



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

FRANCYELE RODRIGUES BRITO

**PRODUTIVIDADE DO TOMATE CEREJA EM AMBIENTE PROTEGIDO VIA
SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO**

**PALMAS-TO
2024**

FRANCYELE RODRIGUES BRITO

**PRODUTIVIDADE DO TOMATE CEREJA EM AMBIENTE PROTEGIDO VIA
SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônoma da unidade *Campus*
Palmas, do Instituto Federal do Tocantins, como
exigência à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônoma.

Orientador: Msc. José Eustáquio Canguçu Leal

PALMAS-TO
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

B862p Brito, Francyele Rodrigues
Produtividade do tomate cereja em ambiente protegido via
sistema semi-hidropônico / Francyele Rodrigues Brito. – PALMAS,
TO, 2024.
22 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Palmas, PALMAS, TO, 2024.

Orientador: Me. José Eustáquio Canguçu Leal

1. Tomate cereja. 2. Produtividade. 3. Sistema semi-hidropônico.
I. Canguçu Leal, José Eustáquio. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).

FRANCYELE RODRIGUES BRITO

**PRODUTIVIDADE DO TOMATE CEREJA EM AMBIENTE PROTEGIDO VIA
SISTEMA SEMI-HIDROPÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônômica da unidade *Campus*
Palmas, do Instituto Federal do Tocantins, como
exigência à obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrônômica.

Orientador: Msc. José Eustáquio Canguçu Leal

Aprovado em: 12/06/2024

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
JOSE EUSTAQUIO CANGUCU LEAL
Data: 24/06/2024 12:34:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Msc. José Eustáquio Canguçu Leal
Orientador
IFTO - *Campus* Palmas



Documento assinado digitalmente
EDVALDO VIEIRA PACHECO SANTANA
Data: 24/06/2024 18:21:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Edvaldo Vieira Pacheco Sant'Ana
IFTO - *Campus* Palmas



Documento assinado digitalmente
THOMAS VIEIRA NUNES
Data: 24/06/2024 18:16:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thômas Vieira Nunes
IFTO - *Campus* Palmas

RESUMO

O tomate cereja é uma variedade de hortaliça que produz frutos pequenos com sabor adocicado. Sua produção é feita em ambiente protegido devido à susceptibilidade a pragas e doenças. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e o índice clorofila do tomate cereja vermelho em sistema simi-hidropônico. O experimento foi implantado e executado no Instituto Federal do Tocantins, *Campus* Palmas. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com dois ciclos de plantio. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram avaliadas as características índice de clorofila, peso por fruto, peso por planta, número total de frutos por planta, diâmetro longitudinal do fruto e produtividade. O ciclo I e o ciclo II não apresentaram diferença significativa em relação ao índice de clorofila, com valores de 44,93 e 44,57, devido à uniformidade na disponibilidade de luz, uma vez que as plantas estavam no mesmo ambiente. Com relação a produtividade, o ciclo I sobressaiu sobre o ciclo II, onde o ciclo I apresentou produtividade de 49,88 (g/m²) enquanto o ciclo II 28,70 (g/m²).

Palavras-chave: Tomate cereja. Produtividade. Semi-hidropônico

ABSTRACT

Cherry tomatoes are a variety of vegetable that produces small fruits with a sweet flavor. Its production is carried out in a protected environment due to its susceptibility to pests and diseases. The objective of this work was to evaluate the productivity and chlorophyll index of red cherry tomatoes in a semi-hydroponic. The experiment was implemented and carried out at the Federal Institute of Tocantins, Palmas campus. A completely randomized design was used, with two planting cycles. The data obtained were subjected to analysis of variance, and the means compared using the Tukey test at 5% probability. The characteristics of chlorophyll index, weight per fruit, weight per plant, total number of fruits per plant, longitudinal diameter of the fruit and productivity were evaluated. Cycle I and cycle II did not show a significant difference in relation to the chlorophyll index, with values of 44.93 and 44.57, due to the uniformity in light availability, since the plants were in the same environment. Regarding productivity, cycle I stood out over cycle II, where cycle I presented productivity of 49.88 (g/m²) while cycle II 28.70 (g/m²).

Keywords: Cherry tomato. Productivity. Semi-hydroponic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estufa.....	13
Figura 2 - Plantas de tomate cereja em vasos.....	14
Figura 3 - Aplicação do nim para controle da <i>Spodoptera frugiperda</i>	15
Figura 4 - Perfurações nos frutos.....	17
Figura 5 - Perfurações na base da planta.....	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produtividade do tomate cereja vermelho, produzido em dois ciclos, em sistema semi-hidropônico.....	16
Tabela 2 - Índice de clorofila do tomate cereja vermelho, produzido em dois ciclos, em sistema semi-hidropônico.....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo geral	11
2.2	Objetivos específicos	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	Tomate cereja	11
3.2	Sistema semi-hidropônico	12
3.3	Teor relativo de clorofila	13
4	MATERIAL E MÉTODOS	13
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
6	CONCLUSÃO	18
	REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

O tomate é uma cultura de grande importância, muito apreciado pelo seu sabor, seja para o consumo in natura ou processado (ANDRADE et al., 2020). No Brasil, o tomate é uma das hortaliças mais consumidas, além disso é a segunda mais importante, perdendo apenas para a batata (FAOSTAT, 2022).

Dentre as variedades comercializadas, o tomate cereja (*Solanum lycopersicum* L. var. *Cerasiforme*), cresce tanto em produção comercial como em consumo em muitos países, inclusive no Brasil (PEIXOTO et al., 2017). Essa variedade apresenta tamanho menor e ganha destaque no mercado pelo seu sabor adocicado, sendo muito utilizado como guarnição, aperitivo e no preparo de pratos (GONÇALVES et al., 2018).

A produção de tomate pode ser feita em campo ou em ambiente protegido. No caso do tomate cereja, a produção é feita quase que exclusivamente em ambiente protegido, uma vez que sua condução é difícil e a planta do tomateiro é bastante susceptível ao ataque de pragas e doenças durante todo o seu ciclo de produção (RESENDIZ-NAVA et al., 2023).

Neste contexto, os cultivos hidropônicos em substrato estão ganhando destaque. Isso ocorre devido à maior proteção contra fenômenos climáticos, como geadas, excesso de chuvas, minimização de perdas de nutrientes e redução de custos com fertilizantes e defensivos (PINTO, 2017). Além disso, estudos demonstram que o cultivo hidropônico do tomateiro resulta na melhoria dos índices produtivos, qualidade de fruto e redução de pragas e doenças (DUARTE; SANTOS, 2012).

Contudo, mesmo que se tenham informações gerais acerca dos diversos aspectos técnicos e benefícios do cultivo em ambiente protegido, são necessários mais estudos voltados para produtividade do tomate cereja em cultivo hidropônico com substrato, principalmente no Estado do Tocantins, tendo em vista que esse sistema é uma maneira eficiente diminuir gastos e atender a atual demanda por essa hortaliça-fruto.

É nesse contexto que o presente trabalho busca trazer novos conhecimentos no que concerne a produção do tomate cereja em ambiente protegido, verificando assim a produtividade do mesmo em estufa no sistema semi-hidropônico em Palmas - TO.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a produtividade do tomate cereja em ambiente protegido via sistema semi-hidropônico no Município de Palmas - TO.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a produtividade do tomate cereja;
- Avaliar o sistema semi-hidropônico para produção do tomate cereja;
- Quantificar a produtividade do tomate cereja.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Tomate Cereja

O tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cesariforme*) é uma hortaliça pertencente à família Solanaceae, nativa da América do Sul, mais precisamente da região andina, entre o Peru e a Colômbia (BRITO JÚNIOR, 2012). Seu ciclo pode variar de 45 a 55 dias após o florescimento ou mesmo de 90 a 120 dias após a semeadura da semente (FILGUEIRA, 2013).

É uma planta herbácea, com hábito de crescimento indeterminado e porte arbustivo (FILGUEIRA, 2008). Essa hortaliça cresce em cachos com 8 a 18 frutos, seu formato pode variar entre arredondados, alongados ou binoculares (GONÇALVES et al., 2018). A coloração dos frutos, quando maduros, pode apresentar tons avermelhados à tons amarelados (FILGUEIRA, 2008).

Na culinária, os tomates cereja são muito apreciados para consumo fresco, na decoração de pratos e na preparação de saladas (BEZERRA, 2015). Isso se deve ao seu sabor, que é resultado do alto teor de açúcares e baixa acidez (MACIEL et al., 2018). Esse fruto ainda é rico em vitaminas A e C, e de sais minerais como potássio e magnésio (MELO et al., 2014). Além disso, compostos bioativos como o licopeno e β -caroteno são predominantes nesse fruto (FRUSCIANTE et al., 2007; KOTÍKOVÁ et al., 2011; DEMIRAY et al., 2013; MLADENOVIC et al., 2014).

A produtividade do tomate cereja em comparação com o tomate comum é menor. Enquanto em um hectare de tomate cereja são colhidas entre 40 e 60 toneladas, em outros tipos de tomate a colheita chega a alcançar entre 120 e 180 toneladas por hectare (LOUIZOU et al., 2019). Devido à menor produção e comercialização de tomate cereja no Brasil, não existem dados oficiais sobre a quantidade total produzida.

Contudo, apesar da menor quantidade, a produção é compensada devido ao valor agregado dessa variedade em relação ao tomate comum, apresentando ampla aceitação pelos consumidores e alto valor comercial que pode ser alcançado pelos produtores dessa hortaliça-fruto (RENUKA et al., 2014; CASTAÑEDA et al., 2020).

3.2 Sistema Semi-Hidropônico

A produção de hortaliças em ambientes protegidos é uma prática cada vez mais utilizada por produtores. Esse modelo oferece um controle mais preciso das condições climáticas, como: temperatura, vento e chuva. Além disso, o cultivo protegido permite otimizar outros aspectos do cultivo, como a irrigação e a fertilização.

O cultivo hidropônico em substrato, também chamado de sistema semi-hidropônico, tem ganhado cada vez mais espaço na produção de alimentos, principalmente no cultivo de hortaliças-fruto como tomate e pimentão (ZOTTI, 2016). Nesse sistema, as plantas podem ser cultivadas em vasos ou em sacos de cultivo (slabs), contendo substrato e com aplicação frequente de solução nutritiva.

No sistema semi-hidropônico as necessidades hídricas e nutricionais são fornecidas através de soluções nutritivas, variando conforme a necessidade de cada cultura. Geralmente, os principais substratos usados nesse modelo de produção são: areia, vermiculita, casca de arroz carbonizada, casca de coco e lã de rocha.

A quantidade de água utilizada nesse sistema é relativamente menor quando comparada aos sistemas de irrigação convencional, uma vez que essa é feita através de tubos gotejadores ou fitas gotejadoras. Além disso, esse modelo de produção pode ser feito em áreas com solos esgotados ou infectados por patógenos como bactérias, fungos e nematoides (MIRANDA et al., 2011; MARTINS et al., 2010; MESQUITA et al., 2011).

Contudo, esse sistema demanda um maior investimento inicial na instalação da estufa, sistema de fertirrigação e substrato. Além disso, é necessário conhecimento técnico para controle nutricional das plantas.

3.3 Teor relativo de clorofila

As clorofilas são pigmentos responsáveis por capturar a luz utilizada no processo de fotossíntese. Esses pigmentos são fundamentais para conversão da luz em energia química, produzindo ATP e NADPH, fontes de energia essenciais para as plantas, podendo influenciar no seu crescimento e adaptação a diferentes ambientes (LOUSTAU et al., 2001).

A determinação do teor relativo de clorofila por meio do clorofilômetro é um método muito utilizado para indicar o nível nutricional de nitrogênio em diversas culturas (CHAPMAN e BARRETO, 1997). Estudos mostram que a quantidade desse pigmento se correlaciona positivamente com teor de nitrogênio presente nas plantas (PIEKIELEK e FOX, 1992; SMEAL e ZHANG, 1994; BOOIJ et al., 2000).

Essa relação se deve principalmente ao fato de que 50 a 70% do nitrogênio total nas folhas compõem as enzimas (CHAPMAN e BARRETO, 1997) que estão ligadas aos cloroplastos (STOCKING e ONGUN, 1962).

Nesse sentido, a medição da quantidade de clorofila é essencial para entender e melhorar as práticas de cultivo e manejo, visando aumentar o potencial fotossintético e a produtividade das plantas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e executado no Instituto Federal do Tocantins, *campus* Palmas, na área experimental de hidropônica e nos laboratórios de Biofábrica e Fitotecnia. O município de Palmas está entre as coordenadas geográficas 10° 10' 8" S e 48° 19' 54" W. O clima da região é do tipo CW, segundo a classificação de Köppen, isto é, tropical – quente e úmido com estação seca bem definida, com temperatura média anual de 26.8 °C, precipitação pluviométrica anual de 1.977 mm e média de umidade relativa do ar em 85%.

O experimento foi implantado em vasos sob ambiente protegido. A estufa do IFTO - *Campus* Palmas é modelo arco, não climatizada e de fabricação industrial, com cobertura de filme de polietileno transparente.

Figura 1 - Estufa



Fonte: Autoria própria (2024).

O delineamento experimental foi de DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), com dois ciclos de plantio, o primeiro no dia 30/08/2023 e o segundo no dia 30/09/2023

A produção de mudas foi realizada em bandeja de isopor, colocando duas sementes por célula. O transplante foi realizado quando as mudas obtiveram de 4 a 6 folhas definitivas. As plantas foram colocadas em vasos de plástico, os quais estavam preenchidos com substrato comercial da marca Carolina SOIL, composto segundo o fabricante por turfa, vermiculita, palha de arroz carbonizada, resíduo orgânico, NPK, calcário e outros.

Após o transplante os vasos foram alocados na estufa, e colocados sob um suporte de ferro, para que assim, os vasos não estivessem em contato com o solo.

Figura 2 - Plantas de tomate cereja em vasos



Fonte: Autoria própria (2024).

O sistema de irrigação escolhido foi o do tipo gotejamento por meio de microtubos direcionados aos vasos das plantas. A solução nutritiva utilizada foi uma mistura de fertilizantes e minerais simples. As quantidades foram de acordo com as recomendações, sendo que para uma caixa d'água de 500L foram utilizados 300g de Haifa - Ncal; 200g Drip – Sol e 30g Kelamyth MP6. Esses minerais foram diluídos em 2 l de água e posteriormente colocados dentro da caixa d'água.

O tutoramento das plantas foi realizado após 20 dias do transplante, e se adotou o de estilo vertical, com o uso de fitilho, nos quais as hastes foram conduzidas. Tanto o tutoramento como o controle de pragas e doenças foram realizados manualmente de acordo com a necessidade da cultura no decorrer do ciclo.

Como medida de controle para *Spodoptera frugiperda*, foi necessário a aplicação do óleo de Nim, na dosagem recomendada de 10 ml para cada litro de água, e o mesmo foi aplicado nas plantas, com um intervalo de quatro dias, para que assim se garantisse a sanidade dos tomates. Outra medida de controle utilizada foi a catação manual.

Figura 3 - Aplicação do nim para controle da *Spodoptera frugiperda*



Fonte: Autoria própria (2024).

Os tratos culturais foram realizados durante todo o ciclo da cultura, onde se fez as podas de limpeza, para a retirada dos ramos ladrões, e folhas baixas, para que assim se otimizasse o uso de energia das plantas.

As características avaliadas no experimento foram: índice de clorofila (IC), peso por fruto (PF), peso por planta (PP), número total de frutos por planta (NTF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF) e produtividade (P). As colheitas dos frutos foram realizadas de acordo com o ponto de maturidade comercial. Após a coleta avaliou-se o DLF, utilizando um paquímetro digital, além da PF e PP com auxílio de uma balança de precisão em gramas. O índice de clorofila (IRC) foi feito utilizando um medidor de clorofila (SPAD - 502 da marca minolta), as coletas foram realizadas no período matutino com um intervalo de 15 dias.

Os dados obtidos nesse estudo foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo as análises estatísticas realizadas com o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre as variáveis analisadas neste estudo, o número total de frutos por planta, o peso por planta e a produtividade apresentaram diferença significativa, através do teste F. Quanto ao coeficiente de variação (CV%), o número total de frutos por planta e o peso por planta, apresentaram maiores taxas de variação, enquanto peso médio dos frutos, diâmetro dos frutos e produtividade, apresentaram as menores taxas (Tabela 1).

Tabela 1 - Produtividade do tomate cereja vermelho, produzido em dois ciclos, em sistema semi-hidropônico.

Época de plantio	Número de frutos/planta	Peso dos frutos/planta (g)	Peso médio/frutos (g)	Diâmetro dos frutos (mm)	Produtividade (g/m ²)
Ciclo I	23,90 a	388,58 a	16,34 a	29,11 a	49,88 a
Ciclo II	12,50 b	216,85 b	17,21 a	29,09 a	28,70 b
Teste F	*	*	ns	ns	*
C.V. (%)	21.34	27,15	15,25	4.95	12.82

Médias seguidas de letras iguais representam que não houve diferença significativa a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey, * significativo a 5% de probabilidade, ns= não significativo.

Fonte: Autoria própria (2024).

Com relação ao diâmetro dos frutos, não houve diferença significativa entre o ciclo I e o ciclo II, com valores de 29,11 e 29,09 mm (Tabela 1). Segundo

RODRIGUES et al., (2014), o tamanho do fruto é uma característica atrelada ao genótipo, sendo o resultado final decorrente dessa característica, bem como das condições climáticas e nutricionais da planta. Nesse sentido, o tomate cereja vermelho estudado neste experimento apresenta características positivas relacionadas ao diâmetro. Além disso, frutos com diâmetro mais elevado resultam em frutos com maior teor de massa (RODRIGUES et al., 2014).

Para a característica número total de frutos por planta, houve diferença significativa, onde o ciclo I sobressaiu sobre o ciclo II, apresentando valores de 23,90 por planta. De acordo com o ALBUQUERQUE (2012), a produção de frutos está relacionada ao potencial generativo e produtivo do genótipo. Sendo assim, o número de frutos produzidos é uma consequência direta do índice de pegamento de frutos na planta (ROCHA; PENIL; COGO, 2010).

Contudo, no decorrer do ciclo II, foi observada uma incidência contínua da *Spodoptera frugiperda* (lagarta do cartucho), mesmo com as aplicações de Nim e a catação manual frequente, esse fator ainda influenciou significativamente no número total de frutos e no peso dos frutos por planta.

Dentre os sintomas e danos observados no experimento, os mais comuns foram folhas perfuradas e perfurações na base da planta e nos frutos.

Figura 4 - Perfurações nos frutos



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 5 - Perfurações na base da planta



Fonte: Autoria própria (2024).

Ao avaliar o peso dos frutos por planta, houve diferença significativa entre os ciclos, com valores de 388,58g e 216,85g por planta (Tabela 1). Com relação ao

peso médio dos frutos, não houve diferença significativa. O teor de massa é uma característica de suma importância para o mercado de hortaliças - fruto, uma vez que os mesmos são comercializados conforme seu peso. Sendo assim, os frutos mais pesados são também os de maiores tamanhos e consequentemente, os de melhor preço (SILVA et al., 2011).

Para a variável produtividade, houve diferença significativa, onde o ciclo I apresentou produtividade de 49,88 (g/m²) enquanto o ciclo II 28,70 (g/m²). Segundo ROCHA, et al., (2010) a produtividade de uma hortaliça fruto é feita pela combinação entre dois componentes: número e peso médio de frutos colhidos por planta, cuja associação resultará na produção por plantas. Sendo assim, podemos concluir que nesse estudo, o ciclo I apresentou produtividade melhor que o ciclo II.

Quanto ao índice de clorofila, não houve diferença significativa entre o ciclo I e o ciclo II, com valores de 44,93 e 44,57 (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por ARAUJO et al. (2013) com valores entre 40,43 a 48,05 na cultura do tomate cereja.

Tabela 2 - Índice de clorofila do tomate cereja vermelho, produzido em dois ciclos, em sistema semi-hidropônico.

Época de plantio	Clorofila
Ciclo I	44,93 a
Ciclo II	44,57 a
Teste F	ns
C.V. (%)	2.59

Médias seguidas de letras iguais representam que não houve diferença significativa a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey, * significativo a 5% de probabilidade, ns= não significativo.

Fonte: Autoria própria (2024).

O índice de clorofila não apresentou diferença significativa, muito provavelmente, devido à uniformidade na disponibilidade de luz, uma vez que as plantas estavam no mesmo ambiente de cultivo.

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste experimento, o ciclo I produziu maior número de frutos por planta em relação ao ciclo II. Esse resultado ressalta a importância do controle preventivo de pragas, uma vez que, o ataque influenciou negativamente na produtividade. Com relação a produtividade, são necessários estudos mais aprofundados, como medida de comparação com os resultados encontrados neste estudo.

As informações obtidas através do estudo apresentam potencial para gerar novos experimentos relacionados à produção em sistema semi-hidropônico, uma vez que essa é uma alternativa promissora para a produção sustentável de alimentos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I. G. V., SOUZA, G. N., AIRES, E. S., GOMES, I. L. S., ROCHA, R. C., FIGUEIREDO NETO, A. ARAGÃO, C. A. Produtividade e qualidade de tomate italiano cultivado com diferentes formas de aplicações de cálcio. **Research, Society and Development**, vol. 9, n. 12, p. 1- 15. 2020.
- ARAUJO, L.; SILVA, K.J.P.; LEMOS, L.M.C.; MILAGRES, C.C.; CARDOSO, D.S.C.P.; ALVES, L.C.; PEREIRA, P.R.G. tomate cereja cultivado em diferentes concentrações de solução nutritiva no sistema hidropônico capilar. **Revista Unimontes científica**, Montes Claros, v. 15, n.1, p. 18-27, jan. 2013.
- ALBUQUERQUE N.A.A.R.; PEIL R.M.N. 2012. **Produtividade biológica de genótipos de tomateiro em sistema hidropônico no outono/inverno**. Horticultura Brasileira. Brasília-DF, 18 de Set 2012.
- BRITO JÚNIOR, Francisco Pereira. **Produção de tomate (solanum lycopersicum L.) reutilizando substratos sob cultivo protegido no município de Iranduba-AM. 2012**. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.
- BEZERRA, R.R. **Manejo da fertirrigação na produção de minitomate em ambiente protegido**. 2015. 87f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiânia. 2015.
- CHAPMAN, S.C. e BARRETO, H.J. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. **Agronomy Journal**, 89:557-562, 1997.
- DUARTE, T.S; SANTOS, O. S. Cultivo hidropônico do tomate. In: DUARTE, T.S; SANTOS, O. S. **Cultivo hidropônico**. Santa Maria: UFSM, Colégio Politécnico, 2012, p.
- Demiray, E., Tulek, Y. Yilmaz, Y. (2013). Degradation kinetics of lycopene, β -carotene and ascorbic acid in tomatoes during hot air drying. **LWT - Food Science and Technology**, v. 50, p. 172-176.
- FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (2021)**. Statistics. Disponível em: <https://www.fao.org/statistics/en>. Acesso em: 05 de maio de 2024.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura – Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 4º Ed. Viçosa: Editora UFV, 2013. 421p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura – Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3º Ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 421p.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-70542011000600001>. Acesso em: 10 maio. 2023.

FERNANDES C; ARAÚJO JAC; CORÁ JE. 2002. Impacto de quatro substratos e parcelamento da fertirrigação na produção de tomate sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira** 20: 559-563.

Frusciante, L.; Carli, P.; Ercolano, M. R.; Pernice, R.; Matteo, A. D.; Fogliano, V.; Pellegrini, N. (2007). Antioxidant nutritional quality of tomato. **Molecular Nutrition Food Research**, v. 51, p. 609-617.

GONÇALVES, D.C.; FERNANDES, C.H.S.; TEJO, D.P.; VIDAL, T.C.M. Cultivo do tomate cereja sob sistema Hidropônico: influência do turno de Rega. **Uniciências**, v. 22, n. 1, p. 20- 23, 2018.

JESUS, S.V.; MARENCO, R.A. O SPAD-502 como alternativa para a determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. **Acta Amazonica**, Manaus, v.38, n.4, p.815-818, 2008.

Kotíková, Z.; Lachman, J.; Hejtmánková, A.; Hejtmánková, K. (2011). Determination of antioxidant activity and antioxidant content in tomato varieties and evaluation of mutual interactions between antioxidants. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, p. 1703- 1710.

Loustau, D.; Hungate, B.; Drake, B.G.: 2001. Water, Nitrogen, Rising Atmospheric CO₂ and terrestrial productivity. In: Roy, I; Saugier, B. Mooney. HA (Eds). **Terrestrial Global Productivity**: p. 123-167.

MACIEL, Gabriel Mascarenhas et al. Tomato genotypes with determinate growth and high acylsugar content presenting resistance to spider mite. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 18, p. 1-8, 2018.

MIRANDA, F. R.; MESQUITA, A. L. M.; MARTINS, M. V. V.; FERNANDES, C. M.; EVANGELISTA, M. I. P.; SOUSA, A. A. P. **Produção de tomate em substrato de fibra de coco**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular técnica, 33). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/911301>. Acesso em: 10 maio. 2024.

Melo, N. C.; Souza, L. C. de; Silva, V. F.A.; Gomes, R. F.; Oliveira Neto, C. F. de; Costa, D. L. P. (2014). Cultura de tomate (*Solanum lycopersicum*) hidropônica bajo diferentes niveles de fósforo y potasio en solución nutritiva. **Agroecosistemas**, v. 6, n. 1, p. 10-16.

PEIXOTO, J. V. M. et al. Tomaticultura: Aspectos Morfológicos e Propriedades Físico-Químicas do Fruto. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 1, p. 108–131, 2017.

PINTO, U. R. C. **Características produtivas de tomate cereja em função da aplicação de fósforo via solo e fertirrigação em cultivo protegido**. Dissertação

de Mestrado Profissional em Irrigação no Cerrado. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Ceres, GO, 61p. 2017.

PIEKIELEK, W.P. e FOX, R.H. Use of a chlorophyll meter to predict sidedress nitrogen requirements for maize. **Agronomy Journal**, 84:59-65, 1992.

RESENDIZ-NAVA, C.N.; ALONSO-ONOFRE, F.; SILVA-ROJAS, H.V.; REBOLLAR-ALVITER, A.; RIVERA-PASTRANA, D.M.; STASIEWICZ, M.J.; NAVA, G.M.; MERCADO-SILVA, E.M. Tomato Plant Microbiota under Conventional and Organic Fertilization Regimes in a Soilless Culture System. **Microorganismos**, n.11, 2-19.p, 2023.

RODRIGUES, F. A.; PENONI, E. S.; SOARES, J. D. R.; SILVA, R. A. L. S.; PASQUAL, M. Caracterização física, química e físico-química de physalis cultivada em casa de vegetação. **Ciência Rural**, v. 44, n. 8, p. 1411-1414, 2014.

ROCHA, M.de Q; PENIL, R. M N; COGO, C.M.2010. **Rendimento do tomate cereja em função do cacho floral e da concentração de nutrientes em hidroponia**. Horticultura Brasileira, Brasília-DF, 2010.

ROCHA, M. C.; GONÇALVES, L. S. A.; RODRIGUES, R.; SILVA, P. R. A.; CARMO, M. G. F.; ABBoud, A. C. S. Uso do algoritmo de Gower na determinação da divergência genética entre acessos de tomateiro do grupo cereja. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 423-431, 2010.

RENUKA, D.M.; SADASHIVA, A.T.; KAVITA, B.T.; VIJENDRAKUMAR, R.C.; HANUMANTHIAH, M.R. Avaliação de linhagens de tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. Cerasiforme) quanto a características de crescimento, produtividade e qualidade. **Plant Archives**, v.14, n.1, p.151154, 2014.

SILVA, A. C.; COSTA, C. A.; SAMPAIO, R. A.; MARTINS, E. R. Avaliação de linhagens de tomate cereja tolerantes ao calor sob sistema orgânico de produção. **Revista Caatinga**, Mossoró. v. 24, 2011, n. 3, p. 33-40.