

ANTÔNIO MARCOS DINIZ CAMPOS

**ESPAÇAMENTOS E MANEJO NA PRODUÇÃO DE HÍBRIDOS DE
MELANCIA EM DUAS ÉPOCAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. José Magno Queiróz Luz

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
Antônio Marcos Diniz Campos

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

C198e Campos, Antônio Marcos Diniz, 1982-
2014 Espaçamentos e manejo na produção de híbridos de melancia em duas épocas /
Antônio Marcos Diniz Campos. -- 2014.
47 f.

Orientador: José Magno Queiróz Luz.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Agronomia.
Inclui bibliografia.

1. Agronomia - Teses. 2. Melancia – Teses. 3. Produtividade agrícola - Teses. I.
Luz, José Magno Queiroz, 1967-. II. Universidade Federal de Uberlândia.
Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU: 631

ESPAÇAMENTOS E MANEJO NA PRODUÇÃO DE HÍBRIDOS DE MELANCIA EM DUAS ÉPOCAS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 05 de setembro de 2014.

Prof. Dr. Berildo de Melo

UFU

Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento

UFT

Dr. Joelson André de Freitas

BAYER VEGETABLE SEEDS

Prof. Dr. José Magno Queiróz Luz
ICIAG-UFU
(Orientador)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

*A Deus,
Que iluminou meu caminho;
À minha mãe Marlene,
Que me ensinou a resiliência para persistir;
E a meu pai,
José Carlos,
A paciência para esperar;
À minha esposa Jaqueline,
Que me esteou em todos meus passos!
DEDICO.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Bayer Vegetable Seeds, em especial, ao diretor de Pesquisa da América Latina, Sr. Ailton Ribeiro, quem me incentivou e permitiu que me ausentasse para participar das aulas do mestrado. Ao professor, José Magno Queiróz Luz, que me apoiou e me orientou. À professora, Denise Garcia Santana, que deu grande suporte em todos os quesitos estatísticos. Aos meus queridos irmãos, amigos e familiares que sempre estiveram juntos comigo na realização deste sonho.

Muito Obrigado!

**Um homem deve ouvir todas as vozes que lhe rodeia, em especial, a voz de Deus.
Mas, deve seguir somente o caminho que seu próprio coração lhe indicar. Pare e
pense, se desvincilhe de tudo, ore, decida e siga.**

Antônio Campos

BIOGRAFIA

Nascido aos 28 de junho de 1982 na cidade de Aiuruoca-MG, onde viveu e completou, aos 14 anos, o ensino fundamental na Escola Estadual Conselheiro Fidelis. Concluiu o ensino médio no Instituto Presbiteriano Gammon, na cidade de Lavras, no ano de 1999. Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa em 2006, através da qual participou do programa de estágio *Communication Agriculture Program*, nos Estados Unidos, por um ano. Iniciou sua carreira como Assistente de melhorista na empresa *Sakata Seeds Sudamerica*. Atualmente, trabalha na Empresa *Bayer Vegetable Seeds* como melhorista.

SUMÁRIO

RESUMO	I
ABSTRACT	II
1 INTRODUÇÃO	1
2.REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Morfologia e Classificação Botânica	3
2.2 Origem e Domesticação	4
2.3 Grupos e Cultivares de Melancia no Brasil	5
2.4 Efeitos de Densidade de Plantas sobre Componentes de Qualidade e Produtividade	6
2.5 Efeitos do Desbaste de Frutos sobre Componentes de Qualidade e Produtividade	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1 Experimento.....	10
3.2 Delineamento e Detalhes Experimentais	11
3.3 Características Avaliadas	13
3.3.1 Peso médio de frutos	13
3.3.2 Densidade de frutos	13
3.3.3 Brix	14
3.3.4 Firmeza de polpa.....	14
3.3.5 Cor	14
3.3.6 Presença de cavidade interna	14
3.3.7 Produtividade	15
3.4 Análise Estatística	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 Época 1 (Abril a Julho)	16
4.2 Época 2 (Agosto a Novembro)	21
4.3 Análise Conjunta	24
5. CONCLUSÃO.....	28
. REFERÊNCIAS	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Valores de precipitação pluviométrica, temperatura mínima máxima, umidade relativa e evapotranspiração (Eto) durante o período de 1º janeiro de 2013 a 31 de Dezembro de 2013, no município de Uberlândia, MG. Fonte: Laboratório de Climatologia da Universidade Federal de Uberlândia, MG	10
TABELA 2. Resultado da análise do solo.	11
TABELA 3. Escala de notas para avaliação da intensidade da cor da polpa de frutos de melancia.	14
TABELA 4 Escala de notas para avaliação da presença de cavidade interna em frutos de melancia.	15
TABELA 5. Resumo das análises de variância dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos na época 1(Abril-Julho).	16
TABELA 6 Desempenho dos híbridos X e Y em peso médio de fruto, densidade de fruto, firmeza, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função dos manejos A(basal) e B(Distal) na época 1 (Abril-Julho)	19
TABELA 7 Medidas de brix e cor de polpa em função dos manejos A(basal) e B(distal) na época 1(Abril-Julho)	20
TABELA 8 Desempenho dos híbridos X e Y em Brix e cor de polpa na época 1(Abril-Julho)	20
TABELA 9 Resumo das análises de variância dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos na época 2(Agosto-Novembro)	21
TABELA 10 Medidas de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função dos manejos A(basal) e B(distal) na época 2(Agosto-Novembro)	24
TABELA 11 Desempenho dos híbridos X e Y em peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade na época 2 (Agosto-Novembro)	24
TABELA 12 Resumo da análise conjunta dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos no manejo A (basal)	25
TABELA 13 Resumo da análise conjunta dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos no manejo B(Distal)	25

TABELA 14 Medidas de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função das épocas 1 e 2 no manejo A (basal). 26

TABELA 15 Medidas de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função das épocas 1 e 2 no manejo B (distal) 26

TABELA 16 Desempenho dos híbridos X e Y em firmeza e presença de cavidade interna no manejo B(distal) em função das épocas 1 e 2 27

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Esquema de um bloco experimental dos ensaios.	12
FIGURA 2. Peso médio de frutos de melancia em função da densidade de plantas ha ⁻¹	17
FIGURA 3 Desempenho produtivo de híbridos de melancia, sob dois tipos de manejos de desbaste de fruto, manejo A(basal): Pegamento de frutos até o 8º nó e manejo B(distal): Pegamento de fruto entre o 12º e 16º nós, em função da densidade de plantas ha ⁻¹ na época 1 (Abril-Julho)	18
FIGURA 4 Desempenho produtivo de híbridos de melancia em função da densidade de plantas ha ⁻¹ na época 2 (Agosto-Novembro)	23

RESUMO

CAMPOS, Antônio Marcos Diniz. **Espaçamento e manejo na produção de híbridos de melancia em duas épocas.** 2014. 34f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia¹, 2014.

Apesar de o Brasil ocupar a quarta posição mundial no ranking dos países que mais produzem melancia (*Citrullus lanatus*), o maior desafio reside na baixa produtividade média alcançada ($22,5 \text{ t ha}^{-1}$). Com esta produtividade, o Brasil ocupa a 38º colocação no ranking mundial, o que reflete o quanto de esforços ainda precisa ser feito para aumentar a eficiência produtiva. Desta forma, o conhecimento aprofundado das características agronômicas das novas cultivares é muito relevante. A busca incessante pelo aumento de produtividade faz com que, em razão de novas variedades, novas regiões de plantio e de características de mercado, haja uma otimização de práticas culturais associada à adequação da densidade populacional. Variações no espaçamento podem alterar o desenvolvimento da planta e a resposta aos fatores de produção. Atualmente, tanto para o manejo do desbaste de frutos, quanto para a densidade populacional da melancieira, as recomendações são baseadas em variedades antigas sob cultivo protegido ou de acordo com observações empíricas de produtores e técnicos. Em razão do exposto, objetiva-se avaliar os efeitos da densidade de plantas e dos desbastes de frutos, em diferentes posições na planta, sobre a produtividade e qualidade da melancia, no sistema de gotejo, em dois híbridos experimentais de melancia. Os experimentos foram realizados na fazenda experimental da empresa Bayer Vegetable Seeds, no município de Uberlândia-MG. Estes foram conduzidos em duas épocas, entre Abril e Julho (Outono-Inverno) e entre Agosto e Novembro (Inverno-Primavera). O experimento constituiu-se de dois híbridos experimentais de melancia (X e Y); dois manejos de posição de frutos (manejos A-basal e B-distal) e de quatro densidades de plantas (3000, 4000, 5000 e 6000 plantas. ha^{-1}). Peso médio de frutos, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade foram avaliadas. O peso médio de fruto foi inversamente proporcional à densidade de plantas até 5000 plantas. ha^{-1} . Entre 5000 e 6000 plantas. ha^{-1} , o tamanho de fruto volta a aumentar, provavelmente, devido ao maior aproveitamento de fertilizantes. Portanto, maior produtividade foi obtida na densidade de 6000 plantas/ha com tamanho comercial de fruto mais aceitável no mercado (acima de 10 kg). Dentro do manejo A (basal), na época 2 (Agosto-Novembro) observou-se valores superiores para todas as características. Já no manejo B(distal), algumas características responderam melhor na época 1 (Abril-Julho). Portanto, o desbaste de frutos dos nós basais só é relevante se não houver água e temperatura adequadas para a cultura da melancia. Maior potencial produtivo foi observado no híbrido X, como também, maior potencial qualitativo, especialmente quando as condições de clima foram mais adequadas ao seu desenvolvimento. Em condições de clima não muito favoráveis (época 1), o híbrido X foi mais responsável ao desbaste dos primeiros frutos (manejo A-basal) para a característica peso médio de fruto com um incremento de 2,5 kg por fruto e, consequentemente, mais responsável à produtividade com um incremento de 11,4 t. ha^{-1} .

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, densidade de plantas, desbaste de frutos, híbridos.

¹Orientador: José Magno Queiroz Luz – UFU

ABSTRACT

CAMPOS, Antônio Marcos Diniz. **Spacing and management in the watermelon hybrid production in two seasons.** 2014. 34f. Uberlândia: UFU, 2014. 35f. Dissertation (Master Program Agronomy/Crop Science) – Federal University of Uberlândia, Uberlândia², 2014.

Although Brazil is the fourth watermelon (*Citrullus lanatus*) producing country in ranking position, its greatest challenge is the low yield average obtained (22.5 t ha⁻¹). Such yield, places Brazil in the 38th position in the world rank, reflecting the amount of effort still needed to increase Brazilian yield efficiency. Thus, greater knowledge about the agronomic traits of new cultivars is relevant to obtain more yield efficiency. The constant search for yield increase demands for the optimization of crop practices associated to plant density, as a function of new cultivars, planting regions and market characteristics. Spacing variation can change plant development and its response to production factors. Presently, both for watermelon fruit thinning management and plant density, the recommendations are based on old varieties in greenhouses or in agreement with empirical observations of growers and technicians. Therefore, this study evaluated the effects of plant density and fruit thinning, in different plant positions, on watermelon yield and fruit quality, under dripping irrigation, in two experimental watermelon hybrids. The experiments were done at Bayer Vegetable Seeds' Experimental Farm, in Uberlândia-MG, in two seasons, from April to July (Autumn-Winter) and from August to November (Winter-Spring), consisting of two watermelon experimental hybrids (X and Y); two fruit thinning management systems (A – basal, or B – distal), and four plant densities (3000, 4000, 5000 e 6000 plants ha⁻¹). Fruit average weight, fruit density, brix, flesh firmness, flesh color, hollow heart and yield were evaluated. Average fruit weight was inversely proportional to the plant density up 5000 plants ha⁻¹. Fruit size increases again, between 5000 and 6000 plants ha⁻¹, probably due to better use of fertilizers. Therefore, greater yield was obtained with plant density of 6000 plants ha⁻¹, with a commercial fruit size better accepted in the market (above 10 kg). Better performance was observed in all characteristics within management A (basal), season 2 (August-November), while some characteristics showed better performance in the season 1 (April-July) under the management B (distal). Thus, basal fruit thinning becomes relevant only if there is no adequate water supply and temperature for watermelon crop. Greater yield potential was observed in hybrid X, as well as greater qualitative traits potential, especially when weather conditions were more adequate for its development. Under less favorable weather conditions (season 1) hybrid X was more responsive to basal fruit thinning (management A) considering the trait average of fruit weight, with an increase of 2.5 kg per fruit and, consequently, more responsive to yield with an increase of 11.4 t ha⁻¹.

Keywords: *Citrullus lanatus*, plant density, fruit thinning, hybrids.

¹Major Professor: José Magno Queiroz Luz – UFU.

INTRODUÇÃO

Apesar de o Brasil ocupar a quarta posição mundial no ranking dos países que mais produzem melancia (*Citrullus lanatus*), o maior desafio reside na baixa produtividade média alcançada (22,5 t ha⁻¹) (GUO et.al., 2013). Com esta produtividade, o Brasil ocupa a 38º colocação no ranking mundial (CAMPAGNOL et. al., 2012; FAO, 2012; AGRIANUAL, 2014), o que reflete o quanto de esforços ainda precisam ser feitos para aumentar a eficiência produtiva.

A maior eficiência produtiva se dá pela melhor conjugação dos fatores genéticos, climáticos e fitotécnicos. Quanto aos fatores genéticos, o melhoramento da espécie pode propiciar excelentes contribuições na produtividade e qualidade da fruta. O melhoramento genético pode ainda capitalizar efeitos da interação genética x ambiente, embora pouco ou quase nada se possa fazer para alterar ou controlar esse último. Já sob o aspecto fitotécnico, inúmeras contribuições podem ser dadas quando se estuda diferentes formas de manejo cultural.

O estudo da densidade de plantas e o desbaste de frutos em diferentes posições na melancieira são de fundamental importância para se conseguir resultados satisfatoriamente rentáveis. Como o tamanho da melancia é uma característica agronômica importante, já que há diferentes demandas por parte do mercado quanto a este quesito, genótipos mais adaptados, com os manejos mais promissores, contribuirão sobremaneira para aumentar a eficiência produtiva. No Brasil, frutos diploides tipo "crimson sweet" acima de 8 kg (8-20 kg) possuem melhores preços no mercado quando comparado com frutos diplóides abaixo de 8 kg.

Desta forma, a busca incessante pelo aumento na eficiência produtiva faz com que, constantemente, em razão de novas cultivares, novas regiões de plantio e de características de mercado haja uma otimização de práticas culturais, como por exemplo, a adequação da densidade. Variações no espaçamento podem alterar o desenvolvimento da planta e a resposta desta às características de produção. Atualmente, tanto para o manejo do desbaste de frutos quanto para a densidade populacional de melancia fertirrigada as recomendações são baseadas em variedades antigas, em cultivo protegido, ou de acordo com observações empíricas de produtores e técnicos.

Em razão do exposto, este trabalho teve como objetivos: avaliar os efeitos da densidade de plantas e dos desbastes de frutos em diferentes posições na melancieira,

sobre a produtividade e qualidade da melancia, no sistema de gotejo, em dois híbridos experimentais de melancia diploide tipo *crimson sweet*; definir qual a densidade de planta mais adequada em cada época (outono-inverno/inverno-primavera) no cultivo dos híbridos X e Y; identificar qual o manejo de frutos é mais adequado dentro de cada densidade nas duas épocas (outono-inverno/inverno-primavera) no cultivo dos híbridos X e Y e identificar se há diferença entre os dois híbridos em relação a peso, densidade de fruto, firmeza da polpa, brix, cor da polpa, presença de cavidade interna e produtividade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Morfologia e Classificação Botânica

A planta de melancia é uma planta herbácea anual. O sistema radicular é extenso, mas superficial, com um predomínio de raízes nos primeiros 40 cm de profundidade do solo. Os caules são rastejantes, angulosos, estriados, com gavinhas ramificadas. As folhas da melancia são profundamente recortadas. A espécie é monóica. As flores são solitárias, pequenas, de corola amarela. Tanto as flores femininas quanto as masculinas localizam-se nas ramos principais, nas axilas das folhas. As flores femininas, menos numerosas, localizam-se a partir do meio até as extremidades das ramos. Permanecem abertas durante menos de um dia e são polinizadas por insetos. As plantas são autocompatíveis e a percentagem de polinização cruzada é muito variável. O fruto é um pepônio cuja massa varia entre 1 a 30 kg. A forma pode ser redonda, oblonga ou alongada, podendo atingir 60 cm de comprimento. A casca é espessa (1 a 4 cm). O exocarpo é verde, claro ou escuro, de tonalidade única, listrado ou manchado. A polpa é, normalmente, vermelha, podendo ser amarela, laranja, branca ou verde. Ao contrário dos frutos de melão e de abóbora, o fruto da melancia não possui cavidade. As sementes encontram-se incluídas no tecido da placenta que constitui a parte comestível (ALMEIDA et al., 2003; FILGUEIRA et al., 2008; MAYNARD et al., 2001).

A melancieira é um membro economicamente importante da família cucurbitaceae a qual abrange duas subfamílias, oito tribos, por volta de 118 gêneros e 825 espécies (JEFFREY, 1990). O número diploide de cromossomos da melancia é $2n=2x=22$ e este pertence ao gênero *Citrullus* o qual é nativo das regiões tropicais e subtropicais do velho mundo (BATES; ROBISON, 1995; JEFFREY, 1975). Há muitos estudos sobre a taxonomia do gênero *Citrullus* (FURSA, 1972; JEFFREY, 1975, MAYNARD, 2001; WHITAKER; BEMIS 1976). O gênero foi dividido em quatro espécies: *Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum e Nakai, *Citrullus colocynthis* (L) Schrad; *Citrullus ecirrhosus* cogn e *Citrullus rehmii* de Winter (JARRET; NEWMAN, 2000; ROBINSON; DECKER-WALTERS, 1997; WEHNER, 2008). Enquanto *C. Lanatus* e *C. rehmii* são espécies monoicas anuais, *C. colocynthis* e *C. ecirrhosus* são monoicas perenes (JARRET; NEWMAN, 2000; JEFFREY, 1975) A espécie *C. lanatus* é a espécie mais polimórfica do gênero (MAYNARD, 2001), abrangendo formas selvagens

e cultivadas. Esta contém duas variedades botânicas que são as variedades *lanatus* e *citróides*, ambas conhecidas por serem melancias cultivadas e domesticadas pertencente à espécie *C. lanatus* var. *Lanatus*, enquanto outras formas selvagens são classificadas, de uma forma geral, como *C. lanatus* var. *citroides* (ROBINSON; DECKER-WALTERS, 1997).

2.2 Origem e Domesticação

O centro de diversidade e, possivelmente, o centro de origem de *Citrullus*, é o sudeste africano. *C. lanatus* é composto de três subespécies: *C. lanatus* subsp. *lanatus*, a qual representa o grupo de cultigens ancestrais, a melancia ‘tsamma’ ou ‘citron, que habita naturalmente o sudeste da África; *C. lanatus* subsp. *mucosospermus*, a qual representa a melancia egusi grupo que possui grandes sementes comestíveis com um pericarpo carnoso; e *C. lanatus* subsp. *vulgaris*, a qual representa a melancia doce que deu origem ao cultivar moderno de melancia (GUO et al., 2013).

O centro de domesticação secundário é a Ásia tropical onde é cultivada há mais de 5.000 anos. No Egito e no Médio Oriente é cultivada há mais de 4.000 anos. Disseminou-se pelo mundo e, no século XVI, foi introduzida na América (QUEIROZ et al., 1999; ALMEIDA et al., 2003,).

O cultivo da melancia tem sido praticado no Brasil, desde muitos anos, seguindo duas grandes vertentes de introdução. A mais antiga aconteceu na agricultura tradicional do nordeste brasileiro, após a introdução pelos escravos africanos, e perdura até os dias atuais, sendo espalhada em todos os estados da região. A outra introdução ocorreu na década de 50, no município de Americana-SP, a partir de genótipos melhorados nos Estados Unidos e no Japão (COSTA; PINTO, 1977), resultando em cultivos comerciais, que se espalhou para muitas regiões do Brasil, tendo atingido o nordeste brasileiro na década de 70, a partir dos perímetros irrigados do vale do rio São Francisco. Na segunda introdução, a partir de poucos genótipos comerciais, foi possível estabelecer grandes áreas com a cultivar “Charleston Gray” e, posteriormente, substituída pela cultivar Crimson Sweet, que se transformou em um tipo que representa mais de 90% de toda melancia plantada no país (QUEIROZ et al., 1999).

2.3 Grupos e Cultivares de Melancia no Brasil

A melancia é uma espécie diploide com um número haploide de cromossomos igual a 11. As cultivares com sementes são diploides. Podendo estas ser divididas em diploides com sementes normais ou diploides com microsementes. As cultivares de melancia sem sementes são triploides ($3n=33$) e resultam do cruzamento de um progenitor feminino (obtido através do tratamento com o hormônio colchicina que provoca a poliploide) tetraploide ($4n=44$) com um masculino diploide (KIHARA, 1951).

Atualmente, a grande maioria dos frutos de melancia sem sementes existentes no mercado são produzidos de plantas triploides (KIHARA, 1951; SUGIYAMA et al., 2002; TERADA; MASUDA, 1943). Mas, há também a possibilidade de produção de frutos sem sementes a partir de linhagens com translocação de cromossomos por meio do método de aplicação de raio-x sobre o grão de pólem (OKA et al., 1967; SAKAGUCHI; NASHIMURA, 1969; WANG et al., 1988). Esses dois tipos de melancia sem sementes são baseados na quantidade ou variação estrutural cromossômica, o que, na teoria, difere de outros métodos que são controlados por certos genes (ZHANG et al., 2012).

Na produção de frutos sem sementes a polinização é necessária para estimular o desenvolvimento do ovário e a produção de frutos partenocápicos. A semente é de alto custo, pois as linhas tetraploides produzem apenas 5-10% da quantidade de semente das linhas diploides (ALMEIDA et al., 2003).

Os principais grupos existentes no Brasil são de origem americana e japonesa, destacando-se os grupos Charleston Gray, Crimson Sweet, Sugar Baby e Jubilee. Dentro de cada grupo, há variações nas tonalidades de cor, formato, presença ou não de sementes, cor de polpa, resistência a doenças, vigor etc. E dentro desses grupos destacam-se alguns híbridos que estão no mercado, como: Talisman, Youlie, Top Gun, Manchester, Olímpia, Magnun, Px, Formosa (Grupo Crimson Sweet diploide com sementes normais), Style, (Grupo Sugar Baby sem sementes) Jeopardy, Extasy, Selecta (Grupo Jubilee sem sementes), Premium (Grupo Crimson Sweet com microsementes) e outros.

As cultivares e híbridos disponíveis no Brasil, principalmente as diploides direcionadas para o mercado interno, apresentam frutos acima de dez quilogramas, com algumas exceções, o que representa um problema para os consumidores que desejam

frutos menores. Tendência claramente mostrada nos mercados americanos, japoneses e europeus e começando a chegar ao Brasil, onde os supermercados já são os distribuidores principais de alimentos. Além disso, naqueles mercados, os tipos sem sementes já são amplamente preferidos pelos consumidores o que pode também se tornar uma realidade no Brasil.

A partir do final da década de 80, com o grupo de pesquisa do Professor Dr. Manoel Abílio de Queiróz, teve início um trabalho de melhoramento de melancia para áreas irrigadas do nordeste brasileiro, tendo como base o estudo da variabilidade genética existente na agricultura tradicional e a formação de recursos humanos capacitados nas atividades de melhoramento de olerícolas, particularmente da melancia. Foram desenvolvidas várias teses de mestrado para se estudar os recursos genéticos resgatados; desenvolver técnicas de avaliação para resistência a patógenos; estudos de ação gênica; indução de poliploidia bem como técnicas de manejo do material experimental, tanto em campo como em laboratório.

Atualmente, no setor público, além da EMBRAPA, há universidades federais que estão se dedicando ao melhoramento de melancia como, por exemplo, a Universidade Federal do Tocantins. Já no setor privado, destaca-se a empresa Bayer Vegetable Seeds (Nunhems) que conduz o programa de melhoramento na estação experimental de Uberlândia, com foco no mercado doméstico, e na estação experimental de Mossoró-RN, com foco no mercado de exportação.

2.4 Efeitos de Densidade de Plantas sobre Componentes de Qualidade e Produtividade

No Brasil, nos plantios irrigados por sulco ou por gotejo, se recomenda para a cultura da melancia espaçamentos que podem variar de 2 a 4,0 m entre linhas e 0,7 a 2,0 m entre plantas na linha, deixando apenas uma planta por cova. Em regiões em que a principal estação de plantio é a estação chuvosa, como é o caso dos estados do sul do Brasil e estado de São Paulo, os plantios requerem espaçamentos mais amplos, considerando que as plantas apresentam maior crescimento vegetativo. No Estado de São Paulo, particularmente, o espaçamento para a cultura da melancia pode variar de 2,5 a 3,5 m entre linhas e 1,5 a 2,0 m entre plantas, dependendo da cultivar e das condições de cultivo (VILLA, 2001). No vale do rio São Francisco, o espaçamento de 3 m entre linhas resultou em maior produtividade ($42,46 \text{ t ha}^{-1}$), enquanto para espaçamentos entre

plantas de 0,6 e 0,8 m alcançaram as maiores produtividades com 42,50 e 45,29 t ha⁻¹, respectivamente, sem diferenças significativas entre si (RAMOS et al., 2012). Segundo Resende e Costa (2003), o espaçamento 3,0 x 0,8 m resultou em maior massa fresca do fruto (8,83 kg.fruto⁻¹) e em maior número médio de frutos por planta (1,35 frutos). Em um estudo realizado em Jaboticabal-SP, Feltrim e colaboradores (2010) verificaram que o espaçamento entre plantas de 0,5 metros proporcionou menor quantidade e produção de frutos em híbridos triplóides e diplóides, porém possibilitando um incremento significativo no número de frutos e produtividade. O resultado, obtido por Feltrim (2010) pode ser facilmente observado em regiões semiáridas do Brasil, onde a densidade de plantas.ha⁻¹ de melancia é acima de 6000 plantas e a produtividade é, em muitos casos, duas vezes maior que a produtividade no centro - sul do país.

A produtividade e os componentes de produtividade, como, por exemplo, peso de fruto e densidade de fruto, podem ser influenciados pela densidade de plantas. Em geral, a elevação na população de plantas provoca um grande aumento na produtividade biológica por unidade de área de solo para a maioria das culturas até certo limite, depois do qual a elevação na densidade de plantas manterá a mesma produtividade ou causará seu declínio (WILLEY; HEATH, 1969; WEINER, 1990; DONG et al., 2012). No entanto, o efeito da população de plantas na produtividade econômica não é óbvio. Para alcançar a produtividade potencial da cultura, a radiação solar deverá ser aproveitada ao máximo durante todo o estágio de crescimento, obtendo uma alta taxa fotossintética que será convertida no produto comercial. (PRIMACK et al., 1990; PARRY et al., 2010). A população limite de plantas, acima da qual a produtividade não aumentará, depende de fatores ambientais. Além disso, a população de plantas pode influenciar na interação cultura x pragas e doenças. (DWEIKAT; KOSTEWICZ, 1989; THOMLEY, 1983; WEINER, 1990; KINDEL et al., 2011). Até o momento, maior densidade de plantas pode trazer vantagens competitivas sobre ervas daninhas ou, até mesmo, um efeito alopático. (ZIMDAHL, 1980; AULD et al., 1987; WEINER, 1990; ANWAR et al., 2011). Por um lado, o aumento na densidade de plantas pode influenciar na colonização por certos insetos lhes desfavorecendo, já por outro lado, pode propiciar um microclima mais favorável a alta disseminação de certos patógenos (POWER et al., 1990).

Pouco se sabe sobre o efeito da densidade de plantas influenciando características qualitativas como brix, firmeza de polpa, cor de polpa e presença de cavidade interna na melancia. No entanto, a influência da densidade de plantas sobre algum dos caracteres qualitativos já foram estudados em outras cucurbitáceas, como, por

exemplo, no melão (*Cucumis melon*) em que o brix foi testado frente a diferentes densidades de plantas (KULTUR et al., 2001) e em algumas solanáceas, como, por exemplo, no pimentão em que teores de clorofila e vitamina C também foram testados frente a diferentes densidades de plantas (AMINIFARD et al., 2012).

2.5 Efeitos do Desbaste de Frutos sobre Componentes de Qualidade e Produtividade

Muitos produtores brasileiros, em especial os produtores do cerrado goiano e baiano, usam a prática do manejo da posição de frutos acreditando que esta seja uma forma de indução do incremento na qualidade e produtividade. Isso já pode ser constatado em outras culturas através do trabalho de Alan e Eser (2007) os quais provaram que o peso de fruto e o diâmetro em pimenta foram significativamente afetados pela posição do fruto na planta. Já em outros trabalhos, como o de Marcelis (1994) observou-se que, no pepino, a posição do fruto não afetou o seu peso. Na melancia, há estudos em casa de vegetação, nos quais a avaliação do número e posição dos frutos mostrou que a posição deste na planta pode afetar o seu tamanho e o teor de sólidos solúveis (SEABRA et al., 2003).

De acordo com o trabalho realizado com melancia em Botucatu-SP por Seabra e colaboradores (2003), o teor de sólidos solúveis totais foi influenciado pela posição dos frutos, verificando-se que os frutos fixados na posição mais basal (8º ao 11º nó) apresentaram cerca de 13% a mais de sólidos solúveis totais que os frutos conduzidos entre os 13º ao 16º nó. Esses resultados corroboram os resultados também apresentados por Ding e Syazwani (2012), quando constataram que havia variação no peso, firmeza e concentração de sólidos (SST) nos frutos à medida que a distância aumentava a partir do caule principal. Essa variação pode estar relacionada com a espécie e com o híbrido utilizado. Sin e colaboradores (1991), estudando a cultura do melão, encontraram no cultivar "House-Euncheon", maior teor de sólidos solúveis na posição do 8º ao 10º nó quando comparado com posições mais baixas (4º ao 6º e 6º ao 8º nó). Porém, no híbrido Keumssaragi não observaram diferença entre as posições de pegamento dos frutos.

A firmeza de polpa, intensidade de cor e presença de cavidade interna são também características muito importantes, já que são determinantes na pós-colheita da melancia. Não há trabalhos provando que haja influência da posição do fruto sobre estes fatores na cultura da melancia, no entanto este efeito tem sido estudado em outras

culturas como na macieira (FENGJUAN et al., 2014) e na pereira (CRONJE et al., 2014).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Experimento

O trabalho foi executado por meio de uma parceria entre a Universidade Federal de Uberlândia e a empresa Bayer Vegetable Seeds. Os experimentos foram conduzidos no município de Uberlândia ($18^{\circ}54'41''$ S e $48^{\circ}15'21''$ W), na Fazenda Experimental da Bayer Vegetable Seeds, localizada na mesorregião do Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais, região Sudeste do Brasil no ano de 2013. Os experimentos foram conduzidos em duas épocas: Época 1- entre Abril e Julho (Outono-Inverno) e época 2- entre Agosto e Novembro (Inverno-Primavera).

O clima da região é considerado tropical de altitude, Aw de acordo com a classificação de Koppen, cuja temperatura média do ar é de $22,3^{\circ}\text{C}$ e a precipitação pluviométrica em torno de 1.479 milímetros (mm) ao ano, concentrando as chuvas no período de setembro a maio (Tabela 1).

O solo da área experimental apresenta relevo levemente inclinado (Época 1: 10%; Época 2: 15%) e classificado como Latossolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006), originalmente sob vegetação de cerrado. Antes do experimento, foi realizada a amostragem do solo, na camada de 0-20 cm de profundidade, a qual indicou características químicas e físicas apresentadas na tabela 2.

TABELA 1. Valores de precipitação pluviométrica, temperatura mínima máxima, umidade relativa e evapotranspiração (Eto) durante o período de 1º janeiro de 2013 a 31 de Dezembro de 2013, no município de Uberlândia, MG. Fonte: Laboratório de Climatologia da Universidade Federal de Uberlândia, MG.

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Temperatura máxima média ($^{\circ}\text{C}$)	28,2	29,9	29,1	27,5	27,2	26,6	26,6	28,5	30,2	29,7	29,3	27,9	28,4
Temperatura média ($^{\circ}\text{C}$)	23,3	24,2	24,0	22,1	21,6	21,4	20,4	21,9	23,4	23,7	24,0	22,6	22,7
Temperatura mínima média ($^{\circ}\text{C}$)	19,6	19,1	19,5	16,8	14,9	15,3	12,8	13,2	17,0	18,4	19,1	19,5	17,1
Chuva (mm)	314,8	237,0	209,0	117,8	155,6	9,6	0,4	7,0	24,0	152,8	114,6	357,8	1700,4
Umidade relativa (%)	77,2	69,3	74,4	69,5	62,9	65,9	53,9	43,4	49,1	57,9	66,5	79,0	62,7
Eto (mm)	41,7	44,8	33,7	38,7	94,3	66,4	76,5	93,4	102,4	104,1	95,1	90,7	73,5

TABELA 2. Resultado da análise do solo - Uberlândia-MG, 2013.

Propriedades	Época 1	Época 2
	Amostra (0-20 cm)	Amostra (0-20 cm)
PH (H_2O)	5,4	6,9
P resina (mg dm^{-3})	6,7	190,3
K^+ ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	0,12	0,40
Ca^{2+} ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	1,1	3,4
Mg^{2+} ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	0,8	0,9
Al^{3+} ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	0,05	0,0
$\text{H} + \text{Al}$ ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	3,1	1,6
M.O (dag Kg^{-1})	2	1,9
SB ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	2,02	4,7
t ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	2,07	4,7
T ($\text{Cmol}_c \text{dm}^{-3}$)	5,1	6,3
V (%)	39,5	74,6
m (%)	2,4	0,0
Argila (g Kg^{-1})	303	205
Areia (g Kg^{-1})	677	719

3.2 Delineamento e detalhes experimentais

Foram realizados dois ensaios independentes, considerados época 1 (Outono-Inverno) e época 2 (Inverno-Primavera). Para cada ensaio, o delineamento estatístico experimental foi em blocos ao acaso (DBC), em parcelas subdivididas com 5 repetições, em esquema fatorial 2 x 4 x 2, avaliando-se 2 manejos de desbaste de frutos [Manejo na posição A (Basal- até o 8º nó) e Manejo na posição B (Distal- entre o 12º e 16º nó)]; 4 espaçamentos (2,5 x 1,33), (2,5 x 1), (2,5 x 0,80) e (2,5 x 0,67), os quais representam respectivamente as densidades de 3000, 4000, 5000 e 6000 plantas ha^{-1} e 2 híbridos experimentais com frutos tipo crimsson sweet (híbridos X e Y).

Cada parcela foi constituída de três linhas de cultivo de 8m de comprimento, espaçadas de 2,5 metros entre si, compondo uma área de 60 m^2 por parcela e uma área experimental de 4165 m^2 . Como parcela útil, foram consideradas as linhas centrais e somente três plantas da região central foram avaliadas. Cada planta foi conduzida com somente um fruto, sendo o valor final de cada parcela a média entre as avaliações dos frutos das três plantas.

Vale salientar que os dois ensaios (Época 1 e 2) foram conduzidos em áreas diferentes, 200 metros distantes um do outro. O croqui de um dos blocos está esquematizado na figura 1.

B1							
Densidade de 5000 plantas ha ⁻¹				Densidade de 3000 plantas ha ⁻¹			
HXMA	HYMB	HYMA	HXMB	HYMA	HYMA	HYMB	HXMB
HXMA	HYMB	HYMA	HXMB	HYMA	HYMA	HYMB	HXMB
HXMA	HYMB	HYMA	HXMB	HYMA	HYMA	HYMB	HXMB
Densidade de 6000 plantas ha ⁻¹				Densidade de 4000 plantas ha ⁻¹			
HYMB	HYMA	HXMB	HXMA	HYMA	HXMB	HYMB	HXMA
HYMB	HYMA	HXMB	HXMA	HYMA	HXMB	HYMB	HXMA
HYMB	HYMA	HXMB	HXMA	HYMA	HXMB	HYMB	HXMA

FIGURA 1. Esquema de um bloco experimental dos ensaios. Cada linha representa um canteiro e cada célula representa uma parcela. Uberlândia-MG, 2013.

O solo foi gradeado, subsolado e encanteirado. A encanteiradora foi utilizada duas vezes: a primeira levantando o solo e a segunda acertando os canteiros. Os canteiros foram construídos com 50 metros de comprimento, 0,40 metros de largura e 0,15 metros de altura.

A adubação foi feita manualmente aplicando-se, no plantio, 7,5 gramas por cova, de nitrogênio, 45 gramas de fósforo e 22,5 gramas de potássio utilizando-se as fontes 04-14-08 e Yorin. Em cobertura, foram aplicadas 150 gramas por planta de 20-00-20, 70 gramas de sulfato de potássio e 12,5 gramas de super simples, parceladas em 3 vezes: 20, 40 e 60 dias após o transplante. Todos os tratos culturais necessários ao pleno desenvolvimento das plantas foram realizados objetivando alta produtividade. Com o intuito de controlar plantas infestantes em pré- emergência e pós- emergência, depois da colocação do mulching (preto-prata) sobre cada canteiro e antes da abertura das covas, foi realizada aplicação de 4L ha⁻¹ de oxidiazon e 2L ha⁻¹ de paraquate. Concomitantemente, aplicou-se 2 L ha⁻¹ de pencicuron, 0,120 L ha⁻¹ de deltametrina e 1,2 L ha⁻¹ de casugamicina para o controle prévio de fungos, insetos e bactérias de solos. Após a emergência, o controle fitossanitário foi realizado duas vezes por semana até duas semanas antes da colheita. Intercalou-se aplicações de 0,700 L ha⁻¹ de imidacloprido + betaciflutrina, 0,600 L ha⁻¹ de espiromesifeno, 0,160 kg ha⁻¹ de pimetrozina e 0,100 g ha⁻¹ de acetamiprido para o controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*); 0,200 L ha⁻¹ de clorfenapir e 0,400 L ha⁻¹ de dimetoato para o controle do tripes (*Frankliniella zucchini*); 1 kg ha⁻¹ de metiran + piraclostrobina, 1,2 kg ha⁻¹ de metalaxil-M + mancozebe e 0,700 kg ha⁻¹ de folpete para o controle do mídeo (*Pseudoperonospora cubensis*); 0,750 L ha⁻¹ de trifloxistrobina + tebuconazol e 0,120 L

ha^{-1} de difenoconazol para o controle do cancro das hastes e antracnose (*Didymella bryoniae* e *Colletotrichum orbiculare* respectivamente); 0,120L ha^{-1} de flubendiamida e 0,120L ha^{-1} de deltametrina para o controle de broca (*Diaphania nitidalis* e *Diaphania hyalinata*); 0,280 kg ha^{-1} de tiofanato-metílico para o controle do ódio (*Sphaeroteca fuliginea*) e 0,400 L ha^{-1} de abamectina para o controle do ácaro. O volume de calda utilizado para todas as aplicações foi de 400L ha^{-1} . Vale salientar que todas as pulverizações foram realizadas no período da tarde, normalmente das 16h às 17h horas, para evitar extinguir a população de abelhas. Todas as aplicações foram realizadas em condições ambientais adequadas.

A irrigação utilizada foi em sistema de gotejo, com gotejos espaçados em 0,5 m com vazão de 4 L hora $^{-1}$. O sistema foi instalado de forma setorizada, sendo que cada espaçoamento recebeu uma lâmina de água diferente, dependendo da densidade de plantas. Cada planta recebeu, em média, 35 litros de água por irrigação, havendo duas irrigações semanais, totalizando 400 mm até o final do ciclo. Toda a água pluvial foi descontada da lâmina necessária a ser aplicada.

É bom salientar que, na época 1, 400 mm de água foram aplicados durante todo o ciclo em duas irrigações semanais. Na época 2, essa era a intenção, porém grandes volumes de chuvas ocorreram neste período e a cultura recebeu aproximadamente 600 mm durante o ciclo.

3.3 Características avaliadas

3.3.1 Peso médio de frutos (kg fruto^{-1})

Os valores de peso foram obtidos a partir dos valores médios da parcela, sendo um fruto colhido por planta e três plantas foram avaliadas por parcela.

3.3.2 Densidade de Fruto (kg L^{-1})

A densidade de fruto foi obtida através da razão dos valores de peso sob os valores de volume. O volume foi medido por meio do deslocamento de água, usando uma caixa d'água, onde se colocava o fruto e um balde milimetrado que recebia a água deslocada, permitindo-se que a leitura da medida de volume fosse realizada.

3.3.3 Brix (%)

O brix foi avaliado usando um refratômetro portátil. Um pedaço da parte central de cada fruto foi retirado e três leituras foram realizadas, sendo a média dos três o valor final considerado.

3.3.4 Firmeza da polpa (lb)

A firmeza foi avaliada usando um penetrômetro (leitura em libra). No fruto, quatro leituras foram obtidas, sendo a primeira, 1 cm afastada do centro (evitando a parte mais fibrosa e dura do endocarpo) e as outras três nas regiões radiais, cuidando-se para que a medição não fosse obtida da parte placentária. A média das quatro medições foi o valor final considerado para cada fruto.

3.3.5 Cor (Escala de notas de 1 a 9)

Foi adotado um sistema de notas segundo a escala na tabela 3 abaixo.

TABELA 3. Escala de notas para avaliação da intensidade da cor da polpa de frutos de melancia.

NOTA	DESCRÍÇÃO DA COR DA POLPA
1	Polpa branca
2	Polpa branca com as partes placentárias roseas
3	Polpa 50% branca e 50% rosea
4	Polpa rosea clara
5	Polpa rosea
6	Polpa vermelha clara
7	Polpa vermelha
8	Polpa vermelha escura
9	Polpa vermelha super escura

3.3.6 Presença de cavidade interna (Escala de notas de 1 a 9)

Foi adotado um sistema de notas segundo a escala na tabela 4 abaixo.

TABELA 4. Escala de notas para avaliação da presença de cavidade interna em frutos de melancia.

NOTA	DESCRÍÇÃO DA CAVIDADE INTERNA
1	> ou = que 70 % de espaço vazio no fruto
2	50 % de espaço vazio no fruto
3	30% de espaço vazio no fruto
4	20% de espaço vazio no fruto
5	10 % de espaço vazio no fruto
6	Sem espaço vazio no fruto, porém a região placentária apresenta-se muito bem definida
7	Sem espaço vazio, porém região placentária bem definida
8	Sem espaço vazio e região região placentária mal definida
9	Sem espaço vazio, impossível de definir a região placentária

3.3.7 Produtividade ($t.ha^{-1}$)

A produtividade foi estimada a partir dos valores de peso obtidos em cada subparcela multiplicados pelo número de plantas ha^{-1} que cada parcela representava.

3.4 Análise Estatística

As características avaliadas foram submetidas ao teste de F da análise de variância, seguida pelo teste de Tukey, para comparações entre médias, e por regressão polinomial, para estudo da densidade de plantas. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2008), sendo utilizado $\alpha=0,05$ como valor de significância.

É importante salientar que os experimentos foram analisados individualmente e posteriormente procedeu-se à análise conjunta dos dados, comparando as médias dentro de cada tipo de manejo (manejo A-Basal e manejo B-Distal) pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Época 1 (Abril a Julho)

Na época 1 (outono-inverno) para as características de peso, densidade de fruto, firmeza de polpa, presença de cavidade interna e produtividade foi observado interação entre tipos de manejo e híbridos, enquanto que para as características brix e cor esta interação não foi significativa (Tabela 5).

TABELA 5. Resumo das análises de variância dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos na época 1 (Abril-Julho). Uberlândia-MG, 2013.

FV	GL	Quadrado Médio						
		Peso	Densidade de fruto	Brix	Firmeza	Cor	Cavidade interna	Produtividade
Bloco	4	1,75	0,00	2,3	0,81	0,40	5,01	40685258,8
Espaçamento	3	3,31*	0,00 ^{ns}	0,047 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,81 ^{ns}	3,20 ^{ns}	2,59*
Erro 1	12	0,85	0,00	0,41	0,36	0,70	1,42	19580216,8
Híbrido	1	50,83*	0,00 ^{ns}	3,10*	0,00 ^{ns}	0,009 ^{ns}	0,42 ^{ns}	926364729,3*
Manejo	1	57,95*	0,00 ^{ns}	3,30*	0,11 ^{ns}	1,65*	0,21 ^{ns}	1,2*
Híbrido x Manejo	1	13,91*	0,02*	0,07 ^{ns}	1,95*	0,12 ^{ns}	10,66*	264712994,6*
Híbrido x Espaçamento	3	1,74 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,41 ^{ns}	0,66 ^{ns}	19688483,8 ^{ns}
Manejo x Espaçamento	3	3,72 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,39 ^{ns}	0,28 ^{ns}	1,05 ^{ns}	0,65 ^{ns}	108504954,5*
Híbrido x Manejo x Espaçamento	3	1,86 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,89 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,14 ^{ns}	2,64 ^{ns}	3772446,02 ^{ns}
Erro 2	48	1,53	0,00	0,66	0,25	0,39	1,18	30628228,0
CV (%)		9,48	6,70	6,31	29,22	15,22	20,39	10,17

* e ^{ns}: significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste de *F* a 0,05 de significância.

Os manejos A (basal) e B(distal) foram diferentes para os dois híbridos X e Y na característica peso. Sendo que o manejo B(distal) para os dois híbridos (X e Y) apresentou maiores valores de peso quando comparados com manejo A (basal). Observou-se também que os híbridos X e Y não diferiram entre si no manejo A (basal), mas diferiram no manejo B(distal), apresentando valores médios de peso de fruto para o híbrido X de 11,8 kg enquanto que para Y de 9,4 kg (Tabela 6).

O peso médio de frutos foi significativamente diferente entre as densidades de plantas ha⁻¹ ($R^2= 100\%$). A densidade de 3000 plantas ha⁻¹ foi a que apresentou maior peso médio de fruto (10,32 kg), porém foi também a que apresentou menor produtividade por hectare (31ton ha⁻¹). Já a densidade de 6000 plantas ha⁻¹ foi a que

apresentou maior produtividade ($57,48 \text{ t ha}^{-1}$), não só pelo fato de possuir mais plantas, mas igualmente por apresentar frutos mais pesados que a densidade de 5000 plantas ha^{-1} (Figura 2). A densidade de plantas mais próxima do ponto ótimo, provavelmente proporcionou maior aproveitamento dos fertilizantes pelo sistema radicular, resultando em alta produtividade, com frutos que atendem às exigências comerciais (CAMPAGNOL et al., 2012).

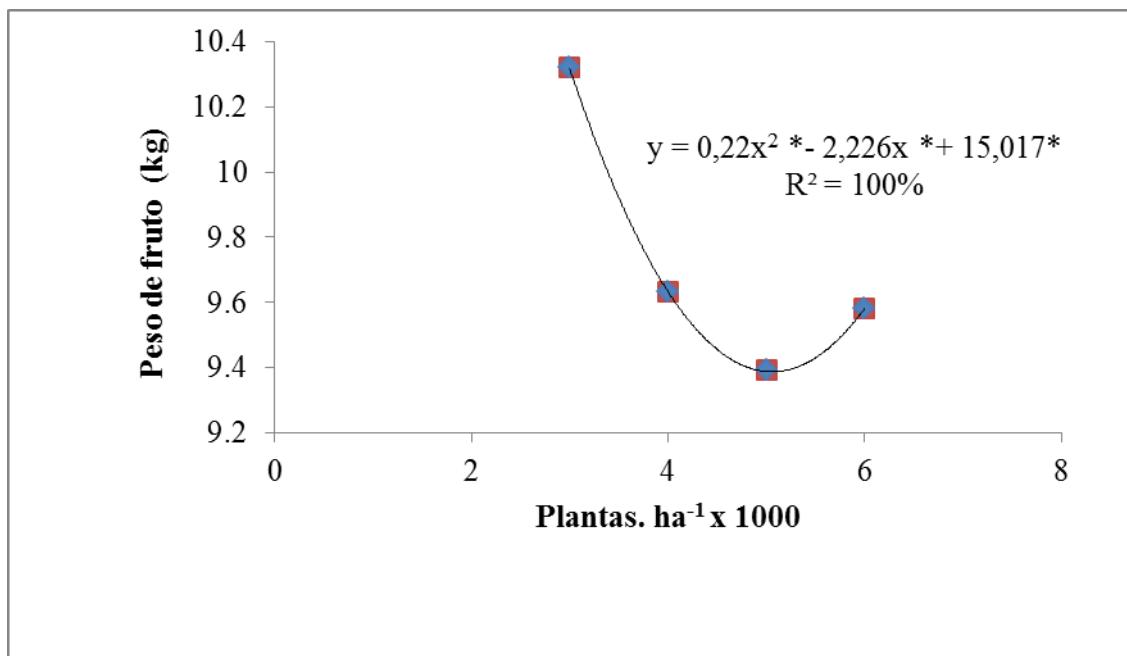


FIGURA 2. Peso médio de frutos de melancia em função da densidade de plantas ha^{-1} Uberlândia-MG, 2013.

Para as características de densidade de fruto e firmeza de polpa, os manejos A (basal) e B (distal) somente diferiram no híbrido X, no qual o manejo A apresentou densidade de fruto e firmeza de polpa maior que no manejo B. Para ambas as características não se observou diferenças entre os híbridos X e Y no manejo A (basal), porém, para o manejo B (distal), o híbrido Y obteve valores superiores ao híbrido X (Tabela 6).

Para característica brix, o manejo B(distal) apresentou médias superiores ao manejo A (basal) para ambos os híbridos e o híbrido Y (10,44%) apresentou médias superiores ao híbrido X (10,04%) (Tabelas 7 e 8).

Para característica cor, o manejo B(distal) apresentou médias superiores ao manejo A (basal) para ambos os híbridos e os híbrido Y e X não diferiram (Tabelas 7 e 8).

Para a característica presença de cavidade interna, os manejos somente diferiram-se no híbrido Y, no qual o manejo B(distal) (6,4) apresentou valores superiores ao manejo A (basal) (5,5). Os híbridos X e Y diferiram-se somente no manejo B (distal) em que o híbrido Y (6,4) apresentou valores superiores ao híbrido X (5,5) (Tabela 6). A suscetibilidade à presença de cavidade interna é afetada por equilíbrio nutricional, qualidade na polinização e está diretamente correlacionada com o genótipo e, talvez por isso, só foi notada em um dos híbridos. O manejo B (distal) apresentou valores inferiores ao manejo A (basal), provavelmente devido à posição do fruto na planta, sendo os frutos distais mais suscetíveis à presença de cavidade interna, desconsiderando os frutos basais muito próximos ao tronco (1º e 2º nós) que são sempre mais vulneráveis (JOHNSON et al., 2010).

Os manejos A (basal) e B (distal) foram diferentes para os dois híbridos X e Y na característica produtividade. Sendo que o manejo B(distal) para os dois híbridos (X e Y) apresentou maiores incrementos de produtividade quando comparados com manejo A (basal) (Figura 3). Observou-se também que os híbridos X e Y não diferiram entre si no manejo A (basal), mas diferiram no manejo B(distal), apresentando valores médios de produtividade para o híbrido X de 52,6 t.ha⁻¹ enquanto que para Y de 42,1 taxa⁻¹ (Tabela 6).

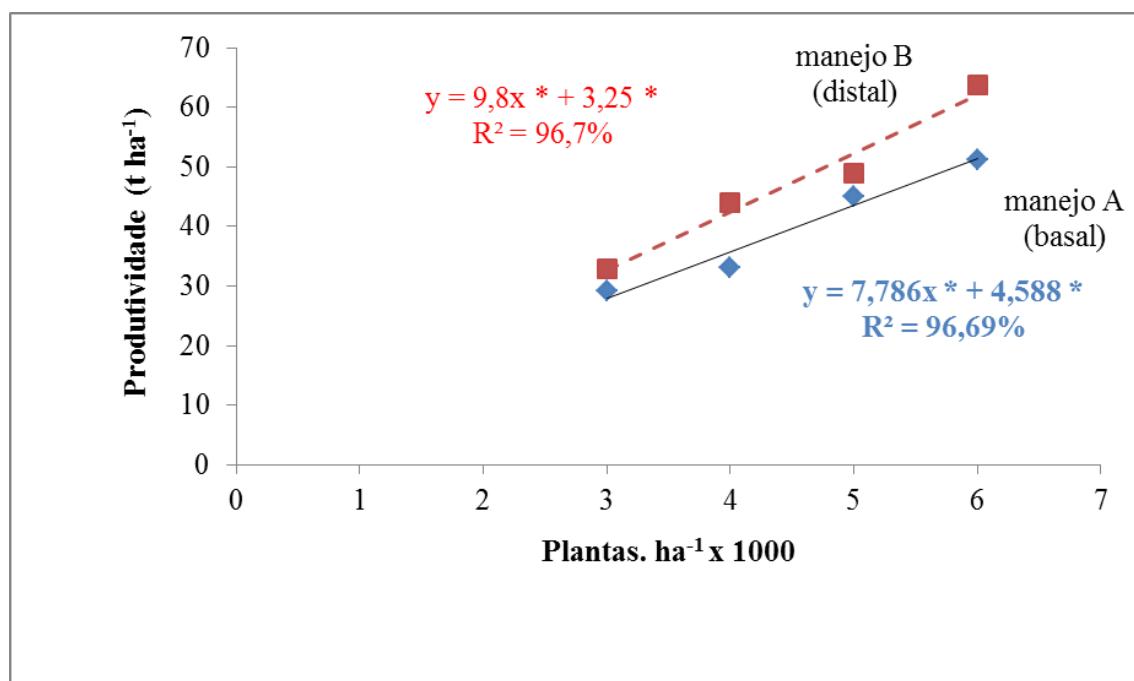


FIGURA 3. Desempenho produtivo de híbridos de melancia, sob dois tipos de manejos de desbaste de fruto, manejo A (basal): Pegamento de frutos até o 8º nó e manejo B(distal): Pegamento de fruto entre o 12º e 16º nós, em função da densidade de plantas ha⁻¹ na época 1 (Abril-Julho). Uberlândia-MG, 2013.

No caso dos híbridos, para todas aquelas cinco características onde houve interação entre manejo e híbrido (peso, densidade de fruto, firmeza de polpa, presença de cavidade interna e produtividade), os híbridos X e Y não diferiram no manejo A (basal), porém foram diferentes no manejo B (distal). Para características quantitativas: peso e produtividade, o híbrido X possui valores superiores ao híbrido Y, porém, para características qualitativas - densidade de fruto, firmeza de polpa e presença de cavidade interna - o híbrido Y possui valores superiores ao híbrido X.

Os resultados confirmam que a prática usada pelos produtores é realmente válida: a condução da planta de melancia com frutos nos nós mais distantes do caule da planta (Manejo B) obtém-se frutos mais pesados e maior produtividade para ambos os híbridos, e, portanto, sendo um manejo mais rentável aos produtores. Isto se deve, provavelmente, ao fato de o pegamento e desenvolvimento do fruto, em um estádio mais avançado da planta, serem favorecidos por uma maior estabilidade na absorção de água e nutrientes e por uma área fotossintética

TABELA 6. Desempenho dos híbridos X e Y em peso médio de fruto, densidade de fruto, firmeza de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função dos manejos A (basal) e B(Distal) na época 1 (Abril-Julho). Uberlândia -MG, 2013.

Híbrido	Peso (kg)		Dens. de Fruto (kg.L ⁻¹)		Firmeza (lb)		Cavidade Interna (nota)		Produtividade (t.ha ⁻¹)	
	Manejo		Manejo		Manejo		Manejo		Manejo	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
X	9,3 aB	11,8 aA	0,83 aA	0,78 bB	2,3 aA	1,9 bB	6,1 aA	5,5 bA	41,2 aB	52,6 aA
Y	8,5 aB	9,4 bA	0,80 aA	0,82 aA	1,97 aA	2,21 aA	5,5 aB	6,4 aA	38 aB	42,1 bA
DMS.	0,78	0,78	0,034	0,034	0,32	0,32	0,69	0,69	3,5	3,5
CVS (%).	9,48		6,7		29,22		20,39		10,17	

¹ Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância. ² Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância. ³ Manejo A (basal: pegamento de fruto até o 8º nó e manejo B (distal: pegamento de fruto entre o 12º e 16º nó).

maior. Este resultado corrobora os resultados obtidos por Ding e Syazwani (2012) da Universidade de Putra na Malásia, em condições de casa de vegetação, em que três manejos de fruto de melancia foram avaliados (1= 8º ao 11º nó, 2= 13º ao 16º nó e 3= 18º ao 21º nó) e foi provado que os manejos mais distais apresentaram frutos mais pesados.

O contrário observa-se nas variáveis, firmeza de fruto e densidade de fruto em que o manejo B (distal) apresentou menor firmeza de fruto e menor densidade de fruto no híbrido X.

TABELA 7. Medidas de brix e cor de polpa em função dos manejos A (basal) e B(distal) na época 1 (Abril-Julho). Uberlândia-MG, 2013.

Manejo	Brix (%)	Cor (nota)
A	10,03 b	5,39 b
B	10,44 a	5,67 a
DMS.	0,37	0,28
CVS (%).	6,31	15,22

¹ Médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância. ² Manejo A (basal - pegamento de fruto até o 8º nó) e B (distal - pegamento de fruto do 12º ao 16º nó).

TABELA 8. Desempenho dos híbridos X e Y em Brix e cor de polpa na época 1 (Abril-Julho). Uberlândia-MG, 2013.

Híbrido	Brix (%)	Cor (nota)
X	10,04 b	5,51 a
Y	10,43 a	5,53 a
DMS.	0,37	0,09
CVS (%).	6,31	15,22

¹ Médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância

O manejo B (distal) apresentou melhores atributos de qualidade como maior brix e cor vermelha mais intensa, o que corrobora os trabalhos anteriores provando que o fruto fecundado e desenvolvido em um estágio de desenvolvimento mais avançado da planta, que já possui sistema radicular mais bem formado, é mais estável, sendo mais eficiente na produção de sólidos solúveis totais e carotenóides. Apesar do trabalho de Ding e Syazwani (2012) ter apresentado resultados contrários ao encontrado neste trabalho para este item, há relatos na literatura, que suportam esta hipótese, como

constatado em morangos e em citros (TSORMPATSIDIS et al., 2011; MAGWAZA et al., 2012).

4.2 Época 2 (Agosto a Novembro)

Não houve interações entre manejo e híbrido e entre estes e espaçamento (Tabela 9).

TABELA 9. Resumo das análises de variância dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos na época 2 (Agosto-Novembro). Uberlândia-MG, 2013.

FV	GL	Quadrado Médio						
		Peso	Densidade de fruto	Brix	Firmeza	Cor	Cavidade interna	Produtividade
Bloco	4	0,13	0,00	0,66	1,27	0,34	0,97	4014281,65
Espaçamento	3	0,99 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,29 ^{ns}	2,87*
Erro 1	12	2,63	0,00	0,29	0,20	0,59	0,57	45728677,17
Híbrido	1	32,25*	0,04*	2,27*	1,65*	0,46 ^{ns}	13,20*	557040125,0*
Manejo	1	0,07 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	4,27*	0,99 ^{ns}	1081129,65 ^{ns}
Híbrido x Manejo	1	4,32 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	94105622,71 ^{ns}
Híbrido x Espaçamento	3	2,15 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,56 ^{ns}	10248054,3 ^{ns}
Manejo x Espaçamento	3	1,55 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,20 ^{ns}	0,08 ^{ns}	1,03 ^{ns}	0,44 ^{ns}	29850166,5 ^{ns}
Híbrido x Manejo x Espaçamento	3	1,46 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,38 ^{ns}	0,11 ^{ns}	39589547,5 ^{ns}
Erro 2	48	1,71	0,00	0,35	0,11	0,79	0,73	34272498,37
CV (%)		17,04	5,93	6,13	19,62	13,84	10,22	15,82

* e ^{ns}: significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste de *F* a 0,05 de significância.

Ao contrário dos resultados obtidos na estação seca (época 1: Outono-Inverno) para variável peso, na estação chuvosa (época 2: Inverno-Primavera) não foram detectadas diferenças significativas entre os espaçamentos. Qiu e colaboradores (2014), estudando o efeito da densidade de plantas no tomate, em casa de vegetação no noroeste da China e El-Hamed e colaboradores (2011) em abóbora, em uma região semiárida do Egito, obtiveram resultados semelhantes aos observados neste trabalho na estação seca (época 1). Porém, no caso do tomate, o trabalho foi realizado na China (Dezembro a Junho) e (Julho a Novembro) em condições controladas de casa de vegetação. No caso da abóbora, o ensaio foi conduzido em dois anos distintos, porém na mesma época, com controle de irrigação sem água pluvial e em condições de clima seco e quente, semelhante ao clima da época 1 (condições do cerrado brasileiro) deste trabalho. O fruto da melancia possui a característica de desenvolver mais rápido e atingir maiores tamanhos quanto maior for a unidade de calor (temperatura). E, talvez, a exposição a dias mais quentes na época 2 (Agosto-Novembro), como também maior disponibilidade

de água e, consequentemente, nutrientes tenham possibilitado o crescimento maior dos frutos nos espaçamentos mais densos. Resultado similar foi obtido por Campagnol (2012), na região de Piracicaba-SP, nesta mesma época do ano (Agosto-Novembro) estudando duas densidades de plantas ($3,1 \text{ plantas.m}^{-2}$ e $4,7 \text{ plantas.m}^{-2}$) em que a densidade maior ($4,7 \text{ plantas.m}^{-2}$) proporcionou maior produtividade ha^{-1} , produzindo frutos do mesmo tamanho que a densidade menor ($3,1 \text{ plantas.m}^{-2}$). Na época 2 (Inverno-Primavera), a lâmina d' água recebida foi bem maior do que na época 1, o que, provavelmente, afetou os resultados.

Não houve diferenças significativas entre os manejos A (basal) e B(distal) na época 2 para a característica peso (Tabela 10), já os híbridos X e Y diferiram-se, sendo que o híbrido X apresentou valores médios de peso de 10,2 kg, enquanto que o híbrido Y apresentou valores de 8,9 kg (Tabela 11).

Para a característica densidade de fruto, os manejos A (basal) e B(distal) não foram diferentes (Tabela 10), já os híbridos X e Y apresentaram diferenças, sendo o híbrido X ($0,87 \text{ kg. L}^{-1}$) mais denso que o híbrido Y ($0,82 \text{ kg. L}^{-1}$) (Tabela 11).

A característica brix se mostrou mais consistente entre as épocas, apresentando resultados semelhantes. Para os manejos A (basal) e B (distal) não houve diferenças (Tabela 10), já para os híbridos, o híbrido Y (9,07%) continuou apresentando valores médios de brix superiores ao híbrido X (8,74%) (Tabela 11).

A característica firmeza de polpa se mostrou bastante inconsistente não havendo semelhanças com a época 1. Não houve diferença entre os manejos A (basal) e B(distal) (Tabela 10) e, quanto aos híbridos, o híbrido X (2,47 lb) foi mais firme que o híbrido Y (2,19 lb) (Tabela 11).

Ao contrário do que ocorreu na primeira estação (época 1) quando o manejo B (distal) (5,67) apresentou valores médios de cor superior ao manejo A (basal) (5,39), na época 2, o manejo A (basal) (5,8) foi aquele que apresentou melhores médias de cor (Tabela 10).

Para a característica presença de cavidade interna, não houve diferenças entre os manejos A (basal) e B (distal) (Tabela 10), já para os híbridos, ao contrário do que ocorreu na época 1, o híbrido X (7,81) apresentou valores médios superiores ao híbrido Y (7,0) (Tabela 11).

O espaçamento diferiu-se para característica produtividade, sendo a densidade de plantas de $6000 \text{ plantas.ha}^{-1}$ a que apresentou maiores médias com valores superiores a 60 t.ha^{-1} (Figura 4), repetindo a tendência do que ocorreu na época 1. A produtividade

na época 2, diferente do que ocorreu na época 1, não diferiu entre os manejos A (basal) e B(distal) (Tabela 10), mas foi diferente entre os híbridos X e Y, repetindo o que ocorreu na época 1. O híbrido X foi superior ao híbrido Y em produtividade em 11% (Tabela 11).

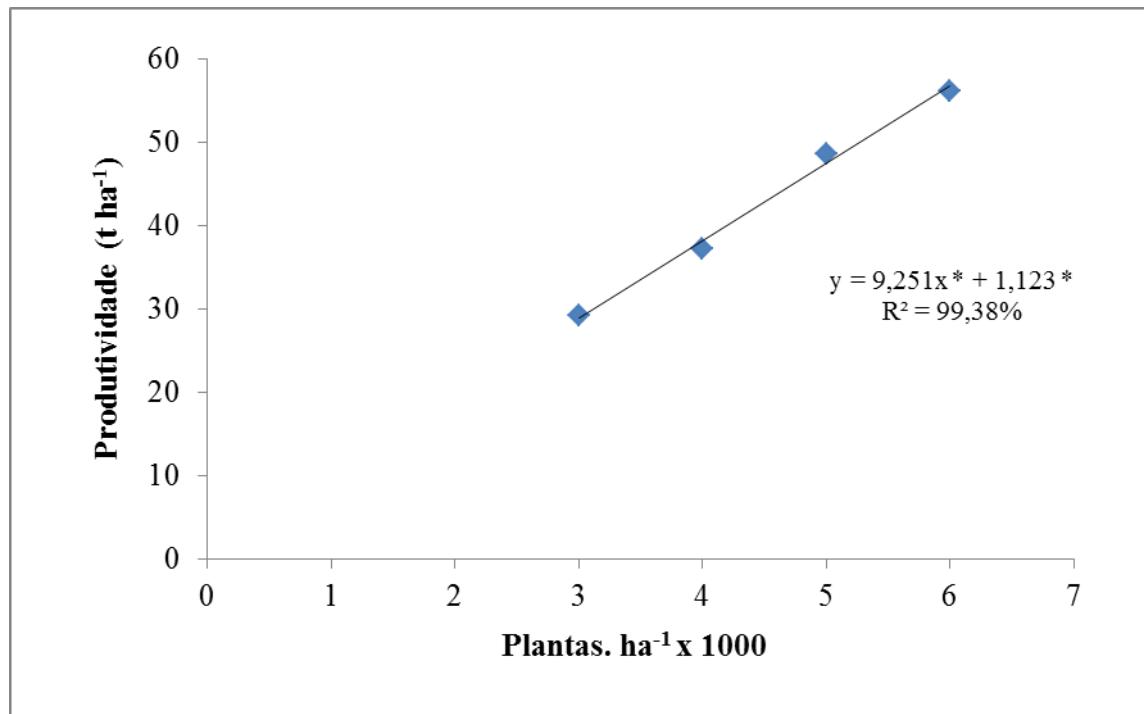


FIGURA 4. Desempenho produtivo de híbridos de melancia em função da densidade de plantas ha⁻¹ na época 2 (Agosto-Novembro). Uberlândia-MG, 2013.

O híbrido X apresentou maiores valores de peso e produtividade em ambas as épocas, com exceção no manejo A (basal), na época 1, quando não houve diferenças entre os híbridos. Provavelmente, isso ocorreu porque o híbrido X, por apresentar maior potencial de crescimento, é mais exigente em água e foi na época 1-manejo A (basal), quando, concomitantemente, houve uma maior escassez de água e menor estabelecimento do sistema radicular. Portanto, este potencial não foi totalmente explorado.

Não houve diferenças significativas entre os manejos A (basal) e B(distal) na época 2 para as variáveis, presença de cavidade interna, firmeza de polpa, brix, densidade de fruto e produtividade (TABELA 10). Isso se deve, provavelmente, à maior disponibilidade de nutrientes e água na época 2, como também, à maior disponibilidade

TABELA 10. Medidas de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função dos manejos A (basal) e B(distal) na época 2(Agosto-Novembro). Uberlândia-MG, 2013.

Manejo	Peso (kg)	Dens. De Fruto (kg.L ⁻¹)	Brix (%)	Firmeza (lb)	Cor (nota)	Cavidade Interna (nota)	Produt. (t.ha ⁻¹)
Basal(A)	9,49 a	0,84 a	8,90 a	2,33 a	5,8 a	7,30 a	42,6 a
Distal(B)	9,55 a	0,84 a	8,91 a	2,33 a	5,34 b	7,52 a	42,8 a
DMS	0,58	0,025	0,26	0,15	0,40	0,38	2,63
CVS(%)	17,04	5,93	6,13	19,62	23,84	10,22	15,82

¹ Médias de cada manejo seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância.

de unidade de calor (Temperatura) durante o pegamento de frutos, possibilitando que os frutos fossem bem formados mesmo nas primeiras posições na planta (manejo A-basal). O que corrobora os resultados de Noh e colaboradores (2013) que estudou o efeito da temperatura (14⁰C e 18⁰C) ao redor da flor feminina da melancia (uma semana antes até 15 dias depois do pegamento do fruto) sobre o pegamento, tamanho final de frutos, incremento do tamanho do fruto e brix no fruto da melancia. Os resultados obtidos por Noh e colaboradores (2013) vêm ao encontro com relatos e experiências práticas de produtores, pesquisadores e técnicos que estudam a melancia, já que as temperaturas estudadas (14⁰C e 18⁰C) são semelhantes às temperaturas noturnas mínimas nas épocas de cultivo (Final do verão ao início do inverno, respectivamente) em condições de cerrado brasileiro.

TABELA 11. Desempenho dos híbridos X e Y em peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade na época 2 (Agosto-Novembro). Uberlândia-MG, 2013.

Híbrido	Peso (kg)	Dens. De Fruto (kg.L ⁻¹)	Brix (%)	Firmeza (lb)	Cor (nota)	Cavidade Interna (nota)	Produt. (t.ha ⁻¹)
X	10,2 a	0,87 a	8,74 b	2,47 a	5,64 a	7,81 a	45,39 a
Y	8,9 b	0,82 b	9,07 a	2,19 b	5,49 a	7,0 b	40,12 b
DMS	0,58	0,025	0,26	0,15	0,40	0,38	2,63
CVS(%)	17,04	5,93	6,13	19,62	13,84	10,22	15,82

¹ Médias de cada híbrido seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância.

4.3 Análise conjunta

A análise conjunta foi realizada com o intuito de comparar as épocas dentro de cada manejo. Não houve interações entre híbrido e época ou entre espaçamento e híbrido para ambos os manejos A (basal) e B(distal) (Tabelas 12 e 13 respectivamente).

TABELA 12. Resumo da análise conjunta dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos no manejo A (basal). Uberlândia-MG, 2013.

FV	GL	Quadrado Médio						
		Peso	Densidade de fruto	Brix	Firmeza	Cor	Cavidade interna	Produtividade
Bloco	4	0,70	0,00	1,78	1,19	0,28	2,55	21001918,7
Espaçamento	3	4,36 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,29 ^{ns}	2,20*
Erro 1	12	1,57	0,00	0,50	0,29	0,74	0,98	33326704,35
Híbrido	1	12,15*	0,01*	2,50 ^{ns}	1,07*	0,02 ^{ns}	10,03*	19694094276*
Época	1	8,7*	0,01*	24,86*	0,94*	3,47*	44,50*	181583507,3*
Espaçamento x Híbrido	3	1,31 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,54 ^{ns}	23953476,89 ^{ns}
Espaçamento x Época	3	0,84 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,13 ^{ns}	1,73*	1,64 ^{ns}	15539799,23 ^{ns}
Híbrido x Época	1	0,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,31 ^{ns}	17602,02 ^{ns}
Espaçamento x Híbrido x Época	3	0,11 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,41 ^{ns}	1420043,2 ^{ns}
Erro 2	48	1,48	0,00	0,70	0,23	0,60	1,16	31444196,5
CV (%)		13,60	8,75	7,49	24,31	15,44	15,14	14,03

* e ^{ns}: significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste de *F* a 0,05 de significância.

TABELA 13. Resumo da análise conjunta dos dados de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna e produtividade obtidos no manejo B(Distal). Uberlândia-MG, 2013.

FV	GL	Quadrado Médio						
		Peso	Densidade de fruto	Brix	Firmeza	Cor	Cavidade interna	Produtividade
Bloco	4	1,34	0,00	1,02	0,89	0,37	1,71	29806819,98
Espaçamento	3	0,31 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,31 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,14 ^{ns}	1,66 ^{ns}	3,3*
Erro 1	12	1,66	0,00	0,15	0,09	0,37	1,33	34129851,94
Híbrido	1	87,20*	0,00 ^{ns}	2,94*	0,01 ^{ns}	0,21 ^{ns}	0,04 ^{ns}	407598991,2*
Época	1	24,17*	0,04*	46,89*	1,60*	2,16 ^{ns}	52,00*	1,6*
Espaçamento x Híbrido	3	2,33 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,20 ^{ns}	1,57 ^{ns}	30867007,6 ^{ns}
Espaçamento x Época	3	4,15 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,64 ^{ns}	1,02 ^{ns}	71728891,9 ^{ns}
Híbrido x Época	1	2,30 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,09 ^{ns}	2,64*	0,04 ^{ns}	13,75*	44915065,1 ^{ns}
Espaçamento x Híbrido x Época	3	3,40 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,20 ^{ns}	1,43 ^{ns}	51010003,9 ^{ns}
Erro 2	48	1,80	0,00	0,35	0,19	0,64	0,81	32410514,4
CV (%)		12,86	5,40	4,08	14,34	11,17	17,21	12,9

* e ^{ns}: significativo e não significativo, respectivamente, pelo teste de *F* a 0,05 de significância.

No manejo A (basal), a época 2 (Agosto-Novembro) foi superior à época 1 para todas as características estudadas (Tabela 14), confirmando que o manejo A (basal) (pegamento de frutos dentro dos primeiros 8 nós) pode ser mais eficiente quanto maior for a unidade de calor (temperatura), de água e nutrientes, mais uma vez corroborando os resultados obtidos por Noh e colaboradores (2013).

TABELA 14. Medidas de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função das épocas 1 e 2 no manejo A (basal). Uberlândia-MG, 2013.

Época	Peso (kg)	Dens. De Fruto (kg.L ⁻¹)	Brix (%)	Firmeza (lb)	Cor (nota)	Cavidade Interna (nota)	Produt. (t.ha ⁻¹)
1	8,8 b	0,81 b	8,9 b	2,11 b	5,4 b	5,8 b	39,62 b
2	9,5 a	0,84 a	10,03 a	2,33 a	5,8 a	7,3 a	42,64 a
DMS	9,60	0,026	0,37	0,21	0,35	0,48	2,62
CVS(%)	13,60	8,75	7,49	24,31	15,44	15,14	14,03

¹ Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância.

Observe que, no manejo B (distal), para característica peso, a época 1 (10,58 kg) foi superior à época 2 (9,48 kg) (Tabela 15). A mesma tendência foi observada para as características brix, cor e produtividade em que a época 1 apresentou valores médios de 47,3 t.ha⁻¹, sendo, portanto, superior à época 2, que apresentou valores médios de produtividade de 42,8 t.ha⁻¹.

Já para as características densidade de fruta, firmeza de polpa e cavidade interna, a época 2 foi superior à época 1, repetindo a tendência observada no manejo A (basal).

Diante disso, o manejo B (distal) dentro da época 2 (Tabela 15) perde parte do seu efeito benéfico, pois foi a época em que houve maior abundância de água e maiores temperaturas (Tabela 1).

TABELA 15. Medidas de peso médio de fruto, densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa, presença de cavidade interna do fruto e produtividade em função das épocas 1 e 2 no manejo B (distal). Uberlândia-MG, 2013.

Época	Peso (kg)	Dens. De Fruto (kg.L ⁻¹)	Brix (%)	Firmeza (lb)	Cor (nota)	Cavidade Interna (nota)	Produt. (t.ha ⁻¹)
1	10,58 a	0,80 b	10,43 a	2,04 b	5,67 a	5,9 b	47,3 a
2	9,48 b	0,84 a	8,9 b	2,32 a	5,34 b	7,5 a	42,8 b
DMS	0,60	0,022	0,26	0,19	0,36	0,40	2,5
CVS(%)	12,86	5,40	4,08	14,34	11,17	17,21	12,9

¹ Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância.

Houve interação entre híbrido e época para as variáveis: Presença de cavidade interna e firmeza de polpa (Tabela 16). O híbrido X foi melhor na época 2 quando obteve maiores notas de presença de cavidade interna (7,91) e maiores valores de firmeza de polpa (2,5lb), enquanto o híbrido Y foi melhor na época 1, quando obteve maiores notas de presença de cavidade interna (6,35) e maiores valores de firmeza de polpa (2,2lb). Essa interação de genótipos e ambiente entre híbridos de melancia já foi relatada por outros autores como Bahari e colaboradores (2012) e Salman e

colaboradores (2005), sendo, portanto, um resultado comum. O híbrido X mostrou, com esse resultado, mais uma vez, ser um híbrido de maior potencial produtivo e qualitativo desde que o manejo e condições mais favoráveis para seu desenvolvimento sejam utilizados.

TABELA 16: Desempenho dos híbridos X e Y em firmeza e presença de cavidade interna no manejo B(distal) em função das épocas 1 e 2. Uberlândia-MG, 2013.

Híbrido	Firmeza (lb)		Cavidade Interna (nota)	
	Época		Época	
	1	2	1	2
X	1,87 bB	2,5 aA	5,47 bB	7,91 aA
Y	2,2 aA	2,1 bA	6,35 aB	7,31 bA
DMS	0,28		0,57	
CVS(%)	20,17		13,40	

¹ Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância. ² Médias seguidas por letras maiúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de tukey a 0,05 de significância.

No Brasil, há vários híbridos sendo comercializados e, como há uma grande diversidade edafoclimática, não é uma tarefa simples criar um cultivar adaptado a todas as condições. Há sempre um híbrido mais adaptado a um determinado local para uma determinada característica. Neste trabalho, este efeito de genótipo sobre determinada característica não foi diferente do que normalmente se constata na prática e, igualmente, houve variações entre as épocas.

5. CONCLUSÃO

Na época 1, não houve influência da densidade de plantas sobre as características de densidade de fruto, brix, firmeza de polpa, cor de polpa e presença de cavidade interna. Já o peso de fruto foi inversamente proporcional à densidade de plantas até a densidade de 5000 plantas ha^{-1} . Acima deste valor, até 6000 plantas. ha^{-1} , o tamanho de fruto volta a aumentar. Portanto, maior produtividade foi obtida na densidade de 6000 plantas. ha^{-1} atingindo valores acima de 60 t. ha^{-1} , apresentando tamanho comercial de fruto mais aceitável no mercado (acima de 10 kg). Na época 2, a variação na densidade de plantas não causou diferenças sobre as características avaliadas.

Dentro do manejo A (basal) (pegamento de frutos até o 8^º nó), a época 2 (Agosto-Novembro), apresentou valores superiores para todas as características. Já no manejo B (distal) (pegamento de fruto entre o 12^º e 16^º nós) algumas características, em especial as de maior importância econômica, obtiveram maiores valores na época 1 (Abril-Julho) tais como: Peso, brix, cor de polpa e produtividade. O híbrido X apresentou um maior potencial produtivo em ambas as épocas, atingindo valores médios de produtividade, considerando todas as densidades, de 52,6 t. ha^{-1} e 45,39 t. ha^{-1} na época 1 e 2, respectivamente. Na época de maior abundância de água e temperatura (época 2), o híbrido X para algumas características qualitativas apresentou melhores resultados que o híbrido Y, como foi o caso das características densidade de fruto, firmeza de polpa e presença de cavidade interna. Em condições de clima, não muito favorável (época 1), o híbrido X foi mais responsável ao desbaste dos primeiros frutos (manejo A-basal) para a característica peso médio de fruto com um incremento de 2,5 kg por fruto e, consequentemente, mais responsável à produtividade com um incremento de 11,4 t. ha^{-1} .

Em pelo menos um dos manejos, nas duas épocas, o híbrido X foi superior em peso médio e produtividade ao híbrido Y e inferior na característica brix. Para as características presença de cavidade interna, firmeza de polpa e densidade de fruto, o híbrido X foi superior ao Y na época 2 e o oposto ocorreu na época 1. Para a característica cor não houve diferenças significativas entre os híbridos em ambas as épocas.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL-Anuário da Agricultura Brasileira. **Cultura da melancia-2014.** Disponível em:
<<http://www.agrianual.com.br>> Acesso em: 15 de julho, 2014.

AKINTOYE, H.A.; KINTOMO, A.A.; ADEKUNLE, A.A. Yield and fruit quality of watermelon in response to plant population. **International Journal of Vegetable Science, Nigéria**, v. 15, n. 4, 2009.

ALAN, O.; ESER, B. Pepper seed yield and quality in relation to fruit position on the mother plant. **Pakistan Journal. Biololy. Science**, Pakistan, v. 10, n. 23, p. 4251-4255, 2007.

ALMEIDA, D.P.F. **Cucurbitáceas Hortícolas.** Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2002. Disponível
em:<<http://dalmeida.com/hortnet/apontamentos/Cucurbitaceas.pdf>> Acesso em: 20 de Janeiro, 2012.

ALMEIDA, D.P.F. **Cultura da Melancia.** Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 9 p, 2003.

AMINIFARD, M.H., AROIEE, H., AMERI, A., FATEMI, H. Effect of plant density and nitrogen fertilizer on growth, yield and fruit quality of sweet pepper (*Capsicum annuum L.*). **African Journal of Agricultural Research**, República Islâmica do Iran, v. 7, n. 6, p. 859-866, 2012.

ANGELA, R.; DAVIS.; CHARLES, L.; WEBBER, W.; WAYNE, W.; FISH, L. Citrulline levels in watermelon cultigens tested in two environments. **Hortscience**, USDA-ARS, P.O, v. 46, n. 12, p.1572–1575, 2011.

ANWAR, P.; JURAIMI, A.S.; PUTEH, A.; SELAMAT, A.; MAN, A.; HAKIM, A. Seeding method and rate influence on weed suppression in aerobic rice. **African journal of biotechnology**, Malaysia, v. 10, 2011.

AULD, B.A.; MENZ, K.M.; TISDELL, C.A. Weed control economics. **Academic**, Orlando, Fla, 1987.

BAHARI, M., RAFII, M.Y., SALEH, G.B., LATIF, M.A. Fruit yield and quality of watermelon as affected by hybrids and humic acid application. **Journal of Applied Sciences Research**, Egito, v. 1, n. 1, p. 51-58, 2005.

BATES, D.M.; ROBINSON, R.W. Cucumbers, melons and water-melons: (*Cucumis* and *Citrullus* (Cucurbitaceae). In: SMARTT J, SIMMONDS NW (eds) **Evolution of crop plants**, 2º ed. Longman Scientific, Harlow, p. 89–96, 1995.

BRANDÃO, J.U.T.; VASCONCELLOS, M.A.S. A cultura do meloeiro. In: **Produção de hortaliças em ambiente protegido:** condições subtropicais. GOTO, R ; TIVELLI, S.W São Paulo: Ed. UNESP. p.161-93, 1998.

CAMPAGNOL, R.; MELLO, S.C., BARBOSA, J.C. Vertical growth of mini watermelon according to the training height and plant density. **Horticultura Brasileira**, Piracicaba-SP, v. 30, p. 726-732, 2012.

COSTA, C.P.; PINTO, C.A.B.P. **Melhoramento de hortaliças:** Revisão: Piracicaba: USP-ESALQ. v.2, 313p, 1977.

CRONJE, A. Effect of canopy position on fruit quality and consumer preference for the appearance and taste of pears. **Master of science in food science**. Department of food science, Stellenbosch University, 2014.

CURIS, E.; NICOLIS, I.; MOINARD, C.; OSOWSKA, S.; ZERROUK, N.; BENAZETH, S.; CYNOBER, L. Almost all about citrulline in mammals. **Amino Acids**, França, Paris, v. 29, p. 177–205, 2005.

DE WINTER, B. A new species of *Citrullus* (Benincaseae) from the Namib desert. **Bothalia**, Namibia, v. 20, p. 209–211, 1999.

DIAS, R.C.S.; REZENDE, G.M. **Sistema de produção de melancia**. Versão eletrônica. Disponível em:
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br> Acesso em: 26 de Julho, 2012.

DING, P.; SYAZWANI, S. Postharvest quality of red-fleshed watermelon affected by fruit position in vine. **Journal of Ornamental and Horticulture Plants**, University of Putra, Malaysia, v. 2, n. 4, p. 213-224, 2012.

DONG, H.; LI, W.; ENEJI.A, E.; ZHANG, D. Nitrogen rate and plant density effects on yield and late season leaf senescence of cotton raised on a saline field. **Field crops research**, Shandong, China, v. 126, p. 137-144, 2012.

DWEIKAT, L.M.; KOSTEWICZ, S.R. Row arrangement, plant spacing, and nitrogen rate effects on zucchini squash yield. **Hortscience**, USA, v. 24, p. 86-88, 1989.

EL-HAMED, K.E.A.; ELWAN, M.W.M. Dependence of pumpkin yield on plant density and variety. **American Journal of Plant Sciences**, Suez Canal University, Ismailia, Egito, v. 2, p. 636-643, 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FAO —Food Agriculture Organization. **Countries by commodities –Top Production –2010**. Disponível em:
<http://www.faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 29 de julho, 2012.

FELTRIM, A.L. **Produtividade de melancia em função da adubação nitrogenada, potássica e população de plantas**. 2010. Tese de doutorado em Jaboticabal-UNESP.

FENGJUAN, F.; MINGJUN, L.; FENGWANG, M.; LAILIANG, C. Effects of location within the tree canopy on carbohydrates, organic acids, amino acids and phenolic

compounds in the fruit peel and flesh from three apple (*Malus × domestica*) cultivars. **Horticulture Research**, Nanjing Agricultural University, 2014.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Campinas, v. 6, p. 36-41, 2008.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo** manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, UFV, p. 342-348, 2008.

FURSA, T.B. K sistematike roda *Citrullus* Schrad. [On the taxonomy of genus *Citrullus* Schrad.]. **Botanicheski Zhurnal**, Leningrad, Rússia, v. 57, p. 31–41, 1972.

GUO, S.; ZHANG, J.; SUN, H.; SALSE, J.; LUCAS, W.J.; ZHANG, H.; ZHENG, Y.L.; REN, Y.; WANG, Z.; MIN, J.; GUO, X.; MURAT, F.; HAM, B.; ZHANG, Z.; GAO, S.; HUAN, M.G.; XU, Y.; ZHONG, S.; BOMBARELY, A.; MUELLER, L.A.; ZHAO, H.; HE, H.; ZHANG, Y.; ZHANG, Z.; The draft genome of watermelon (*Citrullus lanatus*) and resequencing of 20 diverse accessions. **Nature Genetics**, New York, USA, 45, p. 51–58, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de recuperação Automática (SIDRA) – Melancia: Quantidade produzida, ano 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 de julho, 2012.

JARRET, R.L.; NEWMAN, M. Phylogenetic relationships among species of *Citrullus* and the placement of *C. rehmii* De Winter as determined by Internal Transcribed Spacer (ITS) sequence heterogeneity. **Genet Resour Crop Evol**, University of Georgia, USA, v. 47, n. 2, p. 215–222, 2000.

JEFFREY C. Appendix, an outline classification of the *Cucurbitaceae*. Em: **Bates DM, Robinson RW, Jeffrey C (eds) Biology and utilization of the Cucurbitaceae**. Cornell University, Ithaca, p. 449, 1990.

JEFFREY, C. Further notes on Cucurbitaceae: III. **Some African taxa**, Kew Bull, v. 30, p. 475–493, 1975.

JOHNSON, G.; DISQUE, H.H.; ERNEST, E. **Watermelon research report. Hollow heart observations on farm pollination survey**. University of Delaware. College of agriculture and natural resources, 2010.

KIHARA, H. Triploid watermelon. **Journal American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 58, p. 217-230, 1951.

KINDEL, L.L.; BAKKER, M.G.; SCHLATTER, D.C. A coevolutionary framework for managing disease- Suppressive soils. **Annual review of phytopathology**, University of Minnesota, USA, v. 49, p. 47-67, 2011.

KULTUR, F.; HARRISON, H.C.; STAUB, J.E. Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield, and fruit size of muskmelon. **Hortscience**, University of Wisconsin, USA, v. 36, n. 2, p. 274–278, 2001.

MAGWAZA, L.S.; OPARA, U.L.; CRONJÉ, P.J.R.; NIEUWOUDT, H.H.; LANDAHL, S.; TERRY, L.A. Quantifying the effects of fruit position in the canopy on physical and biochemical properties and predicting susceptibility to rind breakdown disorder of 'nules clementine' mandarin (citrus reticulate blanco) using vis/nir spectroscopy. **ISHS Acta Horticulturae**, 1007: II All Africa Horticulture Congress, 2012.

MARCELIS, L.F.M. Fruit shape in cucumber as influenced by position within the plant, fruit load and temperature. **Scientia. Horticulture**, Centre of Agrobiological Research, Wageningen, Netherlands, v. 56, p. 299-308, 1994.

MAYNARD, D.N. An introduction to the watermelon. **ASHS Press**, Alexandria, 2001.

MICHAEL, E.; COMPTON, D.J.; GRAY e VICTOR, P. Use of tissue culture and biotechnology for the genetic improvement of watermelon. **Plant Cell, Tissue And Organ Culture**, Netherlands, v. 77, p. 231–243, 2004.

MINAMI, K.; IAMAUTI, M.J. **Cultura da melancia**. Piracicaba: ESALQ/USP. 101 p, 1993.

NOH, J.; SHEIKH, S.; CHON, H.G.; SEONG, M.H.; LIM, J.H.; LEE, S.G.; JUNG, G.T.; KIM, J.M.; JU, H.J.E.; HUH, Y.C. Screening different methods of tetraploid induction in watermelon [Citrullus lanatus (thunb.) Mansf. And Nakai]. **Hort. Environ. Biotechnology**, Chonbuk National University, Korea, v. 53, n. 6, p. 521-529, 2012.

OKA, H., WATANABLE, T., NISHIYAMA, I. Reciprocal translocation as a new approach to breeding seedless watermelon-induction of reciprocal translocation strains by x-ray irradiation. **Canadian Journal of Genetics and Cytology**, Kyoto, Japan, v. 9, n. 3, p. 482-489, 1967.

PARRY, M.A.J.; REYNOLDS, M.; SALLUCCII, M.E.; RAINES, C.; ANDRALOJC, P.J.; ZHU, X.G.; PRICE, G.D.; CONDON, A.G.; FURBANK, R.T. Raising yield potential of wheat II increasing photosynthetic capacity and efficiency. **Journal of experimental botany**, Oxford, v. 62, p. 453-467, 2010.

POWER, A.G., KAREIVA, P., CARROLL, C.R., VANDERMEER, J. H., ROSSET, P. Herbivorous insects in agroecosystems. **Agroecology**, United Kingdon, p. 301-327, 1990.

PRIMACK, R.B.; HALL, P. Costs of reproduction in the pink lady's slipper orchid: a four-year experimental study. **American Naturalist**, Boston University, USA, p. 638-656, 1990.

QIU, R.; SONG, J.; DU, T.; KANG, S. Response of evapotranspiration and yield to planting density of solar greenhouse grown tomato in northwest China. **Agriculture Water Management**, China, v. 130, p. 44, 2013.

QUEIROZ, M.A.; DIAS, R.C.S.; SOUZA, F.F.; FERREIRA, M.A.J.F.; ASSIS, J.G.A.; BORGES, R.M.E.; ROMÃO, R.L.; RAMOS, S.R.R.; COSTA, M.S.V.; MOURA, M.C.C.L **Recursos genéticos e melhoramento de melancia no Nordeste Brasileiro**. Embrapa Semi-Árido, 1999.

RAMOS, A.R.P.; DIAS, R.C.S.; ARAGÃO, C.A.; BATISTA, P.F.; PIRES, M.M.L. Desempenho de genótipos de melancia de frutos pequenos em diversas densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Embrapa Semi-Árido, v. 30, p. 333-338, 2012.

RESENDE, G.M.; COSTA, N.D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Embrapa Semi-Árido, v. 21, p. 690-694, 2003.

ROBINSON, R.W.; DECKER-WALTERS, D.S. Cucurbits. **CAB International**, New York, 1997.

RUBATZKY, V.E. Origin, Distribution, and uses. In: **MAYNARD DN. Watermelons: Characteristics, production and marketing**, ASHS Press, Alexandria, VA. p. 21-26, 2001.

RUSHING, J.W., FONSECA, J.M.; KEINATH, A.P. Harvesting and postharvest handling. In: **MAYNARD DN. Watermelons: Characteristics, production and marketing**, ASHS Press, Alexandria, VA. p. 156-164, 2001.

SAKAGUCHI, S.; NISHIMURA, Y. Breeding seedles watermelon by using induced chromosome translocation. **Jarq J Agr Res Quart**, Japan, p. 178-179, 1969.

SALMAN, S.R.; ABOU-HUSSEIN, S.D.; ABDEL-MAWGOUD, A.M.R.; EL-NEMR M.A. Fruit yield and quality of watermelon as affected by hybrids and humic acid application. **Journal of Applied Sciences Research**, National Research Center, Egito v.1, n. 1, p. 51-58, 2005.

SEABRA, J.S.; PANTANO, S.C.; HIDALGO, A.H.; RANGEL, M.G.; CARDOSO, A. **Avaliação do número e posição de frutos de melancia produzidos em ambiente protegido**. **Horticultura Brasileira**, Unesp, Botucatu-SP, v. 21, p. 708-711, 2003.

SILVA, T.C.F.S.; MATIAS, J.R.; RAMOS, D.L.D; ARAGÃO, C.A.; DANTAS, B.F. Uso de diferentes concentrações de ácido salicílico na germinação de sementes de melancia Crimson Sweet. **Horticultura Brasileira**, Embrapa Semi-Árido, v. 30, p. 7679-7685, 2012.

SIN, G.Y.; HEONG, C.S.; YOO, K.C. Effects of temperature, light intensity and fruit setting position on sugar accumulation and fermentation in oriental melon. **Journal of Korean Society for Horticultural Science**, Korea, v.32, n.4, p. 440-446, 1991.

SOLMAZ, I.; SARI, N.; AKA-KACAR, Y.; YALCIN-MENDI, N.Y. The genetic characterization of Turkish watermelon (*Citrullus lanatus*) accessions using RAPD markers. **Genetic Resource Crop Evolution**, University of Cukurova, Turquia, v. 57 p. 763-771, 2010.

SOUZA, F.F.; SILVA, A.C.G.; SOUZA, E.B.A.; DIAS, R.C.S.; QUEIRÓZ, M.A. Análise de efeitos gênicos em caracteres morfo-agronômicos de melancia. In: CONGRESSO DE OLERICULTURA DO BRASIL, 46. Goiânia. **Horticultura Brasileira**. Brasília: SOB, 24: 1604-1608, 2006.

TERADA, J.; MASUDA, K. Parthenocarpy of triploid watermelon. **Agric. Hort.** Japão, v. 18, p. 15-16, 1943.

THOMLEY, J.H.M. Crop yield and planting density. **Ann. Bot.** Oxford, v. 52, p. 257-259, 1983.

TSORMPATSIDIS, E.; ORDIDGE, M.; HENBEST, R.G.C.; WAGSTAFFE, A.; BATTEY, N.H.; HADLEY, P. Harvesting fruit of equivalent chronological age and fruit position shows individual effects of UV radiation on aspects of the strawberry ripening process. School of Biological Sciences, University of Reading, Reading, RG6 6AS, UK. **Environmental and Experimental Botany**, v. 74, p. 178– 185, 2011.

VILLA, W.; GROPO, G.A.; TESSARIOLINETO, J; GELMINI, G.A. **Cultura da melancia**. Campinas: CATI, 52 p. (CATI. Boletim técnico, 243), 2001.

WANG, M., ZHANG, X. P., ZHANG, X., MA, K. C., ZHANG, S. H., ZHANG, J.L. Breeding few-seed/seedless watermelon via chromosome reciprocal translocation induces by gamma-rays. **Cucurbit Genet. Coop. Rep.** Northwestern University, China, v. 11, p. 60-63, 1988.

WEHNER, T.C. Watermelon. Prohens J, Nuez F (eds) Handbook of plant breeding; vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae. **Springer Science + Business LLC**, New York, p 381–418, 2008.

WEHNER, T.C.; SHETTY, N.V.E.; ELMSTROM, G.W. Breeding and seed production In: **MAYNARD DN. Watermelons:** Characteristics, production and marketing, ASHS Press, Alexandria, VA. p. 27-73. 2001.

WEINER, J.; VANDERMEER, P.M. Plant population ecology in agriculture, **Agroecology**, McGraw-Hill, New York, p. 235-262, 1990.

WHITAKER, T.W., BEMIS, W.P. Evolution in the genus cucurbita. **Evolution**, University of Arizona, USA, v. 18, n. 14, p. 553-559, 1976.

WILLEY, R.W.; HEATH, S.B. The quantitative relationships between plant population and crop yield. **Adv. Agron.** USA, v. 21, p. 281-321, 1969.

ZHANG, Y.; CHENG, Z.; MA, J.; XIAN, F.; ZHANG, X. Characteristics of a novel male-female sterile watermelon (*Citrullus lanatus*) mutant. **Scientia Horticulturae**, China, v. 140, p. 107-114, 2012.

ZIMDAHL, R.L. Weed-crop competition: A review. **Intl. Plant Protection Ctr.**, Oregon State Univ., Corvallis, 1980.