

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
MARIO FELIPE SOUZA FARIA

CULTIVO DE MINITOMATE DETERMINADO EM FUNÇÃO DO MANEJO
CONVENCIONAL E ORGÂNICO SOB CULTIVO PROTEGIDO

MONTE CARMELO
MINAS GERAIS - BRASIL
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
MARIO FELIPE SOUZA FARIA

CULTIVO DE MINITOMATE DETERMINADO EM FUNÇÃO DO MANEJO
CONVENCIONAL E ORGÂNICO SOB CULTIVO PROTEGIDO

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de
Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia,
Campos Monte Carmelo, como requisito necessário
para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador (a): Prof. Dr. Gabriel Mascarenhas
Maciel.

MONTE CARMELO
MINAS GERAIS - BRASIL
2021

MARIO FELIPE SOUZA FARIA

CULTIVO DE MINITOMATE DETERMINADO EM FUNÇÃO DO MANEJO
CONVENCIONAL E ORGÂNICO SOB CULTIVO PROTEGIDO

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de
Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia,
Campus Monte Carmelo, como requisito necessário
para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Monte Carmelo, 23 de novembro de 2021

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gabriel Mascarenhas Maciel
Orientador

Membro da Banca
Camila Soares de Oliveira

Membro da Banca
Danilo Araújo Gomes

Monte Carmelo

2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir e guiar minha jornada no curso de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Uberlândia.

A minha família que é o norte e a razão para seguir em frente.

Aos meus pais que não mediram esforços para proporcionarem a melhor formação pedagógica para seus filhos.

Ao professor Dr. Gabriel Mascarenhas Maciel que me orientou e permitiu minha colaboração na pesquisa com tomates além de outras hortaliças das quais tive a oportunidade de trabalhar.

Aos colegas do GEN-HORT que colaboraram nos experimentos. Foi uma honra fazer parte de um grupo tão prestigiado perante a comunidade acadêmica.

Ao José Marques que sempre está a postos e com um sorriso no rosto executando as atividades de tratos culturais diárias na Estação Experimental de Hortaliças da UFU, campus Monte Carmelo.

Aos professores e técnicos da UFU, Campus Monte Carmelo que representam o capital humano desta instituição amplamente reconhecida pela sua qualidade no ensino superior.

A UFU que proporciona ensino de qualidade com reconhecimento internacional aos seus alunos, agregando um grande valor na vida profissional de todos os egressos.

SUMÁRIO

RESUMO	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVO.....	8
3. REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1. ASPECTOS GERAIS DO TOMATEIRO.....	8
3.2. AGRICULTURA ORGÂNICA.....	10
3.3. CULTIVO PROTEGIDO	12
4. MATERIAL E METODOS	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
6. CONCLUSÃO	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

RESUMO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é a segunda hortaliça mais cultivada e consumida em todo o mundo. Dentre os diferentes grupos comerciais os minitomates ganharam destaque nos últimos anos por possuir frutos de menor tamanho e sabor mais adocicado além de seu alto valor agregado. Neste sentido os programas de melhoramento de minitomates visam explorar diferentes características com o intuito de alcançar maiores rentabilidades e novos mercados. Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar o potencial agrônômico de híbridos de minitomate de hábito de crescimento determinado, conduzidos nos sistemas de cultivo orgânico e convencional. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Estação Experimental de Hortaliças da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Monte Carmelo. O material genético avaliado constituiu de cinco genótipos de minitomate com frutos tipo grape, todos pertencentes ao Banco de germoplasma do programa de melhoramento genético de tomateiro da UFU. O experimento foi em fatorial 5×2 (5 híbridos de minitomate x 2 sistemas de cultivo: orgânico e convencional). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, totalizando 30 parcelas. De maneira geral os minitomates quando cultivados sob sistema orgânico, apresentaram melhor desempenho para o peso total da parcela (hg/m^2), número de folhas, número de frutos e altura de plantas. Ademais verificou-se a viabilidade do cultivo de minitomates de hábito de crescimento determinado, permitindo uma redução nos custos de produção desta hortaliça.

Palavras-Chave: *Solanum lycopersicum* L., cultivo orgânico, minitomates.

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é a segunda hortaliça mais cultivada e consumida em todo o mundo. Em 2019, a produção mundial foi de aproximadamente 197 milhões de toneladas (FAO, 2020). Estima-se que no ano de 2020, a área destinada a produção de tomate no Brasil foi de 55 mil hectares, com uma produção de 4,0 milhões de toneladas, representando 2,1% da produção mundial, (IBGE, 2020). A grande variabilidade do gênero *Lycopersicum* destinado ao consumo *in natura* no Brasil, possibilita a classificação do tomateiro em cinco grupos comerciais: Santa Cruz, Caqui, Salada, Saladete e Minitomates (Alvarenga, 2013). Dentre estes, os minitomates tem se destacado. Este segmento caracteriza-se por possuir frutos de menor tamanho e sabor mais adocicado quando comparado aos demais grupos comerciais, o que faz com que cada vez mais os mesmos marquem presença nos supermercados (Maciel *et al.*, 2016). Além disso, os minitomates apresentam alto valor agregado (Abrahão *et al.*, 2014; Maciel *et al.*, 2016), incentivando produtores e empresas de sementes a investirem no cultivo desta hortaliça.

Os híbridos de minitomates (*Solanum lycopersicum* var. Cerasiforme) tem conquistado consumidores em todo o Brasil. Estima-se que a produção brasileira em 2013 destes híbridos foi de aproximadamente 89 mil toneladas (Vieira *et al.*, 2014). Os minitomates destacam-se, por serem altamente produtivos e se adaptarem muito bem as condições climáticas das regiões sul, sudeste e centro oeste do Brasil, com altos teores de sólidos solúveis e baixa acidez, associada a uma boa conservação da qualidade pós colheita (Preczenhak *et al.*, 2014). Apesar do cultivo de minitomates apresentar um custo-benefício favorável, devido à boa margem lucrativa, os investimentos são altos, já que o plantio é feito em estufas, apresentando também um déficit no fator mão-de-obra (Negrisoli *et al.*, 2015).

Neste sentido, os programas de melhoramento de minitomate têm buscado desenvolver novas variedades com frutos de diferentes formatos e cores, além de explorarem as mais variadas características, como, por exemplo os diferentes hábitos de crescimento. Quanto ao hábito de crescimento, o tomateiro é dividido em dois grupos majoritários: determinados e indeterminados. Genótipos de tomateiro com crescimento determinado são predominantemente utilizados na indústria, devido principalmente a sua maturação mais uniforme possibilitando a colheita mecanizada. Ademais, os mesmos não necessitam da realização de alguns tratamentos culturais, tais como: desbrota, poda apical e condução (Filgueira, 2008), que podem representar 30% do custo total de produção (Navarrete e Jeannequin, 2000; Maciel *et al.*, 2016).

Além disso, os consumidores em busca de hortaliças sustentáveis e de boa qualidade

têm buscado e estimulado o cultivo de tomates no sistema orgânico. Estes consumidores aceitam frutos com formatos e cores distintos dos padrões do mercado convencional, e estão dispostos a pagar mais por estes produtos (Luz *et al.*, 2007;Vieira *et al.*, 2014). Neste sentido, o cultivo orgânico, que objetiva o estabelecimento de sistemas agrícolas ecologicamente corretos, economicamente produtivos, altamente eficientes e socialmente bem estruturados, resultando em alimentos saudáveis, livres de resíduos tóxicos e de qualidade superior (BRASIL, 2003), pode ser uma opção para o cultivo de híbridos de minitomate.

Por tratar-se de pequenas áreas, o cultivo orgânico representa um mercado em franca expansão, sendo a maioria destas áreas de produção restrita e familiar (Scalco *et al.*,2017). A produção de tomate orgânico, em comparação com a produção convencional, apresenta um custo 17,2% menor e uma rentabilidade 113,6% maior (Luz *et al.*, 2007; Soldateli *et al.*, 2020). Assim, para a expansão da produção e oferta de tomates orgânicos é preciso intensificar as pesquisas que visem à utilização de manejos alternativos nestes sistemas de produção, em cultivo protegido.

2. OBJETIVO

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar o potencial agrônômico de híbridos de hábito de crescimento determinado, conduzidos nos sistemas de cultivo orgânico e convencional.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. ASPECTOS GERAIS DO TOMATEIRO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é uma planta herbácea pertencente à família das Solanáceas originária da América do Sul, com dispersão geográfica abrangendo Peru, Chile, Equador e Ilhas Galápagos (Alvarenga, 2013), sendo a região andina, considerada o principal centro de diversidade da cultura. Da América do Sul, o tomate foi levado inicialmente para o México, onde foi domesticado, sendo o México outro possível centro de diversidade da cultura (Clemente e Boiteux, 2012). Entretanto, os europeus foram os primeiros a cultivar o tomate comercialmente. Assim, acredita-se que o tomate tenha sido utilizado para fins de alimentação apenas em meados do século XVIII pelos italianos (Corrado *et al.*, 2014). No Brasil, a cultura foi introduzida no fim do século XIX por meio de imigrantes europeus (Alvarenga, 2013).

O tomate é a segunda maior cultura vegetal cultivada e consumida em todo o mundo (Dariva *et al.*, 2020), sendo considerada uma das espécies de maior importância e versatilidade

mundial podendo ser consumida em sua forma *in natura* ou utilizada no processamento industrial, dando origem a diversas formas de comercialização (Piotto; Peres, 2012). Em 2019, a produção mundial foi de aproximadamente 197 milhões de toneladas (FAO, 2020) e estima-se que no ano de 2020, o Brasil foi responsável por uma produção de 4,0 milhões de toneladas de tomate, representando 2,1% da produção mundial (IBGE, 2020). A grande popularidade da cultura está associada também ao seu valor nutricional (Dariva *et al.*, 2020), com frutos ricos em vitamina C, além de possuir vitaminas do complexo B e outros minerais, como cálcio e potássio. Ademais, o tomate caracteriza-se pelos altos teores do carotenoide licopeno, um antioxidante que auxilia na prevenção de doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer (Shami; Moreira, 2004).

De modo geral o tomateiro pode ser classificado em dois grandes grupos: tomates destinados ao consumo *in natura* e o tomate destinado ao processamento industrial. A grande diversidade de frutos destinados ao consumo *in natura* permite a classificação destes em cinco diferentes segmentos: Santa Cruz, Caqui, Salada, Saladete e Minitomates (Alvarenga, 2013). As diferenças entre os segmentos Santa Cruz, Caqui, Salada e Saladete são associadas ao formato e peso dos frutos. Por outro lado, os minitomates diferenciam-se por apresentar frutos menores e sabor mais adocicado, sendo este o grande diferencial deste segmento. Enquanto os tomates tradicionais possuem teores de sólidos solúveis variando entre 4 e 6 °Brix, os minitomates apresentam teores de sólidos solúveis entre 9 e 12 °Brix (Cunha *et al.*, 2014).

Os minitomates são considerados hortaliças “gourmet”, uma vez que, segundo Leite (2012), para um produto ser classificado desta forma, ele precisa se diferenciar em sabor, cor, tamanho, formato ou textura da hortaliça “commodity”, que para o tomateiro considera-se o segmento salada. Apesar de ser considerada uma hortaliça exótica, os minitomates vem sendo cada vez mais incorporados aos cardápios, seja para o consumo ou na customização de pratos e aperitivos (Machado *et al.*, 2003). Além da grande aceitação por parte dos consumidores, os minitomates vêm apresentando valores de comercialização acima dos tomates convencionais, tornando-se vantajosos aos agricultores (Abrahão *et al.*, 2014; Maciel *et al.*, 2016). Somente no Brasil, os produtores de minitomates receberam em média R\$ 8,00/Kg de fruto na safra 2013 (CEAGESP, 2014); e o mercado de sementes alcançou o valor de R\$ 2.883.800,00 em 2012 (ABCSEM, 2014). Dentre os diferentes cultivares de minitomates, os híbridos com frutos tipo Grape tem conquistado consumidores em todo o Brasil. Este híbrido vem se destacando no mercado, por ser altamente produtivo e ter se adaptado as condições climáticas das regiões Sul, Sudeste e Centro Oestedo país, com altos teores de sólidos solúveis e baixa acidez, associada a uma boa conservação da qualidade pós colheita (Preczenhak *et al.*, 2014).

Além de diferenças em relação aos frutos de cada segmento, o tomateiro diferencia-se quanto aos hábitos de crescimento: indeterminado, determinado e semideterminado. O hábito de crescimento indeterminado ocorre para a maioria das cultivares destinado para o consumo *in natura*. Neste hábito de crescimento ocorre dominância da gema apical sobre as gemas laterais. Assim, a haste principal cresce mais que as ramificações laterais. Além disso, o crescimento vegetativo, produção de flores e frutos se mantém contínuo (PIOTTO; PERES, 2012).

O hábito de crescimento determinado ocorre principalmente nas cultivares destinadas ao processamento industrial. Neste hábito de crescimento as plantas atingem em média 1,0 m, com sua haste principal terminando em uma inflorescência. O crescimento vegetativo de plantas determinadas é menos vigoroso, com a planta assumindo a forma de moita (Filgueira, 2008). Os tomateiros com esse hábito de crescimento não necessitam da realização de determinados tratamentos culturais, tais como desbrota, poda apical e condução da planta (Filgueira, 2008). Esses tratamentos culturais podem representar até 30% do custo total de produção (Navarrete e Jeannequin, 2000; Maciel *et al.*, 2016). Já em plantas com hábito de crescimento semideterminado ocorre a emissão de duas folhas a cada inflorescência formada, havendo interrupção do crescimento vegetativo normalmente após a oitava inflorescência (Fridman *et al.*, 2002).

3.2. AGRICULTURA ORGÂNICA

A agricultura orgânica é definida como a produção de produtos agrícolas, animais e outros, sem a utilização de fertilizantes químicos sintéticos e pesticidas, transgênicos ou antibióticos e esteroides que aumentam o crescimento, ou outros produtos químicos (Francis, 2005). As pesquisas com alimentos produzidos de maneira mais natural iniciaram-se na Índia, a partir de 1920, quando Sir Albert Howard, considerado o pai da agricultura orgânica, desenvolveu pesquisas que procuravam demonstrar como a saúde e a resistência humana a doenças estão associadas com a estrutura orgânica do solo. Em seus estudos Sir Howard procurou destacar a importância da matéria orgânica na melhoria da fertilidade do solo, defendendo a não utilização de adubos artificiais (Howard, 1940).

Impulsionada pela crescente demanda por parte dos consumidores por alimentos orgânicos, em muitos países, a agricultura orgânica representa um dos setores de mais rápido crescimento da indústria de alimentos. Os consumidores adquirem produtos orgânicos não só por questões de saúde e gosto pessoal, mas também pelos direitos dos animais e por acreditarem que a agricultura orgânica é mais sustentável para o ecossistema como um todo (Seufert, 2019).

Ademais, muitos consumidores acreditam que a oferta de alimentos orgânicos pode contribuir para a geração de renda para famílias rurais, fortalecendo a agricultura familiar, além de reduzir impactos ambientais da agricultura no planeta (Popa *et al.*, 2018).

A lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003 considera que a finalidade de um sistema orgânico é:

- I. A oferta de produtos saudáveis isentos de contaminantes intencionais;
- II. A preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas modificados em que se insere o sistema de produção;
- III. Incrementar a atividade biológica do solo;
- IV. Promover um uso saudável do solo, da água e do ar, e reduzir ao mínimo todas as formas de contaminação desses elementos que possam resultar das práticas agrícolas;
- V. Manter ou incrementar a fertilidade do solo a longo prazo;
- VI. A reciclagem de resíduos de origem orgânica, reduzindo ao mínimo o emprego de recursos não renováveis;
- VII. Basear-se em recursos renováveis e em sistemas agrícolas organizados localmente;
- VIII. Incentivar a integração entre os diferentes segmentos da cadeia produtiva e de consumo de produtos orgânicos e a regionalização da produção e comércio desses produtos;
- IX. Manipular os produtos agrícolas com base no uso de métodos de elaboração cuidadosos, com o propósito de manter a integridade orgânica e as qualidades vitais do produto em todas as etapas (BRASIL, 2003).

Recentemente, os movimentos orgânicos têm trabalhado para uma visão orgânica mais justa dos sistemas alimentares e agrícolas, e mais ambientalmente saudáveis até 2030. Esta visão prevê que 50% das terras agrícolas europeias, por exemplo, sejam conduzidas de acordo com os princípios biológicos da saúde, ecologia, equidade e cuidados (Barabanova *et al.*, 2015). Apesar do crescimento sem precedentes, ainda existe um grande desequilíbrio entre a oferta atual de produtos orgânicos e a crescente demanda por alimentos orgânicos (Godfray *et al.*, 2010).

Em relação aos custos do sistema orgânico, uma meta-análise revelou que os custos totais de manejo não diferiram entre a agricultura orgânica e a convencional, mas os custos trabalhistas foram 7 a 13% maiores nas práticas agrícolas orgânicas. Embora os lucros na agricultura orgânica fossem cerca de 20 a 30% menores que na agricultura convencional, quando os prêmios orgânicos não eram contabilizados, a agricultura orgânica era mais lucrativa (22 a 35%) do que a agricultura convencional (Crowder e Reganold, 2015).

Diversos estudos avaliaram as melhorias e contribuições da produção orgânica vs convencional, de modo a identificar a produção mais sustentável. Entretanto, os resultados foram controversos dependendo dos diferentes métodos de avaliação, unidades funcionais, condição específica do local, condições climáticas, e assim por diante (He *et al.*, 2016). Portanto, mais pesquisas são necessárias em escalas locais para lidar com os desafios e oportunidades de cada setor.

3.3. CULTIVO PROTEGIDO

O cultivo protegido consiste em uma estrutura que protege as plantas contra fatores meteorológicos, e que possibilita, ao mesmo tempo, a passagem de luz, fator essencial para a realização da fotossíntese pelas plantas (Purqueiro *et al.*, 2006). Segundo Silva *et al.* (2014), o cultivo protegido é essencial para hortaliças, garantindo a produção em qualquer período do ano e em regiões que apresentam condições ambientais desfavoráveis como, por exemplo, alta umidade, ventos fortes e elevada incidência de pragas.

A ideia de se cultivar plantas para alimentação dentro de ambientes protegidos surgiu na Europa, para que as famílias ricas pudessem consumir frutas e hortaliças frescas durante o inverno, principalmente as de origem tropical ou subtropical, como as laranjas, que acabaram por originar o nome dado às estufas da época, as *orangeries*. Inicialmente, utilizavam-se os vidros para a cobertura das estufas, material que tem a propriedade de reter a radiação infravermelha no interior da estrutura, promovendo o aquecimento interno e resultando em um efeito estufa. Com o avanço das pesquisas e o surgimento do polietileno de baixa densidade obteve-se um efeito estufa amenizado, o que possibilitou o cultivo em ambiente protegido nas regiões tropicais e subtropicais (Silva *et al.*, 2019).

Ao todo, estimasse que mundialmente 3,7 milhões de hectares são cultivados em ambiente protegido (somente com estufa). A China concentra a maior área desses cultivos protegidos, com 3,3 milhões de hectares em 2013, sendo a grande maioria deste total destinada ao cultivo de hortaliças (Chang *et al.*, 2013). É nítida a tendência mundial de aumentar ainda mais o cultivo em ambientes protegidos, sobretudo pensando em culturas que são mais propensas a problemas fitossanitários quando cultivadas em campo aberto, gerando grande demanda de defensivos agrícolas para o sucesso das lavouras (Silva *et al.*, 2019). Atentos ao mercado europeu de hortaliças, os países da Ásia Central, investem fortemente na tecnologia de cultivo protegido, principalmente para as culturas do tomate e pepino (Mulderij, 2018). O Brasil voltou a acompanhar a tendência mundial de aumento nas áreas de cultivo em ambiente protegido, apresentando em

2017 cerca de 24 mil hectares destinados ao cultivo protegido, onde são produzidas hortaliças, flores, frutas e viveiros. Metade desta área está no estado de São Paulo (COBAPLA, 2017)

Algumas das vantagens do cultivo protegido são: aumento da produtividade, possibilidade do controle do ambiente, possibilidade de cultivo de diferentes culturas em diversas regiões e épocas do ano, redução do ciclo, redução do consumo de água, proteção contra adversidades climáticas e possibilidade de controle da radiação solar. Dentre as desvantagens, podemos citar: elevado custo de implementação, dificuldade para rotação das áreas, falta de mão-de-obra qualificada, rápida salinização e acidificação do solo e necessidade de troca do plástico das estufas a cada ano (EMBRAPA, 2007).

O cultivo protegido no solo é a forma mais simples de cultivo, entretanto é possível a utilização de vasos, cochos, calhas e espumas ferti-irrigadas. Para o tomateiro a forma mais comum de cultivo protegido é diretamente no solo, onde normalmente trabalha-se com canteiros elevados e *mulching* (Alvarenga, 2013).

4. MATERIAL E METODOS

O experimento foi realizado no período de outubro de 2019 a fevereiro de 2020 na Estação Experimental de Hortaliças da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Campus Monte Carmelo, MG (18°42'43,19" S, 47°29'55,8" W e altitude de 873 m). As plantas foram cultivadas em casa de vegetação do tipo arco (7 x 21 m), com pé direito de 4 metros, coberta com filme de polietileno transparente de 150 micra aditivado contra raios ultravioleta e cortinas laterais de tela branca anti-afídeo.

O material genético avaliado constituiu de cinco genótipos de minitomate com frutos tipo grape (B1-65-1-6-8#3; B1-74-2-2-4-4#5; B1-AM-4-4-1-5#6; B1-F4-1-2-4-4#3 e B2-73-2-3-10-7#3), todos pertencentes ao Banco de germoplasma do programa de melhoramento genético de tomateiro da UFU.

O experimento foi em fatorial 5 x 2 (5 híbridos de minitomate x 2 sistemas de cultivo: orgânico e convencional). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, totalizando 30 parcelas.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno (200 células) em 15 de fevereiro de 2019. Decorridos 40 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas, adotando-se o espaçamento de 1,2m entre linhas e 0,2m entre plantas, sendo cinco plantas por parcela. As parcelas experimentais, constituíram-se de 1,00m lineares contendo uma área de 1,2m², totalizando 36m².

Foram adotados dois sistemas de condução das plantas de minitomate, sendo eles: sistema orgânico e sistema convencional. O manejo adotado para os dois sistemas foi:

4.1 Manejo orgânico

4.1.1 Tratamento pré-plantio

- Aplicação de 16 t/ha de Remineralizador de fino de mica xisto no sulco de plantio;
- Aplicação de 16 t/ha de Fertilizante Orgânico Composto Classe A sólido no sulcode plantio;
- Aplicação de 3L/ha de Fertilizante Organomineral a base de Aloe Vera no sulcode plantio;

4.1.2 Tratamento Pós-Plantio

- Cobertura com Fertilizante Orgânico Composto Classe A sólido, utilizando 50g/planta/15dias;
- Pulverização de Fertilizante Orgânico Composto Classe A líquido, na dose de 3ml/L/semana;
- Pulverização de Fertilizante Organomineral a base de Aloe Vera na dose de 2ml/L/semana;
- Pulverização de inseticida natural a base de Aloe Vera a 2ml/L/semana;
- Pulverização de fertilizante composto semanalmente;

A calda foi misturada e complementada com 20L de água, duas vezes por semana até o florescimento e três vezes por semana após o início do florescimento.

4.2 Manejo Convencional

4.2.1 Tratamento pré-plantio

- Aplicação de 450 kg/ha de fosfato monoamônico (MAP);
- Aplicação de 200 kg/ha de Cloreto de potássio (KCl);
- Aplicação de 600 Kg/ha de organomineral formulado (03 – 14 – 08 + 8% decarbono orgânico

4.2.2 Tratamento pós-plantio

- Aplicação de 10g/planta de 20 – 05 – 20 (NPK);
- Aplicação de Nitrato de Cálcio;
- Aplicação de fertilizante composto;

Os demais tratos culturais foram realizados conforme preconizado para a cultura do tomateiro cultivado em ambiente protegido (Alvarenga, 2013).

Os frutos foram colhidos em estágio de maturação completa, sendo avaliados os

seguintes caracteres agronômicos:

Altura da Planta (cm) (ALT): obtido pelo comprimento vertical da planta, com auxílio de régua (cm), aferido em duas plantas centrais.

Altura da primeira penca (cm): Distância da primeira penca ao solo, com auxílio de régua (cm), aferido em duas plantas centrais da parcela, e, em seguida, calculando a média.

Número de folhas: Contagem do número de folhas até o florescimento.

Diâmetro do caule (mm): diâmetro do caule correspondente entre a terceira e quarta inflorescência, medido em duas plantas centrais da parcela e, em seguida, calculando a média das medidas obtidas.

Teor de sólidos solúveis (°Brix): obtido pela média de todos os frutos colhidos na parcela. Após a colheita, estes foram analisados quanto ao teor de sólidos solúveis totais utilizando Refratômetro Digital Portátil (Atago PAL-1 3810).

Número de frutos por planta: Contagem do número de frutos obtidos por parcela.

Peso total por parcela (kg/m²): razão entre a massa total e o número de frutos totais colhidos na parcela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($\alpha = 0,05$). E as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($\alpha = 0,05$). Todas as análises foram realizadas por meio do software Genes (CRUZ, 2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação genótipos vs sistemas de cultivo não foi significativa para nenhuma das características avaliadas, indicando que o desempenho dos genótipos não foi afetado de maneira significativa nos diferentes sistemas de cultivo adotados (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para altura da planta (ALT), altura da primeira penca (ALTp), número de folhas (NF), diâmetro do caule (DC), teor de sólidos solúveis (TSS), número de fruto/planta (NFr) e peso total/parcela (PP), em função do sistema de manejo e de genótipos de minitomate.

FV	GL	ALT	ALTp	NF	DC	TSS	NFr	PP
Bloco	2	456,9	147,2	21260,6	0,1	7,1	5134,3	2,5*
Genótipo	4	411,5	135,4	2731,3	0,6	1,7	1688,4	3,5**
Sistema	1	10112,6**	833,2**	106922,7**	2,6**	8,5	53678,7**	61,7
Genótipo x Sistema	4	258,6 ^{ns}	65,3 ^{ns}	664,6 ^{ns}	0,2 ^{ns}	1,1 ^{ns}	817,2 ^{ns}	1,6 ^{ns}
Resíduo	18	248,1	53,5	2305,7	0,3	4,1	1196,1	0,9
Total	29							

^{ns}, Não significativo; *, **, p<0,01 e p<0,05 respectivamente, pelo teste de F.

Na estatística experimental a variabilidade inerente ao experimento, a qual permite inferências sobre a precisão experimental, é comumente expressa por meio do coeficiente de variação (CV). Este é definido como o desvio padrão em porcentagem da média e é calculado pela razão entre o quadrado médio do resíduo e a média geral do experimento (Costa et al., 2002). Neste sentido, considera-se que quanto menor a estimativa do CV maior será a precisão do experimento e vice-versa. No presente trabalho os coeficientes de variação (CVs) apresentaram valores entre 10,1 e 40,7%. Para todas as características em análise, os menores CVs foram observados no sistema de cultivo convencional (Tabelas 2 e 3). Garcia (1989), discute que o emprego de tabelas de classificação do CV são úteis como uma referência ao pesquisador para verificar se os resultados obtidos estão dentro de uma faixa de valores esperados, refletindo uma boa exatidão da análise ou se o erro padrão está excessivamente alto, refletindo a heterogeneidade dos materiais. Cruz et al. (2012) relatam que as classificações de CV variam de acordo com a variável analisada.

Tabela 2. Caracteres de frutos de minitomate tipo grape avaliados nos sistemas de cultivo convencional e orgânico.

Genótipos	TSS		NFr		PP	
	O	C	O	C	O	C
B1-65-1-6-8#3	5,5 a	6,5 a	184,7 a	69,7 b	5,2 a	1,6 b
B1-74-2-2-4-4#5	6,5 a	7,5 a	153,7 a	59,0 b	5,6 a	1,5 b
B1-AM-4-4-1-5#6	6,3 a	8,5 a	138,0 a	57,7 b	3,4 a	1,0 b
B1-F4-1-2-4-4#3	7,2 a	7,0 a	107,7 a	56,7 a	2,6 a	1,1 a
B2-73-2-3-10-7#3	6,6 a	7,8 a	135,0 a	53,0 b	4,0 a	1,2 b
Média	6,4	7,2	143,8	59,2	4,2	1,3
Cv (%)	24,3	10,1	36,9	24,2	40,7	27,9

TSS: teor de sólidos solúveis (°Brix), NFr: número de frutos/planta; peso total por parcela (PP) (Kg/m²). O: manejo orgânico; C: manejo convencional. Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0.05 de significância. Para todas as variáveis avaliadas os resíduos apresentaram distribuição normal, variâncias homogêneas e aditividade entre blocos e tratamentos.

Com relação aos caracteres teor de sólidos solúveis (TSS), número de frutos/planta (NFr) e peso total por parcela (PP) observa-se melhor desempenho dos genótipos para NFr e PP quando cultivados no sistema orgânico (Tabela 2). Portanto, verificou-se uma tendência de que o sistema orgânico produz frutos com maiores massas. Neste sentido, Ferreira et al. (2010) sugerem que o tamanho do fruto deve ser observado na legislação para tomate de mesa orgânico a fim de evitar uma subvalorização do produto.

Na literatura diferentes resultados relativos à massa de tomates foram encontrados. Vieira et al (2014) comparando a massa de frutos de minitomate da cultivar *Sweet Grape* relataram que a massa dos frutos de plantas cultivadas no sistema convencional foi 23,2% maior

que plantas cultivadas no sistema orgânico, diferindo dos resultados do presente trabalho. Em contrapartida Stertz et al. (2005) observaram que os tomates cereja produzidos em sistema orgânico obtiveram maior massa, diâmetro e densidade, em comparação com os frutos obtidos no sistema convencional. Segundo os autores isso se deve provavelmente a vários fatores, como riqueza do solo, presença de substâncias orgânicas, maior capacidade de retenção de água, fosforo e potássio.

Segundo Santos (1992), os efeitos nutricionais dos fertilizantes organominerais são potencializados pela ação hormonal, o que explicaria a obtenção de elevadas produções. Tal aspecto, deve ser destacado pelo fato de fertilizantes químicos defensivos não permitidos para uso em sistema orgânicos, poderem ser substituídos por adubos minerais naturais e orgânicos que apresentem bom desempenho.

O TSS refere-se à quantidade de açúcares armazenados no fruto de tomate, quanto maior o TSS maior a expressão do sabor adocicado nos frutos, sendo estes preferidos pelos consumidores (Schwarz *et al.*, 2013; Maciel *et al.*, 2015). No presente estudo, os genótipos não diferiram quanto ao TSS nos diferentes sistemas de cultivo, com valores médios de 6,4 e 7,2 °Brix nos sistemas de cultivo convencional e orgânico respectivamente. Segundo Schwarz et al. (2013) o TSS de frutos de tomate é influenciado principalmente por fatores genéticos, onde as variações entre os genótipos podem ser atribuídas as diferenças genéticas da capacidade de importação de fotoassimilados pelos frutos (Schwarz *et al.*, 2013). Ambrosano et al. (2018) com o objetivo de determinar o rendimento e os parâmetros de qualidade de tomate cereja orgânico cultivado em conjunto com leguminosas em dois anos sucessivos relataram a ausência de diferenças significativas quanto aos TSS nos diferentes sistemas de cultivo adotados, corroborando com os resultados da presente pesquisa.

Vale destacar que os aspectos de qualidade dos frutos de tomate, como TSS, são influenciados por vários fatores, tendo como principais as condições climáticas, fertilidade (Ferreira *et al.*, 2006), estágio de maturação durante a colheita (Paula *et al.*, 2015), constituição genética (Garcia Barrett, 2006) e hábito de crescimento (Maciel *et al.*, 2016).

Tabela 3. Caracteres de plantas de minitomate avaliados nos sistemas de cultivo convencional e orgânico.

Genótipos	ALT		ALTp		NF		DC	
	O	C	O	C	O	C	O	C
B1-65-1-6-8#3	93,2 a	55,2 b	31,2 a	28,1 a	224,7 a	112,3 b	3,5 a	2,8 a
B1-74-2-2-4-4#5	103,3 a	72,4 b	40,3 a	30,1 a	274,0 a	141,0 b	3,9 a	2,8 b
B1-AM-4-4-1-5#6	85,4 a	55,8 b	41,3 a	34,0 a	215,3 a	128,7 b	3,1 a	2,6 a
B1-F4-1-2-4-4#3	78,7 a	52,5 a	53,1 a	32,2 b	249,6 a	109,3 b	2,8 a	2,6 a
B2-73-2-3-10-7#3	102,6 a	43,7 b	43,8 a	32,5 a	211,0 a	86,3 b	2,9 a	2,4 a
Média	92,6	55,9	41,9	31,4	234,9	115,5	3,3	2,7
Cv (%)	25,3	14,8	20,7	18,2	25,6	13,5	18,0	20,4

TSS: teor de sólidos solúveis (°Brix), NFr: número de frutos/planta; peso total por parcela (PP) (Kg/m²). O: manejo orgânico; C: manejo convencional. ¹Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 0.05 de significância. Para todas as variáveis avaliadas os resíduos apresentaram distribuição normal, variâncias homogêneas e aditividade entre blocos e tratamentos.

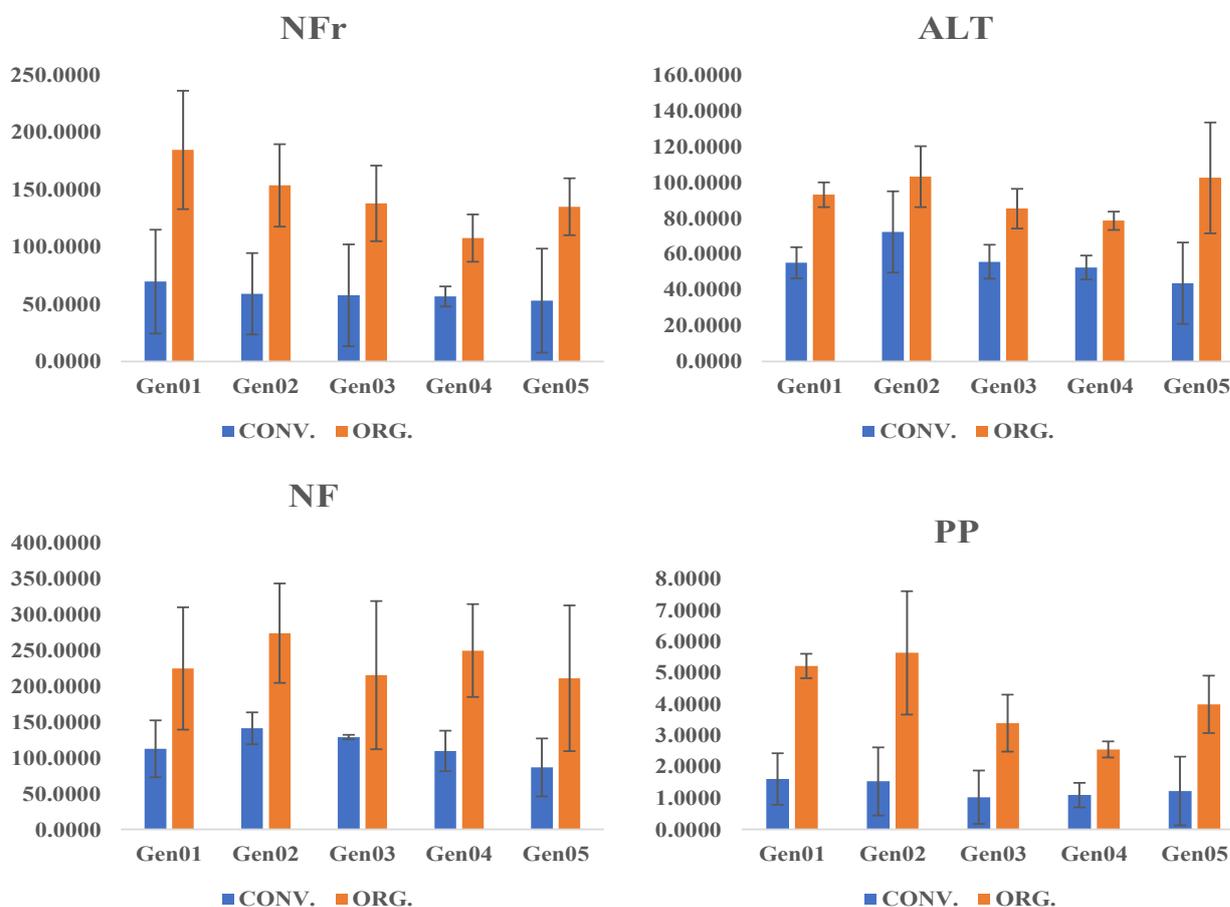
Com relação aos caracteres morfológicos das plantas de minitomate, observou-se que o cultivo orgânico proporcionou melhor desempenho para altura de plantas e número de folhas. Entretanto, com relação à ALTp e DC, com exceção do genótipo B1-74-2-2-4-4#5 com menor DC quando cultivado no sistema convencional, os demais genótipos não diferem com relação ao sistema de cultivo.

Morales et al. (2015) destacam que plantas com alto vigor vegetativo, tendem a ser mais tolerantes ao déficit hídrico. Assim, os autores consideram o número de folhas como um bom parâmetro para a seleção indireta de plantas de tomateiro tolerantes ao déficit hídrico. Assim, cabe destacar que as plantas de minitomate que apresentaram menor número de folhas, quando cultivadas em sistema convencional, provavelmente apresentam maior suscetibilidade ao déficit hídrico se comparado com o cultivo destes genótipos quando no sistema orgânico.

A área foliar também está intimamente ligada a interceptação da radiação solar (Reis *et al.*, 2013), onde maiores áreas foliares podem maximizar a produtividade (Taiz *et al.*, 2017). Reis et al. (2013) relataram que os caracteres produtivos estão atrelados a área foliar, sendo que a produtividade máxima é obtida quando o tomateiro apresenta maiores áreas foliares. De acordo com os resultados observados no presente trabalho, independentemente do sistema de cultivo adotado, o genótipo B1-F4-1-2-4-4#3 destacou-se em relação aos demais genótipos com elevado desempenho para TSS, NFr, PP, ALT e DC.

De maneira geral, o sistema de cultivo orgânico foi eficiente, resultando em incrementos expressivos nos genótipos de minitomate para os principais caracteres analisados no presente estudo (Figura 1).

Figura 1. Superioridade relativa dos genótipos em estudo quando cultivados no sistema orgânico.



NFr: número de frutos; ALT: altura de plantas; NF: número de folhas e PP peso total da parcela. CONV.: manejo convencional; ORG.: manejo orgânico. Gen01: B1-65-1-6-8#3; Gen02: B1-74-2-2-4-4#5; Gen03: B1-AM-4-4-1-5#6; Gen04: B1-F4-1-2-4-4#3; Gen05: B2-73-2-3-10-7#3.

Resultando em uma superioridade relativa de 90 – 165%; 49,7 – 123,4%; 67,6 – 128,3% e 133,9 – 268,7% para os caracteres NFr, ALT, NF e PP respectivamente. Vieira et al. (2014) relataram que o cultivo de minitomates no sistema de cultivo orgânico resultou em maiores teores de proteína, lipídios, licopeno, teores de carboidrato e valor energético representando assim vantagens do ponto de vista nutricional, sensorial e funcional.

Os resultados observados neste trabalho evidenciam o potencial do cultivo de minitomates no sistema orgânico, permitindo bons resultados quantitativos e qualitativos. A partir dos resultados observados no presente estudo destaca-se o bom desempenho agrônomo de híbridos de minitomate que possuem hábito de crescimento determinado. Maciel et al. (2016) avaliando o número de frutos/planta relataram melhor desempenho dos híbridos de minitomate de crescimento determinado com relação aos demais genótipos de crescimento indeterminado, corroborando com o presente estudo. O que evidencia a possibilidade de cultivo de híbridos de

minitomate de crescimento determinado representando uma grande vantagem, devido a esses genótipos não demandarem determinados tratamentos culturais que elevam o custo de produção.

6. CONCLUSÃO

Os minitomates quando cultivados no sistema orgânico, apresentaram melhor desempenho para o peso total da parcela (kg/m^2), número de frutos, número de folhas e altura de plantas. Neste sentido, este trabalho permite inferir que o cultivo orgânico de minitomates pode contribuir para o desenvolvimento da produção orgânica, propiciando também menor dependência de insumos externos, oriundos de fontes não renováveis e poluentes. Ademais, a partir dos resultados observados é possível concluir que híbridos de minitomate com hábito de crescimento determinado representam uma ótima opção no cultivo de minitomates, permitindo uma redução nos custos de produção destas hortaliças.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, C., Bôas, R. L. V., Bull, L. T. Relação K:Ca:Mg na solução nutritiva para a produção de minitomate cultivado em substrato. **Irriga, Botucatu**, v. 19, n. 2, p. 214-224, jun. 2014.

ALVARENGA, M. A. R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: Editora UFLA, 2013. 455 p.

AMBROSANO, E. J. *et al.* Organic cherry tomato yield and quality as affected by intercropping green manure. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 40, 2018.

Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas - ABCSEM. 2014. **Dados do setor Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças**. Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/dadosdosegmento.php>. Acesso em: 25 jun. 2021.

BARABANOVA, Y. *et al.* Transforming Food and Farming: **An Organic Vision for Europe in 2030**. IFOAM EU Group, Brussels, Belgium, 2015.

BRASIL. Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília DF**, 24 dez. 2003.

CHANG, Jie *et al.* Does growing vegetables in plastic greenhouses enhance regional ecosystem services beyond the food supply?. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 11, n. 1, p. 43-49, 2013. OK

CLEMENTE, F. M. V. T.; BOITEUX, L. S. **Produção de tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa, 2012. 344p.

COBAPLA - Comitê Brasileiro de Desenvolvimento e Aplicação de Plásticos na Agricultura. **Relatório de atividades 2017**. Disponível em: <http://cobapla.com.br/index.php/perfilbrasileiro-de-empresarios-rurais-em-cultivos-intensivos-plasticultura/>. Acessado em: 09 out. 2021.

Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP. 2014. Acesso em: 12 mar. 2021.

CORRADO, G. *et al.* Genetic diversity in Italian tomato landraces: Implications for the development of a core collection. **Scientia Horticulturae**, v. 168, p. 138-144, 2014.

COSTA, N. H. A. D.; SERAPHIN, J. C.; ZIMMERMANN, F. J. P. Novo método de classificação de coeficientes de variação para a cultura do arroz de terras altas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 3, p. 243-249, 2002.

CROWDER, David W.; REGANOLD, John P. Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 24, p. 7611-7616, 2015.

CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, p. 547-552, 2016.

CRUZ, Edimar *et al.* Coeficiente de variação como medida de precisão em experimentos com tomate em ambiente protegido. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, 2012.

CUNHA, Ananda HN *et al.* Sweet grape mini tomato grown in culture substrates and effluent with nutrient complementation. **Engenharia Agrícola**, v. 34, p. 707-715, 2014.

DARIVA, Françoise Dalprá *et al.* Evaluation of anatomical and physiological traits of *Solanum pennellii* Cor. associated with plant yield in tomato plants under water-limited conditions. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2020.

DE AVILA, Valdir Silveira *et al.* Materiais alternativos, em substituição à maravalha como cama de frangos. **Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2007.

DE PAULA VIEIRA, Darlene Ana *et al.* Qualidade física e química de mini-tomates Sweet Grape produzidos em cultivo orgânico e convencional. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 100-108, 2014.

FERREIRA, Magna Maria M. *et al.* Qualidade do tomate em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas estações. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 141-145, 2006.

FERREIRA, S. M. R. *et al.* Qualidade do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. **Food Science and Technology**, v. 30, p. 224-230, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations **Statistical Yearbook**. Rome, Italy, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em 15 set. 2020.

Food and agriculture organization (FAO). **Statistical Yearbook**. New York, 2020. Disponível em: www.fao.com. Acesso em: 15 out. 2021.

FRANCIS, C. A.; DANIEL, H. **Organic farming**. Encyclopedia of soils in the environment. p. 77-84. 2004.

FRIDMAN, E. *et al.* Two tightly linked QTLs modify tomato sugar content via different physiological pathways. **Molecular Genetics and Genomics**, v. 266, n. 5, p. 821-826, 2002.

GARCIA, C. H. **Tabelas para classificação do coeficiente de variação**. Piracicaba: IPEF, 1989.

GARCIA, E.; BARRETT, D. M. Assessing lycopene content in California processing tomatoes. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 30, n. 1, p. 56-70, 2006.

GODFRAY, H. CHARLES J. *et al.* Food security: the challenge of feeding 9 billion people. **science**, v. 327, n. 5967, p. 812-818, 2010.

HE, Xueqing *et al.* Environmental impact assessment of organic and conventional tomato production in urban greenhouses of Beijing city, China. **Journal of cleaner production**, v. 134, p. 251-258, 2016.

HOWARD, Albert. An Agricultural Testament. 1940. **Emmaus, PA: Rodale P**, 1976.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. SIDRA. **Produção Agrícola Municipal**. Tabela 6588. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>. Acessado em: 08 jan. 2021.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. In: IBGE. Rio de Janeiro: [S. l.], 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 15 fev. 2021.

LEITE, C. A. Hortaliças gourmet: sabor e qualidade como diferenciais. **Campo e Negócios**, Uberlândia, n. 115, 2012. Disponível em: <http://revistacampoenegocios.com.br/antiores/2012-08/?referencia=capacnhf>. Acesso em: 07 set. 2021.

LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, p. 7-15, Apr./June 2007. Acesso em: 16/out/2021.

MACHADO, Rui MA *et al.* Tomato root distribution, yield and fruit quality under subsurface drip irrigation. In: **Roots: The Dynamic Interface between Plants and the Earth**. Springer, Dordrecht, 2003. p. 333-341.

MACIEL, G. M. *et al.* Influência da época de colheita no teor de sólidos solúveis em frutos de minitomate. **Scientia Plena**, v. 11, n. 12, p. 1-6, nov. 2015.

MACIEL, G. M.; FERNANDES, M. A. R.; MELO, O. D.; OLIVEIRA, C. S. Potencial agrônomo de híbridos de minitomate com hábito de crescimento determinado e indeterminado. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 144-148, 2016.

MORALES, R. G. F. *et al.* Caracterização do tomateiro submetido ao déficit hídrico. **Scientia Agraria**, v. 16, n. 1, p. 9-17, 2015.

MULDERIJ, R. **Overview global tomato market**. Disponível em: <https://www.freshplaza.com/article/>. Acessado em: 10 out. 2021.

NAVARRETE, M.; JEANNEQUIN, B. Effect of frequency of axillary bud pruning on vegetative growth and fruit yield in greenhouse tomato crops. **Scientia Horticulturae**, v. 86, n. 3, p. 197-210, 2000.

NEGRISOLI, Raphael *et al.* Viabilidade Econômica no Cultivo de Minitomate Sweet Grape no Município de Casa Branca/SP. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, 2015.

PAULA, Juliana T. *et al.* Características físico-químicas e compostos bioativos em frutos de tomateiro colhidos em diferentes estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 434-440, 2015.

PIOTTO, F. A.; PERES, L. E. P. Base genética do hábito de crescimento e florescimento em tomateiro e sua importância na agricultura. **Ciência rural**, v. 42, p. 1941-1946, 2012.

POPA, M. E. *et al.* Organic foods contribution to nutritional quality and value. **Trends in Food Science & Technology**, v. 84, p. 15-18, 2019.

PRECZENHAK, A. P. *et al.* Caracterização agrônômica de genótipos de minitomate. **Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 348-356, 2014.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. Manejo do ambiente em cultivo protegido. **Manual técnico de orientação: projeto hortalimento**. São Paulo: Codeagro, p. 15- 29, 2006.

REIS, Ligia S. *et al.* Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 386-391, 2013.

SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. Niterói: Emater-Rio, 1992.

SCALCO, A. R.; PIGATTO, G. A. S.; SOUZA, R. Commercialization channels of organic products in Brasil: analysis at the first level of the production chain. **Gestão & Produção**, v. 24, n. 4, p. 777-789, 2017.

SCHWARZ, K. *et al.* Desempenho agrônômico e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 410-418, 2013.

SEUFERT, V. Comparing yields: Organic versus conventional agriculture. In: **Encyclopedia of Food Security and Sustainability**: V. 3, p. 196-208. Elsevier, 2019.

SHAMI, N. J. I. E.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 227-236. n. 2, 2004.

SILVA, B. A.; SILVA, A. R.; PAGIUCA, L. G. Cultivo Protegido em busca de mais eficiência produtiva. **Hortifruti Brasil**, v. 1, p. 10-18, 2014.

SILVA, C. A. P. *et al.* 29 SEMANA AGRONÔMICA DO CCAE-UFES.

SOLDATELI, F. J. *et al.* Crescimento e produtividade de cultivares de tomate cereja cultivadas em substratos orgânicos. **Colloquium Agrariae**. p. 1-10, 2020.

STERTZ, S. C. *et al.* Comparative morphological analysis of cherry tomato fruits from three cropping systems. **Scientia Agricola**, v. 62, p. 296-298, 2005.

TAIZ, L. *et al.* **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017. 121p.

VICENTE, M. H. *et al.* Semi-determinate growth habit adjusts the vegetative-to-reproductive balance and increases productivity and water-use efficiency in tomato (*Solanum lycopersicum*). **Journal of plant physiology**, v. 177, p. 11-19, 2015.