



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS PARA A PRODUÇÃO DE MILHO
VERDE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA**

DIOGENES DAMARSIO ANDRADE DE SOUSA

POMBAL - PB

2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS PARA A PRODUÇÃO DE MILHO
VERDE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA**

DIÓGENES DAMARSIO ANDRADE DE SOUSA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

ORIENTADOR: Prof. D. Sc. FRANCISCO HEVILASIO FREIRE PEREIRA

POMBAL - PB

2018

S725d

Sousa, Diogenes Damarsio Andrade de.

Desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita / Diogenes Damarsio Andrade de Sousa. – Pombal, 2018.

34 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Francisco Hevilásio Freire Pereira". Referências.

1. Milho – Produção. 2. Milho Verde – Armazenamento Pós-colheita. 3. Híbridos – Produção de Milho Verde. I. Pereira, Francisco Hevilásio Freire. II. Título.

CDU 633.11(043)

DIOGENES DAMARSIO ANDRADE DE SOUSA

**DESEMPENHO DE HÍBRIDOS PARA A PRODUÇÃO DE MILHO
VERDE E ARMAZENAMENTO PÓS-COLHEITA**

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Agronomia da Universidade Federal
de Campina Grande, como um dos requisitos
para obtenção do grau de Bacharel em
Agronomia.

Aprovada em: 30 / Julho / 2018

Prof. D. Sc. Francisco Hevilásio Freire Pereira
CCTA/UAGRA/UFMG
Orientador

Prof. D. Sc. Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim
CCTA/UAGRA/UFMG
Examinador

M. Sc. Flávio Marcílio Domingos de Sousa
EMATER-PB
Examinador

POMBAL-PB

2018

*Aos meus pais, meu irmão, minha
esposa e amigos
DEDICO*

AGRADECIMENTOS

A Deus, com sua presença constante em minha vida.

À Universidade Federal de Campina Grande, pelos conhecimentos adquiridos.

À minha família, em especial aos meus pais, Manoel Pinheiro de Andrade e Maria Zilma de Sousa Andrade e ao meu irmão, Daniel Denis Andrade de Sousa pelo apoio em todos os momentos.

A minha esposa, Kicia, pelo amor e carinho em todos momentos e por estar sempre presente em minha vida.

Ao professor Francisco Hevilásio Freire Pereira, pela orientação.

Aos professores de todas disciplinas cursadas durante a formação acadêmica, pelo seus ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

À técnica do Laboratório de Fisiologia Vegetal, Joice por todo seu apoio e amizade.

A todos meus colegas de curso.

Aos amigos adquiridos, principalmente George Alves e Agda pelo apoio em todos os momentos.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para meu êxito nesta etapa de minha vida, o meu sincero muito obrigado.

RESUMO

O milho verde desperta no agricultor grande interesse devido ao fato de apresentar demanda durante todo o ano e proporcionar agregação de renda aos produtores, porém pouca atenção tem sido dada à pesquisa sobre híbridos para produção de milho verde e pós-colheita. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de híbridos para a produção de milho verde e o armazenamento pós-colheita. A pesquisa foi desenvolvida no período de agosto a novembro de 2017, no Sítio Boa vista localizado no município de São Domingos-PB. Os tratamentos foram constituídos por dois híbridos de milho (AG 1051 e AG 8677) e dois tipos de armazenamento (ambiente e ambiente modificado). Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições e para as características avaliadas a campo, na comparação apenas entre os híbridos, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatorze repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento da espiga empalhada e despalha, diâmetro de espiga empalhada e despalhada, diâmetro do sabugo, peso de espigas empalhadas e despalhada comercializável, peso do sabugo, peso da palha, peso dos grãos, número de fileiras, média do número de grãos em cada espiga, número de espigas por planta, produtividade e perda de peso. O ambiente modificado foi mais efetivo na redução da perda de peso durante o armazenamento. A comercialização do milho verde a nível produtor for por peso recomenda-se o AG 1051 e por espigas o AG 8677.

Palavras-chave: *zea mays*, espigas verdes, produtividade, ambiente

ABSTRACT

Green maize arouses great interest in the farmer due to the fact that it presents demand throughout the year and provides income aggregation to farmers, but little attention has been paid to research on hybrids for the production of green and post-harvest maize. In this context, the objective of this work was to evaluate the performance of hybrids for the production of green maize and post-harvest storage. The research was developed in the period from August to November of 2017, in Sítio Boa Vista located in the municipality of São Domingos-PB. The treatments consisted of two maize hybrids (AG 1051 and AG 8677) and two types of storage (environment and modified environment). The experimental design was a randomized block design in a 2 x 2 factorial scheme, with five replications and for the characteristics evaluated in the field, in the comparison only among the hybrids, the randomized block design was used, with fourteen replications. The following variables were evaluated: length of the spiked spindle and shrub, the diameter of the spiked and spiked spindle, the diameter of the cob, weight of spiked ears and marketable debris, weight of the cob, weight of the straw, weight of the grains, number of rows, number of grains in each spike, number of spikes per plant, productivity and weight loss. The modified environment was more effective in reducing weight loss during storage. The marketing of green maize at the producer level is by weight recommended AG 1051 and for ears AG 8677.

Keywords: *zea mays*, green ears, production, environment

SUMÁRIO

	Pág
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Figuras.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
2.1. MILHO VERDE.....	3
2.2. CARACTERÍSTICAS DAS CULTIVARES ANALISADAS.....	5
2.2.1. AG 1051.....	5
2.2.2. AG 8677.....	5
2.3 ARMAZENAMENTO EM POS-COLHEITA DE MILHO VERDE.....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÕES.....	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

LISTA DE FIGURAS

Figura

1. Peso dos grãos (PG) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita. CCTA/UFCG, Pombal – PB. 2018..... 15
2. Perda de peso (%) (PP) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2018..... 16

LISTA DE TABELA

Tabela

1. Características químicas do solo na camada de 0-20 cm de profundidade da área experimental. CCTA/UFCG, Pombal – PB. 2018..... 9
2. Resumo da análise de variância das características diâmetro da espiga empalhada (DEE), comprimento da espiga despalhada (CED), diâmetro do sabugo (DS), peso do sabugo (PS), media dos números de grãos por espiga (MNGE) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2018 11
3. Valores médios para diâmetro da espiga empalhada (DEE), comprimento da espiga despalhada (CED), diâmetro do sabugo (DS), peso do sabugo (PS), media dos números de grãos por espiga (MNGE) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018.....11
4. Resumo da análise de variância das características peso da espiga despalhada (PED), produtividade (PROD) e número de espigas por planta (NEP) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita. CCTA/UFCG, Pombal – PB, 2018 14
5. Valores médios para peso da espiga despalhada (PED), produtividade (PROD) e número de espigas por planta (NEP) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018.....14

1 INTRODUÇÃO

As espigas de milho dentado colhidas no estágio verde são comercializadas em todo o Brasil para consumo de espigas cozidas, assadas ou para processamento. Em 2013, foram comercializadas cerca de 110 mil toneladas de espigas de milho dentado no Brasil, movimentando em torno de 89 milhões de reais. Esse valor representa 6% do volume total de hortaliças-fruto comercializadas no país, classificando o milho-verde como a 10ª hortaliça mais produzida no Brasil (PROHORT, 2014).

O cultivo do milho para colheita de espigas verdes é uma atividade alternativa para pequenos produtores, pois apresenta um maior valor de comercialização quando comparado ao milho para produção de grãos. Com alto valor nutritivo, o milho-verde pode ser utilizado para consumo *in natura*, de espigas cozidas ou processadas, apresentando consumo constante durante o ano (SANTOS et al, 2015).

Para atender o padrão de espigas verdes as cultivares devem apresentar possibilidade de semeadura durante o ano todo, produtividade acima de 12 t ha⁻¹, tolerância às principais pragas e doenças, ciclo de 90 a 110 dias, plantas com resistência ao acamamento e quebramento e porte médio para facilitar a colheita. As espigas devem permanecer no ponto de colheita por um longo período, apresentar uniformidade de maturação, forma cilíndrica, bom empalhamento, grãos com equilíbrio entre os teores de açúcar e amido, pedúnculo, grãos do tipo dentado e de coloração amarelo clara (BOTTINI; TSUNECHIRO; COSTA, 1995; PEREIRA FILHO et al., 2003).

Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de milho verde é o controle de lagartas do cartucho e da espiga, bem como o controle de plantas daninhas, devido as mesmas apresentarem resistência aos herbicidas comumente utilizados na cultura. Uma das alternativas para contornar esses problemas fitossanitários seria a utilização de híbridos de milho bt ou transgênicos. No entanto, não há no mercado uma grande disponibilidade de híbridos transgênicos de milho verde que apresentem a mesma qualidade das variedades ou dos híbridos duplos comumente utilizados e que são altamente susceptíveis lagartas, que são as principais pragas do milho. Por isso, é importante a avaliação de novos materiais transgênicos de milho lançados no mercado que apresentem aptidão para consumo verde ou 'in natura'.

Outro problema enfrentado pelo produtor de milho verde é sua curta vida útil pós-colheita. O milho verde é altamente perecível e perde rapidamente o sabor adocicado em razão da transformação da sacarose em amido nos grãos. A 21^oC, o teor de sacarose pode ser reduzido em mais de 30% por dia. Para reduzir as perdas de sacarose, o milho verde deve ser armazenado em temperaturas um pouco acima do congelamento (- 0,6 0C), ao redor de 0^oC (EMBRAPA, 2018). A umidade relativa do ar no armazenamento das espigas sem as palhas é mais importante, em comparação com as espigas empalhadas, que têm boa proteção contra a perda de água. Nesse caso, a umidade relativa deve ser superior a 95%, para manter o frescor e a turgescência dos grãos. Contudo, o milho verde precisa ser pré-resfriado logo após a colheita, transportado rapidamente e comercializado em 1 ou 2 dias em balcões refrigerados sob umidade elevada, pois as alterações de qualidade ocorrem mais rapidamente do que as mudanças na aparência (EMBRAPA, 2018).

As espigas de milho verde, desempalhadas e embaladas são ofertadas no mercado sem os cuidados necessários para a manutenção de características adequadas e higiene, os procedimentos para ofertar um produto de alta qualidade, não estão sendo observados (MAMEDE et al., 2009).

O uso de refrigeração no armazenamento de produtos hortícolas é o mais importante e simples procedimento para retardar a deterioração pós-colheita, pelo retardo do crescimento da maioria dos microrganismos, diminuição da taxa respiratória, da transpiração e redução de atividades enzimáticas (LUENGO, 2001; NUNES & EMOND, 2003).

A cultura de milho verde exige precisão do produtor na colheita e rapidez na comercialização. Como o produto é colhido imediatamente após o estágio de grãos leitoso, é altamente perecível devido ao seu elevado teor de água (70% a 80% de umidade), o que torna seu período de comercialização bastante restrito (Silva et al. 1997).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de híbridos para a produção de milho verde e o armazenamento pós-colheita de espigas empalhadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MILHO VERDE

Fornasiere Filho (2007) classifica o milho, *Zea mays* L., como pertencente à família das *Poaceas*, sendo a única espécie cultivada do gênero. Segundo ele além da família *Poaceae* o milho pertence a subfamília *Panicoideae*, tribo *Andropogoneae*, subtribo *Tripsacinae*, gênero *Zea* e espécie *Zea mays*.

O milho é cultivado desde sistema de produção agrícola de subsistência até sistemas de produção de alto nível tecnológico (MATTOSO & MELO FILHO, 2010). Conforme Santos et al. (2011), o Brasil possui grande potencial para produção de milhos especiais colhido verde.

Dentre os cereais cultivados no Brasil, o milho (*Zea mays* L.) é o mais expressivo, em função de seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, é um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo. Devido as diversas formas de aplicações, na alimentação humana ou animal, além de constituir-se em indispensável matéria prima impulsionadora de diversificados complexos agroindustriais (ABREU, 2016).

Todos os tipos de milho, colhidos e consumidos ainda frescos, enquanto os grãos estiverem macios e antes que todo o açúcar seja convertido a amido, podem ser classificados como milho verde (COUTER et al, 1998). Segundo Matos et al. (2000), o milho é rico em carboidratos, sendo assim um alimento energético, onde é fonte de óleo e fibras e fornece pequenas quantidades de vitaminas B1, B2 e E.

O milho verde desperta no agricultor grande interesse devido ao fato de apresentar demanda durante todo o ano e proporcionar agregação de renda aos produtores. Além de ser um produto de boa aceitação e alto valor agregado, o milho verde pode atingir bom preço no mercado, tornando-se uma alternativa viável, principalmente para pequenos produtores, possibilitando maior retorno de capital por área plantada. Para Paiva Junior et al. (2001) um fato importante é que a produção de milho verde absorve principalmente mão de obra familiar, o que contribui para a geração de empregos de modo sustentável em pequenas e médias propriedades, principalmente na época da colheita, que é realizada de forma manual.

O consumo *in natura* conhecido também como ponto de milho verde é uma entre as várias aplicações, sendo colhido na fase de grão leitoso e pastoso,

normalmente entre 20 a 25 dias após a polinização. O milho verde faz parte da tradição da culinária brasileira, onde se tornou um grande atrativo para os pequenos e médios produtores devido ao bom preço de mercado e da alta demanda pelo produto. Podendo ser consumido cozido ou assado, na forma de curau, como suco e ingredientes para fabricação de bolos, biscoitos, sorvetes e pamonhas (MORAES, 2009).

Na produção do milho verde, é desejável obter porcentagem de espigas comerciais e peso de espigas comerciais elevados, uma vez que a comercialização também é feita com base nesses atributos. Espigas maiores que 15cm de comprimento e 3cm de diâmetro são padrões para as espigas serem consideradas comerciais (ALBUQUERQUE et al, 2008).

Na colheita do milho verde é realizado um processo de seleção, em que são descartadas as espigas que apresentem danos externos aparentes (brocas, machucaduras, podridões), e as demais são classificadas tomando por referência o tamanho de espiga. Quanto mais rápido e feito o resfriamento das espigas, maior será sua vida útil, pois após a colheita a perda da doçura no grão é rápida, devido à hidrólise de sacarose que no endosperma imaturo é metabolizada para amido pela enzima sacaroseglucosil- transferase (BORELLI, 2012). As técnicas empregadas para o resfriamento rápido de milho verde são o vácuo e o hidro-resfriamento, muito usadas nos Estados Unidos (TOSELLO, 1978).

A cultura do milho tem sido bastante estudada no Brasil, sendo explorada visando às produções de “milho verde” e de grãos secos, o que obrigou as empresas produtoras de sementes de milho a desenvolver cultivares para consumo *in natura* que atendessem as exigências do mercado (BASTOS, 2010).

Cultivares desenvolvidas para produção de milho verde, de acordo com Pereira Filho (2002), devem apresentar as seguintes características: espigas longas e cilíndricas, bem empalhadas, sabugos claros, grãos uniformes, tipo dentado, de cor amarela e de pericarpo macio, além de permanecerem mais tempo no campo no ponto de milho verde.

2.2 CARACTERÍSTICAS DAS CULTIVARES ANALISADAS

2.2.1 AG 1051

O híbrido AG 1051 tem como finalidade de uso para milho verde e silagem de planta inteira, tendo como características agronômicas: ciclo semiprecoce com um porte alto da planta, apresentando uma inserção da espiga alta, star green bom, possui um sistema radicular excelente, boa qualidade de colmo, excelente empalhamento e seu tipo de grão é dentado amarelo (AGROCERES, 2018).

A sua época de plantio é recomendada para safrinha e verão, onde apresenta uma população de plantas no verão e na safrinha de 45.000 – 50.000 plantas/ha, sendo recomendado aplicação de fungicida em regiões de alta pressão de polysora.

As vantagens do produto são a flexibilidade de plantio em todas as regiões do Brasil, alto potencial de produção de matéria seca e de proteína para a silagem e diversidade quanto ao seu uso de silagem, pamonha ou milho-verde. Vários são os benefícios ao agricultor, podemos citar a excelente janela de corte, permitindo maior tempo para operação de ensilagem, perfeito para os mercados de milho-verde e pamonha, com excelente rendimento e maior tempo de durabilidade de milho verde para bandeja (AGROCERES, 2018).

2.2.2 AG 8677

O milho AG 8677 apresenta alto potencial produtivo com sanidade foliar, apresentando como finalidade de uso a produção de grãos, suas características agronômicas são: Ciclo precoce, porte médio da planta, inserção da espiga é media, stay green bom, sistema radicular bom, boa qualidade do colmo, bom empalhamento e tipo de grão e amarelo-alaranjado (AGROCERES, 2018).

A época de plantio é no verão, onde pode apresenta uma população de plantas entre 65.000 e 75.000 plantas/ha, sendo disponível nas versões VT PRO 2™ que possui duas proteínas Bt e fornece proteção das três principais lagartas que atacam a cultura do milho: lagarta-do-cartucho, lagarta-da-espiga e broca-do-colmo. Com maior e melhor proteção, o híbrido pode expressar todo o seu potencial produtivo, resultando em ganhos de produtividade é uma tecnologia inovadora para a cultura do milho, pois combina a eficiente proteção das pragas com a possibilidade de um

manejo mais eficiente de plantas daninhas, pois apresenta tolerância ao herbicida glifosato, permitindo a proteção mais eficaz. Com a simplicidade e a flexibilidade de manejo proporcionada por essa tecnologia, o produtor poderá ter tranquilidade e segurança, além de maior produtividade, com a proteção mais eficaz das plantas daninhas. E tudo isso com menor risco de fitotoxicidade à cultura (AGROCERES, 2018).

As vantagens do produto são: alto potencial produtivo, qualidade de grãos, sanidade foliar, boa tolerância ao pulgão. Vários são os benefícios para o agricultor, onde podemos citar a excelente produtividade, segurança nos resultados, tolerância às doenças foliares e um diferencial na qualidade de grãos.

2.3 ARMAZENAMENTO EM POS-COLHEITA DE MILHO VERDE

Segundo Silva (2000), as hortaliças são compostas por tecidos vivos sujeitos a modificações contínuas após a colheita e são necessários esforços na tentativa de diminuí-las, para garantir o aumento do tempo de armazenagem.

A intensa atividade metabólica apresentada por órgãos colhidos ainda imaturos, como é o caso do milho verde, pode acarretar elevadas perdas pós-colheita. A adoção de técnicas de armazenamento e de híbridos adequados pode reduzir a essas perdas, permitindo maiores períodos de comercialização desse produto (BRAZ, 2006).

A perda de peso total pós-colheita dos produtos hortícolas é resultado do somatório da perda de água pela transpiração e da perda de matéria seca devido à atividade respiratória. Baseando-se nas taxas respiratórias desses produtos, observa-se que a perda de peso pela respiração situa-se entre 3 e 5% da perda total de peso observada na pós-colheita (Finger & Vieira, 2002).

Na maioria dos produtos perecíveis suas perdas pós-colheita são retardadas desde que seja controlada as condições de temperatura, umidade e a concentração atmosférica. As condições de conservação ideais é reduzir a temperatura e elevar a umidade para prevenir perda de atividade metabólica dos mesmos, sendo que alguns casos elevar a ação de gás carbônico a fim de inibir processos específicos, como a ação do etileno (DILLEY, 1978).

Segundo Kays (1991) é impossível eliminar as perdas, mas é possível reduzi-las com o uso de técnicas apropriadas e com o conhecimento do material a ser

armazenado. Para o mesmo autor, a temperatura, a atmosfera de armazenamento, a unidade relativa do ambiente e o ataque microbiológico são as variáveis de ambiente que mais interferem na preservação da qualidade. A refrigeração é a tecnologia mais utilizada para a conservação de produtos hortícolas. Baseia-se na retirada de calor do produto, de modo que sejam reduzidas suas atividades metabólicas e, conseqüentemente, sua taxa de envelhecimento. Além disso, a redução da temperatura inibe ou elimina a atividade microbiológica (BRAZ, 2002).

O efeito da temperatura na composição do milho verde, onde pode perder até 60% do seu teor de sacarose em apenas um dia de armazenamento à 30°C, todavia perde somente 6%, quando resfriado a 0°C (SPAGNOL et al, 1994). Avaliando a temperatura e a concentração de oxigênio de vários produtos observou que as taxas respiratórias do milho doce em ambiente aberto e em concentração de 3% de oxigênio, variando a temperatura em 0, 10 e 20°C foram de 31, 90 e 210 mg CO₂/kgh, respectivamente, para o ambiente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no período de agosto a novembro de 2017 no Sítio Boa vista localizado no município de São Domingos-PB na mesorregião do Sertão Paraibano distando 414 km de João Pessoa. Com localização das coordenadas geográficas de 06° 48' 50" de Latitude Sul e 37° 56' 31" Longitude Oeste. Tendo como acesso à rodovia estadual PB – 338, que liga São Domingos-PB a BR 230.

Os tratamentos foram constituídos por dois híbridos de milho (AG 1051 e AG 8677) e duas formas de armazenamento das espigas verdes (condição ambiente e ambiente modificado com espigas verdes cobertas com tecido úmido). Utilizou-se na cobertura das espigas tecido de algodão com dimensões de 80 x 120 cm em duas camadas. O tecido foi umedecido a cada 8 h, ou seja, três vezes durante o dia, com um volume médio de água utilizado em cada aplicação ou umedecimento de 2,6 L. A temperatura e a umidade relativa média do ar ambiente durante o armazenamento foram de 28°C e de 45%, respectivamente. Para as avaliações na colheita e pós-colheitas utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições. Foram utilizadas cinco espigas verdes por repetição durante o armazenamento pós-colheita. Para as características avaliadas a campo, na comparação apenas entre os híbridos, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatorze repetições. Cada parcela foi constituída por três fileiras duplas com três metros de comprimento. A distâncias entre as fileiras duplas e simples dentro da fileira dupla foi de 1,5 x 0,3 m, com quatro plantas por metro. Considerou-se como área útil a fileira dupla central excluindo-se 0,5 m das extremidades.

A adubação seguiu-se a análise de solo (Tabela 1) e recomendação para a cultura, sendo os valores em kg ha⁻¹: 150 kg de N, utilizando-se como fontes a ureia, MAP sulfato de amônio, nitrato de cálcio; 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando-se como fontes o monoamônio fosfato (MAP) e ureia fosfatada; 150 kg de K₂O, utilizando-se como fonte o cloreto de potássio; 60 kg ha⁻¹ de CaO, utilizando-se como fonte nitrato de cálcio; 60 kg de MgO, utilizando como fonte o sulfato de magnésio; 25 kg ha⁻¹ de sulfato de zinco e 25 kg ha⁻¹ de ácido bórico.

TABELA 1. Características químicas do solo na camada de 0-20 cm de profundidade da área experimental

Prof.	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	CTC	V
Cm	H ₂ O	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----								%
0-20	6,58	43,6	138,8	95,2	19,6	5,28	0,0	3,05	25,65	28,70	89

P, K, Na: Extrator Mehlich1; Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1M; SB = Ca⁺²+Mg⁺²+K⁺+Na⁺; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC = SB+H⁺+Al⁺³; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black.

O total de P₂O₅ e 10% do N e K₂O foram aplicados em fundação; 30% de N e K₂O 10 (dez) dias após o plantio (DAP); 30% de N e K₂O, todo o CaO, MgO, sulfato de zinco e ácido bórico aos 35 DAP e 30% N e K₂O aos 45 DAP. Todas as adubações de fundação e cobertura foram realizadas via fertirrigação.

A irrigação foi realizada utilizando-se fita gotejadora de 16 mm, com espaçamento entre gotejadores de 0.3m e vazão de 1,6 L h⁻¹. O manejo da irrigação foi realizado considerando-se a evapotranspiração de referência (ET_o) diária média de 8 mm.

O controle de plantas invasoras no híbrido AG 1051 foi realizado 14 dias após o plantio (DAP) utilizando os herbicidas seletivos para cultura do milho atrazina (2 L ha⁻¹) do produto comercial [®]Proof em mistura com 300 ml de [®]Callisto. Adicionou-se ainda 1 L ha⁻¹ de óleo mineral áureo. O volume de calda utilizado por hectare foi de 300 L. Para o controle de plantas invasoras no híbrido AG 8677 utilizou-se 2 L de glifosato em mistura com atrazina (2 L ha⁻¹ do produto comercial [®]Proof), aplicado aos 14 DAP.

Para o controle de lagarta do cartucho no híbrido AG 1051 utilizou-se duas aplicações de [®]Bazuka na dose de 1 L ha⁻¹ aos 7 e 14 DAP. Aos 21 DAP fez-se a última aplicação no controle de lagarta do cartucho utilizando o inseticida [®]Premio na dose de 150 ml ha⁻¹. Para o controle de lagarta do cartucho no híbrido AG 8677 utilizou-se apenas uma aplicação de [®]Bazuka na dose de 1 L ha⁻¹ aos 14 DAP.

Para controle da lagarta da espiga no híbrido AG 1051 utilizou também o inseticida [®]Premio via fertirrigação na dose de 200 ml ha⁻¹ aos 60 DAP. Não realizou-se controle da lagarta da espiga no híbrido AG 8677.

As avaliações das características das espigas foram realizadas através da colheita e depois levadas para o laboratório de fisiologia vegetal CCTA/UFCG – Pombal – PB, onde foram avaliadas as seguintes variáveis:

Comprimento da espiga empalhada e despalha (CEE e CED): determinado a partir de cinco espigas tomadas ao acaso na parcela, mediante a utilização de régua

graduada e consideradas comercial aquelas com comprimentos acima de 15 cm e diâmetro maiores que 3 cm conforme (Albuquerque et al, 2008).

Diâmetro de espiga empalhada e despalhada (DEE e DED): determinado a partir de cinco espigas adquiridas ao acaso na parcela, utilizando um paquímetro consideradas comercial espigas maiores que 15 cm e com diâmetro superior a 3 cm conforme (Albuquerque et al, 2008).

Diâmetro do sabugo (DS): determinada a partir de cinco espigas por repetição adquiridas ao acaso na parcela, utilizando um paquímetro.

Peso de espigas empalhadas e despalhada comercializável (PEE e PED): determinado pela pesagem de cinco espigas colhida da parcela utilizando balança digital.

Peso do sabugo (PS), peso da palha (PP) e peso dos grãos (PG): determinado pela pesagem do sabugo, da palha e dos grãos de cinco espigas colhidas na parcela utilizando balança digital.

Número de fileiras (NF): foi determinada a partir de cinco espigas adquiridas ao acaso na parcela, pela contagem do número de fileiras em cada espiga.

Média do número de grãos em cada espiga (MNGE): foi determinada pela contagem do número de grãos em cada fileira, sendo em seguidas somados e o valor obtido dividido pelos números de fileiras.

Número de espigas por planta (NEP): determinado pela divisão do número de espigas comerciais por hectare dividido pelo número de plantas por hectare.

Produtividade (PROD): determinada pelo peso de espigas comerciais por parcela dividido pela área e expressos em tonelada por hectare.

Perda de Peso (PP): os resultados foram expressos em porcentagem de perda de peso fresco. $PPF = 100 - \frac{PF \times 100}{PI}$ onde: PPF= perda de peso fresco (%); PF= peso fresco final (g) e PI= peso fresco inicial (g).

Os dados foram submetidos a análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidades. Utilizou-se o software SAEG, Versão 9.1.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito significativo ($p > 0,01$) para híbridos de milho para diâmetro da espiga empalhada (DEE), comprimento da espiga despalhada (CED), diâmetro do sabugo (DS), peso do sabugo (PS), média dos números de grãos por espiga (MNGE) (Tabela 2). Não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) para as características diâmetro da espiga despalhada (DED), comprimento da espiga empalhada (CEE), número de fileiras (NF), peso da palha (PP) e peso da espiga empalhada (PEE).

TABELA 2. Resumo da análise de variância das características diâmetro da espiga empalhada (DEE), comprimento da espiga despalhada (CED), diâmetro do sabugo (DS), peso do sabugo (PS), media dos números de grãos por espiga (MNGE) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		DEE	CED	DS	PS	MNGE
Híbrido	1	39,658**	5,1555**	35,9222**	1330,53**	42,0616**
Bloco	13	4,4055 ^{ns}	0,595 ^{ns}	5,31813 ^{ns}	242,920 ^{ns}	1,64302 ^{ns}
Resíduo	13	2,9483	0,4270	3,76248	111,8387	1,64959
Total	27					
CV(%)		2,95	3,20	6,85	13,41	3,47

ns e ** – não significativo e significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 3. Valores médios para diâmetro da espiga empalhada (DEE), comprimento da espiga despalhada (CED), diâmetro do sabugo (DS), peso do sabugo (PS), media dos números de grãos por espiga (MNGE) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018.

Híbrido	DEE	CED	DS	PS	MNGE
AG 1051	59,24 A	20,82 A	29,43 A	85,72 A	35,780 B
AG 8677	56,86 B	19,96 B	27,17 B	71,93 B	38,232 A
CV(%)	2,95	3,20	6,85	13,41	3,47

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade; ns = não significativa.

Para o diâmetro da espiga empalhada e o comprimento da espiga despalhada (Tabela 3) houve diferença ($p < 0,01$), sendo que o híbrido AG1051 obteve os maiores valores quando comparados ao híbrido AG 8677, apresentando os seguintes valores para DEE 59,24 mm e 56,86 mm e para CED obteve 20,82 cm e 19,96 cm, com isso podemos verificar um incremento de 4% para DEE e 4,13% para CED. Santos *et al.*

(2005) avaliando o comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estágio verde observou que não houve diferença estatística entre as nove cultivares sendo que todas apresentaram diâmetro da espiga superior ou igual a 4,0 cm, onde o valor mínimo para comércio é 3,0 cm. Sendo assim verifica-se que os híbridos AG 1051 e 8677 produziram espigas dentro do padrão comercial.

Para os híbridos AG 4051, AG 1051 e D170, cultivados na safrinha em sistema convencional, Paiva Júnior *et al.* (2001) obtiveram 20,80, 19,74 e 21,30 cm de comprimento de espiga e 4,43, 4,51 e 4,21 cm de diâmetro, respectivamente, porém as médias de CE e DE foram calculadas considerando apenas as espigas comercializáveis.

O conhecimento do comprimento de espiga empalhada é um item importante na escolha de cultivares a serem adotadas e nas técnicas de manejo a serem empregadas no cultivo do milho verde, uma vez que, no momento da comercialização, essa será uma das primeiras características indicativas da qualidade comercial da espiga.

Tanto a característica DEE e CED são fatores que devem ser levados em consideração no momento da comercialização, principalmente quando o milho verde é vendido em feiras livres onde o cliente observa as características externas e internas dos produtos, influenciando na compra do mesmo. Albuquerque (2005), conclui que para uma boa manutenção da qualidade da espiga a mesma deve apresentar bom empalhamento pois favorece a manutenção da umidade e aumenta o tempo de conservação. Espigas com quantidade de palhas inferior a sete, não oferecem proteção, favorecendo o ataque de pragas e doenças, já espigas com quantidades superiores a 14 palhas, apresentam baixo rendimento. Lopes (2012) avaliando o desempenho de onze populações de milho superdoce portadoras do gene *shrunken 2* observou que não houve diferenças entre testemunhas para produtividade de espigas sem palha e comprimento de espigas.

Em relação ao diâmetro do sabugo e peso do sabugo verificou-se efeito significativo ($p < 0,01$) para híbrido, onde observa-se que o híbrido AG 1051 obteve maiores valores, apresentando 29,43 mm e 85,72 g (Tabela 3), quando comparado ao híbrido AG 8677, que teve 27,17 mm e 71,93 g, verificando um incremento de 16% em relação ao peso do sabugo a favor do híbrido AG 1051. O consumidor dá preferência a espigas de maior diâmetro, com sabugo menor, profundidade de grãos

maiores e maior comprimento. Alguns autores não observaram valores significativos para essas variáveis analisadas (KAPPES et al, 2011; NARDINO et al, 2016; CRUZ et al, 2017).

Segundo Pinho et al, (2008) avaliando a qualidade de milho verde cultivado em sistemas de produção orgânico e convencional, observou que entre as cultivares, o híbrido experimental doce VIVI apresentou valor médio de 100,9 g de peso de sabugo, superior às médias das cultivares BR 106 e SWB 551 com 84,4 e 60 g respectivamente e não diferiu do AG 1051.

Quanto a média do número de grãos por fileira em cada espiga (MNGE) houve diferença significativa ($p < 0,01$) para híbrido, sendo que o híbrido AG 8677 foi que apresentou maiores médias quando comparadas ao híbrido AG 1051, com 38,23 e 35,78 grão por fileira na espigas respectivamente, ocorrendo um incremento de 6,41% no número de grãos por fileira na espiga (Tabela 3). O número de grãos por fileira está diretamente relacionado com o comprimento médio da espiga, sendo o mesmo determinado pela contagem do número de grãos em cada fileira e em seguida são somados e o valor obtido dividido pelos números de fileiras.

Nascimento et al. (2017) trabalhando com desempenho da produtividade de espigas de milho verde sob diferentes regimes hídricos, observou que para a média de grãos por espiga e o número de grãos por fileira, características relacionadas ao desempenho produtivo, foram influenciados significativamente pelas lâminas de irrigação.

Houve efeito significativo ($p < 0,01$) para peso da espiga despilhada (PED), produtividade (PROD) e número de espigas por planta (NEP) (Tabela 4).

TABELA 4. Resumo da análise de variância das características peso da espiga despalhada (PED), produtividade (PROD) e número de espigas por planta (NEP) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018

Fonte de variação	GL	Quadrado médio		
		PED	PROD	NEP
Híbrido	1	2703,67**	4325617**	0,56005**
Bloco	13	270,5638 ^{ns}	432898,4 ^{ns}	0,21453 ^{ns}
Resíduo	13	228,1470	365035,2	0,36918
Total	27			
CV(%)		3,75	3,75	7,88

ns e ** – não significativo e significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 5. Valores médios para peso da espiga despalhada (PED), produtividade (PROD) e número de espigas por planta (NEP) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018.

Híbrido	PED	PROD	NEP
AG 1051	412,52 A	16.501 A	0,63 B
AG 8677	392,87 B	15.714 B	0,91 A
CV(%)	3,75	3,75	7,88

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade; ns = não significativa.

Para peso de espigas despalhada foi observado diferença significativa ($p < 0,01$) para o efeito isolado para o fator híbrido, onde o híbrido AG 1051 foi superior apresentando 412.52 g, já o híbrido AG 8577 obteve 392.87 g (Tabela 5) com isso, mostrando que houve um incremento de 4,8%. As características relacionadas quando se destina às feiras livres e supermercados é principalmente o peso de espigas sem palha.

Pinho et al. (2008) trabalhando com qualidade de milho verde cultivado em sistemas de produção orgânica e convencional verificou que as espigas de milho verde da cultivar AG 1051 apresentou medias de peso das espigas com palha, peso de espigas despalhadas e peso dos grãos significativamente superiores no sistema convencional, quando comparado ao sistema orgânico.

Para a produção do milho verde é desejável um maior peso de espigas comerciais, pois são as espigas que realmente serão comercializadas. O consumidor dá preferência a espigas de maior diâmetro e maior comprimento. Espigas mais finas e menores geralmente são rejeitadas, permanecendo por um período de tempo prolongado nos estabelecimentos comerciais, o que favorece a sua deterioração.

Para a variável número de espigas por planta observou-se para o fator híbrido um efeito significativo ($p < 0,01$), sendo que o híbrido AG 1051 teve valores inferiores que o AG 8677, apresentando 0,63 e 0,91 espigas por planta respectivamente (Tabela 5). Observa-se um incremento de 33% em relação a essa variável que é influenciada pelos números de espigas e número de plantas. O híbrido AG 1051 teve em média uma produção de 27.700 espigas ha^{-1} e 40.140 espigas ha^{-1} para AG 8677. Verificase que mesmo apresentando uma quantidade maior de espigas, o AG 8677 teve valores inferior quanto a produtividade, pois o mesmo também teve valores baixos de peso das espigas.

Avaliando as características agrônômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho verde em sistema orgânico e convencional, Santos et al. (2015) observou que a média de produtividade para ambos os sistemas foi de 45.000 espigas ha^{-1} . Utilizando híbridos simples e triplos em cultivo convencional, Vieira et al. (2010) obtiveram de 18.400 a 36.000 espigas ha^{-1} , portanto produtividades menores as obtidas no presente estudo para a AG 8677.

Para o peso dos grãos por espiga verificou efeito significativo ($p < 0,01$) para híbrido, sendo que o AG 8677 obteve os maiores valores quando comparados ao AG 1051, apresentando 187,2 e 153,4 g respectivamente (Figura 1). Observou-se um incremento de 18% para a característica em questão, onde o AG 8677 apresenta uma boa qualidade das espigas, sanidade foliar, alto potencial produtivo e boa tolerância ao pulgão diminuindo assim os danos causados as plantas aumentando a qualidade dos grãos. No milho verde, o grão é a parte consumida diretamente e utilizada na elaboração de pratos tradicionais na culinária, sendo que o consumidor dá preferência a espigas de maior comprimento e, por esse motivo, esses atributos são considerados na comercialização do milho para consumo *in natura* ou para a indústria de enlatados (ALBUQUERQUE et al., 2008).

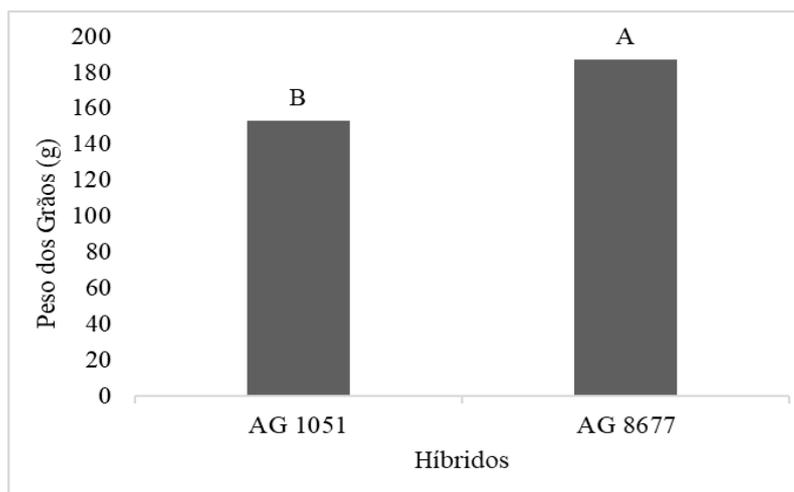


FIGURA 1 Peso dos grãos (PG) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018.

Gomes et al. (2013) em sua pesquisa revelou a média das variáveis nos fenótipos coletados nas feiras livres: palhas (12,0), grãos (499,4), fileiras (14,55), diâmetro (4,61cm), tamanho (16,35cm), massa dos grãos por espiga (93,77g).

Houve efeito significativo ($p < 0,01$) para produtividade em relação aos híbridos estudados, onde foi observado maior produtividade para o híbrido AG 1051 com 16.501 t ha^{-1} , já o AG 8677 teve uma produção inferior com 15.714 t ha^{-1} . O incremento de produção em relação os dois híbridos foram de 4,76% a mais para o AG 1051. A produtividade está diretamente ligada ao peso das espigas influenciando a mesma, o híbrido AG 1051 apresentou valores maiores para a característica peso da espiga despalhada consequentemente apresentará valores superiores para a produção. É desejável, para a produção de milho verde maior peso de espigas, visto que esse será o produto final a ser comercializado.

Em trabalho de avaliação de 13 cultivares de milho verde na região de Lavras, Paiva Junior (2001) relatou produtividades médias inferiores às obtidas no presente trabalho para a cultivar AG 1051. Na densidade de 55 mil plantas ha^{-1} foram observadas produtividades médias de espigas comerciais de 8.540 kg ha^{-1} para o híbrido AG 1051.

Oliveira Júnior et al. (2006), estudando híbridos experimentais de milho verde, observou uma produtividade média de espigas com palha de 12 t ha^{-1} . Os autores relataram que no sistema de produção de milho verde de média a grande escala, normalmente as espigas são transportadas até o local de beneficiamento ou ponto de venda na forma empalhada, visando evitar maior degradação dos açúcares e

prolongando o gosto adocicado do milho doce. Segundo Luz et al. (2014) analisando a produtividade de genótipos de milho doce e milho verde em função de intervalos de colheita, os híbridos de milho verde experimentais (SWC 01 e 02) apresentou desempenho mais satisfatório, com 15 a 21 t ha⁻¹ respectivamente.

Os resultados de produtividade deste trabalho foram superiores comparados a Albuquerque (2005) que trabalhando na avaliação de híbridos comerciais e híbridos simples experimentais, para a produção de milho verde, relatou produtividades de espigas comerciais, para as cultivares AG 4051 e AG 1051, de 13.300 kg ha⁻¹ e 12.800 kg ha⁻¹, em Lavras e de 4.100 kg ha⁻¹ e 3.000 kg ha⁻¹, para Ijaci. Vale ressaltar que essas cultivares são as mais utilizadas para a produção de milho verde no Brasil.

Verifica-se efeito significativo ($p < 0,01$) para o fator armazenamento pós-colheita (Figura 2), onde o ambiente apresenta maior perda de peso nos 7 e 15 dias com 12,8 e 21%, já o ambiente modificado observa valores menores de 3,3% aos 7 dias e 9,3% com 15 dias de armazenamento. Segundo Braz (2002), para o híbrido AG 1051 com a “espiga despalhada” a 5°C, a perda de peso foi de 5,89%, mantendo-se dentro dos padrões para comercialização.

Os estudos existentes mostram que os cultivares não se diferenciaram quanto à conservação pós-colheita quando embalados e refrigerados a 7 °C, mantendo as espigas em condições de comercialização por até sete dias (Braz et al., 2006).

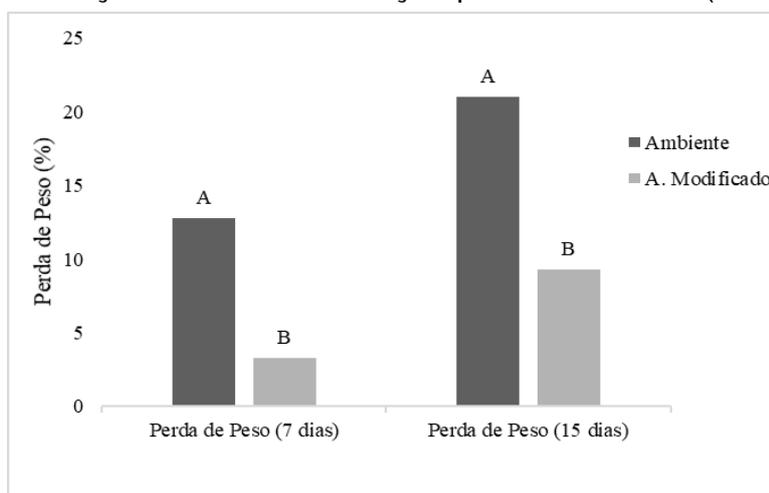


FIGURA 2 Perda de peso (%) (PP) no desempenho de híbridos para a produção de milho verde e armazenamento pós-colheita CCTA/UFCG, Pombal–PB, 2018.

Segundo Chitarra & Chitarra (2005), o principal fator responsável pela perda de massa, durante o armazenamento de frutas e hortaliças, é a transpiração. Perdas na ordem de 3% a 6% são suficientes para causar marcante declínio na qualidade. Segundo Kays (1991), a perda de peso máxima admitida para o milho verde é de 7%.

E considerando-se que perdas de peso, na ordem de 3% sejam suficientes para o declínio da qualidade das espigas de milho verde.

Observa-se um incremento de perda de peso para ambiente e ambiente modificado, apresentando 39% com 7 dias. Quando comparado aos 15 dias verifica que houve um aumento de 64,5%, assim o uso de atmosfera modificada utilizada neste estudo foi eficiente para se evitar que o produto perdesse massa fresca. Para Antoniali et al. (2012) fazendo uma avaliação de espigas de milho-verde cultivadas organicamente e resfriadas com água gelada, verificou-se que houve aumento da perda de massa ao longo do período de armazenamento. Porém, este comportamento não foi considerado prejudicial à qualidade das espigas, pois a perda de massa foi inferior a 2,5%.

Barbosa et al. (2012) encontraram perdas de massa entre 3,19 e 3,41%, para três cultivares de milho doce minimamente processado, armazenado sob atmosfera modificada passiva por nove dias, valores superiores aos encontrados neste estudo para as espigas armazenadas em atmosfera controlada.

A redução da concentração de O₂ e, ou, o aumento da concentração de CO₂ ao redor de frutas e hortaliças, intactas ou minimamente processadas, podem reduzir sua taxa respiratória (Lana & Finger, 2000; Soliva-Fortuny & Martín-Belloso, 2003) e conseqüentemente, diminuir a perda de massa, o que está de acordo com os resultados encontrados neste estudo e em outros, como, por exemplo, em trabalho realizado por Deák et al. (1987), em que o uso de atmosfera modificada no armazenamento de milho verde diminuiu a perda de água.

Os híbridos avaliados nesse trabalho, AG 1051 e AG 8677 (Transgênico), se enquadram dentro das principais características exigidas pelo mercado brasileiro para o milho verde que, Segundo Moraes (2009), são: grãos dentados amarelos, grãos uniformes, espigas longas e cilíndricas (espigas maiores que 15 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro), sabugo fino e claro, boa granação, pericarpo delicado e bom empalhamento, boa produtividade, alta capacidade de produção de massa e baixa produção de bagaço, tolerância às principais pragas e doenças. Além dessas características, essa cultura exige precisão do produtor na colheita e rapidez na comercialização.

5 CONCLUSÕES

O ambiente modificado foi mais efetivo na redução da perda de peso durante o armazenamento.

A comercialização do milho verde a nível produtor for por peso recomenda-se o AG 1051 e por espigas o AG 8677.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. L. de. **Estratégias de adubação pós-plantio no desempenho de híbridos para produção de minimilho e de milho verde**. 2016. 40p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas. 2016.

AGROCERES, SEMENTES.; Disponível em: <http://www.sementesagroceres.com.br/pages/Produto.aspx?p=AG_1051>. Acesso em: 10 de jun. 2018.

AGROCERES, SEMENTES.; Disponível em: <http://www.sementesagroceres.com.br/pages/Produto.aspx?p=AG_8677> Acesso em: 10 de jun. 2018.

ALBUQUERQUE, C. J. B. **Desempenho de híbridos de milho verde na região Sul de Minas Gerais**. 2005. 56 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2005.

ALBUQUERQUE, C. J. VON PINHO, B. R. G. SILVA, R. DA. Produtividade de híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 69-76, Apr./June. 2008.

ANTONIALI, S.; SANCHES, J.; SANTOS, N. C. B. Avaliação de espigas de milho-verde cultivadas organicamente e resfriadas com água gelada. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, (Suplemento - CD Rom), julho 2012.

BARBOSA, N. A.; PAES, M. C. D.; TEIXEIRA, F. F.; PEREIRA FILHO IA & SANT'ANA, R. C. O. Perda de massa em espigas minimamente processadas de diferentes cultivares de milho doce. In: 29º Congresso Nacional de Milho e Sorgo: Diversidade e inovações na era dos transgênicos, Águas de Lindóia. **Anais**, Associação Brasileira de Milho e Sorgo. p.3625-3629, 2012.

BASTOS, E. A.; NASCIMENTO, F.N.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; CARDOSO, M. J.; RAMOS, H. M. M. Produção de milho verde sob diferentes regimes hídricos. In: IX Congresso Latinoamericano y del Caribe e Ingeniería Agrícola e XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Vitória, 2010.

BORELLI, A. B. **Qualidade E Pós-Colheita Do Milho Verde Sob Fertirrigação Nitrogenada**. 2012. 49p. Dissertação. Universidade Federal Da Grande Dourados. Mato Grosso Do Sul. 2012.

BOTTINI, P. R.; TSUNECHIRO, A.; COSTA, F. A. G. Viabilidade da produção de milho-verde na “safrinha”. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 49-53, 1995.

BRAZ, R. F. **Conservação pós-colheita de espigas de milho verde em função do cultivar, da temperatura e da forma de acondicionamento**. 2002. 65p. Tese Universidade Federal de Viçosa. 2002.

BRAZ, R. F.; GLAVÃO, J. C. C.; FINGER, F. L.; MIRANDA, G. V.; PUIATTI, M.; ALMEIDA, A. A de. Perda de peso pós-colheita de espigas de milho-verde em função de diferentes formas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.1, p.139-144, 2006.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. 2. ed. **rev. e ampl.** Lavras: UFLA, 2005.

COUTER, J. W.; RHODES, A. M. Classification of vegetables corns. **HortScience**, v.23, n.3, p.449-450. 1998.

CRUZ, S. C. S.; SOARES, G. F.; DUARTE, T. C.; MACHADO, C. G.; SENA JUNIOR, D. G. Milho doce cultivado em arranjo espacial convencional e equidistante submetido a níveis de adubação. **Revista ESPACIOS**. ISSN 0798 1015 Vol. 38 (Nº 38) 2017.

DEÁK, T.; HEATON, E. K.; HUNG, Y. C. & BEUCHAT, L. R. Extending the shelf life of fresh sweet corn by shrink-wrapping, refrigeration, and irradiation. **Journal of Food Science**, 52:1625-1631, 1987.

DILLEY, D. approaches to maintenance of postharvest integrity. **J. Food Biochem.**, v.2 p.235-242. 1978 (1987).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa em Hortaliças. Disponível em:<www.cnph.embrapa.br/laborato/poscolheita/milho Verde.htm.> Acesso em: 26 junho. 2018.

FINGER, F. L.; VIEIRA, G. **Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas**. Viçosa: UFV, 29 p, 2002.

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

GOMES, A. M. S.; SILVA, C. G.; OLIVEIRA, E. J. S.; BARROS, R. P. Avaliação do rendimento da espiga de milho verde para a fabricação da pamonha. **E. Ciências Agrárias**. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2013.

KAPPES, C.; ANDRADE, J. A. C.; ARF, O.; OLIVEIRA, A. C.; VALENTINI ARF, M.; FERREIRA, J. P. Arranjo de plantas para diferentes híbridos de milho. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 348-359, jul./set. 2011.

KAYS, E. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI Book, 532p, 1991.

LANA, M. M & FINGER, F. L. Atmosfera modificada e controlada. Brasília, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 34p. 2000.

LOPES, K. B. A.; NAKAGAWA, A. C. S.; MARINO, T. P.; KRAUSE, M. D.; DALTO, P. G.; CAVALCANTE, A. P.; DIAS, H. A. C.; KOLTUN, A.; PAIVA, M. R. C.; ROCKEMBACHER, R.; MOREIRA, R. M. P.; FERREIRA, J. M. Desempenho de Onze

Populações de Milho Superdoce Portadoras do Gene *Shrunken 2*. **XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO** - Águas de Lindóia - 26 a 30 de Agosto de 2012.

LUENGO, R. F. A. Armazenamento refrigerado. In: LUENGO, R. F. A.; CALBO, A. G. (Eds.). **Armazenamento de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. p. 60-65, 2001.

LUZ JMQ; CAMILO JS; BARBIERI VHB; RANGEL RM; OLIVEIRA RC. 2014. Produtividade de genótipos de milho doce e milho verde em função de intervalos de colheita. **Horticultura Brasileira** 32: 163-167. 2014.

MAMEDE, A. M. G. N.; CHITARRA, A. B.; FONSECA, M. J. O.; SOARES, A. G.; FERREIRA, J. C. S.; LIMA, L. C. O. Conservação pós-colheita de espigas de milho verde minimamente processado sob diferentes temperaturas. **Ciência agrotécnica**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 200-206, jan./fev., 2009.

MATOS, M. J. L. F.; TAVARES, S. A.; SANTOS, F. F.; MELO, M. F.; LANA, M. M. Milho verde. **Correio Brasiliense**. Brasília, 8 de abril de 2000.

MATTOSO, M. J.; MELO FILHO, G. A. **Cultivo do milho**. 6^a ed. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPS, 2010.

MORAES, A. R. A. de. A cultura do milho verde. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_2/MilhoVerde/index.htm>. Acesso em: 29 de junho. 2018.

NARDINO, M.; BARETTA, D.; CARVALHO, I. R.; FOLLMANN, D. N.; KONFLANZ, V. A. Correlações fenotípica, genética e de ambiente entre caracteres de milho híbrido da região sul do Brasil. **Rev. Bras. Biom.**, Lavras, v.34, n.3, p.379-394, 2016.

NASCIMENTO, F. N.; BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J.; JÚNIOR, A. S. DE. A.; RAMOS, H. M. Desempenho da produtividade de espigas de milho verde sob diferentes regimes hídricos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.16, n.1, p. 94-108, 2017.

NUNES, M. C. do N.; EMOND, J. P. Storage temperature. In: BARTZ, J. A.; BRECHT, J. K. (Eds.). *Postharvest physiology and pathology of vegetables*. **New York**: M. Dekker, cap. 8, p. 209-228, 2003.

OLIVEIRA JUNIOR 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** 26: 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 IA 2002. **O cultivo do milho verde**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas. 217 pp, 2002.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GOMES e GAMA, E. E. Cultivares para consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). O cultivo do milho-verde. Brasília: Embrapa **Informação Tecnológica**, p. 17-30, 2003.

PINHO, L.; PAES, M. C. D.; ALMEIDA, A. C.; COSTA, C. Qualidade de milho verde cultivado em sistemas de produção orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.7, n.3, p. 279-290, 2008.

PROHORT (2014). Programa brasileiro de modernização do mercado hortigranjeiro. Disponível em: <<http://dw.prohort.conab.gov.br/pentaho/Prohort>> Acesso em 21 junho de 2018.

SANTOS, I. C. dos.; MIRANDA, G. V.; MELO, A. V.; MATTOS, R. N.; OLIVEIRA, L. R.; LIMA, J. S.; GALVÃO, J. C. C. Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estádio verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.45-53, 2005.

SANTOS, M. R.; SEDIYAMA M. A. N.; SANTOS I. C.; SALGADO L. T.; VIDIGA S. M. Produção de milhoverde em resposta ao efeito residual da adubação orgânica do quiabeiro em cultivo subsequente. **Revista Ceres**, Viçosa, vol.58, n.1, pp. 77-83, 2011.

SANTOS, N. C. B. dos; CARMO, S. A.; MATEUS, G. P.; KOMURO, L. K.; PEREIRA, L. B.; SANTOS, L. C. D. de. Características agronômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho-verde em sistema orgânico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 1807-1822, 2015.

SILVA, J. de S. (Ed.). **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: UFV, 502 p, 2000.

SILVA, P.S. L., H. E. P. BARRETO & M. X. Santos. 1997. Avaliação de cultivares de milho quanto ao rendimento de grãos verdes e secos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 32 (1): 63 – 69, 1997.

SILVA, T. I. da.; BEZERRA, A. E.; NETO, A. M. P.; COSTA, M; N. F.; CÂMARA, F. T. Produtividade de milho em função do consórcio com feijão caupi para região do cariri cearense. **Essentia (Sobral)**, vol 18, n 2, p. 10-19, 2017.

SOLIVA-FORTUNY, R. C. & MARTÍN-BELLOSO, O. New advances in extending the shelf-life of fresh-cut fruits: a review. **Trends in Food Science & Technology**, 14:341-353. 2003.

SPAGNOL, W. A.; ROCHA, J. L. V.; PARK, K. J. Pré-resfriamento de frutas e hortaliças. **Informe Agropecuário**, v. 17, n. 180, p. 5-9. 1994.

TOSELLO, G.A. **Milhos especiais e seu valor nutritivo**. In: PATERNIANI, E. Melhoramento e produção do milho no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, cap.8, p.326-329, 1978.

VIEIRA, M. A.; CAMARGO, M. K.; DAROS, E.; ZAGONEL, J. Z.; KOEHLER, H. S. Cultivares de milho e população de plantas que afetam a produtividade de espigas verdes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 1, p. 81-86, 2010.