

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
NATALIA PEREIRA FONSECA

**PEPINO SOB NÍVEIS DE REPOSIÇÃO HÍDRICA EM AMBIENTE
PROTEGIDO**

CERES – GO
2021

NATALIA PEREIRA FONSECA

**PEPINO SOB NÍVEIS DE REPOSIÇÃO HÍDRICA EM AMBIENTE
PROTEGIDO**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Prof. Dr. Henrique F. Elias de Oliveira.

**CERES – GO
2021**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

FF676p Fonseca, Natalia Pereira
PEPINO SOB NÍVEIS DE REPOSIÇÃO HÍDRICA EM
AMBIENTE PROTEGIDO / Natalia Pereira Fonseca;
orientador Henrique F. Elias de Oliveira. -- Ceres,
2021.
15 p.

Monografia (Graduação em Agronomia) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. déficit hídrico. 2. manejo da irrigação. 3.
Cucumis sativus.. I. F. Elias de Oliveira, Henrique,
orient. II. Título.



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Kátia Rênia Sousa
Matrícula: 2016103200210070
Título do Trabalho: Relatório sob revisão de segurança hídrica em ambiente protegido

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIIF Goiano: 16/03/20

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumprir quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local _____ Data 24/03/20

Kátia Rênia Sousa
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

[Assinatura]
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos cinco dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e um, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso da acadêmica Natália Pereira Fonseca, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2016103200210070, cujo título é "Produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido". A defesa iniciou-se às 9 horas e 00 minutos, finalizando-se às 10 horas e 30 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,1 no trabalho escrito, média 9,0 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,5 pontos, estando a estudante APTA para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, a estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinado Eletronicamente)
Henrique Fonseca Elias de Oliveira

(Assinado Eletronicamente)
Antonio Evami Cavalcante Sousa

(Assinado Eletronicamente)
Marcelo José de Almeida

Documento assinado eletronicamente por:

- Marcelo Jose de Almeida, TÉCNICO EM AGROPECUARIA, em 12/03/2021 10:35:41.
- Antonio Evami Cavalcante Sousa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 12/03/2021 10:33:42.
- Henrique Fonseca Elias de Oliveira, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - CPG-CE, em 12/03/2021 10:31:37.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 17/02/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 240476
Código de Autenticação: 4b82ad24a5



Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me incentivaram e apoiaram em toda essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo, cada benção e vitória recebida não só durante a graduação, mas, durante toda a vida.

Agradeço a minha família pelo amor incondicional, apoio e dedicação para que esse sonho possa ter sido realizado.

Agradeço aos meus amigos da graduação, por toda a ajuda pois, sozinho não chegamos a lugar algum.

Agradeço ao professor Dr. Henrique Fonseca pela orientação e conhecimento passado durante a graduação. E Ao Instituto Federal Goiano – Campus Ceres pela oportunidade de aprendizado único, que foi proporcionado durante a graduação, a todo corpo docente pela amizade e aprendizado.

RESUMO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma olerícola que tem crescido em importância comercial e o manejo da irrigação exerce fundamental importância de modo a garantir um bom desempenho da cultura, tanto em quantidade quanto em qualidade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade do pepino para conserva, cultivado em ambiente protegido, sob diferentes níveis de reposição hídrica. O experimento foi realizado entre os meses de agosto e dezembro de 2019, em casa de vegetação, localizada na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, cujas parcelas foram compostas por cinco níveis de reposição hídrica (40%, 60%, 80%, 100% e 120% da ETc). As variáveis analisadas foram altura de planta (AP, cm), diâmetro do caule (DC mm), número de frutos (NF), média do peso de fruto (PF), espessura da polpa (EP, mm), diâmetro longitudinal (DL, mm), diâmetro equatorial (CE, mm), Grau Brix (TSS, ° Brix), número de flores abortadas (FA), porcentagem de frutos deformados (FD), Produtividade (Prod. kg ha⁻¹) e a eficiência de uso da água (EUA). Existe uma relação linear entre o nível de reposição hídrica e os parâmetros de qualidade relativa do pepino. A maior produtividade e eficiência de uso de água foi obtida com a reposição hídrica de 120% de evapotranspiração da cultura. No entanto, o aumento da reposição hídrica reduziu os níveis de sólidos solúveis. Os resultados confirmaram que o estresse hídrico severo tem efeito negativo no rendimento do pepino. Observa-se fortemente que um controle preciso do nível de reposição hídrica pode melhorar o manejo da irrigação na cultura do pepino.

Palavras-chave: Déficit hídrico. *Cucumis sativus* L. Irrigação.

ABSTRACT

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is an oleraceous tree that has grown in commercial importance and irrigation management is of fundamental importance in order to guarantee a good performance of the crop, both in quantity and in quality. In view of the above, the objective of this work was to evaluate the development and productivity of cucumber for canning, grown in a protected environment, under different levels of water replacement. The experiment was carried out between the months of August and December 2019, in a greenhouse, located in the experimental area of the Federal Goiano Institute - Campus Ceres. The experimental design used was randomized blocks (DBC), with four replications, whose plots were composed of five levels of water replacement (40, 60, 80, 100 and 120% of ET_c). The variables analyzed were plant height (PH cm), stem diameter (SD mm), number of fruits (NF), average fruit weight (FW), pulp thickness (PT, mm), longitudinal diameter (LD, mm), equatorial diameter (ED, mm), Brix degree (TSS, ° Brix), number of aborted flowers (AB), percentage of deformed fruits (DF), Productivity (Prod. kg ha⁻¹) and Water use efficiency (WUE). The highest productivity and efficiency of water use was obtained with water replacement of 120% of the crop's evapotranspiration. However, the increase in water replacement reduced the levels of soluble solids. The results confirmed that severe water stress has a negative effect on cucumber yield. It is strongly observed that a precise control of the level of water replacement can improve the management of irrigation in the culture of cucumber.

Keywords: Water Deficit. *Cucumis sativus* L. Irrigation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Altura de planta (AP) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido	14
Figura 2 – Sólidos solúveis totais (°Brix) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido	14
Figura 3 – Produtividade (kg ha⁻¹) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido	15
Figura 4 – Eficiência de uso de água (kg/m⁻³) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias da variáveis: Altura de planta (AP, cm), Diâmetro Caule (DC, mm), Número de frutos (NF), Peso médio dos frutos (PF, g), Eficiência de uso da água (EUA, kg/m³), Espessura de Polpa (EP, mm), Diâmetro equatorial (DE, mm), Total de sólidos solúveis (TSS, °Brix), Flores abortada (FA) , Frutos deformadas (FD, %), Produtividade (Prod., Kg ha-1) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido	13
---	-----------

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	03
MATERIAL E MÉTODOS	04
RESULTADO	05
DISCUSSÃO	06
CONCLUSÃO	08
REFERÊNCIAS.....	09
ANEXOS	15

Pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido

Natália Pereira Fonseca¹; Henrique F. E. de Oliveira¹

¹Instituto Federal Goiano (IFGoiano), Ceres-GO, Brazil, nataliafonseeca@gmail.com; henrique.fonseca@ifgoiano.edu.br

RESUMO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) é uma olerícola que tem crescido em importância comercial e o manejo da irrigação exerce fundamental importância de modo a garantir um bom desempenho da cultura, tanto em quantidade quanto em qualidade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade do pepino para conserva, cultivado em ambiente protegido, sob diferentes níveis de reposição hídrica. O experimento foi realizado entre os meses de agosto e dezembro de 2019, em casa de vegetação, localizada na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, cujas parcelas foram compostas por cinco níveis de reposição hídrica (40%, 60%, 80%, 100% e 120% da ETc). A maior produtividade e eficiência de uso de água foi obtida com a reposição hídrica de 120% de evapotranspiração da cultura. No entanto, o aumento da reposição hídrica reduziu os níveis de sólidos solúveis. Os resultados confirmaram que o estresse hídrico severo tem efeito negativo no rendimento do pepino. Observa-se fortemente que um controle preciso do nível de reposição hídrica pode melhorar o manejo da irrigação na cultura do pepino.

Palavras-chave: déficit hídrico, manejo da irrigação, *Cucumis sativus*.

ABSTRACT

Cucumber production under water improvement levels in a protected environment

Cucumber (*Cucumis sativus* L.) is an oleraceous tree that has grown in commercial importance and, for that, irrigation management is of fundamental importance, to guarantee a good performance of the crop, both in quantity and in quality. In view of the above, the objective of this work was to evaluate the development and productivity of cucumbers for preserves grown in a protected environment under different levels of water replacement. The experiment was carried out between the months of August and December 2019, in a greenhouse located in the experimental area of the Federal Goiano Institute - Campus Ceres. The experimental design used was randomized blocks (DBC), with four replications, whose plots were composed of five levels of water replacement (40%, 60%, 80%, 100% and 120% of ETc). The highest productivity and efficiency of water use was obtained with water replacement of 120% of the crop's evapotranspiration. However, the increase in water replacement reduced the levels of soluble solids. The results confirmed that severe water stress has a negative effect on cucumber yield. It is strongly observed that a precise control of the level of water replacement can improve the management of irrigation in the culture of cucumber.

Keywords: water deficit, irrigation management, *Cucumis sativus*.

INTRODUÇÃO

O curto ciclo da cultura do pepino, em torno de 90 dias e a produtividade alta tornam a cultivar economicamente atrativa, pois proporciona rápido retorno do capital (Martins, 2004; Rebelo *et al.*, 2011). O cultivo de produtos para conserva tem gerado renda para os pequenos produtores, com geração de empregos e crescimento econômico (Ribeiro, 2017). Estas características, junto com facilidades operacionais de manejo da cultura, têm permitido a inserção da agricultura familiar.

A garantia de comercialização para a agroindústria representa outro forte atrativo para os agricultores. Preço e quantidade a ser comercializada, pré-estabelecidos, são os fatores que mais atraem os agricultores familiares para o estabelecimento de contratos com agroindústrias. O pepino é uma das culturas olerícolas mais consumidas e de maior retorno econômico no Brasil sendo que, dentre as cucurbitáceas, é uma das mais cultivadas em ambiente protegido, por permitir o cultivo intensivo e obtenção de altas produtividades (Amaro *et al.*, 2014). Com várias cultivares e híbridos no mercado, com diferentes tamanhos, formas, coloração, sabor e características vegetativas, favorece a produção em diferentes ambientes edafoclimáticos (Sediyama *et al.*, 2014).

Quando se trata da produção de pepinos para conservas somam-se a essas vantagens a rapidez do ciclo de produção, a relativa facilidade de condução da cultura e boa produtividade (Vieira, 2012) porém, plantas de pepino necessitam de grande intensidade de luz, longo período de temperatura elevada e não apresentam resistência ao frio (Carvalho, 2013). A produção de pepino irrigado se torna uma alternativa rentável quando mostra os resultados de aumento de produtividade da cultura, sendo assim uma alternativa na gestão de recursos hídricos e incremento tecnológico para os produtores (Seron *et al.*, 2017), mostrando que a reposição hídrica correta resulta em alta produtividade da cultura (Zhang *et al.*, 2011).

As tecnologias de irrigação e produção em ambiente protegido têm gerado incrementos produtivos e eficiência na utilização dos recursos hídricos (Rahil & Qanadillo, 2015). A irrigação na agricultura é uma técnica que fornece condições para que o material genético da expresse todo o seu potencial produtivo (Silva & Silva, 2005), entretanto um sistema de irrigação eficiente é fundamental para que se alcance tal potencial, interferindo na produtividade das culturas e na eficiência do uso da água (Çakir *et al.*, 2017).

O pepino (*Cucumis sativus L.*) tem crescido em importância econômica e para isso o manejo da irrigação se mostra como técnica essencial para maximizar o rendimento de frutos (Schumacher *et al.* 2011), garantindo alta produtividade e redução de mão-de- obra. Diante do

exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desenvolvimento e a produtividade do pepino para conserva, cultivado em ambiente protegido sob diferentes níveis de reposição hídrica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de agosto a dezembro de 2019, em casa de vegetação localizada na área experimental do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (15°21'01.5"S de latitude 49°35'55.2"W de longitude e 580 m de altitude). De acordo com a Classificação de Köppen-Geiger, o Clima da região é do tipo Aw, tropical com estação seca no inverno (Cardoso & Marcuzzo, 2014).

A casa de vegetação utilizada possui formato tipo arco, medindo 7 metros de largura e 20 metros de diâmetro, coberta por filme de polietileno multicamadas Suncover AV Blue de 120 Microns.

As mudas de pepino para conserva (*Cucumis sativus L.*), cultivar SMR 58, foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, contendo substrato comercial Tropstrato HA e mantidas em viveiro durante 17 dias. Em seguida as mudas foram transplantadas para vasos flexíveis de 12 litros (dimensões: 23,5 cm de altura, 27 cm de largura parte superior e 23,5 cm na base), contendo substrato composto por uma mistura de terra de barranco e areia na proporção de 2:1. Este substrato apresentou as seguintes características físico-químicas: areia = 553 g kg⁻¹; silte = 64 g kg⁻¹; argila = 383 g kg⁻¹; pH (em água) = 5,30; matéria orgânica = 8,5 (g dm⁻³); Ca = 39,92 (cmolc dm⁻³).

Durante o transplante a umidade dos substratos contidos nos vasos foi elevada à umidade da capacidade do vaso (0,37 m³ m⁻³), com base na metodologia utilizada por Casaroli & De Jong van Lier (2008) e Agbna *et al.* (2017) e mantida neste nível de umidade por 31 dias, iniciando-se em seguida a aplicação dos tratamentos de reposição hídrica, conforme a ETC (equação 1) medida no ambiente.

$$ETc = ETo \times kc \quad (1)$$

onde, ETC – evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹); ETo – evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹) e kc – coeficiente de cultura (adimensional).

A ETo foi obtida pela leitura diária de um minitanque evaporimétrico desenvolvido (TED), instalado no interior da casa de vegetação, utilizando coeficiente do tanque (kp) igual a 1, conforme recomendado por Salomão (2012). Para as fases I, II, III e IV adotou-se os kc de 0,71; 1,5; 2,38 e 1,53 (Oliveira, 2009). A reposição hídrica foi realizada por um sistema de irrigação por gotejamento, com gotejadores do tipo botão, vazão de 2,2 L h⁻¹ e fluxo

autocompensante. O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, cujas parcelas foram compostas por cinco níveis de reposição hídrica (40%, 60%, 80%, 100% e 120% da ETc). O espaçamento utilizado no cultivo foi de 0,6 m entre plantas e 1,0 m entre linhas, equivalente a uma população de 16.666 plantas por hectare.

As variáveis analisadas foram altura de planta (AP, cm), diâmetro do caule (DC, mm), número de frutos (NF), peso médio do fruto (PF, g), espessura da polpa (EP, mm), Diâmetro longitudinal (DL, mm), Diâmetro equatorial (DE, mm), teor de sólidos solúveis (TSS, °Brix), número de flores abortadas (FA), porcentagem de frutos deformados (FD), produtividade (Prod., kg ha⁻¹) e a eficiência de uso da água (EUA, kg m⁻³), calculada, a partir da equação 2.

$$EUA = \frac{Prod}{ET} \times 100 \quad (2)$$

Onde, Prod é a produtividade comercial (t ha⁻¹) e ET é a evapotranspiração de referência (mm)

As colheitas foram realizadas a cada dois dias a partir dos 60 DAT. A análise química foi realizada nos frutos colhidos de cada tratamento de forma aleatória em cada colheita. O teor de sólidos solúveis (TSS, °Brix) foi obtido utilizando um refratômetro digital, marca Reichert, modelo Brix/RI-Chek.

Realizou-se a aferição da temperatura diariamente com um termo higrômetro instalado no interior da casa de vegetação. As temperaturas mínimas e máximas do ar registradas no interior do ambiente protegido foram, respectivamente, 18,01 °C e 51,1 °C e a umidade relativa variou de 10% a 62%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos dos regimes hídricos, utilizou-se análise de regressão.

RESULTADOS

Houve efeito significativo em função da diferenciação do conteúdo de água no solo para as características morfológicas altura da planta e diâmetro do caule. O fator disponibilidade de água influenciou diretamente estes parâmetros, com tendência linear crescente do menor para o maior nível de reposição hídrica (Figura1). Para altura de planta, o nível de reposição hídrica de 120% da ETc diferiu estatisticamente dos demais, enquanto para diâmetro do caule os níveis de reposição 100% e 120% de ETc, foram os que diferiram estatisticamente em relação aos tratamentos com déficit hídrico.

Para as características produtivas houve efeito significativo em função da diferenciação do conteúdo de água no solo para número de flores abortadas, número de frutos, peso médio do fruto, espessura da polpa, diâmetro equatorial, teor de sólidos solúveis, porcentagem de frutos deformados e produtividade (Tabela 1).

Número de frutos, peso de frutos, produtividade e diâmetro equatorial dos frutos apresentaram tendência linear crescente do menor para o maior valor de conteúdo de água no solo. Número de flores abortadas apresentou ajuste linear com menor número igual a 14,13, no tratamento correspondendo a uma reposição hídrica de 102,3% da Etc. Teor de sólidos solúveis apresentou comportamento linear, com TSS máximo de 6,354°Brix, correspondente a um conteúdo volumétrico de água de 40% da Etc. Frutos defeituosos apresentaram tendência linear, com o mínimo de 19,74 % de frutos defeituosos na reposição hídrica de 120% da Etc. Espessura de polpa apresentou tendência quadrática em função do conteúdo volumétrico de água com 8,08 mm na reposição hídrica de 111,36% da Etc.

O volume de água consumido pela cultura no período de execução do experimento foi de 248 mm na reposição hídrica de 100% da evapotranspiração, atingindo um nível máximo de 11,9 mm dia⁻¹ e consumo médio de água de 3,86 mm dia⁻¹. O maior valor de eficiência de uso da água foi observado na reposição de 120% da Etc, com 401,71 kg/m³.

DISCUSSÃO

O estresse hídrico ao longo do ciclo das culturas pode alterar seu desenvolvimento, modificando a fisiologia, morfologia e, principalmente, afetando as relações bioquímicas das plantas (Pereira *et al.*, 1999). O diâmetro caulinar aumenta com a reposição de água (Campos *et al.*, 2010). O maior diâmetro pode estar relacionado com a produção de etileno, quando há excesso de água este hormônio é produzido em maior quantidade, o que leva ao menor crescimento da raiz principal, e conseqüentemente o aumento de raízes laterais e axilares, bem como o aumento do diâmetro de caule (Dutra *et al.*, 2012).

Rodrigues *et al.* (2018) observaram maior número de frutos totais e comerciais por planta, nas lâminas de 90% e 120% da Etc, o que corresponde igualmente ao presente estudo, mas difere dos estudos realizados por Rahil & Qanadillo (2015) na Palestina, no qual relata o maior número de frutos e produtividade na lâmina de 70% da Etc.

Seron *et al.*, (2017) afirmam que há uma tendência de crescimento da massa de frutos de acordo com o aumento da disponibilidade hídrica. Oliveira *et al.*, (2011), obtiveram maior média de peso fresco de 2,46 kg planta⁻¹, referente à aplicação da lâmina de reposição de 100%

ETc. Os mesmos autores encontraram uma redução acentuada ao compararem o tratamento de 100% e 150% da ETc de reposição, que obteve rendimento médio de 1,93 kg planta⁻¹.

Frutos com espessura da polpa maior são mais cobiçados, pois aumenta o peso e a parte comestível, melhorando a qualidade do fruto (Coelho *et al.*, 2003). Esta é uma das características que identificam os frutos mais resistentes ao transporte e com maior vida útil pós-colheita (Siqueira *et al.*, 2009).

Guimarães *et al.*, (2016) trabalharam com pepino indústria para conserva em ambiente protegido e obtiveram maiores valores de diâmetro longitudinal com lâmina de 150% de reposição hídrica e comprimentos de 22,53 mm em média. O excesso de água no solo pode levar a modificações nos processos químicos e biológicos, provocando a diminuição da quantidade de oxigênio e a aceleração da produção de compostos tóxicos à raiz, além de ocasionar a remoção de nutrientes, inibindo o crescimento normal da planta e dos frutos (De Morais, 2009).

O diâmetro equatorial pode ser relacionado com a maior retenção de água e conseqüentemente, maior turgência nos frutos. Filgueira (2008) reforça que cucurbitáceas tem boa resposta ao incremento de água. O resultado difere ao de Azevedo *et al.* (2004) que realizaram estudo com efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia e constataram que o diâmetro equatorial teve comportamento quadrático quando ocorreu o aumento da ETc.

De Morais *et al.* (2008) ao estudar diferentes níveis de água e de nitrogênio na cultura da melancia observou uma resposta decrescente nos parâmetros de TSS nas diferentes lâminas de irrigação os valores que se assemelham aos encontrados. Essas características resultam do aumento de absorção de cálcio devido a disponibilidade de água, alternando com excesso de irrigação (De Azevedo *et al.*, 2004).

Os valores podem estar relacionados às faixas de temperatura acima das recomendadas para a cultura do pepino de 25°C a 31° C, temperaturas acima das ideais exercem influência sobre os reguladores de crescimento, ocasionando maior formação de giberelina, hormônio relacionado com a tendência de flores masculinas nas plantas, o que conseqüentemente diminui a produção de frutos (Cardoso & Silva, 2003).

O déficit hídrico, impulsiona a interrupção de muitas funções celulares, gerando um impacto negativo tanto sobre o crescimento das plantas quanto na reprodução destas, ocasionando queda na produção (Bray, 2007).

Batista *et al.* (2008) observaram que as lâminas de irrigação aplicadas influenciaram a produção comercial de frutos, o tratamento com menor reposição apresentou diminuição do

estande, ampliando a produção de frutos refugos, podendo-se concluir que em situações de stress hídrico, os frutos tendem a serem malformados e tortos.

A temperatura elevada foi um fator limitante na produção, acarretando abortos florais, assim como deformações nos frutos. O entortamento do fruto do pepino é decorrente do aumento da temperatura (Kanahama,1989).

Existem fatores que podem influenciar na má formação de frutos, má polinização, temperaturas altas, cada loco podem apresentar uma atividade como dreno diferente e desta forma, os lóculos com maior força de dreno apresentariam maior taxa de crescimento, ocasionando o encurvamento dos frutos (Nomura & Cardoso, 2000). Durante a condução do experimento, altas temperaturas foram observadas, o que além da baixa reposição hídrica pode ter ocasionado maior quantidade de frutos deformados.

Oliveira *et al.*, (2011) trabalharam com pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação observaram que a produtividade da cultura foi afetada pelo déficit e excesso hídrico, os maiores valores foram constatados com a reposição de 100% de água. A boa performance produtiva está diretamente relacionada à manutenção de teores de água no solo mais adequados, permitindo maior disponibilidade de nutrientes e produção de fotoassimilados (Teodoro *et al.*, 2004).

CONCLUSÃO

A maior produtividade e eficiência de uso de água foi obtida com a reposição hídrica de 120% de evapotranspiração da cultura. No entanto, o aumento da reposição hídrica reduziu os níveis de sólidos solúveis. Os resultados confirmaram que o estresse hídrico severo tem efeito negativo no rendimento do pepino. Observa-se fortemente que um controle preciso do nível de reposição hídrica pode melhorar o manejo da irrigação na cultura do pepino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AMARO, A. C. E.; MADEDO, A. C.; RAMOS, A. R. P.; GOTO, R.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J.D. The use of grafting to improve the net photosynthesis of cucumber. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, v.26, n.3, p.241-249, 2014. doi: 10.1007/s40626-014-0023-1

BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. da S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARVALHO, L. A. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia – MS. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v. 32, n. 5, p. 1366-1373, 2008.

ÇAKIR, R.; KANBUROGLU-DEBI, U.; ALTINTAS, S.; OZDEMIR, A. Irrigation scheduling and water use efficiency of cucumber grown as a spring-summer clyce crop in solar greenhouse. *Agricultural Water Management, Amsterdam – Holanda*, v. 180, p. 78-87, 2017.

CARDOSO M.R.D.; MARCUZZO F.F.N. 2014. CLimate CLassification of Köppen-Geiger for the State of Goiás and the Federal District. *Acta Geografica* 8: 40-55.

CARVALHO, A. D. F. de; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. A cultura do pepino. Circular Técnica 113. Brasília - DF, 2013.

DE AZEVEDO, BENITO MOREIRA ET AL. Efeitos de níveis de irrigação na cultura da melancia. *Revista Ciência Agronômica*, v. 36, n. 1, p. 9-15, 2005.

DE MORAIS, Neuzo Batista et al. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 3, p. 369-377, 2008.

DUTRA, CARLA CRISTINA ET AL. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 1, p. 2657-2667, 2012.

ERON, C. C.; REZENDE, R.; MALLER, A.; LORENZONI, M. Z.; SOUZA, A. H. C.; SANTOS, A. S. Eficiência de utilização de água no cultivo de pepino japonês em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v.11, nº.8, p. 2162 - 2171, 2017 ISSN

1982-7679 (On-line) Fortaleza, DE, INOVAGRI– <http://www.inovagri.org.br> DOI: 10.7127/rbai.v11n800705

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2006, 19 de abril. Banco de dados agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/horti/default.asp?z=t&o=19&i=P>. Acesso em 04 de novembro de 2019.

KOETZ, M. et al. Caracterização agrônômica e °Brix em frutos de tomate industrial sob irrigação por gotejamento no Sudoeste de Goiás. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v. 4, p. 14-22, 2010.

MAROUELLI W. A.; SILVA W. L. C. Irrigação por gotejamento do tomateiro industrial durante o estágio de frutificação, na região do Cerrado. Horticultura brasileira, v. 24, n. 3, 2006.

MARTINS C. C. SOARES A. A.; BUSATO C.; REIS E. F. Manejo da irrigação por gotejamento no cafeeiro (*Coffea arábica* L.). Bioscience Journal.vol.23, n.2, 2007.

MARTINS CN. 2004. Pepino: produção triplicada. Revista Cultivar Hortaliças e Frutas. Disponível em http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/hf24_producao.pdf. Acesso em 01 setembro de 2019.

NADAL, R. de; GUIMARÃES, D.R.; BIASI, J.; PINHEIRO, S.L.G.; CARDOSO. Produtividade e rentabilidade de pepino para conserva em regime de produção familiar. Horticultura Brasileira 30: S2964- S2970.

OLIVEIRA, E. C. Manejo de irrigação da cultura do pepino japonês (*Cucumis sativus* L.) em ambiente protegido. 2009. 108 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

RAHIL, M. H., QANADILLO, A. Effects of different irrigation regimes on yield and water use efficiency of cucumber crop. *Agricultural water management*, Amsterdam – Holanda, v. 148, p. 10-15, 2015.

RIBEIRO, L. Plantio de pepino gera emprego e lucro no Norte de Minas Gerais. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2017/06/19/interna_agropecuario,877244/plantio-de-pepino-gera-emprego-e-lucro-no-norte-de-minas.shtml. Acesso em: 09/01/2021.

RODRIGUES, T. C. A.; LIMA JUNIOR, J. A.; SOUZA, R. O. R. M.; OLIVEIRA NETO, C. F.; MARTINS, I. C. F. Viabilidade técnica da produção de pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação *Irriga*, Botucatu, v. 23, n. 3, p. 535-547, julho-setembro, 2018.

SCHUMACHER, P. V.; MOTA, J. H., Produção de hortaliças no estado de Goiás. XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2011.

SEDIYAMA, M. A. N.; NASCIMENTO, J. L. M.; LOPES, I. P. C.; LIMA, P. C.; VIDIGAL, S. M. Tipos de poda em pepino dos grupos aodai, japonês e caipira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 32, n. 4, p. 491-496, 2014. < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400020>> doi: 10.1590/S0102- 053620140000400020

SILVA C. A.; SILVA C. J. Avaliação de uniformidade em sistemas de irrigação localizada. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*. n. 08, 2005.

V.T.M. Olericultura em Santa Catarina: aspectos técnicos e econômicos. Florianópolis: EMPASC, 1986. 187 p.

VIEIRA NETO, J.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; GONÇALVES, P. A. S. Desempenho produtivo e rentabilidade de pepino para conserva em regime de produção familiar. *Horticultura Brasileira*, v. 30, p. 2964-2970, 2012.

ZHANG, H. X., CHI, D. C., QUN, W., JUN, F. A. N. G., & FANG, X. Y. Yield and quality response of cucumber to irrigation and nitrogen fertilization under subsurface drip irrigation in

solar greenhouse. *Agricultural Sciences in China*, Haidian District – China, v. 10, n. 6, p. 921-930, 2011.

TEODORO, REGES EDUARDO FRANCO *et al.* Diferentes lâminas de irrigação por gotejamento na cultura de melancia (*Citrullus lanatus*). *Bioscience Journal*, v. 20, n. 1, 2004.

ANEXOS

Tabela 1. Análise de variância e médias das características: Altura de planta (AP, cm), Diâmetro Caule (DC, mm), Número de frutos (NF), Peso médio dos frutos (PF, g), Eficiência de uso de água (EUA, kg/m³), Espessura de Polpa (EP, mm), Diâmetro equatorial (DE, mm), Total de sólidos solúveis (TSS, °Brix), Flores abortada (FA), Frutos deformadas (FD, %), Produtividade (Prod., Kg ha⁻¹) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido, Ceres, IF Goiano, 2019.

Trat.	AP (cm)	DC (mm)	NF	PF (g)	EUA (kg/ m ³)	EP (mm)	DE (mm)	TSS (°Brix)	FA	FD (%)	Prod. (Kg ha ⁻¹)
40%	120,75	10,8	4	42,8	278,7	4,5	25,25	6,07	17,75	67,5	276, 5
60%	127,25	10,9	5,5	44,2	276,5	6,5	25,5	5,72	16,25	42,2 5	411, 5
80%	161	11,2	8,75	46,4	352,3	7,5	27	5,67	14,75	32,7 5	699
100 %	177,25	11,8	12	47,0	386,6	8,25	29	4,95	13,25	22,5	959
120 %	193,25	12,0	13,7	48,1	401,7	8,5	31	4,67	14,5	18,5	1195 ,5
SV	P-valores										
Trat	0,00*	0,0*	0,0*	0,0*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,004**	0,00 *	0,00 *
R ²	0,9668	0,94	0,9	0,96	0,912	0,47	0,94	0,93	0,74	0,9	0,98
CV (%)	3,79	0,95	8,8	0,69	17	11,73	2,57	4,40	8,81	20,8 6	8,38

Nível de significância a * p <0,01(%), e ** p <0,05, ns: não significativo; C.V. coeficiente de variação.

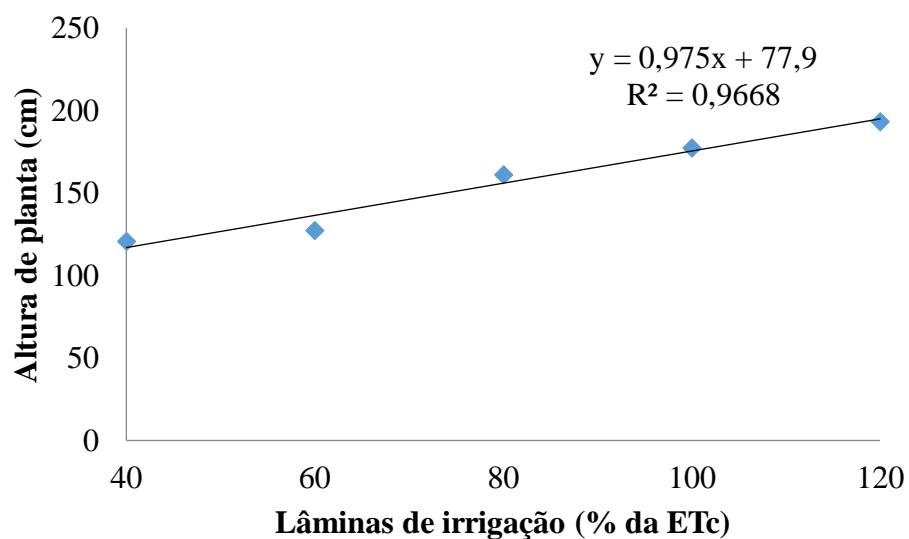


Figura 1. Altura de planta (AP) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido, Ceres, IF Goiano, 2019.

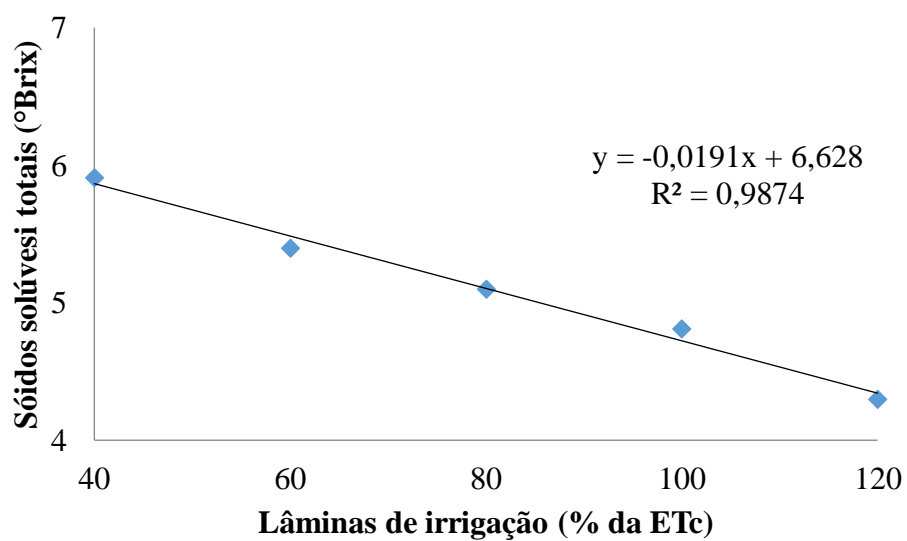


Figura 2. Sólidos solúveis totais (°Brix) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido, Ceres, IF Goiano, 2019.

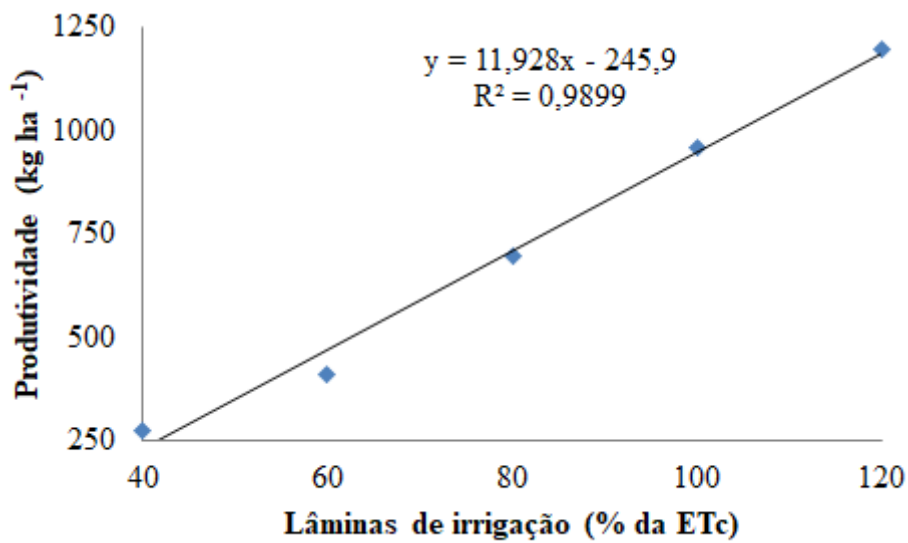


Figura 3. Produtividade (kg ha⁻¹) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido, Ceres, IF Goiano, 2019.

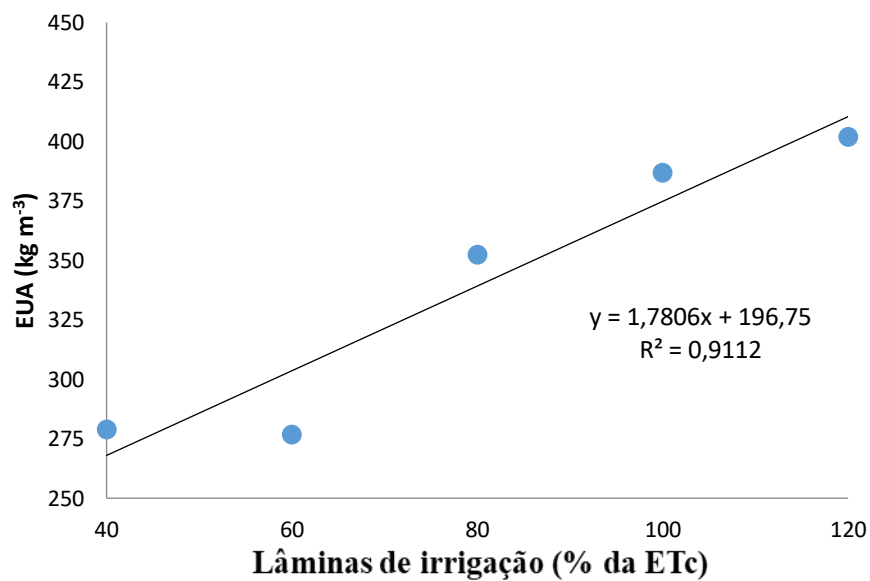


Figura 4. Eficiência de uso de água (kg/m³) na produção de pepino sob níveis de reposição hídrica em ambiente protegido, Ceres, IF Goiano, 2019.