

**DENILSON DE OLIVEIRA GUILHERME**

**Produção e qualidade de frutos de tomateiro cereja cultivados em diferentes  
espaçamentos em sistema orgânico**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Ciências Agrárias do Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias.

Montes Claros

2007

Dedico a Deus, aos meus pais, Sérgio e Marivalda, à minha avó, Dona Aparecida, às minhas tias, tios, aos demais familiares e aos meus amigos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus e a todas divindades que rogam pelo meu bem e das pessoas que me cercam, por nunca me abandonarem.

Aos meus pais, Marivalda e Sérgio; à minha avó, Dona Aparecida, às minhas tias (Sueli, Sandra, Solange, Silvana, Marialda, Maura e Maria de Lourdes) e aos tios (Celso e Edson) o apoio familiar.

À Claudiane e a sua família, por sempre me apoiarem.

Ao meu orientador, Cândido Alves da Costa, pela amizade e disponibilidade em me orientar.

Aos meus mestres, Regynaldo Arruda, Luiz Arnaldo, Élvio, Georgino Junior e Germano, por me orientarem a buscar os melhores caminhos durante a minha vida acadêmica. Ao Eduardo Gomes e ao Delacyr a colaboração durante a implantação e realização do trabalho.

Ao mestre, amigo e coorientador Ernane Ronie Martins, por sempre ter acreditado em mim, por ter confiado no meu potencial e por proporcionar-me mais este momento de realização pessoal e profissional.

À minha equipe de trabalho (Helbert, Sueli, Samuel, Sinval, Thâmara, João Batista e Diego), que me deu suporte para o desenvolvimento e a conclusão desse nosso trabalho.

Aos colegas do mestrado (Marney, Janine, Flávia, Rodrigo, Dalton, Lucinéia, Jordânia, Amanda, Patrícia e Débora) que compartilharam comigo todos os sentimentos que nos foram proporcionados durante o curso e o desenvolvimento de nossos trabalhos.

Aos meus irmãos, Renata Peixoto, Rodrigo Eustáquio, Sílvio Junior e Gláucia Josiane, que estão representando os demais amigos e colegas que sempre me apoiaram e torceram pelo meu sucesso.

Aos funcionários do Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, a colaboração e a disponibilidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a concessão da bolsa de estudos.

À Fundação Universitária Mendes Pimentel (FUMP) a concessão de benefícios durante a graduação e a pós-graduação.

“O que importa na vida não é o ponto de partida, mas a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.”

(Cora Coralina)

## RESUMO

O tomate cereja é uma hortaliça fruto de grande valor econômico, muito saborosa e apreciada por muitos consumidores. Entretanto essa planta ainda necessita de muitas pesquisas que auxiliem no seu manejo e nos tratamentos culturais. O espaçamento ideal para o cultivo do tomate cereja é uma das características que necessita de maior estudo, pois não há um espaçamento preconizado para o cultivo em regiões semi-áridas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de genótipos de tomate do grupo cereja em diferentes espaçamentos entre plantas, em sistema orgânico de produção, nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais. Os tratamentos, em esquema fatorial 3 x 4, corresponderam a 3 genótipos de tomate cereja (duas linhagens: CH152 e CLN1561A e a variedade “Carolina”) e 4 espaçamentos entre plantas (0,40; 0,60; 0,80; 1,00m). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 3 repetições. O trabalho foi realizado em área de Cambissolo háplico. Foram determinadas as características produtivas da planta e de qualidade dos frutos. As maiores produtividades comerciais foram apresentadas pelos genótipos CLN1561A e Carolina. O espaçamento influenciou apenas a produção de frutos por área, onde, no menor espaçamento, houve maior produtividade. Os genótipos testados apresentaram bom desempenho de campo para as condições edafoclimáticas do semi-árido norte-mineiro, sob manejo orgânico.

**Palavras-chave:** *Lycopersicon esculentum*, produção orgânica, agroecologia.

## ABSTRACT

Cherry tomato despite of being a vegetable with a great consumer value needs to be more studied to improve its handling. For these reason, the objective of this work was to evaluate the development of genotypes of cherry tomato in different spacings in organic management, in the soil and climate conditions of the North of Minas Gerais state. The treatments, in a factorial scheme 3 x 4, With the 3 genotypes of cherry tomato (two ancestries: CH152 and CLN1561A and the variety "Carolina ") and 4 spacings between plants (0,40; 0,60; 0,80; 1,00m). The experimental design was random blocks with 3 repetitions. The productivity characteristics of the plant and quality of the fruits had been determined. The highest commercial productivity had been presented by genotypes CLN 1561A and the "Carolina" type. In conclusion we found that the highest productivity was observed in the lesser spacing, having been the production of fruits for area influenced by the spacing. The tested genotypes had presented good performance of field for the soil and climate conditions of the semi-arid region of Minas Gerais state under organic management.

**Keywords:** *Lycopersicon esculentum*, organic production, agroecology.

**LISTA DE FIGURAS**

Fig. 1 Temperatura máxima ( $T_{m\acute{a}x}$ ), média ( $T_{m\acute{e}d}$ ) e mínima ( $T_{m\acute{i}n}$ ) dos meses de março a outubro de 2007. Dados fornecidos pelo INMET - 5º Distrito de Meteorologia – Montes Claros/MG.....	23
Fig. 2 Estimativa da produtividade de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, em função do espaçamento.....	35
Fig. 3 Estimativa do número de frutos de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, em função do espaçamento.....	42
Fig. 4 Proporção do número de frutos de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, em função do espaçamento.....	48
Fig. 5 Estimativa do peso médio de frutos de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, número de cacho por planta e fruto por cacho, em função do espaçamento.....	55

## LISTA DE TABELAS

1-	Características físicas e químicas do solo da área experimental.....	22
2-	Características físicas e químicas do composto orgânico.....	24
3-	Resumo da análise de variância da produtividade de frutos com diâmetro menor que 20 mm ( $\emptyset < 20\text{mm}$ ), maior ou igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), maior ou igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior ou igual a 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), comercial (PC) e total (PT)....	30
4-	Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset \leq 20$ ) em $\text{t ha}^{-1}$ de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento.....	31
5-	Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro igual ou maior a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), em $\text{t ha}^{-1}$ de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento	31
6-	Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ) em $\text{t ha}^{-1}$ de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento.....	32
7-	Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro igual ou maior que 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ) em $\text{t ha}^{-1}$ de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento.....	32
8-	Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro igual ou maior que 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ) em $\text{t ha}^{-1}$ de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento.....	33
9-	Valores médios da produtividade de frutos comerciais (PC) em $\text{t ha}^{-1}$ de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento.....	34
10-	Valores médios da produtividade total de frutos (PT), em $\text{t ha}^{-1}$ de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento.....	34
11-	Resumo da análise de variância do número de frutos com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), maior igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior que 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), maior e igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior e igual a 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), comercial (NFC) e total (NFT).....	37



12-	Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), em função do espaçamento.....	38
13-	Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 20mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), em função do espaçamento.....	38
14-	Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 25mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), em função do espaçamento.....	39
15-	Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 30mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), em função do espaçamento.....	39
16-	Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), em função do espaçamento.....	40
17-	Valores médios do número de frutos comerciais por planta (NFC), em função do espaçamento.....	40
18-	Valores médios do número de frutos total por planta (NFT), em função do espaçamento.....	41
19-	Resumo da análise de variância da proporção de frutos por classe com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), maior ou igual a 20mm e menores que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior ou igual a 25mm e menores que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), maior ou igual a 30mm e menores que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior ou igual a 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), comercial (PRC).	44
20-	Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), em função do espaçamento	45
21-	Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), em função do espaçamento.....	45
22-	Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), em função do espaçamento.....	46
23-	Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), em função do espaçamento.....	46
24-	Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), em função do espaçamento.....	47
25-	Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita	

com diâmetro comercial (PRC), em função do espaçamento.....	47
26- Resumo da análise de variância do peso médio de fruto por planta com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), maior ou igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior ou igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior ou igual a 35 mm ( $\emptyset \geq 35$ ), total (PMT), número de cacho por planta (NCP) e número de fruto por cacho (NFC).....	50
27- Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro menor que 20mm (g) ( $\emptyset < 20$ ), em função do espaçamento.....	51
28- Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 20mm (g) ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), em função do espaçamento.....	51
29- Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 25mm (g) ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), em função do espaçamento.....	52
30- Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 30mm (g) ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), em função do espaçamento.....	52
31- Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 35mm (g) ( $\emptyset \geq 35$ ), em função do espaçamento.....	53
32- Valores médios do peso de fruto total por planta (g) (PMT) de tomate em função do espaçamento.....	53
33- Valores médios do número de cacho por planta (NCP) de tomate, em função do espaçamento.....	54
34- Valores médios do número de frutos por cacho (NFC) de tomate, em função do espaçamento.....	54
35- Intervalo de confiança para valores médios de pH, sólido solúveis (SS) e acidez titulável (ATT) de genótipos de tomate cereja.....	56
36- Valores dos índices de precocidade de colheita de genótipos de tomate cereja.....	57

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO .....	13
2- REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1- A cultura do tomateiro .....	14
2.2- Agroecologia e Sustentabilidade.....	15
2.3- Sistema orgânico de produção agrícola .....	17
2.4- Seleção de material genético no sistema orgânico de produção.....	18
2.5- Densidade de Plantio.....	18
2.4 – Características físico-químicas do tomate .....	19
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
4.1- Produtividade de frutos em classe de tamanho.....	29
4.2- Número médio de frutos por planta por colheita em classe de tamanho .....	36
4.3- Proporção de frutos por classe de tamanho .....	43
4.4- Peso médio de frutos, número de cacho por planta e número de frutos por cacho por colheita.....	49
4.4- Características físico-químicas.....	56
4.5- Precocidade de colheita .....	56
5- CONCLUSÕES.....	58
6- REFERÊNCIAS.....	59

## 1- INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) é de grande importância para a dieta alimentar do brasileiro. Essa hortaliça produz frutos, que são um alimento composto de açúcares, sólidos insolúveis em álcool, ácidos orgânicos, minerais, vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, C, E, niacina, ácido fólico, biotina, além de outros compostos (SILVA & GIORDANO, 2000).

O cultivo do tomateiro do tipo cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) tem se tornado, para muitos agricultores, uma boa alternativa de cultivo. Esse tipo de tomateiro possui boa rusticidade, alto valor de mercado, boa produtividade, além de ser muito saboroso. Alguns genótipos são precoces.

Devido ao alto custo de produção da lavoura de tomate, muitos agricultores têm optado por adotar o sistema orgânico de produção, pois esse sistema proporciona ao produtor menor custo de produção de sua lavoura, além de proporcionar um maior valor agregado aos frutos.

Para que se obtenha alta produtividade e melhor qualidade dos frutos do tomateiro, é importante que se utilize, na lavoura, o espaçamento adequado à variedade adotada. O espaçamento influenciará no controle fitossanitário, no tamanho e no peso dos frutos do tomateiro (PENTEADO, 2004).

As características físico-químicas dos frutos do tomateiro podem ser afetadas em virtude do espaçamento utilizado, do tipo de poda, da disponibilidade de água para a planta e do tamanho dos frutos. Esses fatores irão interferir na produção de substâncias orgânicas, tais como os açúcares e os ácidos orgânicos, que são importantes componentes do sabor e da qualidade dos frutos (FERREIRA, 2004a).

As informações sobre o cultivo de tomateiro do tipo cereja em regiões com características semi-áridas, como o Norte de Minas Gerais, são bastante escassas. Mais estudos são necessários sobre os genótipos mais adaptados às condições de clima e de solo, bem como o manejo mais adequado para a cultura do tomateiro cereja.

Diante disso, este trabalho objetivou avaliar as características produtivas e a qualidade de três genótipos de tomateiro do tipo cereja em espaçamentos distintos, sob sistema orgânico.

## 2- REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1- A cultura do tomateiro

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Miill.) é uma hortaliça fruto da família das solanáceas, com sua origem na região andina da parte ocidental da América do Sul. Peru, Bolívia ou até mesmo o Equador são, provavelmente, seu berço de origem, devido ainda ao encontro de espécies silvestres de *Lycopersycon*, em sua forma primitiva, nesses locais. A sua domesticação e cultivo foram realizados por tribos indígenas do México, sendo conhecida como planta venenosa por muitos anos na Espanha e, por isso é usada somente como ornamental. Ficou a cargo dos italianos a descoberta do poder alimentar do tomate (FONTES & SILVA, 2002).

As espécies cultivadas são herbáceas, com caule flexível. Devido a isso, tem a necessidade de tutoramento, por não suportar o peso dos cachos, quando a finalidade dos frutos é para mesa. As cultivares com finalidades industriais possuem crescimento determinado, são conduzidas sem tutoramento, em cultivo rasteiro (CASTRO, 2003).

Plantas do gênero *Lycopersicon* são autógamas, com baixa taxa de fecundação cruzada, sendo que diversas espécies podem ser cruzadas entre si (FONTES & SILVA, 2002). Os frutos são bagas carnosas, com dois a doze lóculos por fruto, apresentando sementes reniformes, pequenas e com pêlos curtos (MINAMI & HAAG, 1989).

O tomate é um alimento importante, devido ao grande valor nutritivo. É rico em vitaminas A e C, possui atividade antiescorbútica, é depurativo do sangue, emoliente, hepático, laxante, mineralizador, tônico, é um alimento hipocalórico e possui altos índices de potássio, caroteno, tiamina e nicina, sendo uma das mais populares hortaliças consumidas pela população brasileira (PENTEADO, 2004).

O gênero *Lycopersicon* possui grande variabilidade genética, apresentando frutos de distintos tamanhos, formatos e pesos (SILVA & GIORDANO, 2000). GIORDANO et al. (2003) relatam que esse gênero apresenta relativamente pequeno número de espécies cultivadas restritas a *Lycopersycon esculentum* Mill. e *Lycopersycon esculentum* var. *cerasiforme* (Dun.) Gray. Mesmo assim, torna-se muito difícil criar normas padrão para a classificação do tomate, seja ele de mesa ou industrial, devido à grande variabilidade genética apresentada por essa hortaliça. Para FERREIRA et al. (2004b) e FERNANDES et al. (2007), o tomate pode ser

classificado em grupos, subgrupos, classes e tipos, sendo essa classificação o fator preponderante para a definição do valor comercial do produto. Esses autores também ressaltam a necessidade de criação de um sistema de classificação específico para cada grupo de tomate.

O grupo cereja destaca-se pelo seu alto valor comercial e ampla aceitação pelo consumidor. Esse grupo apresenta muitas variedades regionais com boa tolerância a doenças foliares e pragas (SOUZA, 2003). É importante ressaltar que o tomate pertencente à espécie *Lycopersicon pimpinellifolium* se destaca pela sua rusticidade, sendo considerada por muitos como do grupo cereja, devido ao tamanho dos seus frutos (MINAMI & HAAG, 1989). LORENZI & MATOS (2002) admitem que o *Lycopersicon pimpinellifolium* possui propriedades semelhantes ao tomate comum, possuindo polpa com atividades antifúngicas, devido à presença de tomatina, além de atividades antihistamínica, antiinflamatória e inibidora da absorção de colesterol. Os autores ainda alertam para o perigo da intoxicação na ingestão de 100 g das folhas ou fruto verdes dessa espécie.

O tomate do tipo cereja é bastante consumido, por apresentar diversas propriedades fitoquímicas, sendo a atividade antioxidante uma das mais destacadas (LEONARDI et al., 2000; LENUCCI et al., 2006). RAFFO et al. (2006) analisaram a variação sazonal nos componentes antioxidantes de tomate cereja e concluíram que frutos do grupo cereja, em condições geográficas e estágio de crescimento anual similares, apresentam alterações nos teores dos componentes antioxidantes. Os autores ressaltam que altas temperaturas da bacia do mediterrâneo afetam o acúmulo de licopeno no fruto.

LEYTON et al. (2005) encontraram atividade moluscicida em princípios ativos de folhas de tomate, devido à presença do glicoalcaloide esteroide bruto, que pode ser comparado ao efeito da tomatina.

## **2.2- Agroecologia e Sustentabilidade**

A segunda metade do século XX foi marcada por uma série de inovações tecnológicas, que maximizaram a produção agrícola, modernizaram os implementos e as técnicas de manejo das lavouras (PAULUS & SCHLINDWEIN, 2001). Entretanto, essa modernização e maximização da produção trouxeram sérios problemas ao homem do campo e ao meio ambiente, pois o uso excessivo e sem

critério desse pacote tecnológico gerou contaminação do solo, do ar e da água, além de grandes desequilíbrios ambientais.

De acordo com FLORES et al. (2004), um dos problemas clássicos advindos dos pacotes tecnológicos da revolução verde foi a utilização em larga escala de organoclorados, que hoje tem uso proibido em vários países. Diante de tantos problemas ressurgiu a agroecologia como uma proposta alternativa para minimizar os impactos causados ao meio ambiente.

A agroecologia é concebida por ASSIS (2006) como uma ciência surgida na década de 1970, com o intuito de estabelecer uma base teórica para diferentes movimentos de agricultura não convencional. Para GLIESSMAN (2005) a agroecologia é a fusão de duas ciências, a ecologia e a agronomia, que acabaram culminando em uma ciência que estuda uma série de processos na busca de uma agricultura sustentável. AQUINO & ASSIS (2005) entendem que a agroecologia é tratada como um paradigma emergente, que substitui o modelo convencional de agricultura, possui caráter holístico e considera as questões humanas como fator importante para a produção agrícola.

Um dos aspectos de grande relevância no contexto agroecológico é a sustentabilidade.

Sustentabilidade é a condição de um sistema ser capaz de perpetuamente produzir biomassa, devido ao não comprometimento dos processos de renovação (GLIESSMAN, 2005). Em conformidade com esse autor, uma agricultura sustentável está alicerçada na não liberação de elementos tóxicos ou nocivos na atmosfera, na conservação de águas subterrâneas e superficiais, na restauração e na promoção da saúde do solo, no uso racional dos recursos hídricos, na reutilização de recursos do próprio ecossistema, na conservação da biodiversidade e na equidade de acesso a práticas, no conhecimento e nas tecnologias adequadas.

Segundo ALTIERI (1999) e ASSIS (2006), para se desenvolver uma agricultura sustentável é preciso, além das exigências abordadas pelos autores acima, um ser humano evoluído e consciente que faça com que a natureza seja de coexistência, e não de exploração, promovendo uma maior equidade em todas as camadas da sociedade.

A sustentabilidade é um dos pontos que devem ser mais enfocados para o desenvolvimento rural, por ser o principal e mais difícil fator a ser alcançado pelo agricultor.

### 2.3- Sistema orgânico de produção agrícola

A partir de 1920, iniciou-se pelo mundo uma série de movimentos que buscavam um modelo agrícola diferente do convencionalmente praticado. Surgiu, então em 1924, na Alemanha, a Agricultura Biodinâmica, por meio da filosofia antroposófica, de Rudolf Steiner. Em 1940, o pesquisador Sir Albert Howard e Lady Eve Balfour lançaram o livro “Um testamento agrícola”, que relatava as práticas de compostagem e de adubação orgânica, observadas em uma viagem à Índia. Na França, na mesma época, Claude Aubert difundiu a Agricultura Biológica. No Japão, em 1935, Mokiti Okada definiu a filosofia da agricultura Natural e na Austrália em 1971, Bill Mollison difundiu o conceito de Permacultura. Todos esses movimentos ajudaram a construir um outro movimento, denominado de Agricultura Alternativa (ORMOND et al., 2002; AQUINO & ASSIS, 2005; VILELA et al., 2006).

Para MOREIRA (2003), a agricultura orgânica foi adotada por muitos agricultores, como a única forma de se manterem competitivos e promoverem uma agricultura sustentável.

A base da agricultura orgânica é a matéria orgânica, pois procura-se, com a sua adição, promover a restauração da vida no solo, intensificando sua atividade biológica (ORMOND et al., 2002). De acordo com PRIMAVESI (2002), a matéria orgânica é qualquer substância morta no solo, que provenha de plantas e de microrganismos. A sua presença no solo contribui para melhor estruturação, mantém a sobrevivência de organismos fixadores de nitrogênio, aumenta a sanidade vegetal, por meio da alimentação de organismos produtores de antibióticos, aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC), aumenta o poder tampão, além de outros fatores benéficos para o solo. MELLO & VITTI (2002) testaram a influência de materiais orgânicos em plantas de tomateiro ‘Débora Plus’ e constataram que foram produzidos frutos com maior peso, quando adubadas com composto de lodo de cervejaria + cavaco de eucalipto.

Um dos maiores trunfos da agricultura orgânica perante o consumidor foi a criação de selos de qualidade, emitidos por certificadoras idôneas (SOUZA & RESENDE, 2003). Entretanto, VILELA et al. (2006) destacam que o custo da conversão e da certificação ainda é um fator limitante para muitos agricultores entrarem em mercados mais compensadores.

O processo de certificação, na maioria das vezes, é bastante caro torna-se necessária a associatividade de muitos agricultores para baratear a certificação.



Assim, o sucesso do sistema de produção orgânica depende do cooperativismo dos produtores, das técnicas adaptadas às realidades locais de cada região, além de políticas públicas eficientes que promovam o desenvolvimento da atividade.

#### **2.4- Seleção de material genético no sistema orgânico de produção**

A seleção de material genético adaptado a cada região é de grande importância para o sucesso da agricultura orgânica, devendo-se ser utilizados materiais tolerantes e resistentes às condições climáticas e ao ataque de pragas e de doenças (PENTEADO, 2004). Entretanto o melhoramento genético do tomateiro deve sempre objetivar o ciclo da cultura adaptado a região de plantio, maior teor de sólidos solúveis nos frutos, consistência dos frutos, coloração dos frutos, acidez total, cobertura foliar, firmeza dos frutos, maturação, retenção do pedúnculo, formato e tamanho dos frutos (SILVA & GIORDANO, 2000).

PASCHOAL (1994) recomenda, para o cultivo orgânico, a adoção de espécie e de variedades de plantas adaptadas às características ambientais do local de plantio, a promoção da diversidade genética, plantas rústicas e resistentes a pragas e patógenos. O autor sugere que as sementes propágulos vegetativos e mudas devem ser adquiridas de propriedades orgânicas, produzidas no local ou de viveiros orgânicos certificados, não devendo ser tratadas com inseticidas, evitando-se agressões à saúde do agricultor e do solo.

De acordo com SILVA (2007), a escolha da semente é o ponto de partida para a instalação de uma boa lavoura de tomate. Esse autor defende que a produção de sementes no sistema orgânico possibilita a obtenção de sementes de alta qualidade física, fisiológica e sanitária.

LEITE (2004) admite que, embora sejam numerosas as fontes de resistência a pragas, o melhoramento genético do tomateiro ainda necessita elucidar os fatores que regulam as características morfológicas da planta.

#### **2.5- Densidade de Plantio**

A escolha do espaçamento ideal para a cultura do tomateiro é de grande importância, pois interfere na produtividade, no tamanho e no peso dos frutos, na ocorrência de pragas e doenças, além de facilitar os tratos culturais (SILVA & GIORDANO, 2000; ALVARENGA, 2004; PENTEADO, 2004).

No sistema orgânico de produção, o espaçamento é um dos fatores diferenças em relação aos demais sistemas, pois irá interferir no manejo da lavoura, assim como na incidência de pragas e de doenças (AZEVEDO, 2006).

PENTEADO (2004) recomenda a adoção de espaçamentos amplos em sistemas orgânicos de produção, evitando-se microclima favorável ao desenvolvimento de fitopatógenos. SOUZA & RESENDE (2003) recomendam para o cultivo de tomateiro em sistema orgânico espaçamento de 1,20m entre linhas e 0,40m entre plantas.

FONTES (2005) destaca que o adensamento da cultura do tomate deve variar de acordo com a variedade cultivada, o preço da semente, o comportamento agrônômico das condições edafoclimáticas e o sistema de produção adotado pelo agricultor. ALVARENGA (2004) acrescenta que deve-se estabelecer um espaçamento que maximize a produção e não prejudique o tamanho dos frutos.

Para a cultura do tomateiro, em condições de campo, os espaçamentos mais utilizados são 1,00 e 1,30m entre fileiras e 0,50 a 0,70m entre plantas (ALVARENGA, 2004). Entretanto, CARVALHO & TESSARIOLI NETO (2005) testaram espaçamentos 0,30 e 0,45m entre plantas e 1,10m entre canteiro e observaram que o espaçamento de 0,30m apresentou maior potencial produtivo para o híbrido 'Débora Max'.

MACHADO et al. (2007) avaliaram o tomate italiano nos espaçamentos de 0,20; 0,35 e 0,50m entre plantas e observaram que o emprego do espaçamento de 0,50m favorece o aumento do peso médio dos frutos.

## **2.4 – Características físico-químicas do tomate**

As características físico-químicas de um fruto são de suma importância, pois são elas que definem a sua qualidade (CARDOSO et al., 2006). De acordo com CARVALHO et al. (2005), o sabor do tomateiro é definido pelo teor de sólidos, açúcares e ácidos orgânicos. ALVARENGA (2004) destaca que muitas empresas produtoras de semente têm voltado suas pesquisas para restaurar o sabor dos frutos, devido a uma exigência dos consumidores. Essas características variam de acordo com o estágio de maturação dos frutos, e com outros fatores causadores de modificações na fisiologia do fruto (KLUGE & MINAMI, 1997), tais como manuseio pós-colheita e embalagem.

FERREIRA (2004a) comparou frutos de tomates produzidos em sistema convencional e em orgânico. Esse autor concluiu que os tomates cultivados no sistema orgânico tendem a apresentar maiores valores de pH, de vitamina C, de cinzas e melhor relação entre sólidos solúveis totais e acidez titulável. Entretanto, a autora afirma que não foi observada grande diferença entre os teores de solúveis totais e de acidez titulável.

### 3- MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de 2 de junho a 21 de outubro de 2007, em área de Cambissolo Háplico no Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros-MG. Para fins de amostragem do solo, a área experimental foi dividida em solo 1 e solo 2, apresentando características físico-químicas distintas (Tabela 1). Tal heterogeneidade foi considerada na escolha do delineamento estatístico em blocos casualizados.

As coordenadas geográficas são: altitude de 646,29 m, latitude sul de 16°50'52,7" e longitude oeste de 43°50'26,9". O clima, segundo classificação de Köppen é do tipo Aw, considerado tropical de savana, com inverno seco e verão chuvoso. As médias mensais de temperatura durante o período de execução do experimento são apresentadas na Figura 1.

Os tratamentos em esquema fatorial 3 x 4 consistiram de três genótipos de tomateiro do tipo cereja ('Carolina', CH152 e CLN1561A) e quatro espaçamentos entre plantas (0,40; 0,60; 0,80 e 1,00m).

O espaçamento entre fileiras foi de 1m e comum a todos tratamentos. Os genótipos CH152 de frutos periformes e CLN1561A de frutos oblongos foram cedidos pelo *AVRDC TOMATO BREEDING*-Taiwan/China, sendo tolerantes à raça 1 de *Fusarium oxysporum lycopersici* e ao vírus do mosaico, respectivamente. O genótipo 'Carolina' é uma variedade comercial.

O experimento consistiu em 36 parcelas, com 24 plantas. A parcela útil foi composta pelas oito plantas centrais.

O composto orgânico utilizado foi produzido apartir de esterco de galinha fresco, de esterco de gado fresco e de capim Cameron (*Pennisetum schum*), na proporção de 1:2:7. As medas de compostagem foram montadas com aproximadamente três metros de comprimento, um metro de largura e um de altura. O processo de compostagem durou aproximadamente 60 dias.

Os resultados das análises químicas e físicas do composto estão descritos na Tabela 2.

As mudas foram produzidas em copinhos de papel de jornal, utilizando-se como substrato duas partes de terra, uma parte de esterco de curral e meia parte de areia 2:1:0,5.

Pulverizou-se uma solução de biofertilizante a 0,1% (v/v), 15 dias após a emergência das plântulas.

**Tabela1** – Características físicas e químicas do solo da área experimental

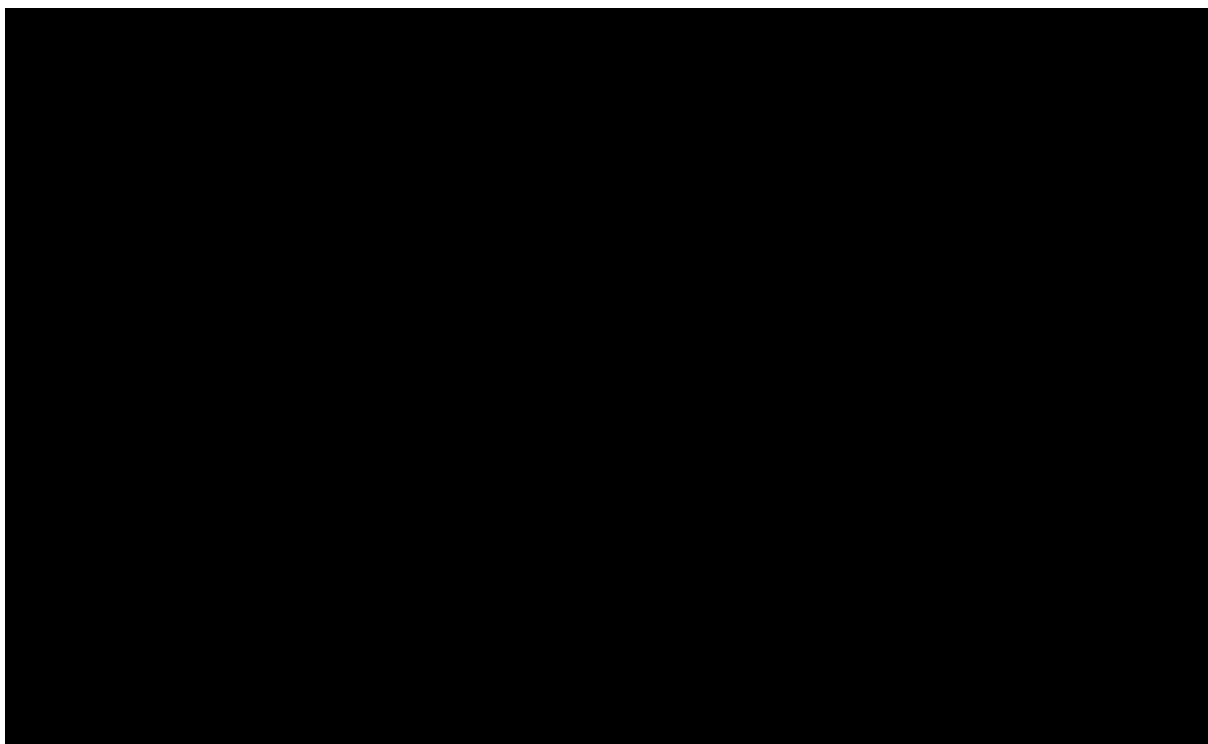
Características	Solo 1	Solo 2
pH em água	5,4	6,8
P disponível (mg dm <sup>-3</sup> ) <sup>1</sup>	6,7	48,5
K (mg dm <sup>-3</sup> ) <sup>1</sup>	153	409
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>2</sup>	3,30	8,30
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>2</sup>	1,50	3,90
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>1</sup>	0,60	0,00
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ) <sup>3</sup>	4,32	1,49
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,19	13,25
t (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,79	13,25
m (%)	10	0
T (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	9,51	14,74
V (%)	55	90
Mat. Orgânica (dag kg <sup>-1</sup> )	3,88	6,01
Areia grossa (dag kg <sup>-1</sup> )	8	11
Areia fina (dag kg <sup>-1</sup> )	28	33
Silte (dag kg <sup>-1</sup> ) <sup>4</sup>	28	36
Argila (dag kg <sup>-1</sup> ) <sup>4</sup>	36	20

1- Extrator Mehlich-1 (DEFELIPO & RIBEIRO, 1981)

2- Extrator KCl 1mol/L(DEFELIPO & RIBEIRO, 1981)

3- Extraído com acetato de cálcio 1 N, pH 7,0

4- Método da pipeta, após dispersão com NaOH 1mol /L (EMBRAPA, 1979)



**Figura 1** – Temperatura máxima ( $T_{m\acute{a}x}$ ), média ( $T_{m\acute{e}d}$ ) e mínima ( $T_{m\acute{i}n}$ ) dos meses de março a outubro de 2007. Dados fornecidos pelo INMET - 5º Distrito de Meteorologia – Montes Claros/MG .

Fonte: Adaptado de INMET-5º Distrito de meteorologia-Montes Claros/MG (2007).

**Tabela 2** – Características físicas e químicas do composto orgânico

Atributos	Valor
pH em água	6,6
pH em CaCl <sub>2</sub> 0,01 mol L <sup>-1</sup>	6,5
Matéria orgânica total (%) <sup>1</sup>	47,9
Umidade a 65°C (%)	2,5
Umidade total a 105°C (%)	7,4
Carbono orgânico total (%) <sup>2</sup>	27,8
Resíduo mineral total (%) <sup>3</sup>	45,8
Resíduo mineral solúvel (%) <sup>3</sup>	17,4
Resíduo mineral insolúvel (%) <sup>3</sup>	28,4
N total (%) <sup>4</sup>	2,0
Relação C/N	13,9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) <sup>5</sup>	2,16
K <sub>2</sub> O (%) <sup>5</sup>	1,10
CaO (%) <sup>5</sup>	5,03
MgO (%) <sup>5</sup>	1,34
S (g.kg <sup>-1</sup> ) <sup>6</sup>	0,2
B (mg.kg <sup>-1</sup> ) <sup>6</sup>	68
Zn (mg.kg <sup>-1</sup> ) <sup>6</sup>	232
Fe (mg.kg <sup>-1</sup> ) <sup>6</sup>	15750
Mn (mg.kg <sup>-1</sup> ) <sup>6</sup>	417
Cu (mg.kg <sup>-1</sup> ) <sup>6</sup>	66

Nutrientes e Carbono orgânico determinados na matéria seca a 65° C.

Matéria orgânica = Carbono orgânico x 1,724

1- Método da perda por ignição

2- WALKLEY & BLACK (KIEHL, 1985)

3- Citado por (KIEHL, 1985)

4- Método micro Kjeldahl (KIEHL, 1985)

5- Extrator Mehlich-1 (DEFELIPO & RIBEIRO, 1981)

6- Extrator HNO<sub>3</sub>/HClO<sub>4</sub>

Aproximadamente cinco dias antes do transplante, realizou-se a aclimação ou o endurecimento das mudas, reduzindo sua irrigação para aproximadamente metade da quantidade de água aplicada.

Aos 25 dias após a semeadura, foi realizado o transplante das mudas. Cada cova foi irrigada e adubada com 500g de composto orgânico e 150g de fosfato natural Mercofertil<sup>®</sup> (29% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 36% Ca) por cova.

Durante todo o experimento, a umidade do solo foi mantida próximo à capacidade de campo, por meio da irrigação por gotejamento.

As plantas foram conduzidas em haste única (haste principal) e tutoradas, utilizando-se o sistema de tutoramento simples, com caule seco de capim cameron (*Pennisetum schum*). As plantas foram amarradas com fitilho plástico.

Devido ao clima seco e à irrigação por gotejamento, realizou-se uma capina 70 dias após o transplante, para limpeza ao redor das plantas, no diâmetro da área irrigada.

As desbrotas foram iniciadas quando as plantas atingiram a altura de 0,4m, retirando-se todas as brotações laterais. Não houve desbota das plantas, de forma que elas cresceram livremente, mas não ultrapassaram 2m (altura do tutor).

Aos 70 dias do transplante, realizou-se a amontoa, com o intuito de promover o desenvolvimento de raízes adventícias e a conseqüente absorção de água e de nutrientes.

Durante o ciclo da cultura, foram aplicados calda de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.), na prevenção de artrópodos oportunistas; calda bordalesa, na prevenção a fungos patogênicos e biofertilizante, na nutrição e prevenção de algumas doenças.

O extrato aquoso de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) foi utilizado na prevenção de insetos à lavoura de tomate, principalmente mosca branca (*Bemisia argentifoli*). Para a preparação do extrato de nim, trituraram-se 100g de folhas frescas da planta em liquidificador industrial, completando-se o volume final para um litro de solução. A mistura homogênea foi filtrada e pulverizada na concentração de 100% (v/v).

A calda bordalesa foi utilizada na prevenção de fungos patogênicos. Para o preparo de 10litros de calda, dissolveu-se, no dia anterior, a aplicação da calda em campo, 100g de sulfato de cobre em uma garrafa pet, preenchida com cerca de 1,5litros de água morna. Após preparada, a solução foi mantida em ambiente escuro, para evitar a precipitação do cobre. No dia da aplicação, dissolveram-se 100g de cal virgem em 8,5litros de água em balde plástico, com capacidade para



10litros. Em seguida, adicionou-se, aos poucos, a solução de sulfato de cobre + água até completar o volume do recipiente.

O biofertilizante usado na nutrição e na prevenção de doenças do tomateiro foi preparado, utilizando-se os seguintes ingredientes:

- 1,5kg de cinza provenientes de fogão a lenha,
- 1,5kg de esterco bovino fresco,
- 1,5kg de açúcar,
- 2,5L de leite fresco de vaca.

Esses ingredientes foram misturados em um balde e transferidos em seguida para um barril, com capacidade para 200L, completando-se com o volume da mistura para 100L. O barril foi mantido hermeticamente fechado, apenas com uma abertura na tampa, por onde uma mangueira sem contato com a mistura foi introduzida dentro do barril. A outra extremidade da mangueira foi colocada dentro de uma garrafa pet cheia de água, para drenar os gases provenientes do processo de fermentação e garantir um processo anaeróbico.

A mistura foi agitada uma vez por semana, por aproximadamente 60 dias até a sua completa fermentação, verificada por meio da não emissão de bolhas de ar, advindas por meio da mangueira, ligando o barril à garrafa pet.

As colheitas iniciaram-se quando a cultura atingiu 90 dias desde a semeadura ou 65 dias do transplante, sendo realizadas semanalmente na parte da manhã, respeitando-se um intervalo de sete dias entre cada colheita, com o ciclo da cultura, completando-se aos 150 após a semeadura. Os frutos foram colhidos no estágio de maturação vermelho-claro, conforme classificação apresentada por CALIMAN et al. (2003), durante 8 colheitas para o genótipo CH152 e 12 colheitas para os genótipos 'Carolina' e CLN1561A. Posteriormente, os frutos foram pesados, contados e classificados.

A classificação dos frutos em classe de tamanho foi realizada de acordo com método proposto por FERNANDES et al. (2007).

Foram avaliadas as seguintes características por colheita:

- Produtividade média dos frutos em cada classe (expressa em  $t\ ha^{-1}$ ), que foi obtida somando-se as pesagens de todas as colheitas em cada classe e multiplicando-se o seu resultado pela densidade de plantas em um hectare.

- Produtividade comercial total de frutos (expressa em  $t\ ha^{-1}$ ), obtida por meio do somatório da produtividade dos frutos com calibres comerciais para tomate cereja (20, 25, 30, 35mm).
- Produtividade total dos frutos (expressa em  $t\ ha^{-1}$ ), obtida por meio do somatório da produtividade de todas as classes de frutos (<20, 20, 25, 30, 35mm).
- Número médio de frutos por planta em cada classe, obtido pelo somatório do número de frutos encontrados em cada classe após cada colheita, dividido pelo número de plantas avaliadas em cada parcela.
- Número médio de frutos comerciais por planta, obtido por meio do somatório do número de frutos encontrados com calibres comerciais para tomate cereja (20, 25, 30, 35mm), dividido pelo número de plantas avaliadas em cada parcela.
- Peso médio de fruto por planta dentro de cada classe (expresso em gramas), obtido por meio da divisão do peso total de cada classe pelo número total de frutos pesados em cada classe.
- Peso médio de fruto por planta (expresso em gramas), obtido por meio da divisão do peso total de todas as classes pelo número total de frutos.
- Produção média de cacho por planta, obtida por meio da contagem do número total de cachos produtivos em todas as plantas da parcela útil e, posteriormente, seu somatório dividido pelo número de plantas avaliadas da mesma parcela.
- Proporção de frutos por classe de tamanho, obtida pelo cálculo da porcentagem de frutos dentro de cada classe dentro do total produzido.
- Número médio de fruto por cacho (expresso em número de cacho por planta), obtido por meio da soma de todos os frutos colhidos em todas as classes dividido pela soma total de cachos produtivos encontrados nas plantas avaliadas.
- Índice de precocidade da colheita (IE), obtido por meio de uma equação que permite estimar a precocidade de colheita de genótipos testados (KHANIZADEH & FANOUS, 1992).

$$IE = \sum_{i=1}^n (Y_i/D_i)/n$$

onde:

$i$  = número da colheita (1, 2,...,  $n$ )

$n$  = número de colheitas

$Y_i$  = rendimento da colheita (kg ou t)

$D_i$  = número de dias desde o início das colheitas

As qualidades físico-químicas dos frutos foram avaliadas com base no pH, teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e matéria seca.

O preparo das amostras para determinação das características físico-químicas consistiu de frutos escolhidos aleatoriamente da colheita de cada semana. Foram escolhidos cerca de 10 frutos por tratamento. Cada fruto da amostra foi lavado com água destilada, secado em papel absorvente. A polpa foi retirada e homogeneizada em triturador doméstico e, posteriormente, submetida às análises de determinação de pH, de teor de sólidos solúveis totais e de acidez total titulável. A amostra para determinação da matéria seca consistiu de 3 frutos de cada tratamento.

O pH foi determinado, utilizando-se um potenciômetro digital e expresso em unidades de pH (AOAC,1999).

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado por meio do refratômetro, transferindo-se 1 ou 2 gotas para o prisma do refratômetro. Os resultados foram expressos em °Brix (AOAC,1999).

A acidez total titulável foi determinada por meio de amostras de 10g de frutos, trituradas com 90ml de água destilada e tituladas rapidamente sob agitação, com solução padrão 0,01N de hidróxido de sódio (NaOH) até atingir coloração rósea, tendo como indicador fenolftaleína 1% (IAL, 1985).

A matéria seca dos frutos foi obtida por meio da secagem de três frutos de cada tratamento em estufa, com ventilação forçada a 65°C de 3 frutos de cada tratamento, até peso constante.

Os resultados foram interpretados estatisticamente, por meio das análises de variância e regressão. As médias do fator qualitativo foram comparadas pelo teste Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade. As equações dos fatores quantitativos foram ajustadas, testando-se os coeficientes pelo teste F.

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1- Produtividade de frutos em classe de tamanho

A produtividade de frutos com diâmetro inferior a 20mm ( $\emptyset < 20$ ), igual ou maior que 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), igual ou maior que 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ) e igual ou maior que 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ) foi influenciada pelos fatores genótipo, pelo espaçamento entre plantas e pela interação genótipo x espaçamento (Tabela 3). Na classe de frutos com diâmetro igual ou maior do que 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), houve apenas efeito do genótipo, enquanto que para as características produtividade comercial média por colheita (PC) e produtividade total média por colheita (PT), houve efeito significativo do genótipo e do espaçamento.

No desdobramento da interação, observou-se que o genótipo CH152 se destacou dos demais por apresentar produtividade superior nas classes ( $\emptyset < 20$ ) (espaçamentos 0,40 e 0,60m) e ( $20 \leq \emptyset < 25$ ) (espaçamentos 0,40 e 0,80m) (Tabela 4 e 5). Para os demais espaçamentos dessas classes, mesmo não havendo diferença significativa, o CH152 também se destacou, por apresentar tendência a maiores valores observados.

Na classe ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), observou-se que o genótipo “Carolina” apresentou maiores valores médios de produtividade, que variaram de 65,04 a 13,48 t ha<sup>-1</sup> em todos os espaçamentos (Tabela 6). Já na classe ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), o genótipo CLN1561A foi superior em todos os espaçamentos, com valores médios que variaram de 65,97 a 23,73 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 7).

O genótipo CLN1561A apresentou maiores valores de produtividade na classe ( $\emptyset \geq 35$ ) (Tabela 8). Considerando-se que, na classe ( $30 \leq \emptyset < 35$ ) (Tabela 7), houve resposta semelhante, tal genótipo se destacou, por apresentar produtividade de frutos maiores.

**Tabela 3** – Resumo da análise de variância da produtividade de frutos com diâmetro menor que 20 mm ( $\emptyset < 20\text{mm}$ ), maior ou igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), maior ou igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior ou igual a 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), comercial (PC) e total (PT)

FV	Quadrado Médio							
	G.L.	$\emptyset < 20$	$20 \leq \emptyset < 25$	$25 \leq \emptyset < 30$	$30 \leq \emptyset < 35$	$\emptyset \geq 35$	PC	PT
Genótipo	2	336,806**	1435,077**	4174,753**	5832,609**	591,302**	2706,826**	1213,778**
Espaçamento	3	71,090**	423,861**	711,168**	421,3398**	48,214 <sup>ns</sup>	5390,527**	6689,939**
Bloco	2	10,709 <sup>ns</sup>	6,757 <sup>ns</sup>	231,136 <sup>ns</sup>	20,170 <sup>ns</sup>	75,236 <sup>ns</sup>	445,829 <sup>ns</sup>	421,563 <sup>ns</sup>
Gen X Esp	6	20,113*	186,792**	407,311**	344,611**	43,880 <sup>ns</sup>	196,074 <sup>ns</sup>	138,491 <sup>ns</sup>
Resíduo	19	5,455	15,357	52,762	32,779	38,626	145,741	169,566
CV (%)		42,81	31,88	46,26	42,36	151,134	26,46	25,50

(\*\*) Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

(\*) Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

(ns) Não significativo.

**Tabela 4** – Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro menor que 20mm ( $\varnothing \leq 20$ ) em t ha<sup>-1</sup> de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	10,05 b	4,83 b	3,55 ab	2,60 ab	5,26
CH152	17,89 a	11,29 a	7,29 a	6,93 a	10,85
CLN1561A	0,16 c	0,72 b	0,04 b	0,12 b	0,26
Média	9,37	5,61	3,63	3,22	5,46

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 5** – Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro igual ou maior a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \varnothing < 25$ ), em t ha<sup>-1</sup> de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	18,75 b	11,25 a	10,65 b	8,13 ab	12,20
CH152	46,28 a	15,89 a	19,11a	11,81 a	23,27
CLN1561A	2,20 c	1,66 b	0,19 c	1,55 b	1,40
Média	22,41	9,6	9,98	7,16	12,29

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 6** – Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \varnothing < 30$ ) em  $t\ ha^{-1}$  de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	65,04 a	43,46 a	26,96 a	13,48 a	37,24
CH152	9,35 b	4,54 b	5,81 b	1,63 b	5,33
CLN1561A	6,32 b	6,20 b	1,90 b	3,72 b	4,54
Média	26,90	18,07	11,56	6,28	15,70

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 7** – Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro igual ou maior que 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \varnothing < 35$ ) em  $t\ ha^{-1}$  de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	3,62 b	1,10 b	1,26 b	0,31 b	1,57
CH152	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,08 b	0,02
CLN1561A	65,97 a	39,14 a	27,00 a	23,73 a	38,96
Média	23,20	13,41	9,42	8,04	13,52

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 8** – Valores médios da produtividade de frutos com diâmetro igual ou maior que 35mm ( $\varnothing \geq 35$ ) em t ha<sup>-1</sup> de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	0,48	0,00	0,00	0,00	0,12 b
CH152	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
CLN1561A	21,31	12,85	8,99	5,71	12,22 a
Média	7,26	4,28	3,00	1,90	4,11

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Nas produtividades média por colheita comercial e total, os genótipos 'Carolina' e CLN1561A apresentaram valores estatisticamente iguais, sendo superiores ao do genótipo CH152 (Tabela 9 e 10). A menor produtividade de frutos comercial e total do CH152 pode ser justificada pela morfologia dos frutos, que não se apresentaram com diâmetro igual ou superior a 30mm. Os frutos produzidos por tal genótipo, portanto, eram de tamanho pequeno. A variação na produtividade dos genótipos estudados pode ser atribuída à variabilidade genética dos materiais testados.

O efeito do espaçamento mostrou-se significativo para a variedade 'Carolina' na classe ( $25 \leq \varnothing < 30$ ). Entretanto, para os outros genótipos e outras classes, não se observou nenhum efeito (Figura 2). Observou-se que o aumento do espaçamento reduziu linearmente a produtividade. O mesmo resultado foi observado para o efeito geral dos genótipos na produtividade comercial e total dos frutos. A redução da produtividade com o aumento do espaçamento é justificada pela menor densidade de plantas, resultando em menor produção de frutos por área, corroborando com os autores CARVALHO & TESSARIOLI NETO (2005), AZEVEDO (2006) e MACHADO et al. (2007). Para o tomate cereja, a adoção de menores espaçamentos afeta a qualidade dos frutos, uma vez que frutos menores são características desse tipo de tomate. Porém, espaçamentos muito reduzidos dificultam os tratos culturais.



**Tabela 9** – Valores médios da produtividade de frutos comerciais (PC) em t ha<sup>-1</sup> de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento

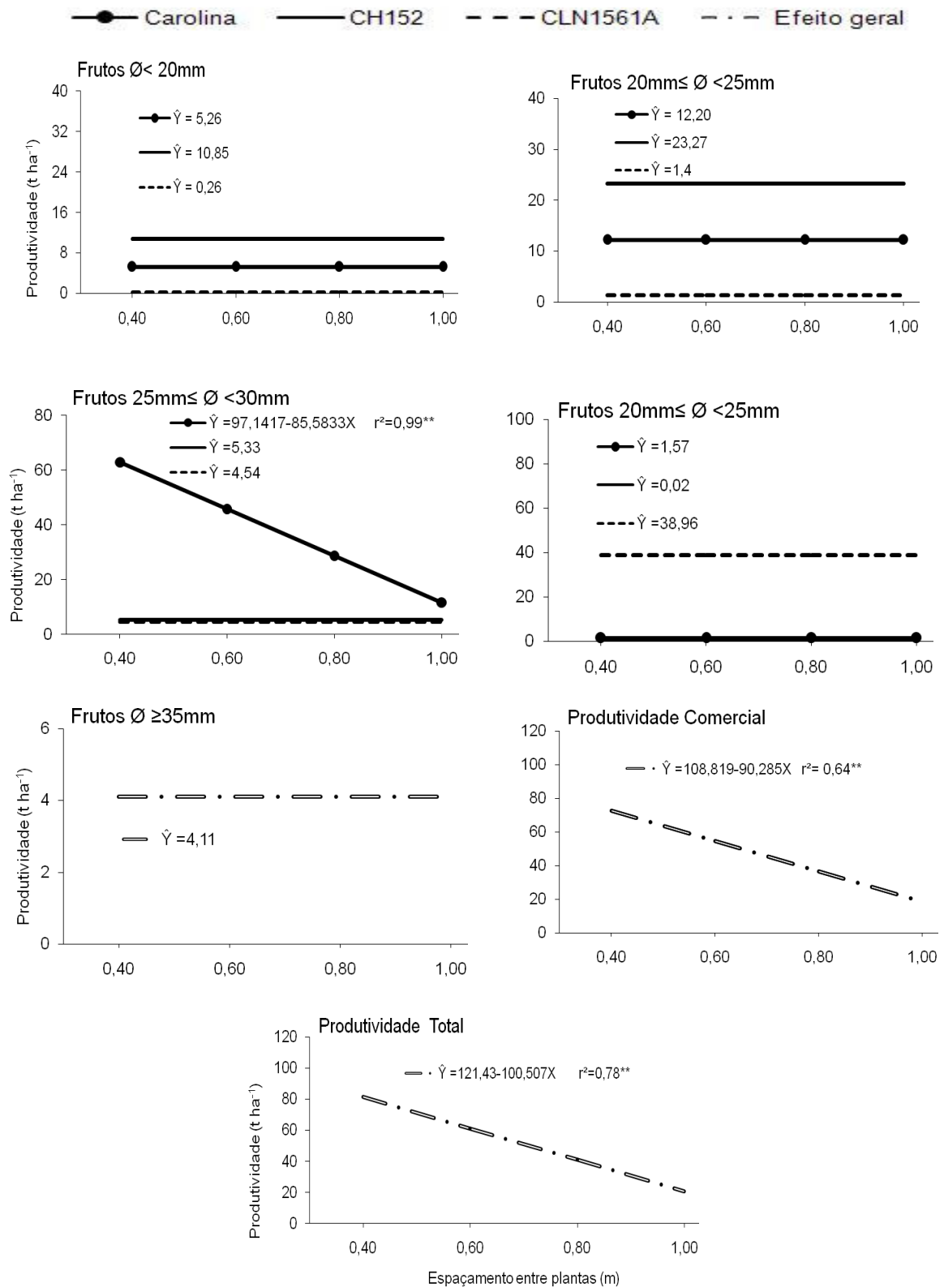
Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	87,88	55,81	38,87	21,92	51,12 a
CH152	55,63	20,43	24,92	13,52	28,63 b
CLN1561A	95,80	59,85 aB	38,08	34,71	57,11 a
Média	79,77	45,36	33,96	23,38	45,62

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 10** – Valores médios da produtividade total de frutos (PT), em t ha<sup>-1</sup> de três genótipos de tomateiro, em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	97,93	60,64	38,12	24,52	55,30 a
CH152	73,52	31,73	32,20	20,45	39,48 b
CLN1561A	95,96	60,57	42,42	34,83	58,46 a
Média	89,14	50,98	37,58	26,6	51,08

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



\*\* , significativo a 1%, pelo teste F.

**Figura 2** – Estimativa da produtividade de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, em função do espaçamento

#### 4.2- Número médio de frutos por planta por colheita em classe de tamanho

O número médio de frutos por planta por colheita foi influenciado apenas pelo fator genótipo em todas as classes, exceto para a classe ( $\emptyset < 20$ ), onde se verificou efeito também do espaçamento e da interação (Tabela 11).

O genótipo CLN1561A foi o que apresentou o menor número médio de frutos por planta, durante as colheitas nas classes ( $\emptyset < 20$ ) e ( $20 \leq \emptyset < 25$ ) (Tabelas 12 e 13). Esse menor número médio de frutos por planta justifica a menor produtividade média, apresentada por esse genótipo nessas classes, como foi observado anteriormente nas tabelas 4 e 5.

O genótipo 'Carolina' produziu maior número médio de frutos por planta na classe ( $25 \leq \emptyset < 30$ ) (Tabela 14), o que resultou em maior produtividade média por área.

Para as classes ( $30 \leq \emptyset < 35$ ) e ( $\emptyset \geq 35$ ), o genótipo CLN1561A apresentou maior produção de frutos por planta, com 24,11 e 5,18 frutos por planta, respectivamente (Tabelas 15 e 16). Esse resultado conferiu a este genótipo a maior produtividade média comercial e média total por área.

O número de frutos comercial e total foi significativo com os maiores valores médios expressos pelo genótipo "Carolina", sendo 49,93 e 64,44 frutos por planta, respectivamente (Tabelas 17 e 18). Tal resultado reflete a capacidade produtiva de um genótipo melhorado e já disponível comercialmente. Os valores aqui observados são próximos aos valores encontrados por SOARES et al., (2005), com o híbrido "Mountain Bell", que produziu 49; 56; 62; 66 e 69 frutos por planta, em diferentes volumes de solução nutritiva.

Essa maior produção deve-se ao maior porte apresentado pelas plantas desse genótipo e a sua maior emissão de cachos. O espaçamento não alterou o número de frutos por planta em nenhuma das classes de tamanho utilizadas (Figura 3). Isso sugere que, no menor espaçamento, não houve competição entre as plantas que afetasse a sua fisiologia de produção, produzindo número de frutos semelhante às plantas do maior espaçamento, embora STRECK et al. (1998), CAMARGOS et al. (2000), CARVALHO & NETO (2005), relatem, em seus trabalhos, que o número de frutos foi maior em maiores espaçamentos.

**Tabela 11** – Resumo da análise de variância do número de frutos com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), maior igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior que 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), maior e igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior e igual a 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), comercial (NFC) e total (NFT)

FV	Quadrado Médio							
	G.L.	$\emptyset < 20$	$20 \leq \emptyset < 25$	$25 \leq \emptyset < 30$	$30 \leq \emptyset < 35$	$\emptyset \geq 35$	NFC	NFT
Genótipo	2	1552,079**	1509,674**	2870,422**	2235,620**	107,295**	1379,894**	2178,834**
Espaçamento	3	31,642 <sup>ns</sup>	70,723*	41,374 <sup>ns</sup>	18,479 <sup>ns</sup>	1,785 <sup>ns</sup>	227,469 <sup>ns</sup>	385,861 <sup>ns</sup>
Bloco	2	57,756 <sup>ns</sup>	23,297 <sup>ns</sup>	86,868 <sup>ns</sup>	7,219 <sup>ns</sup>	14,794 <sup>ns</sup>	280,524 <sup>ns</sup>	93,822 <sup>ns</sup>
Gen X Esp	6	33,6370 <sup>ns</sup>	62,480*	45,981 <sup>ns</sup>	14,653 <sup>ns</sup>	1,786 <sup>ns</sup>	123,580 <sup>ns</sup>	207,407 <sup>ns</sup>
Resíduo	19	67,048	18,818	39251	17,059	6,844	97,412	176,522
CV (%)		63,65	29,16	46,38	49,45	151,54	25,66	25,89

(\*\*) Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

(\*) Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

(ns) Não significativo.

**Tabela 12** – Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro menor que 20mm ( $\varnothing < 20$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	15,85	10,19	21,50	10,51	14,51 b
CH152	25,61	23,95	22,87	20,86	23,32 a
CLN1561A	0,40	1,85	0,11	0,67	0,76 c
Média	13,95	12,00	14,83	10,68	12,86

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 13** – Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 20mm ( $20 \leq \varnothing < 25$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	16,83 b	13,10 a	21,17 a	19,43 a	17,63
CH152	31,65 a	17,51 a	29,38 a	19,29 a	24,46
CLN1561A	2,83 c	2,82 b	0,32 b	4,18 b	2,54
Média	17,10	11,14	16,96	14,30	14,88

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 14** – Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 25mm ( $25 \leq \varnothing < 30$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	37,34	33,00	32,25	22,86	31,36 a
CH152	4,90	3,73	6,29	1,95	4,22 b
CLN1561A	4,59	6,03	2,33	6,81	4,94 b
Média	15,61	14,25	13,62	10,54	13,51

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 15** – Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 30mm ( $30 \leq \varnothing < 35$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	1,50	1,00	0,88	0,38	0,94 b
CH152	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01 b
CLN1561A	29,31	24,42	19,81	22,88	24,11 a
Média	10,27	8,47	6,90	7,77	8,35

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 16** – Valores médios do número de frutos por planta com diâmetro de 35mm ( $\varnothing \geq 35$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
CH152	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
CLN1561A	6,82	5,48	4,79	3,62	5,18 a
Média	2,27	1,83	1,60	1,21	1,73

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 17** – Valores médios do número de frutos comerciais por planta (NFC), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	55,67	47,10	54,29	42,67	49,93 a
CH152	43,55	21,24	35,67	21,29	30,44 b
CLN1561A	36,56	38,75	27,26	37,49	35,02 b
Média	45,26	35,70	39,07	33,82	38,46

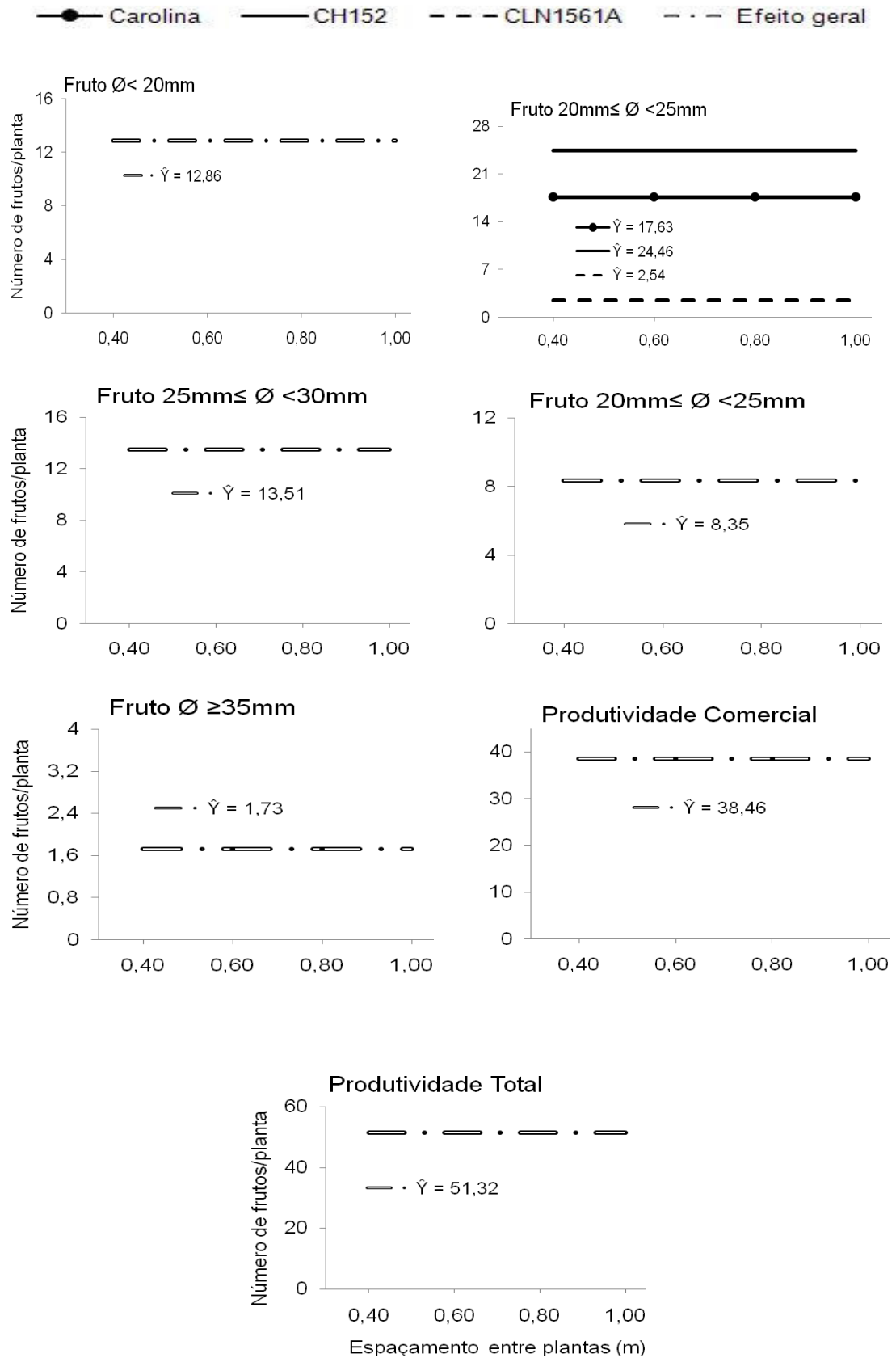
As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 18** – Valores médios do número de frutos total por planta (NFT), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	71,51	57,29	75,79	53,18	64,44 a
CH152	62,17	45,19	58,53	42,14	52,01 b
CLN1561A	43,95	40,60	27,36	38,16	37,52 c
Média	59,21	47,69	53,89	44,49	51,32

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.





**Figura 3** – Estimativa do número de frutos de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, em função do espaçamento

### 4.3- Proporção de frutos por classe de tamanho

A proporção de frutos por classe foi influenciada apenas pelo fator genótipo em todas as classes, exceto na classe ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), onde se observou efeito também do espaçamento e da interação (Tabela 19).

O genótipo CH152 teve a maior proporção de frutos produzidos nas classes ( $\emptyset < 20$ ) e ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), com 45,00 e 47,43% da média de frutos produzidos por esse genótipo por colheita, respectivamente (Tabelas 20 e 21). Essa maior produção é confirmada pelo maior número de frutos produzidos por esse genótipo, nessas duas classes.

O genótipo 'Carolina' teve a maior proporção média de frutos por colheita, produzidos na classe ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), com 49,24% da média de frutos produzidos por este genótipo, por colheita (Tabela 22).

O genótipo CLN1561A apresentou maior porcentagem média de frutos por colheita nas classes ( $30 \leq \emptyset < 35$ ) e ( $\emptyset \geq 35$ ), com 65,61 e 13,00% da média de frutos produzidos por este genótipo por colheita respectivamente (Tabelas 23 e 24). Ressalta-se que os genótipos 'Carolina' e CH152 não tiveram produção de frutos na classe de maior diâmetro ( $\emptyset \geq 35$ ).

Isso sugere que a única classificação para o tomate cereja existente necessita de ajustes, visando a uma melhor padronização.

Com relação à proporção de frutos comerciais, o CLN1561A se destacou, por ter quase a totalidade dos frutos no padrão comercial, superando até mesmo a variedade comercial 'Carolina' (Tabela 25). Assim, o genótipo CLN15261A apresenta grande potencial para produção comercial de frutos de tomate cereja.

A proporção média de frutos, dentro das classes de tamanho por colheita, não foi influenciada pelos espaçamentos (Figura 4).

**Tabela 19** – Resumo da análise de variância da proporção de frutos por classe com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), maior ou igual a 20mm e menores que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior ou igual a 25mm e menores que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), maior ou igual a 30mm e menores que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior ou igual a 35mm ( $\emptyset \geq 35$ ), comercial (PRC)

FV	Quadrado Médio						PRCT
	G.L.	$\emptyset < 20$	$20 \leq \emptyset < 25$	$25 \leq \emptyset < 30$	$30 \leq \emptyset < 35$	$\emptyset \geq 35$	
Genótipo	2	1,194**	0,842**	0,881**	3,241**	0,454*	1,050**
Espaçamento	3	0,014 <sup>ns</sup>	0,021*	0,007 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,008 <sup>ns</sup>
Bloco	2	0,024 <sup>ns</sup>	0,009 <sup>ns</sup>	0,031 <sup>ns</sup>	0,012 <sup>ns</sup>	0,013 <sup>ns</sup>	0,027 <sup>ns</sup>
Gen X Esp	6	0,010 <sup>ns</sup>	0,016*	0,014 <sup>ns</sup>	0,006 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,008 <sup>ns</sup>
Resíduo	19	0,011	0,057	0,012	0,007	0,009	0,009
CV (%)		23,92	14,76	23,02	23,19	77,08	8,57

(\*\*) Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

(\*) Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

(ns) Não significativo.

**Tabela 20** – Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro menor que 20mm ( $\varnothing < 20$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	21,69	19,01	25,92	20,57	21,80 b
CH152	40,59	52,90	38,00	48,49	45,00 a
CLN1561A	0,90	4,49	0,44	1,81	1,91 c
Média	21,06	25,47	21,45	23,62	22,90

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 21** – Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \varnothing < 25$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	23,25	23,49	26,58	37,00	25,58
CH152	52,41	38,97	51,14	47,18	47,43
CLN1561A	5,59	6,78	1,21	11,27	6,21
Média	27,08	23,08	26,31	31,82	27,07

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 22** – Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \varnothing < 30$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	53,17	56,07	45,95	41,77	49,24 a
CH152	6,99	8,12	10,86	4,24	7,55 b
CLN1561A	10,82	14,94	9,18	18,11	13,26 b
Média	23,66	26,38	22,00	21,37	23,35

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 23** – Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \varnothing < 35$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	1,89	1,43	1,55	0,65	1,38 b
CH152	0,00	0,00	0,00	0,08	0,02 b
CLN1561A	69,51	59,71	73,65	59,57	65,61 a
Média	23,80	20,38	25,07	20,10	22,34

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 24** – Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro maior ou igual a 35mm ( $\varnothing \geq 35$ ), em função do espaçamento

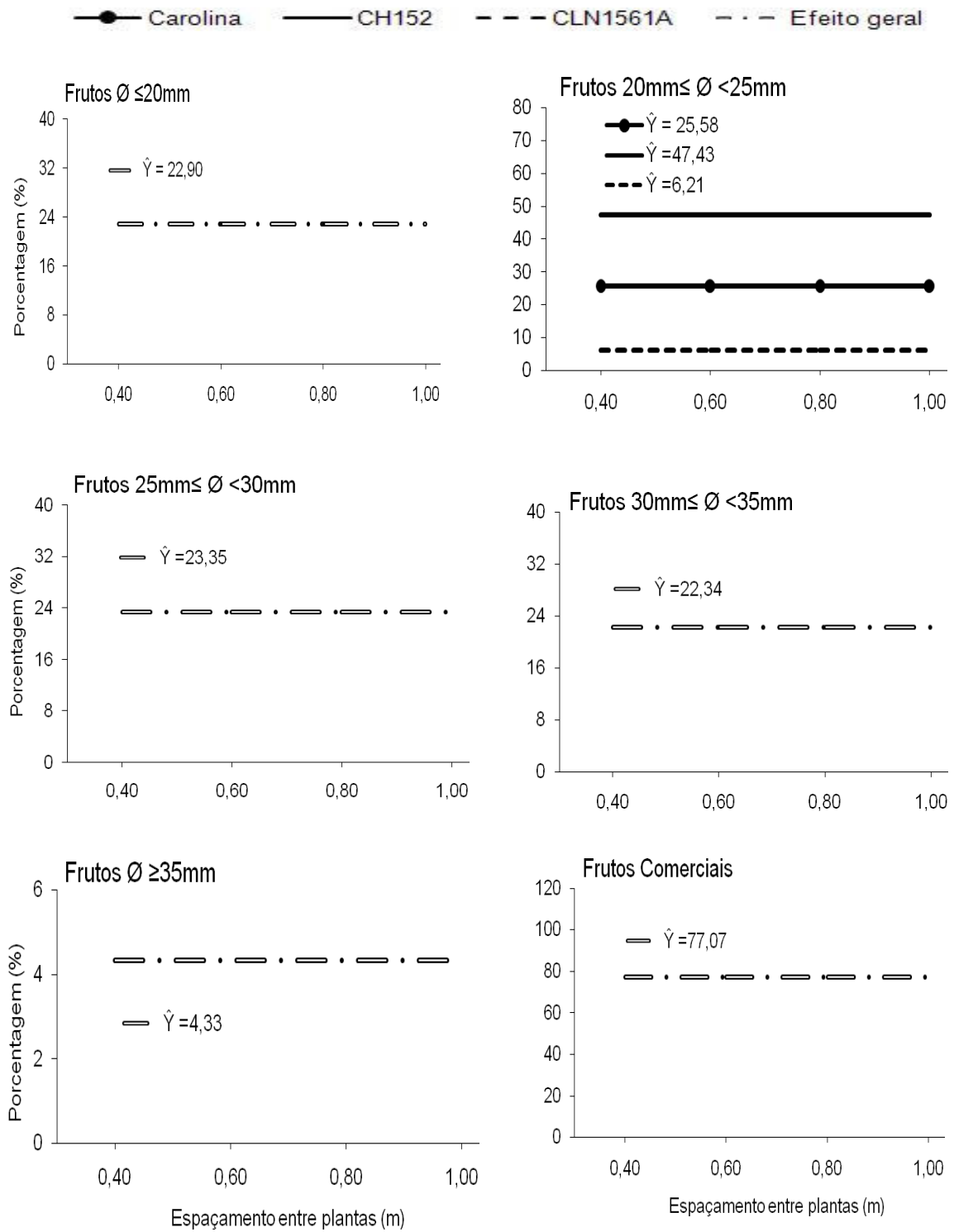
Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
CH152	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
CLN1561A	13,18	14,07	15,53	9,24	13,00 a
Média	4,39	4,69	5,18	3,08	4,33

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 25** – Valores médios da proporção (%) de frutos por planta por colheita com diâmetro comercial (PRC), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	78,31	80,99	74,08	79,43	78,20 b
CH152	59,41	47,10	62,00	51,51	55,00 c
CLN1561A	99,11	95,51	99,24	98,19	98,01 a
Média	78,94	74,53	78,44	76,38	77,07

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 4** – Proporção do número de frutos de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, em função do espaçamento

#### **4.4- Peso médio de frutos, número de cacho por planta e número de frutos por cacho por colheita**

O peso médio de fruto por planta por colheita foi influenciado apenas pelo fator genótipo em todas as classes, exceto para a classe ( $\emptyset < 20$ ) onde nenhum fator influenciou significativamente (Tabela 26). Do mesmo modo, o número de cacho por planta e o número de fruto por cacho foram influenciados apenas pelo fator genótipo.

Assim como foi constatado para o número de frutos por planta na classe ( $\emptyset < 20$ ) (Tabela 12), o peso de frutos por planta foi menor no genótipo CLN1561A (Tabela 27).

Já na classe ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), o genótipo CH152 produziu estatisticamente igual ao CLN1561A (Tabela 28).

Nas classes ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), ( $\emptyset \geq 35$ ) e no peso total de frutos por planta (PMT) constataram-se maiores médias do genótipo CLN1561A (Tabelas 29, 30, 31 e 32), evidenciando tal genótipo com grande potencial produtivo, superando em algumas características a variedade comercial 'Carolina'.

Os valores dos genótipos, na maioria das classes estudadas, foram superiores aos encontrados por CASTRO (2003), que testou o híbrido "Sweet Million" em cultivo orgânico, em condições climáticas semelhantes.

O genótipo "Carolina" produziu em média 15,72 cachos por planta (Tabela 33). Esse maior número de cachos pode ser justificado pelo maior porte das plantas desse genótipo.

Em relação ao número de frutos por cacho (NCP), o genótipo CH152 se destacou dos demais, com maiores valores. Esse maior número pode ser atribuído ao menor tamanho dos frutos deste genótipo. Por outro lado, o genótipo CLN1561A produziu quantidades menores de frutos por planta e frutos, com maior peso médio. De acordo com TAMISO (2005), o menor número de frutos por cacho favorece a produção de frutos com maior peso médio e maior aceitação do consumidor.

Não houve influencia do espaçamento em relação ao peso dos frutos (Figura 5), embora tenha sido constatada uma tendência de aumento nos valores, quando se aumentou o espaçamento entre plantas (Tabela 32). Isso pode ser justificado pela menor concorrência entre plantas por água, nutrientes e luz solar, o que otimiza a absorção dos mesmos.



**Tabela 26** – Resumo da análise de variância do peso médio de fruto por planta com diâmetro menor que 20mm ( $\emptyset < 20$ ), maior ou igual a 20mm e menor que 25mm ( $20 \leq \emptyset < 25$ ), maior ou igual a 25mm e menor que 30mm ( $25 \leq \emptyset < 30$ ), maior ou igual a 30mm e menor que 35mm ( $30 \leq \emptyset < 35$ ), maior ou igual a 35 mm ( $\emptyset \geq 35$ ), total (PMT), número de cacho por planta (NCP) e número de fruto por cacho (NFC)

FV	Quadrado Médio								
	G.L.	$\emptyset < 20$	$20 \leq \emptyset < 25$	$25 \leq \emptyset < 30$	$30 \leq \emptyset < 35$	$\emptyset \geq 35$	PMT	NCP	NFC
Genótipo	2	13,6762 <sup>**</sup>	4,6328 <sup>ns</sup>	352,0293 <sup>**</sup>	1028,545 <sup>**</sup>	3725,068 <sup>**</sup>	11095,96 <sup>**</sup>	446,4525 <sup>**</sup>	426,3438 <sup>**</sup>
Espaçamento	3	3,0364 <sup>ns</sup>	0,5793 <sup>ns</sup>	6,4627 <sup>ns</sup>	31,3932 <sup>ns</sup>	20,0277 <sup>ns</sup>	142,5780 <sup>ns</sup>	4,4306 <sup>ns</sup>	4,1378 <sup>ns</sup>
Bloco	2	1,2690 <sup>ns</sup>	0,0846 <sup>ns</sup>	68,1664 <sup>ns</sup>	94,2235 <sup>ns</sup>	17,7914 <sup>ns</sup>	262,0869 <sup>ns</sup>	11,8825 <sup>ns</sup>	1,8837 <sup>ns</sup>
Gen X Esp	6	2,0070 <sup>ns</sup>	0,4785 <sup>ns</sup>	10,0757 <sup>ns</sup>	19,7131 <sup>ns</sup>	20,0278 <sup>ns</sup>	39,5613 <sup>ns</sup>	3,4328 <sup>ns</sup>	2,3935 <sup>ns</sup>
Resíduo	19	1,8808	1,5560	15,1189	42,2679	27,8589	141,8728	3,8312	2,7177
CV (%)		37,66	15,39	59,90	62,78	51,89	30,73	21,10	21,46

(\*\*) Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

(\*) Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

(ns) Não significativo.

**Tabela 27** – Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro menor que 20mm (g) ( $\varnothing < 20$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	4,15	4,07	3,39	4,24	3,96 a
CH152	4,22	4,57	4,53	4,73	4,51 a
CLN1561A	1,06	4,41	1,67	2,67	2,45 b
Média	3,14	4,35	3,20	3,88	3,64

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 28** – Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 20mm (g) ( $20 \leq \varnothing < 25$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	7,30	7,33	7,64	7,50	7,44 b
CH152	8,81	8,58	8,62	8,70	8,68 a
CLN1561A	8,69	7,73	8,83	7,45	8,18 ab
Média	8,27	7,88	8,36	7,88	8,10

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 29** – Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 25mm (g) ( $25 \leq \varnothing < 30$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	7,66	7,59	3,79	6,93	6,49 b
CH152	0,00	0,00	0,00	4,29	1,07 c
CLN1561A	11,79	12,97	12,17	10,68	11,90 a
Média	6,48	6,85	5,32	7,30	6,49

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 30** – Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 30mm (g) ( $30 \leq \varnothing < 35$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	11,05	9,24	3,79	4,81	7,22 b
CH152	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
CLN1561A	20,03	20,02	20,47	20,71	20,31 a
Média	10,36	9,75	8,09	8,51	9,18

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 31** – Valores médios do peso de fruto por planta de tomate com diâmetro de 35mm (g) ( $\varnothing \geq 35$ ), em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
CH152	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
CLN1561A	30,08	26,78	28,29	36,92	30,52 a
Média	10,03	8,93	9,43	12,31	10,17

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 32** – Valores médios do peso de fruto total por planta (g) (PMT) de tomate em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	30,17	28,24	19,63	28,59	26,66 b
CH152	13,03	13,16	13,14	25,73	16,27 b
CLN1561A	71,65	71,92	71,43	78,42	73,36 a
Média	38,28	37,77	34,73	44,25	38,76

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 33** – Valores médios do número de cacho por planta (NCP) de tomate, em função do espaçamento

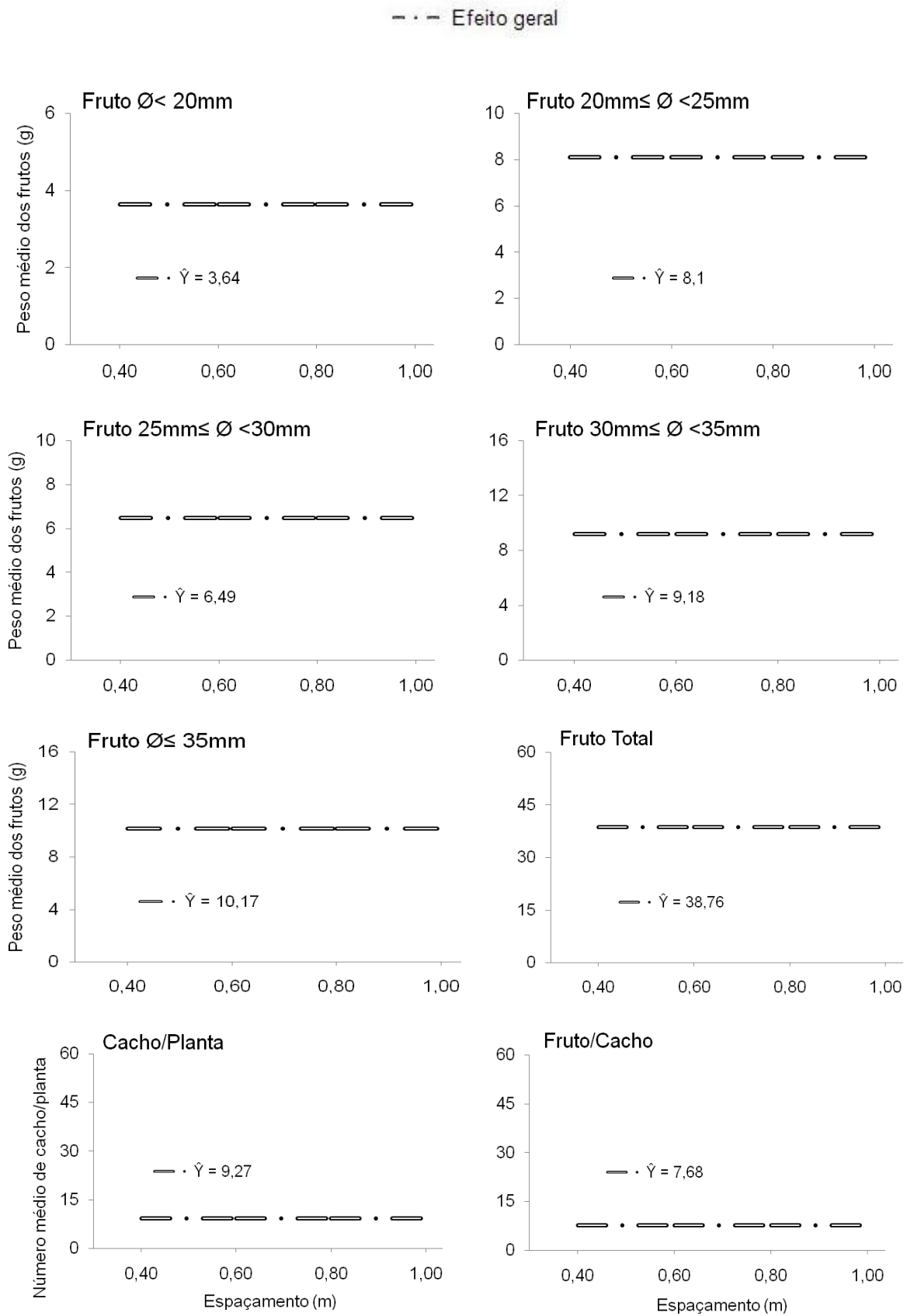
Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	17,90	14,56	16,10	14,30	15,72 a
CH152	3,96	2,90	4,13	3,40	3,60 c
CLN1561A	8,86	8,27	7,43	9,43	8,50 b
Média	10,24	8,58	9,22	9,04	9,27

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 34** – Valores médios do número de frutos por cacho (NFC) de tomate, em função do espaçamento

Genótipo	Espaçamento (m)				Média
	(0,4 x 1,0)	(0,60 x 1,0)	(0,80 x 1,0)	(1,0 x 1,0)	
Carolina	3,95	3,93	4,80	3,72	4,10 b
CH152	15,67	15,67	14,44	12,45	14,56 a
CLN1561A	4,86	4,98	3,61	4,06	4,38 b
Média	8,16	8,19	7,62	6,74	8,01

As médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 5** – Estimativa do peso médio de frutos de genótipos de tomate cereja orgânico por classe de tamanho, número de cacho por planta e fruto por cacho, em função do espaçamento

#### 4.4- Características físico-químicas

As características físico-químicas analisadas foram semelhantes entre os genótipos de acordo com o intervalo de confiança (Tabela 35). As médias de pH estão dentro dos valores considerados ideais para tomates de qualidade e próximos aos valores encontrados por COSTA et al. (2005), que testou vários genótipos de tomate cereja, cujos valores foram inferiores a 4,5.

Os valores de sólidos solúveis estiveram dentro da faixa observada por outros autores, que é de 4 e 5,19% (SAMPAIO, 1996; FONTES et al., 2000; SAMPAIO & FONTES, 2000).

Os valores da acidez titulável são considerados normais de acordo com recomendação de PANAGIOTOPOULOS & FORDHAM (1995), que consideram frutos com teor de ácido cítrico abaixo de 0,44% insípidos.

Os genótipos estudados apresentaram sabor adocicado dos frutos produzidos, o que é peculiar a frutos do grupo cereja. Essa é uma das principais características que impulsionam o seu consumo *in natura*.

**Tabela 35** – Intervalo de confiança para valores médios de pH, sólido solúveis (SS) e acidez titulável (ATT) de genótipos de tomate cereja

Genótipos	Características Avaliadas		
	pH	SS (°Brix)	ATT (%)
Carolina	4,61 ± 0,16	5,06 ± 1,29	335,13 ± 18,33
CH152	4,43 ± 0,14	4,94 ± 0,16	369,23 ± 29,59
CLN1561A	4,41 ± 0,13	4,03 ± 0,06	342,99 ± 16,24

#### 4.5- Precocidade de colheita

De acordo com metodologia proposta por KHANIZADEH & FANOUS (1992), para cálculo do índice de precocidade de colheita, em função da sua produção, data da colheita e número de colheitas, o genótipo CH152 apresentou-se como o mais precoce, com índice de 0,184 (Tabela 36). Esse resultado pode ser confirmado pelo seu florescimento, ocorrido aos 11 dias, após o transplante das mudas.

A precocidade do genótipo CH152 pode ser um fator importante em programa de melhoramento genético para tomate cereja. Essa característica é desejável por parte dos produtores, que podem vender a sua produção antecipada, conseguir os melhores preços de mercado e também distribuir, de maneira equiparada, a sua produção nas diferentes estações do ano.

**Tabela 36** – Valores dos índices de precocidade de colheita de genótipos de tomate cereja

Genótipo	Índice
CH152	0,184
Carolina	0,091
CLN1561A	0,086



## 5- CONCLUSÕES

1. As maiores médias de produtividade comercial por colheita foram observadas no genótipo CLN1561A e no “Carolina”.
2. O genótipo CH152 foi o que se apresentou mais precoce com relação à colheita, em comparação ao ‘Carolina’ e ao CLN1561A.
3. O espaçamento influenciou apenas a produção de frutos por área.
4. A produtividade comercial de tomate cereja diminuiu com o aumento do espaçamento entre plantas, sendo o espaçamento de 0,6m o que possibilitou, ao mesmo tempo, maior produtividade e condições adequadas de tratos culturais.
5. Os genótipos testados apresentaram bom desempenho de campo para as condições edafoclimáticas do semi-árido norte-mineiro, sob manejo orgânico.

## 6- REFERÊNCIAS

ALTIERI, M.A. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. Montevideo: 1999. 338p.

ALVARENGA, M.A.R. *Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia*. 2004. 400p.

AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. *Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. 1.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517p.

ASSIS, R.L. *Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia*. Economia Aplicada, v.10, n.1, p.75-89, 2006.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS – AOAC. *Official methods of analysis*. 13.ed. Whashington: AOAC, 1999. 1015 p.

AZEVEDO, V.F. *Produção orgânica de tomateiro tipo "cereja": Comparação entre cultivares, espaçamentos e sistemas de condução da cultura*. 2006. 79f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2006.

CALIMAN, F.R.B.; SILVA, D.J.H.; SEDIYANA, M.A.N. Tomate para mesa: colheita, classificação e embalagem. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.24, n.19, p.128-136, 2003.

CAMARGOS, M.J.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A.A.; CARNICELLI, J.H.A. Produção de tomate longa vida em estufa, influenciada por espaçamento e número de cachos por planta. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18. p.563-564, 2000. (Suplemento)

CARDOSO, S.C.; SOARES, A.C.F.; BRITO, A.S.; CARVALHO, L.A.; PEIXOTO, C.C.; FERREIRA, M.E.C.; GOES, E. Qualidade de frutos de tomateiro com e sem enxertia. *Bragantia*, Campinas, v.65, n.2, p.269-274, 2006.

CARVALHO, L. A.; NETO, J.T.; ARRUDA, M.C.; JACOMINO, Â.P.; MELO, P.C.T. Caracterização físico-química de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 11, n. 3, p. 295-298, 2005.

CARVALHO, L.A.; TESSARIOLI NETO, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.4, p.986-989, 2005.

CASTRO, R.S. *Cultivo de tomate cereja em sistema orgânico irrigado com efluente de piscicultura*. 2003. 68f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró – RN, 2003.

COSTA, C.A.; SAMPAIO, R.A.; MARTINS, E.R.; SILVA, A.C.; PEREIRA, C.M.; ROCHA, S.L.; CASTRO, A.C.R.; RIBEIRO, F.L.A.; BONFIM, F.P.G. Produção de linhagens de tomate rasteiro tolerantes ao calor. In: 46º CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2006, Goiânia. ANAIS DO 46º CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2006. Horticultura Brasileira, v. 24. (Suplemento CD-Room)

DEFELIPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. *Análise química do solo (metodologia)*. Viçosa: UFV, 1981. 17p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de métodos de análise de solos*. Rio de Janeiro. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 1979.

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Classificação de tomate-cereja em função do tamanho e peso dos frutos. *Horticultura Brasileira* v. p.25 275-278. 2007.

FERREIRA, S.M.R. *Características de qualidade do tomate de mesa (Lycopersicon esculentum Mill.) cultivado nos sistemas convencional e orgânico comercializado na região metropolitana de Curitiba*. 2004. 231p. Tese (Doutorado em Tecnologia de alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2004.

FERREIRA, S.M.R.; FREITAS, R.J.S.; LAZZARI, E.N. Padrão de identidade do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) de mesa. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.1, p. 329-335, 2004.

FLORES, V.A.; RIBEIRO, J.N.; NEVES, A.A.; QUEIROZ, E.L.R. Organoclorados: um problema de saúde pública. *Ambiente & Sociedade*. v.7, n.2, 2004.

FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. Produção de tomate de mesa. Viçosa, 2002. 196p.

FONTES PCR; SAMPAIO RA; FINGER FL. Fruit size, mineral composition and quality of trickle-irrigated tomatoes as affected by potassium rates. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, p.21-25, 2000.

GIORDANO, L.B.; ARAGÃO, F.A.S.; BOITEUX, L.S. Melhoramento genético do tomateiro. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.24, n.219, p.43-57, 2003.

GLIESMAN, S.R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. 3.ed., Porto Alegre: Editora UFRGS, 2005. 653p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2.ed. São Paulo, 1985.

KHANIZADEH, S.; FANOUS, M. A. Mathematical indices for comparing small fruit crops for harvest time and trait similarity. *Horticultural Science*, v.27. n.4, p.346-348,1992.

KIEHL, E.J. *Fertilizantes orgânicos*. São Paulo: Ceres, 1985. 492p.

KLUGE, R. A.; MINAMI, K. Efeito de estresse de sacarose no armazenamento de tomates Santa Clara. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 54. n. 1-2, p. 39-44,1997.

LEITE, G.L.D. Resistência de tomates a pragas. *Unimontes Científica*, v.6, n.2, p.130-140, 2004.

LENUCCI, M.S.; CADINU, D.; TAURINO, M.; PIRO, G.; DALESSANDRO, G. Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars. *Journal Agriculture Food and Chemistri*. v. 54, p. 2606-2613, 2006.

LEONARDI, C.; AMBROSINO, P.; ESPOSITO, F.; FOGLIANO, V. Antioxidative activity na carotenoid and tomatine contents in different typologiesor fresh consumption tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.*, v.48, n.10, 2000.

LEYTON, V.; HENDERSON, T.O.; MASCARA, D.; KAWANO, T. Atividade moluscicida de princípios ativos de folhas de Lycopesrsicon esculentum (solanes, Ssolanaceae) em Biophalaria glabrata (Gaspoda, Planorbidae). *Iheringia, Série. Zoologia*, Porto Alegre, v.95, n.2, p.213-216, 2005.

LORENZI, H. & MATOS, F.J.A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Platarum, 2002.

MACHADO, A.Q.; ALVARENGA, M.A.R.; FLORENTINO C.E.T. Produção de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistema de poda visando o consumo *in natura*. *Horticultura Brasileira* v.25, p.149-153, 2007.

MELLO, S.C. & VITTI, G.C. Influência de materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro e nas características químicas do solo em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 3, p.452-458, 2002.

MINAMI, K; HAAG, H. P. *O tomateiro*. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1989, 397p.

MOREIRA, L.F. *Agricultura orgânica: uma alternativa viável*. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2003. 24p.

ORMOND, J.G.P.; DE PAULA, S.R.L.; FAVARET FILHO, P.; ROCHA, L.T.M. Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 15, p.3-34, 2002.

PANAGIOTOPOULOS, L.J. & FORDHAM, R. Effects of water stress and potassium fertilization on yield and quality (flavour) of table tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Acta Horticulturae*, Louven, v. 379, p. 113-120, 1995.

PASCHOAL, A.D. *Produção orgânica de Alimentos: Agricultura sustentável para os séculos XX e XXI*. Piracicaba, 1994. 191p.

PAULUS, G.; SCHLINDWEIN, S.L. Agricultura sustentável ou (re)construção do significado de agricultura. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v.2, n.3, 2001.

PENTEADO, S. R. *Cultivo orgânico de tomate*. Viçosa: Aprenda fácil, 2004. 214p.

PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. São Paulo: Nobel, 2002. 549p.

RAFFO, A.; MALFA, G.; FOGLIANO, V.; MAIANI, G.; QUAGLIA, G. Seasonal variations in antioxidant components of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1). *Journal of food and analysis*. v.19, p.11-19, 2006.

SAMPAIO, R.A. *Produção e qualidade dos frutos e teores de nutrientes no solo e no pecíolo do tomateiro, em função da fertirrigação potássica e da cobertura plástica do solo*. 1996. 117p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1996.

SAMPAIO RA; FONTES PCR. 2000. Composição química e qualidade de frutos do tomateiro em função da adubação potássica. *Ciência Agrícola*. v.5, p.65-73, 2000.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. *Tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa-Hortaliças, 2000. 168p.

SILVA, T.R.L. *Maduração fisiológica de sementes de tomateiro cereja produzidas no sistema agroecológico*. 2007. 24p. (Monografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros-MG, 2007.

SOARES, I.; SOUZA, V.S.; CRISÓSTOMO, L.A. SILVA, L.A. Efeito do volume de solução nutritiva na produção e nutrição do tomateiro tipo cereja cultivado em substrato. *Ciência Agrônômica*, v. 36, n.2, p.152 -157, 2005.

SOUZA, J.L. Tomate para mesa em sistema orgânico. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.24, n.219, p.109-120, 2003.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. *Manual de horticultura orgânica*. Viçosa: Aprenda fácil, 2003. 564p.

STERCK, N.A.; BURIOL, G.A.; ANDRIOLO, J.L.; SANDRI, M.A. Influencia da densidade de plantas e da poda apical drástica na produtividade do tomateiro em estufa de plástico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.7, p.1105-1112,1998.

TAMISO, L.G. *Desempenho de cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) sob sistema orgânico em cultivo protegido*. 2005. 87f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP, 2005.

VILELA, N.J.; RESENDE, F.V.; MEDEIROS, M.A. *Evolução da cadeia produtiva da agricultura orgânica*. EMBRAPA Hortaliças. Brasília, 2006. (Circular Técnica 45)