B) e logo após foi aplicado um herbicida pré-emergente cujo princípio ativo foi o metolacoloro, na dose de 1,54 kg do i.a. ha^{-1} para uma calda de 200 L ha^{-1} . Sendo feitas capinas quando necessário.

Figura 3 - Marcação do espaçamento (A) e semeadura de sementes de milho em covas (B) na implantação de cultivares de milho verde em função de diferentes densidades de semeadura.



Fonte: Souza (2017).

As adubações de cobertura foram realizadas via fertirrigação (Figura 4A, B e C) no sistema de irrigação por gotejamento (Figura 4D), de acordo com a análise do solo e as recomendações do IPA (2008), em 14 parcelas até o estágio de pendoamento (VT) das plantas, sendo a primeira iniciada aos oito dias após a semeadura (V2).

Figura 4 - Procedimentos para fertirrigação das plantas do milho verde (A, B e C) e sistema de irrigação por gotejamento (D).



Fonte: Souza (2017).

Para o controle das pragas que vieram a acometer na cultura do milho, foi utilizado o inseticida à base dos ingredientes ativos lambda-cialotrina ($21,2 \text{ g i.a. ha}^{-1}$) + tiametoxam ($28,2 \text{ g i.a. ha}^{-1}$), para uma calda de 200 L ha^{-1} , visto que foi detectada na área experimental a presença da *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), a lagarta do cartucho. A pulverização ocorreu com uma bomba costal de 20L de capacidade, utilizando equipamento de proteção individual – EPI (Figura 5).

Figura 5 - Controle da lagarta do cartucho na área de produção de cultivares de milho verde em diferentes densidades de semeadura.



Fonte: Souza (2017).

As variáveis agronômicas, medidas nas plantas da área útil, foram: altura de planta(AP) e da inserção da espiga(IE), diâmetro do colmo(DC), comprimento de espiga com e sem palha(CE), diâmetro da espiga com e sem palha(DE), peso de espiga com e sem palha(PE), peso de palha(PP), percentagem de palha(%P), número de grãos por fileira(NGF), número de fileiras(NF), número de grãos totais por espiga(NGTE), percentagem de espigas comerciais(%EC) e produtividade total(PT).

A altura de plantas foi medida do colo da planta até o ápice do pendão floral (Figura 6A), com uma fita métrica e os resultados foram expressos em metros. Assim como, à altura da inserção da espiga, que foi medida por meio de fita métrica (Figura 6B), até o nó da inserção da inflorescência feminina (“boneca”) e o valor dado em metros. Já a medida do diâmetro do colmo (cm) foi realizada com paquímetro digital,

considerando uma distância padrão de 0,20 m do nível do solo (Figura 6C).

Figura 6 - Determinação da altura de planta (A), da inserção da espiga (B) e do diâmetro do colmo (C).



Fonte: Souza (2017).

A colheita das espigas foi realizada manualmente, no dia 28 de abril de 2017, no estágio R3, com umidade variando entre 70 a 80%, que corresponde a aproximadamente 20 a 25 dias após o florescimento feminino. Após serem colhidas, as espigas foram transportadas ao laboratório e em seguida, utilizando uma balança de precisão para duas casas decimais, onde foram pesadas. Logo após, foi determinado o comprimento de espiga com e sem palha (cm), mensurado por meio de uma fita métrica tomando o comprimento da base ao ápice da espiga. Em seguida as espigas foram despalhadas e realizou-se o comprimento sem palha, de modo semelhante ao método utilizado na espiga com palha (Figura 7).

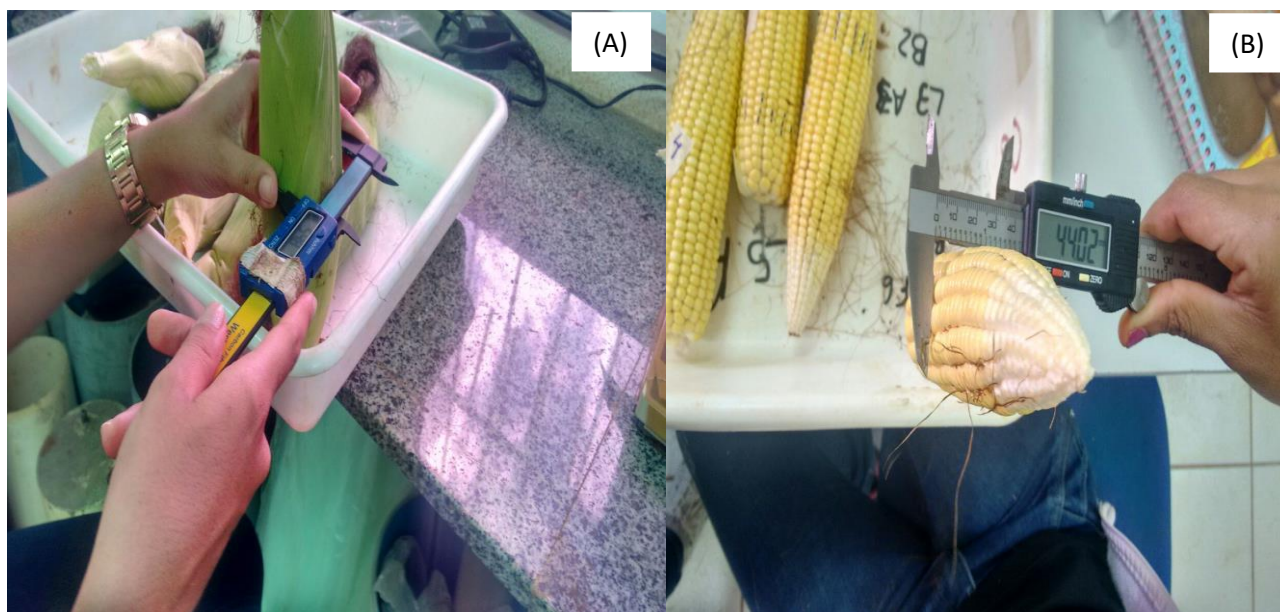
Figura 7 - Avaliação do comprimento da espiga com palha.



Fonte: Souza (2017).

Para o diâmetro da espiga com e sem palha, as espigas foram medidas com paquímetro digital a partir de cinco centímetros da base, e os resultados foram expressos em centímetros (Figura 8A e 8B).

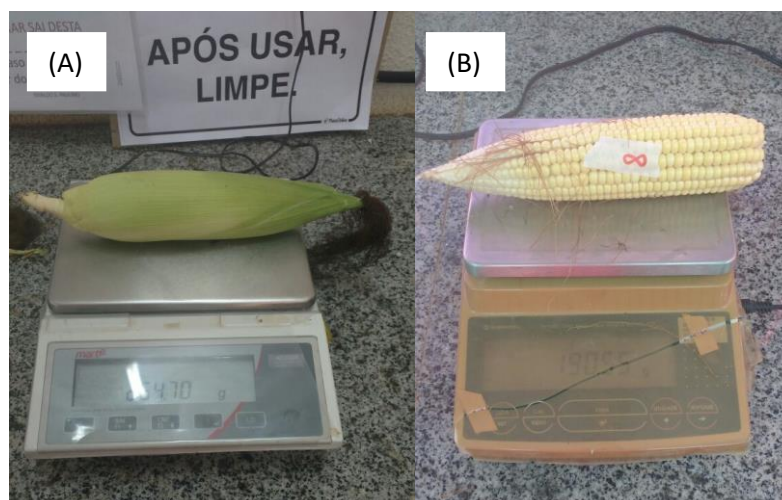
Figura 8 - Determinação do diâmetro da espiga com (A) e sem palha (B) de cultivares de milho verde.



Fonte: Souza (2017).

Após as avaliações das características com palha, as espigas foram despalhadas para a determinação do peso utilizando os mesmos métodos empregados para espiga com palha (Figura 9A e 9B).

Figura 9 - Peso fresco da espiga com palha (A) e sem palha (B) de cultivares de milho verde.



Fonte: Souza (2017).

O peso de palha (g) foi determinado através da subtração entre o peso de espiga com e sem palha. Já a percentagem de palha (%) foi estimada através da razão entre o peso de palha e da espiga com palha, multiplicando-se o resultado vezes 100.

Em relação às espigas despalhadas, também se determinou o número de fileiras, a quantidade de grãos por fileira e o número total de grãos, obtido pela multiplicação das duas avaliações iniciais.

A percentagem de espigas comerciais foi estimada a partir da razão entre o número de espigas comerciais, aquelas que apresentavam padrões acima de 19 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro, e o número total de espigas da parcela útil, multiplicando-se o resultado vezes 100.

A produtividade total (t ha^{-1}) foi determinada pelo peso, em balança de precisão, do total de espigas da parcela útil com os dados estimados para 1,0 ha em função do espaçamento de semeadura utilizado. Foi considerada uma perda de 10% em produtividade em função de não superestimar os resultados.

Além das características agronômicas, também foram mensuradas avaliações fisiológicas, como taxa assimilatória líquida de CO_2 e a condutância estomática.

A análise de ambas as variáveis foi realizada no estágio R1, utilizando o analisador de gás a infravermelho (IRGA LI – 6400XT Bioscience, Lincoln, NE, USA). A análise foi feita em folhas presas às plantas (método não destrutivo), utilizando duas plantas por parcela útil, entre as 08 e as 12 horas, momento este, em que as condições do ambiente atmosférico apresentavam favorecimento nas trocas gasosas, amostrando-se a primeira folha oposta à inserção da espiga (Figura 10).

Figura 10 - Análise da taxa fotossintética das folhas de cultivares de milho verde utilizando o analisador de gás a infravermelho.



Fonte: Souza (2017)

Os dados foram submetidos à análise de variância, por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA;2011). As médias para o fator qualitativo foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, enquanto o fator quantitativo foi submetido à análise de regressão a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o resumo das análises de variância nas tabelas 4, 5, 6 e 7, foi constatado diferenças significativas entre as cultivares para as variáveis comprimento de espiga com palha (CECP), comprimento de espiga sem palha (CESP), diâmetro de espiga sem palha (DESP), percentagem de palha (%P), número de grãos por fileira (NGF), número de fileiras (NF), número de grãos totais (NGT), percentagem de espigas comerciais (%EC), produtividade total (PT) e condutância estomática (CE).

No fator densidade de semeadura foi observado efeito significativo para as variáveis: altura da planta (AP), CECP, CESP, diâmetro de espiga com palha (DECP), peso de espiga com palha (PECP), peso de espiga sem palha (PESP), (NGF), (NGT), (PT), taxa assimilatória líquida de CO₂ - fotossíntese (F) e (%EC).

Em relação à interação cultivar x densidade, observou-se efeito significativo para as características altura da inserção da espiga (AIE), diâmetro do colmo (DC), peso de palha (PP) e percentagem de palha (%P).

Tabela 4 - Resumo de análise de variância para a altura da planta (AP) e da inserção da espiga (AIE); diâmetro do colmo (DC); comprimento de espiga com (CECP) e sem palha (CESP).

Fontes de Variação	Valores de Quadrados Médios					
	GL	AP(cm)	AIE(cm)	DC(cm)	CECP(cm)	CESP(cm)
Cultivar	1	0,0518 ^{ns}	0,1357**	93,1165**	154,0170**	22,2010**
Densidade	4	0,0592*	0,0199 ^{ns}	12,9539**	8,2571*	10,1951**
C x D	4	0,0206 ^{ns}	0,0289*	5,9947*	4,8317 ^{ns}	3,3030 ^{ns}
Bloco	3	0,1430**	0,0724**	2,8088 ^{ns}	12,5237**	3,4803 ^{ns}
Resíduo	27	0,0213	0,0075	17352	2,4566	2,1277
CV(%)		5,35	7,37	5,74	5,78	7,25

* Significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; e ^{ns} Não significativo. Fonte: Nemezio (2019).

Tabela 5 - Resumo de análise de variância para o diâmetro de espiga com palha (DECP); diâmetro de espiga sem palha (DESP); peso de espiga com palha (PECP); peso de espiga sem palha (PESP) e peso de palha (PP).

Fontes de Variação	Valores de Quadrados Médios					
	GL	DECP(cm)	DESP(cm)	PECP(g)	PESP(g)	PP(g)
Cultivar	1	0,0010 ^{ns}	0,2706*	5905,1430 ^{ns}	3,2775 ^{ns}	10940,2178**
Densidade	4	0,4948**	0,1122 ^{ns}	20789,0656**	5936,2274**	5451,3095**
C x D	4	0,1142 ^{ns}	0,0806 ^{ns}	2963,0987 ^{ns}	484,8748 ^{ns}	19453168*
Bloco	3	0,1903 ^{ns}	0,3100**	4085,2854 ^{ns}	1179,7899 ^{ns}	759,5283 ^{ns}
Resíduo	27	0,0728	0,0608	2025,0711	602,1640	610,6411
CV(%)		4,94	5,53	12,74	11,75	17,34

* Significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; e ^{ns} Não significativo.
Fonte: Nemezio (2019).

Tabela 6 - Resumo de análise de variância para a percentagem de palha (%P); o número de grãos por fileira (NGF); número de fileiras (NF); número de grãos totais (NGT) e percentagem de espigas comerciais (%EC).

Fontes de Variação	Valores de Quadrados Médios					
	GL	%P	NGF	NF	NGT	%EC
Cultivar	1	507,65**	342,5760**	8,7891**	27014,0062**	3285,16*
Densidade	4	36,56 ^{ns}	31,7510**	0,1070 ^{ns}	9067,2969**	2353,52**
C x D	4	64,01*	5,4669 ^{ns}	0,3164 ^{ns}	2193,5219 ^{ns}	1205,08 ^{ns}
Bloco	3	24,33 ^{ns}	15,8500*	0,0516 ^{ns}	2257,7854 ^{ns}	972,66 ^{ns}
Resíduo	27	18,48	4,1232	0,3467	1005,8271	535,73
CV(%)		10,78	5,92	4,02	6,34	32,92

* Significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; e ^{ns} Não significativo.
Fonte: Nemezio (2019).

Tabela 7 - Resumo de análise de variância para a produtividade total (PT); taxa assimilatória líquida de CO₂ (F); condutância estomática (CE).

Fontes de Variação	GL	PT	F	CE
Cultivar	1	31,42*	35,1375 ^{ns}	0,0235 *
Densidade	4	85,77**	71,4826*	0,0104 ^{ns}
C x D	4	12,82 ^{ns}	8,7365 ^{ns}	0,0027 ^{ns}
Bloco	3	15,20 ^{ns}	42,8123 ^{ns}	0,0068 ^{ns}
Resíduo	27	7,43	24,3684	0,0044
CV(%)		12,47	15,72	27,21

* Significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; e ^{ns} Não significativo.
Fonte: Nemezio (2019).

Ao fazer a comparação das médias entre as cultivares, o híbrido BM3061 apresentou maiores comprimentos de espiga com e sem palha, 15,6% e 7,7%, respectivamente, a mais do que a cultivar AG8677 PRO2 (Tabela 8). Todavia, o comprimento da espiga é uma característica fundamental para a comercialização de espigas de milho verde, uma vez que existem padrões comerciais pré-estabelecidos, variando de 15 a 20 cm para espiga despalhada, dependendo da região (PEREIRA FILHO;2002; ALBUQUERQUE et al.;2008a). O aspecto visual da espiga quando se trata do gosto do consumidor é essencial na escolha de levar pra casa, pois leva em consideração o comprimento com e sem palha, o que torna um fator determinante de preços, pois as espigas consideradas como grandes proporcionam uma maior valorização comercial do produto, e conseqüentemente aumentam a lucratividade do comerciante, portanto as espigas da cultivar BM 3061 seriam mais valorizadas.

Para o diâmetro de espiga sem palha, maior média, com valor de 4,54 cm, foi obtida com a cultivar AG8677 PRO2, alcançando uma média 3,65% superior à observada na cultivar BM 3061 (Tabela 8). Se o comprimento das espigas é um fator determinante na hora de comprar o produto, o diâmetro é outro critério estabelecido como um dos padrões para a comercialização de espigas de milho verde. De acordo com a Embrapa (2011), o diâmetro da espiga despalhada tem que ser superior a 3,0 cm, valor esse, obtido nessa pesquisa, 4,54 e 4,38 cm com as cultivares averiguadas. Ainda na tabela 8, verificou-se que a altura da planta, diâmetro de espiga com palha, peso médio de espiga com e sem palha não diferiram significativamente para as duas cultivares.

Tabela 8 - Altura da planta (AP); comprimento de espiga com (CECP) e sem palha (CESP); diâmetro de espiga com (DECP) e sem palha (DESP); e peso de espiga com (PECP) e sem palha (PESP) para o desempenho de cultivares de milho verde irrigado.

CULTIVAR	VARIÁVEL						
	AP(cm)	CECP(cm)	CESP(cm)	DECP(cm)	DESP(cm)	PECP(g)	PESP(g)
AG8677	2,76 a	25,14 b	19,36 b	5,46 a	4,54 a	341,18 a	208,50 a
BM3061	2,69 a	29,06 a	20,85 a	5,46 a	4,38 b	365,48 a	209,07 a
CV (%)	5,35	5,78	7,25	4,94	5,53	12,74	11,75

As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Nemezio (2019).

Observou-se na Tabela 9 que a cultivar BM3061 apresentou maiores médias para o número de grãos por fileira, o número de grãos totais, a percentagem de espigas

comerciais, a produtividade total, além de maior condutância estomática, ou seja, 19%, 7%, 30%, 8% e 23% superior aos obtidos com a cultivar AG8677PRO2, respectivamente. Porém, o número de fileiras foi maior com a cultivar AG8677PRO2, que produziu uma média de 15,10 fileiras. Já para a fotossíntese não houve diferença significativa em relação às cultivares.

Tabela 9 - Número de grãos por fileira (NGF); número de fileiras (NF); número de grãos totais (NGT); percentagem de espigas comerciais (%EC); a produtividade total (PT); fotossíntese (F); condutância estomática (CE) para o desempenho de cultivares de milho verde irrigado.

CULTIVAR	VARIÁVEL						
	NGF	NF	NGT	%EC	PT	F	CE
AG8677	31,37 b	15,10 a	474,07 b	61,25 b	20,95 b	30,45 a	0,22 b
BM3061	37,22 a	14,16 b	526,05 a	79,37 a	22,72 a	32,33 a	0,27 a
CV (%)	5,92	4,05	6,34	32,92	12,47	15,72	27,21

As médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Nemezio (2019).

Observando percentagem de espigas comerciais é possível perceber que, a cultivar BM3061 produziu mais, apresentando um valor de 79,37%, refletindo no aumento da quantidade de espigas com preço valorizado para comercialização, e consequentemente maior retorno financeiro para o produtor.

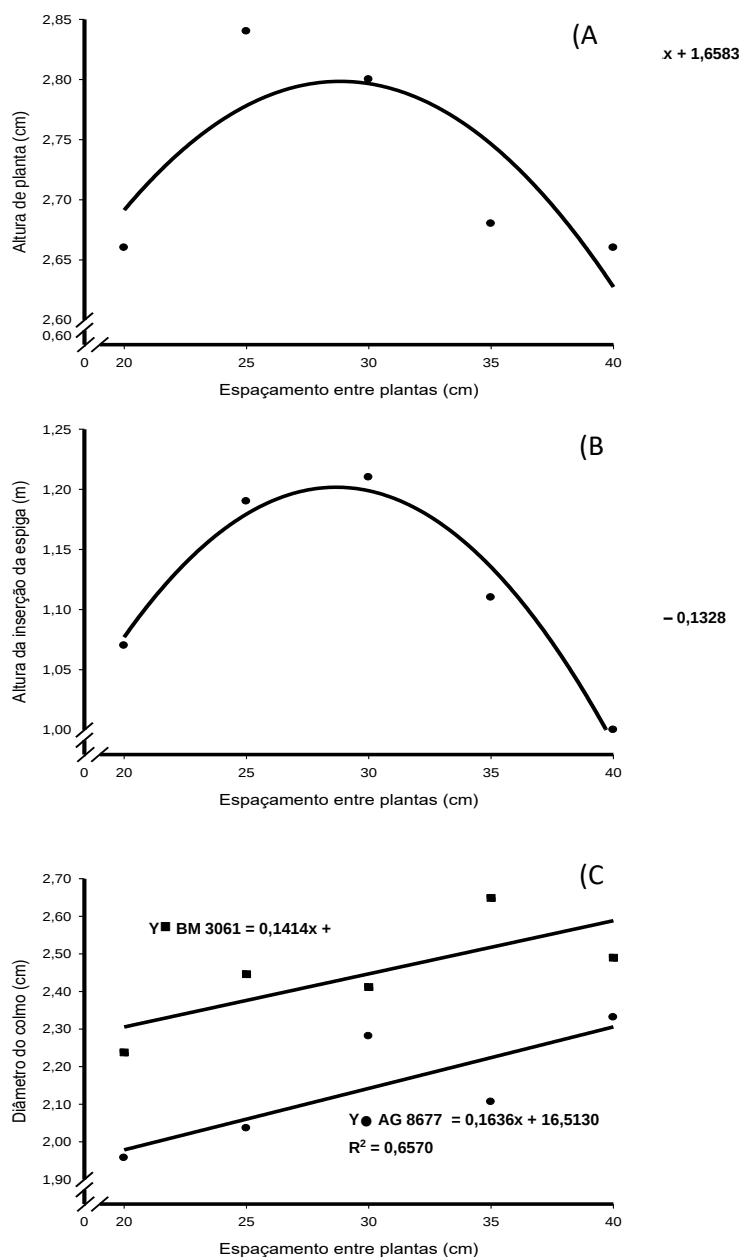
Para a variável altura de planta, os dados ajustaram-se ao modelo quadrático, tendo como ponto de máxima o valor de 2,78 m, proporcionado pela semeadura no espaçamento entre plantas de 30 cm (Figura 11A). Rocha et al. (2011), encontram resultados divergentes, onde, houve incremento em altura à medida que diminuiu o espaçamento entre plantas, atingindo o máximo de 2,20 m no espaçamento entre plantas de 27,75 cm em fileiras simples. A diferença na obtenção desses resultados para a característica avaliada, provavelmente pode ser justificada pelo arranjo adotado em fileira dupla e a semeadura em quincôncio.

Quando observado o desdobramento na interação entre densidades de semeadura e cultivares, para altura da inserção da espiga (Figura 11B), para a cultivar AG 8677 PRO2 as diferentes densidades de semeadura não causou interferência no crescimento em altura da inserção da espiga. Entretanto, os dados correspondentes a cultivar BM 3061 ajustaram-se ao modelo quadrático, com um ponto máximo alcançado de 1,23 m num espaçamento entre plantas de 30 cm. Kappes et al. (2011), uma menor altura da inserção da espiga é mais desejável, pois reduz a quebra dos colmos e acamamento,

principalmente em altas densidades de semeadura, pois nessa condição o diâmetro do colmo costuma ser menor estando sujeito a esses dois fatores (Figura 11C).

Já para o desdobramento da interação densidades de semeadura e cultivares para diâmetro do colmo (Figura 11C) é possível observar que houve diferenças entre as cultivares AG8677PRO2 e BM3061. Ambas cultivares reponderam ao esperado, pois com a diminuição da densidade populacional apresentaram aumento linear do diâmetro do colmo. A cultivar AG8677PRO2 apresentou um diâmetro do colmo de 1,979 cm a 20 cm e 2,306 cm com 40 cm, menor e maior espaçamento, respectivamente, ou seja, acarretando um incremento de 16,5% quando analisados os dois espaçamentos. Constatando um acréscimo de 0,1636 cm no diâmetro do colmo a cada aumento de 1 cm no espaçamento entre plantas para esta cultivar. Já para cultivar BM3061 o diâmetro do colmo foi de 23,06 cm e 25,89 cm, no menor e maior espaçamento, verificando assim, um acréscimo de 0,1414 cm no diâmetro do colmo a cada 1 cm na densidade.

Figura 11 - Altura de planta (A) e da inserção da espiga (B); e diâmetro do colmo de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.



Fonte: Nemezio (2019).

Mesmo a maior densidade de semeadura resultar em colmos mais finos, para ambas as cultivares, não foi verificado quebra do caule ou acamamento da planta ao final da colheita, podendo está relacionado à sua finalidade, uma vez que é pra milho verde e não grão.

Está apresentada na figura 12, a equação de regressão para os valores do comprimento de espigas com palha (A), o diâmetro da espiga com palha (B) e comprimento de espigas sem palha (C), em função dos diferentes espaçamentos utilizados entre plan-

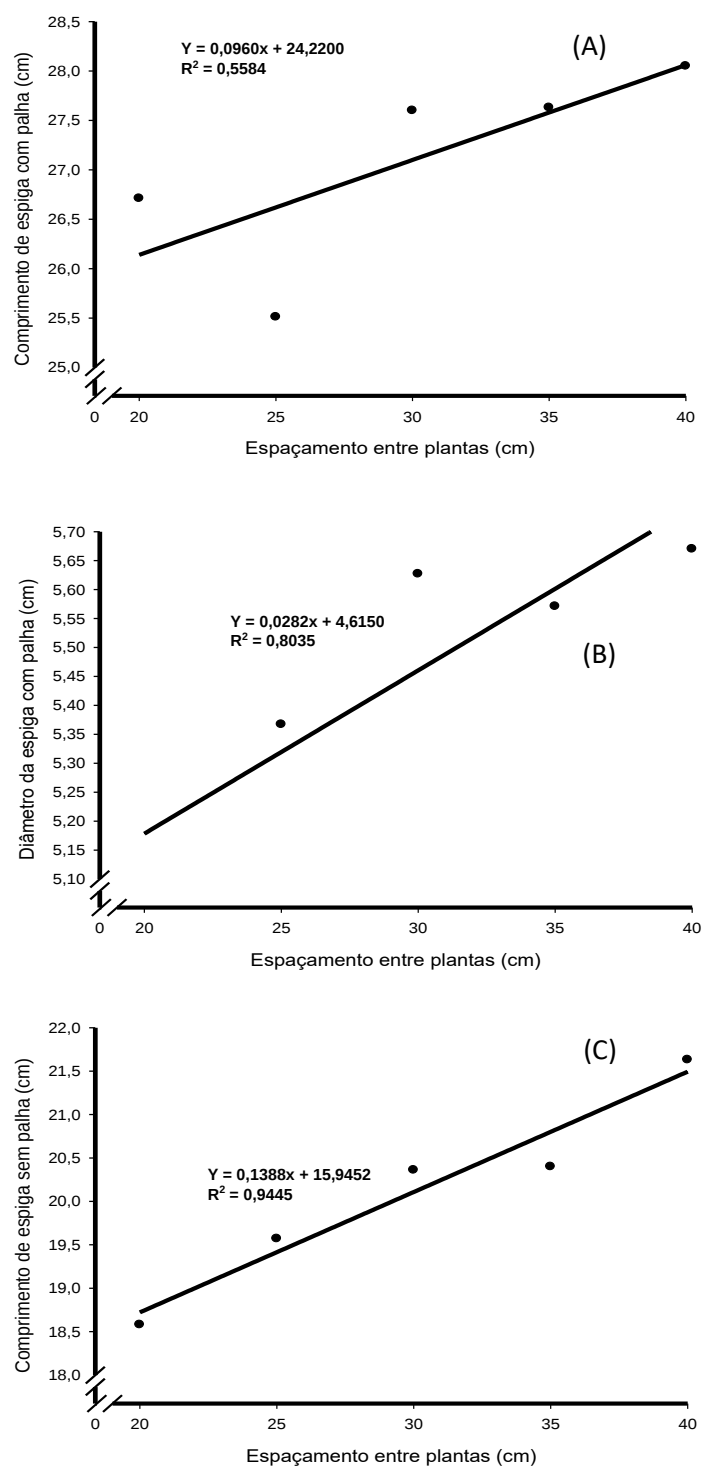
tas. Verificando uma relação linear, havendo um crescimento do comprimento de espigas com e sem palha e do diâmetro da espiga com palha, fato este, proporcionado pela redução do número de plantas por linha de semeadura.

Analisando o comprimento máximo da espiga com palha, em função dos espaçamentos, foi observado no de 40 cm, um comprimento máximo de 28,06 cm. Soares Neto et al. (2017) também trabalhando com a cultivar BM 3061 encontrou valores distintos dos obtidos nessa pesquisa, em que os diferentes espaçamentos entre plantas (15; 17,5; 20; 22,5; e 25 cm) não resultaram em diferença significativa.

O diâmetro de espiga com palha, também foi maior quando se adotou o espaçamento de 40 cm entre plantas, apresentando valor de 5,74 cm. Taiz e Zeiger (2013) as plantas quando encontra-se crescendo num ambiente com menor competição acumula mais fotoassimilados, justificando assim, esse aumento, que foram translocados para a espiga e que estimulou o maior crescimento em diâmetro.

Já para variável comprimento das espigas despalhadas, constatou-se um incremento de 0,1388 cm no comprimento para cada unidade adicionada no espaçamento, a um valor máximo de 21,50 cm, num espaçamento de 40 cm. Considerando o padrão comercial mínimo para comercialização de espigas verdes de 19 cm de comprimento sem palha, de acordo com a equação de regressão, o espaçamento entre plantas de 22 cm cobre as exigências de mercado, resultado que merece muita atenção, uma vez que, a cultura do milho-verde pode ser produzida numa alta população de plantas (90.909 plantas ha⁻¹) chegando a contrariar a recomendação de muitas empresas de sementes, que seria um máximo de 45 a 50 mil plantas ha⁻¹ (APPS, 2016), para se obter geralmente esse padrão de espigas comerciais de 19 cm.

Figura 12 - Comprimento de espiga com palha (A), diâmetro da espiga com palha (B) e comprimento de espiga sem palha (C) de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.



Fonte: Nemezio (2019).

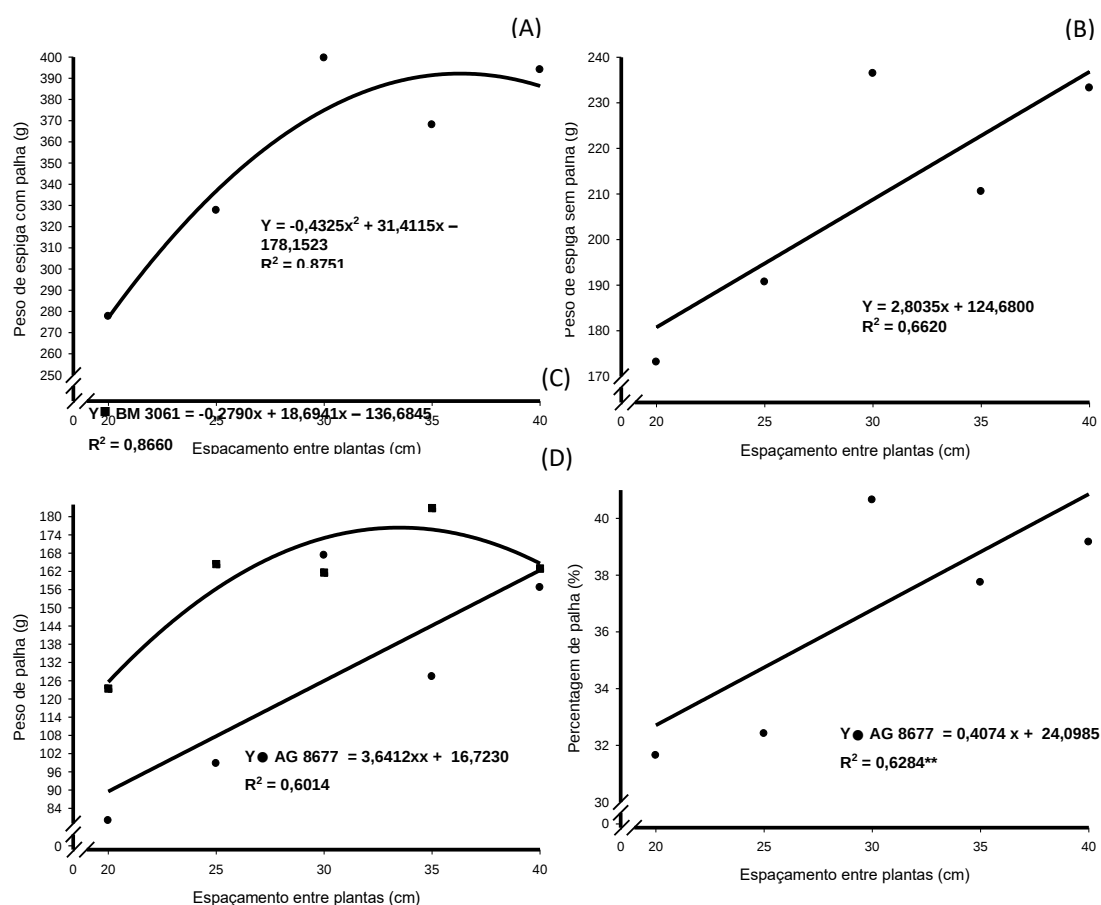
Observando os dados para variável peso de espiga com palha, nota-se nesse caso que ocorreu efeito quadrático em função dos diferentes espaçamentos entre plantas adotados (Figura 13A). O maior peso, 391,75 g, foi obtido com o espaçamento de 35,31 cm, demonstrando que quanto menor for o espaçamento entre plantas, menor é o peso de espigas com palha. Corroborando com esses dados, Rocha (2008) também verificou uma redução no peso de espiga com palha, de 329 g, na população de 30 mil plantas ha⁻¹, para 184 g, utilizando uma população de 60 mil plantas ha⁻¹.

Com relação ao peso de espiga sem palha (PESP) em função de densidades de plantio, os dados estão apresentados na figura 13B, mostrando que o peso das espigas sem palha cresce de forma linear aos dias de plantio, mostrando seu maior auge aos 40 dias de plantio, no entanto no decorrer dos dias sempre se mostrou crescente, onde se P verificado uma relação linear, com acréscimo de 2,8035 g no PESP, a cada cm aumentado no espaçamento, apresentando num espaçamento de 40 cm, o melhor resultado, (236,82 g).

O desdobramento da interação entre densidades de semeadura e cultivares, para peso de palha estão apresentados logo abaixo (Figura 13C), em que, o híbrido AG 8677PRO2 apresentou aumento linear do peso com o incremento do espaçamento entre plantas, enquanto para a cultivar BM 3061 ajustou-se de forma quadrática em relação à diminuição populacional, com um ponto máximo estimado no espaçamento de 33,50 cm, o que corresponderia a um peso médio de palha de 176,46 g. Paiva Júnior et al. (2001) cultivares que apresentem um bom empalhamento de espigas devem ser as preferidas, por interferirem diretamente na resistência ao ataque de pragas e aumento do tempo de pós-colheita.

Para o desdobramento da percentagem de palha, não foi observado diferenças significativas em relação a percentagem de palha observado de com acordo com o espaçamento e da cultivar BM 3061, já na AG 8677PRO2 o maior espaçamento entre plantas, 40 cm foi conseguido obter a máxima percentagem de palha, com percentual estimado de 40,39% de palha (Figura 13D). Alves et al. (2004) trabalhando com uma média de 20 cultivares destinadas para o processamento de pamonha, encontrou resultados semelhantes aos obtidos nessa pesquisa, com um percentual de 36,85% de palha.

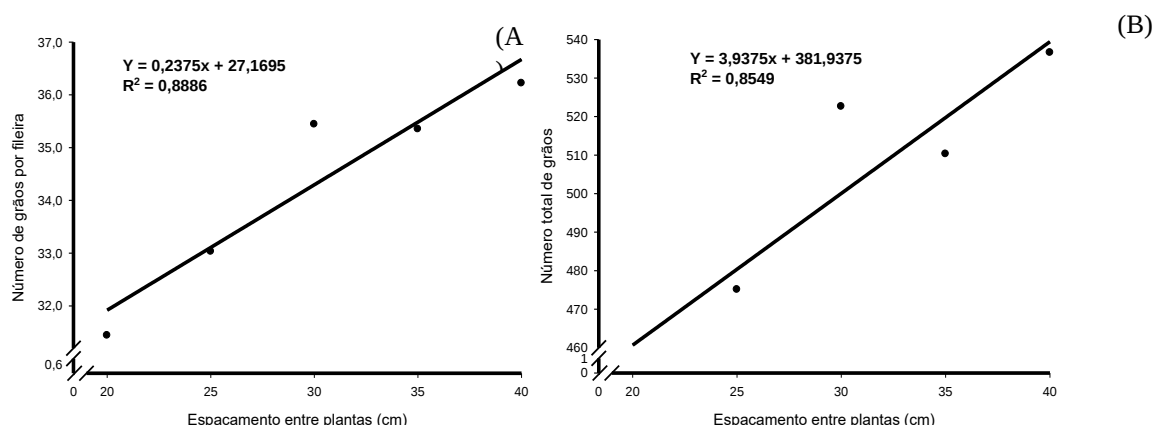
Figura 13 - Peso de espiga com (A) e sem palha (B); peso (C) e percentual de palha (D) de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.



Fonte: Nemezio (2019).

Observando o número de grãos por fileira (NGF) e total (NGT) (Figura 14) é possível notar que, houve uma progressão linear com o aumento do espaçamento entre plantas. Para o NGF (Figura 14A) no menor espaçamento, 20 cm, foi obtido 31,92 grãos por fileira da espiga e no maior, 40 cm, 36,67 grãos. É notável que há um aumento de 0,24 grãos por fileira a cada aumento de 1 cm no espaçamento entre plantas. Em relação ao NGT (Figura 14B) para o menor espaçamento, 20 cm, foram obtidos 460,69 grãos totais e para 40 cm, 539,44 grãos, constatando um acréscimo de 1 cm no espaçamento na linha de semeadura. Esses dados são semelhantes com os encontrados por Amaral Filho et al. (2005) trabalhando com espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho, encontraram diminuição do número de grãos por espiga de 7,72% com o aumento de 40.000 para 80.000 plantas ha^{-1} .

Figura 14 - Número de grãos por fileira (A) e total (B) de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.

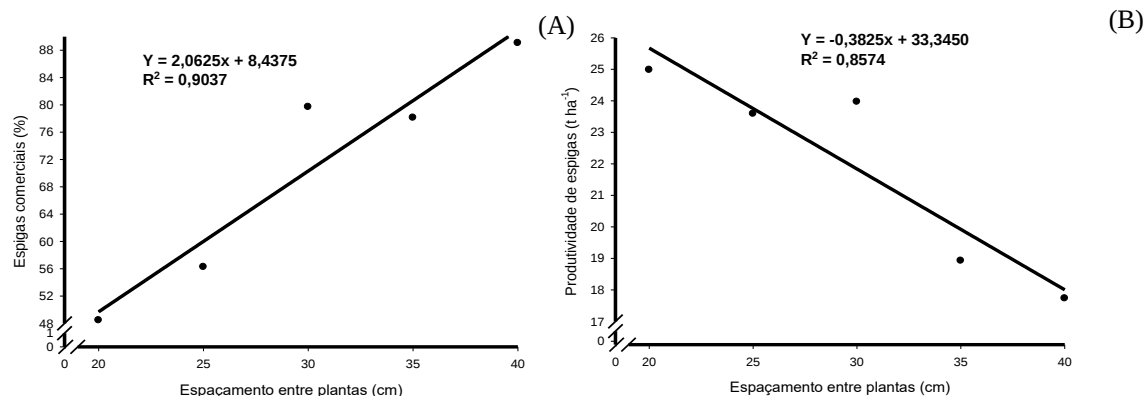


Fonte: Nemezio (2019).

Para a percentagem de espigas comerciais (%EC) em função de densidades de plantio foi verificada relação linear (Figura 15A) crescente em função dos diferentes espaçamentos utilizados, atingindo um valor máximo estimado de 90,94% no espaçamento entre plantas de 40 cm. Resultados semelhantes foram encontrados por Albuquerque et al. (2008b), que trabalhando com diferentes densidades populacionais e cultivares, obtiveram uma média de espigas comerciais, para as cultivares GNZ 2004, AG 1051, AG 4051 e 2C577 de 90,50%. Essa característica é considerada como uma das principais, já que, espigas maiores resultam em rendimento e preços mais elevados, consequentemente maior lucratividade para o produtor.

No que se refere à produtividade de espiga em função de densidade de plantio, os dados estão apresentados na figura 15B. Para tanto, os dados ajustaram-se a uma regressão linear e apresentaram um decréscimo de $0,3825 \text{ t ha}^{-1}$ na produtividade para cada cm acrescentado no espaçamento entre plantas. Quando observado o espaçamento entre plantas de 20 cm, o mesmo resultou numa produtividade estimada de $25,70 \text{ t ha}^{-1}$, resultados superiores aos obtidos por Silva et al. (2015a) avaliando o desempenho de cultivares para produção de milho verde na agricultura familiar do sul de Roraima, que tiveram $7,40 \text{ t ha}^{-1}$ resultante da média de sete cultivares produzidas no espaçamento entre plantas de 28 cm. Todavia, vale ressaltar que o aumento da população de plantas verificada no sistema de plantio em fileiras duplas, resultante de 100.000 plantas ha^{-1} foi o que influenciou na maior produtividade obtida no espaçamento de 20 cm.

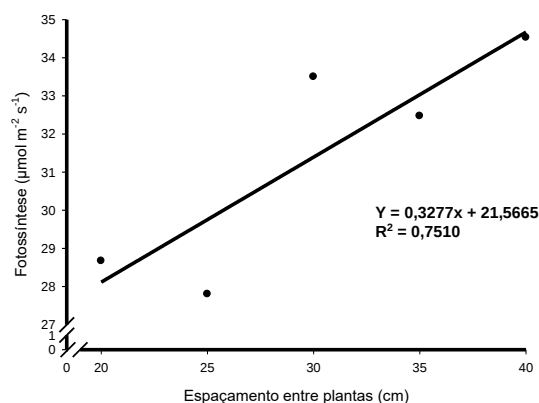
Figura 15 - Percentagem de espigas comerciais (A) e produtividade de espigas (B) de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.



Fonte: Nemezio (2019).

Os dados da taxa de assimilação líquida foram ajustados ao modelo linear crescente estando apresentados logo abaixo (Figura 16), à medida que foi aumentando o espaçamento entre plantas, foi progredindo os valores fotossintéticos, atingindo o máximo de $34,56 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ no espaçamento de 40 cm.

Figura 16 - Assimilação líquida de CO_2 de cultivares de milho verde produzidas em diferentes espaçamentos entre plantas em fileiras duplas.



Fonte: Nemezio (2019).

Entretanto, resultados diferentes foram obtidos por Soares Neto et al. (2017), trabalhando com diferentes densidades populacionais e cultivares de milho verde irrigado, obteve em seus dados efeito da interação entre densidade de semeadura e cultivares, em que obtiveram respostas significativas nos espaçamentos entre plantas de 17,5 cm e 25,0 cm, e o primeiro espaçamento proporcionou, independente da cultivar analisada, ou maiores valores fotossintéticos, com médias de $32,98 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e $29,94 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

5 CONCLUSÃO

A cultivar BM 3061 e o espaçamento entre plantas de 40 cm proporcionam maior qualidade agronômica e fisiológica na produção de espigas de milho verde.

As demais cultivares não apresentou significância aos tratamentos a elas submetidos, não sendo significativo nem para qualidades agronômicas e fisiológicas a tais espaçamentos, tendo uma produção menos quando comparada com a cultivar BM 3061.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, RG; SILVA, R. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, 2008a.
- ALBUQUERQUE, C. J. B.; VON PINHO, R. G.; BORGES, I. D.; SOUZA FILHO, A. X.; FIORINE, V. A. Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para produção de milho verde. **Ciênc. Agrotec.** Lavras, v. 32, n.3, p. 768-775, 2008b.
- ALVES, S. M. F.; SILVA, A. E.; SERAPHIN, J. C.; VERA, R.; SOUZA, E. R. B. de.; ROLIM, H. M. V.; XIMENES, P. A. Avaliação de cultivares de milho para o processamento de pamonha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 39-43, 2004.
- AMARAL FILHO, J. P. R; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J. C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, s/n, p. 467-473, 2005.
- APPS. Cultivares de Milho Disponíveis no Mercado Brasileiro na Safra 2015/2016 Disponível em: <http://www.apps.agr.br/site/Conteudo/4322>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- ARGENTA G; SILVA PRF; SANGOI L. Arranjo de plantas em milho: análise do estado da arte. **Ciência Rural** 31: 1075-1084, 2001.
- ASSEFA, Y. ROOZEBOOM, K. L.; STAGGENBORG, S. A.; DU, J. Dryland and Irrigated Corn Yield with Climate, Management, and Hybrid Changes from 1939 through 2009. **Agronomy Journal**, v. 104, n. 2, p. 473-482, Mar-Apr 2012.
- BIOMATRIX. Sementes BIOMATRIX, tecnologia e confiança. 2016. Disponível em: <http://www.biomatrix.com.br/pt/BM3061.php>. Acesso em: 11 set. 2019.
- CEASA/PE. COTAÇÃO DIÁRIA DE PREÇOS – CEASA/PE – **Hortaliças**, 2016. Disponível em: <http://www.ceasape.or.br/vercotacao.php?tipo=hortalicas>. Acesso em: 15 set. 2019.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos: quarto levantamento, janeiro/2014. Brasília, 2014. p. 28-30. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_12_22_09_53_55_boletim_dezembro_2014.pdf. Acesso em: 20 ago. 2019.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos: quarto levantamento, janeiro/2018. Brasília, 2018. p. 28-30. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/boletim_dezembro_2018.pdf. Acesso em: 12 jul. 2019.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos: 8º levantamento, janeiro/2019. Brasília, 2019. Disponível em: <https://canalrural.uol.com.br/noticias/agricultura/milho/producao-milho-conab-2/>. Acesso em: 28 ago. 2019.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. **Cultivo de milho**: cultivares. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, Versão Eletrônica - 5 ed., set./2009. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/cultivares.htm. Acesso em: 17 jul. 2019.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. R. **Cultivo do milho**. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/manejo milho_velho.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/manejo_milho_velho.htm). Acesso em: 15 jul. 2019.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E.; SIMÃO, E. P. **477 cultivares de milho estão disponíveis no mercado de sementes do Brasil para a safra 2015/16**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016. 35 p.: il. (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo).

CUENCA, M. A. G., NAZÁRIO, C. C. MANDARINO, D. C. **Características e evolução da cultura do milho no estado de Alagoas entre 1990 e 2003**. Aracajú: EMBRAPA, Tabuleiros Costeiros, 2005. (Documentos n. 83),

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. FAO Irrigation and Drainage Paper 33. Rome: Food and Agriculture Organization of United Nations, 193 p., 1979.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L.; LOPES, P. P. **Milho: população e distribuição de plantas**. tecnologia e produtividade. Piracicaba: ESALQ, Depto. Produção Vegetal, p. 120-125, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **O cultivo do milho verde**. Brasília, DF, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Performance de Cultivares de Milho-Verde no Município de Teresina, Piauí. (**Comunicado Técnico** n. 227). Brasília, DF, 2011.

EMYGDIO, B. M.; TEIXEIRA, M. C. C. Densidade de plantas e espaçamento entrelinhas para o híbrido de milho BRS 1002. Pelotas, RS, out., 2008. (**Circular técnica 68**).

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. 4 ed. Piracicaba: Livrocere, 360 p. 2004.

FAOSTAT –FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. dez/2016. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/q/qc/e>. Acesso em: 28 jul.2019.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Informativo de agro safra mundial de milho 2014/2015: 8º levantamento do USDA. São Paulo: Fiesp. 1p. Disponível em: http://az545403.vo.msecnd.net/uploads/2014/12/boletim_safra_mundial_milho_dezembro2016.pdf. Acesso em: 15 de maio. 2019.

FORNASIERI FILHO D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep. 576p. 2007.

GUIMARÃES, P. S.; PARTENIANI, M. E. A. G. Z.; DUDIENAS, C.; LÜDERS, R. R. GALLO, P. B. **Capacidade combinatória para resistência à mancha branca em linhagens endogâmicas de milho**. Summa Phytopathol, Botucatu, v. 35, n. 4, p. 282-287, 2009.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola 2015. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Comentarios/lspa_201604comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Comentarios/lspa_201604comentarios.pdf). Acesso em: 16 maio. 2019.

IPA - Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aproximação)**. 2.ed. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 198p. 2008.

KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C.; ARF, V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 2, p.334-343, 2011

KUROZAWA, C. **Glossário. Globo Rural**, Disponível: <http://globoruralteve.globo.com/GRural/0,27062,LPTO-4373-0-L-M,00.html>. Acesso em 29 de ago 2007.

LIMA, M. P. L. de; OLIVEIRA, J. V. de e MARQUES, E. J. Manejo da lagarta-do-cartucho em milho com formulações de nim e *Bacillus thuringiensis* subsp. aizawai. **Revista Ciência Rural**, v. 39, n. 4, 2009. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/ccr/cienciarural/>. Acesso: 24 ago. 2019.

MADALENA, J. A.; FERREIRA, P. V.; ARAÚJO, E.; CUNHA, J. L. X. L.; LINHARES, P. C. F. Seleção de genótipos de milho (zea mays l.) Submetidos a quatro densidades de semeadura no município de Rio Largo-AL. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 48-58, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/index>. Acesso: 13 maio. 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, L. F. G.; DELIZA, R.; BRESSAN-SMITH, R.; PEREIRA, M. G.; CHIQUIERE, T. B. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo *in natura*. **Ciência de Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 01, p. 159-165, 2006.

PAIVA JÚNIOR, M. C.; VON-PINHO, R. G.; VON-PINHO, E. V. R.; RESENDE, S. G. R. Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura em Lavras (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 5, p. 1.235-1.247, 2001.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Cultivares para o consumo verde: o cultivo do milho verde. Brasília: **Embrapa Informação tecnológica**, p. 17-30. 2002.

PEREIRA FILHO, I. A. O cultivo do milho-verde. Brasília: Embrapa, 2003.

PEREIRA FILHO, I. A. O cultivo do milho verde. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 217 p. 2002.

ROCHA, D. R. Desempenho de cultivares de milho-verde Submetidas a diferentes populações de plantas em condições de irrigação. 2008. 106 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) -Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2008.

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

SILVA, G. C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L. C.; CARPANINI, G. G.; MAGALHÃES, R. C. Desempenho de cultivares para produção de milho verde na agricultura familiar do sul de Roraima. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.14, n.2, p. 273-282, 2015a. Disponível em: <https://www.periodicosdeminas.ufmg.br/periodicos/revista-brasileira-de-milho-e-sorgo/>. Acesso: 15 jul.2019.

SOARES NETO, J. C.; SANTOS NETO, A.L.; SANTOS, W.M.; BARROS, D.T.S.; SAOUZA, A. A.; ALBUQUERQUE NETO, J.C. Performance of irrigated green corn cultivars in different plant populations at sowing. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** [online]. v.21, n.4, p. 267-272, 2017. Disponível em : http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1415-4366&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 23 ago. 2019.

STACCIARINIL, T.C.V.; CASTRO, P. H. C.; BORGES, M. A.; GUERIN, H. F.; MORAES, P. A. C.; GOTARDO, M. Avaliação de caracteres agronômicos da cultura do milho mediante a redução do espaçamento entre linhas e aumento da densidade populacional. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n.4, p. 516- 519, jul/ago, 2010. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres>. Acesso em: 15 maio. 2019.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed. 693p. 2013.

TRACY WF. Sweet corn. *In*: Hallauer AR (ed). **Speciality corn**. 2nd. Boca Raton Press. p.155-198. 2001.

VIEIRA, M. A. **Cultivares e população de plantas na produção de milho - verde**. 2007. 78 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.