



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
CAMPUS GUANAMBI

MARIANA SANTOS PIRES

**QUALIDADE DOS FRUTOS E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO
AMARELO CULTIVADO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

GUANAMBI
BAHIA - BRASIL
2023



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
CAMPUS GUANAMBI

MARIANA SANTOS PIRES

**QUALIDADE DOS FRUTOS E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO
AMARELO CULTIVADO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi, como parte das exigências do Curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido, para obtenção do título de Mestre Profissional.

GUANAMBI
BAHIA - BRASIL
2023

Catálogo: Roberta Pinheiro Ferraz - CRB-5/1596, IF Baiano,
Campus Guanambi

P667q Pires, Mariana Santos

Qualidade dos frutos e produtividade do maracujazeiro
amarelo cultivado sob diferentes lâminas de irrigação. / Mariana
Santos Pires.– Guanambi, Ba., 2023.

30f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Produção Vegetal no
Semiárido) – Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Baiano, Campus Guanambi.

Orientador: Delfran Batista dos Santos.

Coorientador: José Alberto Alves de Souza.

1. Maracujá. 2. Manejo de irrigação. 3. Produtividade da
planta. I. Título.

CDU: 634.4



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO

Curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido

TERMO DE APROVAÇÃO NO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

QUALIDADE DOS FRUTOS E PRODUTIVIDADE DO MARACUJAZEIRO AMARELO
CULTIVADO SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO,

Por

Mariana Santos Pires

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado às 8:30 horas do dia 15 de dezembro de 2023 como requisito para a conclusão do curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Guanambi. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora, composta pelas professoras/pesquisadoras abaixo assinadas. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o Trabalho APROVADO.

Guanambi (BA), 15 de dezembro de 2023.

Componentes da Banca:

Prof. Dr. Delfran Batista dos Santos - Presidente

Prof. Dr. : Carlos Elizio Cotrim - Membro Titular

Prof. Dr. José Alberto Alves de Souza - Membro Titular

Prof. Dr. Welson Lima Simões - Membro Titular

Documento assinado eletronicamente por:

- **Carlos Elizio Cotrim, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** em 05/06/2024 16:33:40.
- **Jose Alberto Alves de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** em 05/06/2024 16:01:52.
- **Welson Lima Simões, Welson Lima Simões - 2034 - PESQUISADORES DAS CIÊNCIAS DA AGRICULTURA - Embrapa – Semi-Árido (00348003004108)** em 05/06/2024 11:57:32.
- **Delfran Batista dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** em 05/06/2024 11:50:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/06/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifbaiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 571365
Verificador: 8efc2c2dba
Código de
Autenticação:



DEDICO,

À minha família, Norma, José Assis, Meus Avós e Meu Esposo, por tudo que representam para mim.

A todos os professores que estiveram presentes na minha vida e contribuíram para minha formação.

OFEREÇO.

AGRADEÇO:

Agradeço a Deus, por nunca me deixar abater diante das dificuldades e por ter ajudado na conquista de mais um desafio. Agradeço a Deus, pela misericórdia, amor e bondade. Aos meus pais, José Assis e Norma Maria, pelos ensinamentos da verdade, justiça e honra. Aos meus avós, primos, tios (as) e irmã, por estarem sempre ao meu lado e que acreditaram no meu esforço.

Aos professores orientador e coorientador, Delfran Batista dos Santos e José Alberto Alves Souza, pela dedicação, apoio e paciência em me orientar no desenvolvimento das ideias e conclusão do trabalho. Aos professores do mestrado, pela paciência e pelas valiosas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho. Aos meus amigos de vida, Alana, Ângela, Cíntia, Iraneide, Nágylla, Wilton Lessa pela atenção, pelo companheirismo e amizade em todos os momentos, pelo apoio incondicional, ajuda e incentivo. A meu companheiro Elias, pela contribuição nas coletas de dados.

Aos amigos e colegas do mestrado, Gisella, Beatriz Lima, Beatriz Fernandes, Bernardo, Carlos, Marcelo, Matheus e Sirlei, pelo companheirismo e amizade. A meus amigos e proprietários da Fazenda Paraguassu, Ibicoara, BA, onde foi instalado o experimento, Francisvaldo Vieira e sua Esposa Vanessa, pela colaboração e parceria no projeto. Ao Instituto Federal Baiano, *Campus* Guanambi, pelo curso de mestrado profissional, pela infraestrutura. À IRRIGER, com o fornecimento de dados, em nome de Eufrasio, meu muito obrigada.

À UESB, pela colaboração e parceria no projeto, em especial ao pesquisador Dr. Alcebiades Rebouças, juntamente com todos da Biofábrica, pelo processamento das análises físicoquímicas. À empresa NETAFIM, pela bonificação dos gotejadores. À empresa UNIAGRO CHAPADA, por abraçar a causa e viabilizando o meu estudo. Enfim, agradeço a todos que direta e indiretamente me ajudaram na conclusão da minha dissertação.

SUMÁRIO

RESUMO.....	09
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO	11
MATERIAS E MÉTODOS	12
Caracterização do local do experimento.....	12
Delineamento experimental e Tratamentos	13
Irrigação	14
Instalação e condução do experimento.....	15
Variáveis avaliadas no campo.....	16
Altura da planta (m) e Diâmetro do caule (mm)	16
Colheita e produtividade	17
Variáveis avaliadas no laboratório	17
Massa do fruto e da polpa	17
Sólidos Solúveis e acidez titulável	18
Relação sólidos solúveis e acidez titulável	18
Ácido ascórbico	18
Potencial Hidrogeniônico (pH)	18
Análise estatística	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICA	29

RESUMO

PIRES, M. S, M.Sc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Guanambi, Guanambi, julho de 2023. **Qualidade dos frutos e produtividade do maracujazeiro amarelo cultivado sob diferentes lâminas de irrigação.** Orientador: Prof. Dr. Delfran Batista dos Santos. Coorientador: Prof. Dr. José Alberto Alves de Souza

O maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis*) é uma frutífera pertencente à família Passifloraceae. O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores mundiais do fruto. A irrigação tem importância direta na produtividade e o gotejamento é o método mais apropriado e utilizado pelos passicultores. O manejo correto da irrigação influencia diretamente no sucesso da cultura. Objetivou-se, com esse trabalho, avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação localizada sobre: qualidade do fruto; parâmetros físico-químicos: e produtividade da cultura. O experimento foi realizado no campo, em propriedade privada. O delineamento foi em blocos casualizados, com seis tratamentos (lâminas de irrigação) e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 – Lâmina correspondente à Evapotranspiração da cultura; T2, T3, T4 e T5 – lâminas correspondentes a 33%, 80%, 133% e 200% da lâmina aplicada pelo produtor, respectivamente; e T6 – lâmina aplicada pelo Produtor. Foram avaliadas: altura da planta e diâmetro do caule; características físico-químicas dos frutos e produtividade. As diferentes lâminas aplicadas não influenciaram na qualidade do fruto do maracujazeiro, mas influenciaram na produtividade da cultura, com a maior lâmina correspondendo à maior produtividade.

Palavras-chave: *Passiflora edulis* Sims; manejo de irrigação; fruticultura.

ABSTRACT

PIRES, M. S, M.Sc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Guanambi, Guanambi, July, 2023. **Fruit quality and productivity of yellow passion fruit grown under different irrigation depths.** Adviser: Prof. Dr. Delfran Batista dos Santos. Co-Adviser: Prof. Dr. José Alberto Alves de Souza

The yellow passion fruit tree (*Passiflora edulis*) is a fruit tree belonging to the Passifloraceae family. Brazil is one of the world's largest producers and consumers of the fruit. Irrigation is directly important for productivity and drip irrigation is the most appropriate method used by passiculture farmers. Correct irrigation management directly influences the success of the crop. The objective of this work was to evaluate the effect of different localized irrigation depths on: fruit quality; physical-chemical parameters; and crop productivity. The experiment was carried out in the field, on private property. The design was in randomized blocks, with six treatments (irrigation depths) and four replications. The treatments were: T1 – Depth corresponding to the crop's Evapotranspiration; T2, T3, T4 and T5 – Depths corresponding to 33%, 80%, 133% and 200% of the depth applied by the farmer, respectively; and T6 – Depth applied by the farmer. The following were evaluated: plant height and stem diameter; physical-chemical characteristics of fruits and productivity. The different depths applied did not affect the quality of the passion fruit, but they affected the productivity of the crop, with the highest depth corresponding to the highest productivity.

Keywords: *Passiflora edulis* Sims; irrigation management; orcharding.

INTRODUÇÃO

A irrigação é de fundamental importância para o maracujazeiro, principalmente no Nordeste, estando ela atrelada diretamente a resultados positivos na produção e desenvolvimento vegetativo e fisiológico da cultura.

Existem diversos métodos de irrigação, tais como: aspersão convencional; aspersão fixa; aspersão por pivô central; por superfície; e localizada por microaspersão ou por gotejamento; dentre outros.

Porém, quando se utiliza a irrigação por aspersão em pomares do maracujazeiro, deve-se atentar para o horário de abertura e polinização das flores, que ocorrem após o meio dia até o fim da tarde, variando entre as quatro estações do ano, podendo ir até as dezoito horas em dias longos. Esse cuidado se deve ao fato de os estigmas necessitarem permanecer secos por, pelo menos, duas horas após a polinização (FREITAS, 2019).

A irrigação por gotejamento, para a maioria das culturas, é a forma mais eficiente de fornecer água e nutrientes (fertirrigação) às plantas. Esse sistema possibilita ao produtor economizar água, energia e fertilizantes, podendo alcançar o máximo rendimento possível proporcionado pelo sistema de irrigação.

Essa tecnologia, acompanhada com o manejo correto da irrigação, permite ao produtor tomar decisões mais assertivas de quando nutrir e irrigar sua cultura.

No maracujazeiro, os métodos de irrigação mais utilizados são a localizada por gotejamento e a localizada por microaspersão, sendo que esta proporciona maior área molhada do solo quando comparada com aquela. Visando o melhor aproveitamento de água pela cultura, o melhor sistema de irrigação é por gotejamento (FREITAS, 2019), tornando esse sistema mais adequado, pois, apesar de seu alto custo inicial, ainda é o mais eficiente em uso da água.

De acordo com Costa et al. (2000), a irrigação por gotejamento tem a vantagem de não contribuir para a formação de um microclima úmido transitório no interior da cultura, pois não molha a parte aérea das plantas, reduzindo assim os riscos de incidência de doenças, conseqüentemente, favorecendo o manejo fitossanitário.

O maracujazeiro adapta-se melhor em regiões com temperaturas médias mensais entre 21°C e 32° C, precipitação anual entre 800 mm e 1.750 mm, baixa umidade relativa, período de brilho solar diário em torno de 11 h, e ventos moderados (MEDINA, 1980; RUGGIERO et al., 1996).

A irrigação é indispensável para o maracujazeiro. Com ela, consegue-se promover maior desenvolvimento das plantas, maior produtividade e obter produção de forma contínua e uniforme, com frutos de boa qualidade (SILVA et al., 2014).

O manejo de irrigação visa suprir a necessidade hídrica das culturas na medida certa, sem déficit nem excesso; o manejo faz-se necessário para se obter sucesso na produção e preservar o meio ambiente (TESTEZLAF, 2017). Dentre as várias pesquisas existentes para determinação da eficiência do uso de água pelas culturas, apresentam-se como promissores os estudos das lâminas de irrigação nos diferentes cultivos e regiões.

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho, avaliar o efeito de diferentes lâminas de irrigação sobre a qualidade do fruto, os parâmetros físico-químicos e a produtividade do maracujazeiro amarelo.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental

O trabalho foi conduzido em área experimental instalada em um cultivo comercial plantado em propriedade privada (Figura 1), situada no município de Ibicoara, BA, denominada Fazenda Paraguassu, com coordenadas do centro da área experimental iguais a 13°20'0.29'' de Latitude Sul e 41°20'59.71'' de Longitude Oeste de Greenwich, Altitude de 1.068 m.

Figura 1 – Vista aérea da propriedade onde foi instalado o experimento, no município de Ibicoara, BA



Fonte: Autoria própria (2021)

O clima característico da região é do tipo Aw (Kottek et al., 2006), com temperatura média anual de 21,3 °C; máxima de 25,8 °C; e mínima de 16,8 °C. Período chuvoso de novembro a abril. Pluviosidade média anual de 1.098 mm. Risco de seca Médio. Os dados meteorológicos para realização do manejo da irrigação foram fornecidos diariamente pela Irriger, empresa de base tecnológica que faz parte do grupo Valmont e se dedica à prestação de serviços em gerenciamento e engenharia de irrigação.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso (DBC), com seis lâminas de irrigação (tratamentos) e quatro repetições, conforme descrição a seguir:

T1 – Lâmina correspondente à lâmina de reposição da Evapotranspiração da cultura (ETc) - (vazão do gotejador utilizado: 1,5 L h⁻¹);

T2 – Lâmina correspondente a 33% da lâmina aplicada pelo produtor - (0,278 mm dia⁻¹ - vazão do gotejador utilizado: 0,5 L h⁻¹);

T3 – Lâmina correspondente a 80% da lâmina aplicada pelo produtor - (0,667 mm dia⁻¹ - vazão do gotejador utilizado: 1,2 L h⁻¹);

T4 – Lâmina correspondente a 133% da aplicada pelo produtor - (1,111 mm dia⁻¹ - vazão do gotejador utilizado: 2 L h⁻¹);

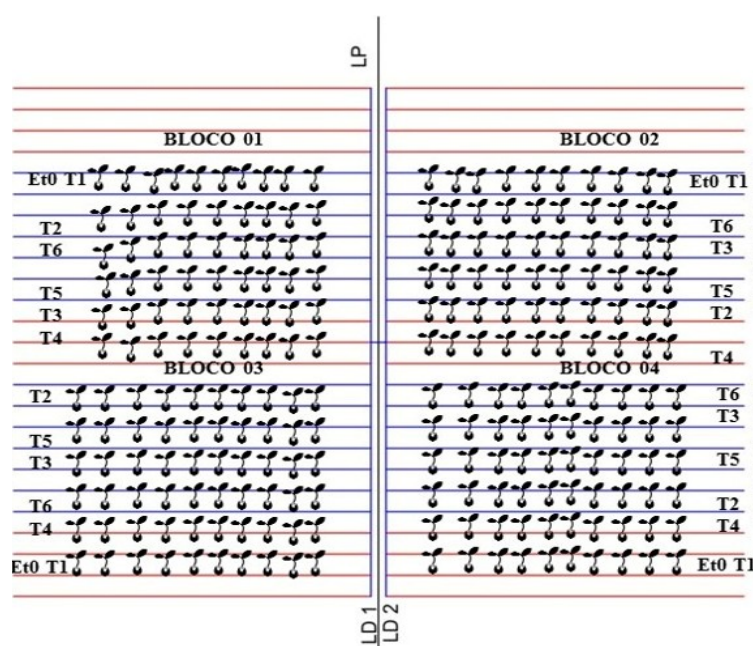
T5 – Lâmina correspondente a 200% da lâmina aplicada pelo produtor - (1,667 mm dia⁻¹ - vazão do gotejador utilizado: 3 L h⁻¹).

T6 – Lâmina aplicada pelo produtor - (0,833 mm dia⁻¹ - vazão do gotejador utilizado: 1,5 L h⁻¹).

No tratamento T1, no qual se deveria aplicar a lâmina correspondente à reposição da evapotranspiração da cultura (ETc), não foi possível aplicar tal lâmina em parte do período do experimento, uma vez que o tempo de irrigação nesse tratamento foi limitado ao tempo de irrigação adotado pelo produtor. Nesse tratamento, o gotejador utilizado foi o mesmo utilizado pelo produtor (T4: vazão de 1,5 L h⁻¹). Sendo assim, como o tempo total de irrigação por setor utilizado pelo produtor foi igual a 2 h, toda vez que o tempo calculado necessário para aplicar a ETc foi superior à 2 h, era necessário que o operador mantivesse a irrigação desse tratamento, acionando uma válvula que o ligava a outro setor de irrigação, o que permitia tempo de irrigação de até 4 h. Quando o tempo excedeu a 4 h, ou quando o operador não acionou a válvula, a lâmina efetivamente aplicada foi inferior à ETc, o que fez com que ocorresse déficit hídrico nesse tratamento, em parte do ciclo da cultura.

A cultura utilizada foi o maracujazeiro amarelo, no espaçamento de 4 m entre linhas e 0,90 m entre plantas. Cada parcela experimental era constituída por uma linha com dezesseis plantas, com seis linhas em cada bloco, totalizando 96 plantas por bloco (total de 384 plantas: 6 linhas por bloco x 16 plantas x 4 blocos). As parcelas foram sorteadas ao acaso em cada bloco e os blocos igualmente sorteados na área experimental, conforme croqui do experimento (Figura 2). Cada parcela media 14,4 m de comprimento por 4 m de largura. A área útil de cada parcela foi composta pelas 10 plantas centrais, totalizando 9 m de comprimento.

Figura 2 – Croqui da distribuição dos tratamentos na área experimental e os emissores utilizados em cada tratamento (T1 a T6)



Fonte: Autoria própria (2020)

Irrigação

As irrigações foram feitas diariamente, com o sistema de irrigação automatizado. Os tubos gotejadores dos tratamentos T1 e T6 tinham vazão igual a $1,5 \text{ L h}^{-1}$, e, nos demais tratamentos, foram utilizados gotejadores com vazões diferentes, para se adotar o mesmo tempo de irrigação do produtor, de forma a atender às lâminas especificadas nos diferentes tratamentos.

Os dados de evapotranspiração de referência Penman-Montheith-FAO – E_{To} (ALLEN et al., 1998) para realização do manejo da irrigação foram fornecidos diariamente pela Irriger, obtidos a partir de uma estação meteorológica instalada na

fazenda Igarashi-BA, localizada próxima à área experimental. A ET_c foi calculada através da Equação 1.

$$ET_c = ET_o K_c K_l \quad (1)$$

Em que:

ET_c = Evapotranspiração da cultura, mm dia⁻¹;

ET_o = Evapotranspiração de referência Penman-Montheith-FAO, mm dia⁻¹;

K_c = coeficiente de cultura; e

K_l = coeficiente de localização.

O tempo de irrigação foi calculado para aplicar a ET_c a partir do gotejador instalado em T1. No início de cada linha de irrigação do tratamento T1 foi instalada uma válvula manual, a qual era fechada quando se atingia o tempo calculado. No entanto, como o tempo máximo de irrigação permitido pelo sistema de irrigação do produtor era igual a 2 h, toda vez que o tempo de irrigação calculado foi superior a 2 h, o operador do sistema de irrigação, manualmente, acionava uma válvula para permitir que a irrigação nesse tratamento continuasse, enquanto o sistema irrigava outro setor de irrigação da área, por, até, mais 2 h. No entanto, em alguns períodos, o tempo de irrigação calculado foi superior a 4 h. Além disso, o operador deixou de acionar a válvula em alguns períodos em que o tempo de irrigação calculado foi superior a 2 h, fazendo com que a lâmina aplicada nesse tratamento fosse inferior à lâmina adequada para suprir a ET_c em parte do ciclo da cultura. Tal fato ocorreu várias vezes durante o experimento, principalmente nos meses de agosto a outubro, quando a demanda evapotranspirométrica foi elevada.

Instalação e condução do experimento

As mudas utilizadas no plantio da área experimental foram da cultivar maracujá-amarelo redondo, advindas da região de Livramento de Nossa Senhora, BA. O plantio em campo foi realizado no dia 13 de novembro de 2020.

As avaliações visuais do desenvolvimento da cultura (crescimento, espaçamento dos internódios) iniciaram-se 43 dias após transplante (DAT). Todo o manejo (químico, foliar, fitossanitário, condução) foi feito de acordo com a metodologia já usada pelo produtor.

O cultivo do maracujazeiro amarelo foi conduzido em espaldeiras verticais, com um fio de arame liso n° 12, na altura de 2 m, em estacas de eucalipto tratado. As

plantas foram conduzidas com duas brotações laterais ou ramos laterais. As plantas foram tutoradas com barbantes e conduzidas em haste única até atingirem o arame da espaldeira. Quando estas atingiram 2 m de altura, realizou-se a condução dos ramos.

O controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com as recomendações técnicas, com aplicações preventivas de inseticidas e fungicidas na cultura. Utilizou-se a polinização manual, no horário entre 13:00 e 17:00 h, totalizando dois picos de floradas. A primeira florada iniciou-se em abril de 2021.

Variáveis avaliadas no campo

As variáveis avaliadas durante o crescimento do maracujazeiro foram: caracterização física da planta (diâmetro do caule e altura da planta), produtividade (Kg ha^{-1}), qualidade física e química dos frutos (pH, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, relação de sólidos solúveis/acidez titulável).

Altura da planta (m) e Diâmetro do tronco (mm)

A altura das plantas, em m, (Figura 3A) foi determinada com auxílio de uma trena, medindo-se a planta da superfície do solo até o desponte das plantas na cortina da espaldeira. Essa medição foi realizada aos 300 DAT. O diâmetro do tronco (Figura 3B) das plantas, em mm, foi medido com auxílio de um paquímetro digital manual, a 25 cm do solo.

Figura 3 – Medição da altura da cortina (A) e diâmetro do caule (B) do maracujazeiro amarelo



(A)



(B)

Fonte: Autoria própria (2021)

Colheita e produtividade

Com aproximadamente 100 DAT, iniciou-se a contagem dos frutos em formação nas plantas. A colheita dos frutos na área experimental se iniciou em 18 de abril de 2021. Semanalmente, foram colhidos e pesados somente os frutos com coloração amarela, ou com mais de duas linhas amareladas.

A colheita de forma comercial iniciou-se no dia 18 de maio de 2021 e estendeu-se até 22 de dezembro de 2021. Era feita na forma de arranquio, com frequência diária de coleta, sendo coletados todos os frutos, inclusive os caídos no solo, procedendo, posteriormente, a contagem e pesagem dos mesmos no galpão.

Todos os frutos colhidos na área útil foram separados e pesados, de acordo com o seu respectivo tratamento. Os frutos foram separados em duas categorias: de valor comercial, aqueles com boa aparência, sem deformações ou estragados; e não comerciais, aqueles com picadas de percevejo, verrugose, manchados, muito maduros, ou que caíram no solo com estágio muito avançado de maturação.

Variáveis avaliadas no laboratório

No decorrer do ciclo produtivo das plantas, foram realizadas várias coletas dos frutos formados pela polinização natural. Estes frutos foram contados e anotados em cada tratamento. Com auxílio de um refratômetro, foram determinados os teores de sólidos solúveis dos frutos. Em seguida, foram selecionados cinco frutos por parcela, os quais foram levados para o laboratório da Biofábrica - UESB, Vitória da Conquista, BA para a avaliação das características físicas e químicas.

Foram determinadas as massas do fruto e da polpa. No laboratório, foram determinados: teor de sólidos solúveis (° Brix), acidez titulável, relação de sólidos solúveis e acidez titulável, teor de ácido ascórbico e pH.

Massa do fruto e da polpa

A massa fresca dos frutos (g) foi determinada por pesagem individual de cada fruto (com casca) em balança digital. Após corte e separação, foram pesadas a polpa (incluindo sementes, arilo e suco).

O rendimento de polpa (%) foi obtido pela relação entre a massa da polpa e a massa total do fruto.

Sólidos Solúveis e acidez titulável

A determinação do teor de sólidos solúveis (SS) foi realizada em um refratômetro digital com compensação automática de temperatura, Modelo PAL-1 da marca ATAGO, com divisão decimal, colocando-se uma gota do suco no prisma e fazendo-se leitura direta em °Brix. A cada leitura, zerava-se o aparelho com água destilada, segundo o manual do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

Para análise de acidez titulável, foram medidos 2 mL de polpa do maracujá e transferidos para um Erlenmeyer. Adicionou-se água destilada até o volume final de 50 mL e acrescentou-se 3 gotas de fenolftaleína a 1%. Sob agitação, a amostra foi titulada com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,2N até a mudança de cor para levemente róseo, conforme a metodologia descrita nas normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico 100 g⁻¹ de polpa.

Relação sólidos solúveis e acidez titulável

A relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) foi obtida pela divisão entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável. Essa relação é denominada *ratio*, e é uma das melhores formas de avaliação do sabor de um fruto.

Ácido ascórbico

O teor de ácido ascórbico (AA) presente na polpa do fruto foi determinado por titulação do extrato da polpa do maracujá. Após a acidez titulável, o preparo das amostras para serem tituladas seguiu o mesmo procedimento, exceto na diluição da amostra, quando foram utilizados 50 mL da solução de ácido oxálico a 0,5% a 5 °C, e a titulação foi feita com solução de 2,6 diclorofenolindofenol de sódio a 0,1%. Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹ de polpa (Ranganna, 1977).

Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH da polpa do maracujá foi determinado utilizando-se peagâmetro Hanna, modelo pH 21, com leituras feitas diretamente em amostra com 100 g da polpa do fruto de maracujá.

Análise estatística

Os dados de produtividade e parâmetros pós-colheita foram submetidos a análise de variância e o teste de comparação de médias pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de água infiltradas em cada tratamento, considerando-se a lâmina de irrigação mais a precipitação efetiva, e a ETc são apresentadas na Tabela 1.

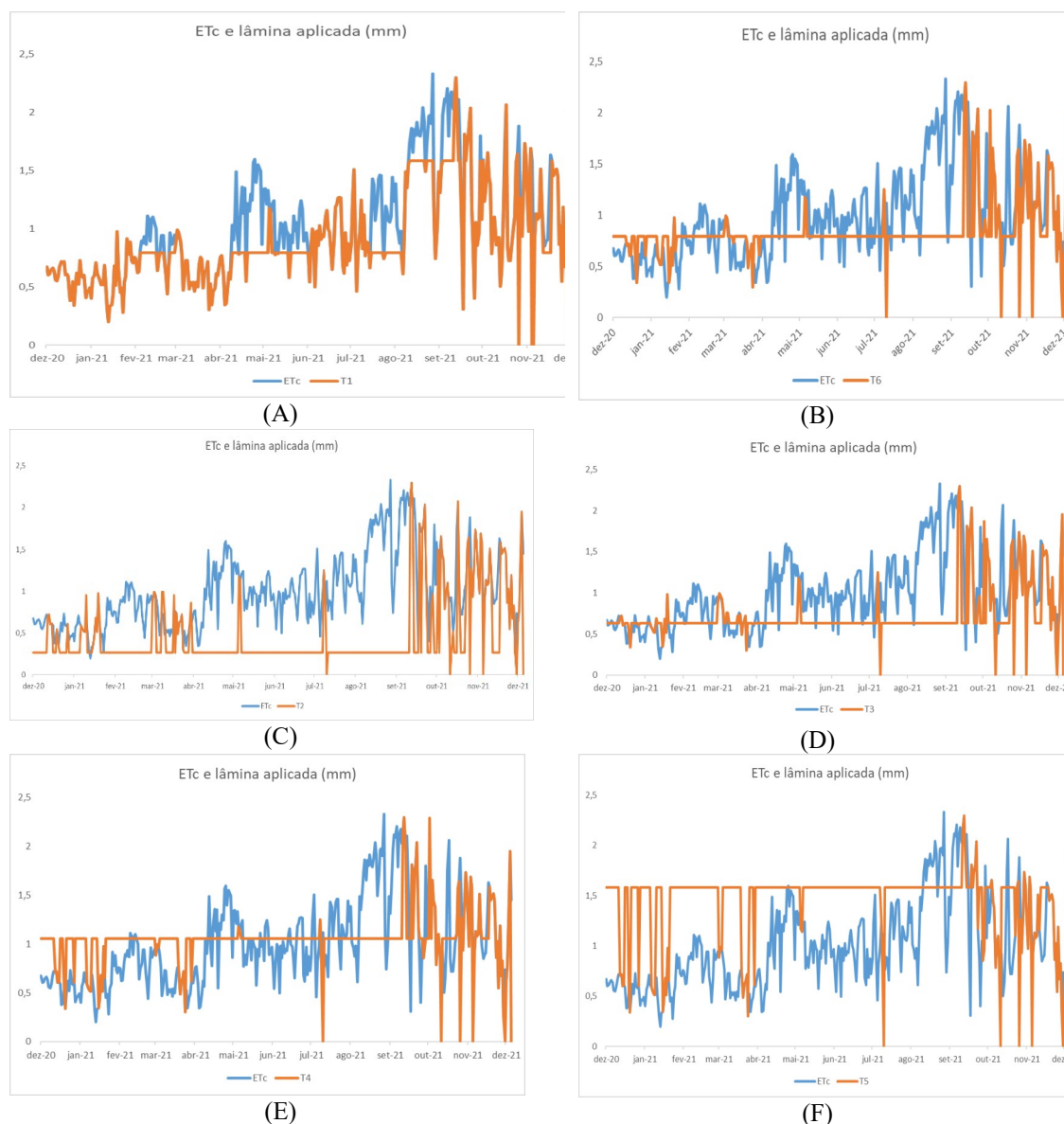
Tabela 1 – Lâmina total de água infiltrada (Precipitação efetiva + Lâmina líquida de irrigação), em mm, em cada tratamento (T1 a T6) e a evapotranspiração da cultura (ETc) acumulada no período do experimento

ETc (mm)	Lâmina infiltrada (Precipitação efetiva + Lâmina líquida de irrigação) (mm)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
375,5	329,5	169,7	268,2	386,4	534,0	311,9

Fonte: Autoria própria (2022)

Considerando-se a lâmina de água total em cada tratamento, quando comparada com a ETc, percebe-se que houve déficit hídrico nos tratamentos T1, T2, T3 e T6. Porém, quando se considera a distribuição diária dessa lâmina de água aplicada, percebe-se que, mesmo nos tratamentos T4 e T5, os quais receberam lâmina total superior à ETc, ocorreram déficits hídricos em alguns períodos, nos quais a demanda evapotranspirométrica foi superior à lâmina aplicada, até mesmo no tratamento com a maior vazão de emissores (T5), como pode ser observado na Figura 4 abaixo. Nela, são apresentadas as comparações entre a ETc e as lâminas de água efetivamente aplicadas em cada tratamento (Figuras 4A a 4F)

Figura 4 – Comparação entre a evapotranspiração da cultura (ETc) e a lâmina infiltrada (precipitação efetiva mais irrigação) nos tratamentos T1(A), T6(B), T2(C), T3(D), T4(E) e T5(F).



Fonte: Autoria própria (2023)

Analisando-se a Figura 4A, percebe-se que a limitação apresentada pelo sistema de irrigação do produtor, cujo tempo máximo de irrigação possível era igual a 2 h, juntamente com a vazão dos emissores nesse tratamento ($1,5 \text{ L h}^{-1}$) impediu ao sistema atender à ETc na maior parte do ano de maneira automática. Sendo assim, quando a aplicação da ETc exigia um tempo de irrigação superior a 2 h, era necessária a atuação de um funcionário da fazenda, acionando uma válvula que conectava as linhas de irrigação do tratamento T1 à irrigação do setor subsequente da propriedade, fechando o registro quando se atingia o tempo de irrigação calculado. No entanto, o funcionário não

pôde atuar em boa parte do período experimental (maio, junho e agosto de 2021). Adicionalmente, no período de maior demanda hídrica (setembro de 2021), o tempo de irrigação calculado foi superior a 4 h, tempo de irrigação limitante, considerando-se a soma dos tempos máximos de irrigação em cada um dos dois setores. Sendo assim, em setembro, a lâmina aplicada em T1 também foi inferior à ETc. No restante do período experimental, e com auxílio da precipitação pluviométrica ocorrida no período, foi possível atender à ETc. Mas, em boa parte do ano, a cultura esteve sob déficit hídrico nas parcelas do tratamento T1.

Na Figura 4B, observa-se déficit mais intenso no tratamento T6 (mesma vazão de emissor de T1 e tempo de irrigação de 2 h em todo o período), com déficit em um período maior e com excesso de água nos meses em que a ETc pedia um tempo de irrigação menor que 2 h. Ou seja, devido à falta de manejo, além do déficit hídrico devido à limitação do sistema, houve excesso hídrico nos meses de dezembro de 2020 e de janeiro e março/abril de 2021. As plantas dos tratamentos T1 e T6 absorveram quantidades de água semelhantes durante o período experimental, mas houve maior déficit hídrico em T6 do que em T1, devido à falta de manejo em T6, que permitiu desperdício de água e energia com irrigação em excesso em períodos de menor demanda.

Nas Figuras 4C e 4D, tratamentos T2 e T3, respectivamente, os quais aplicaram 33% e 80% da lâmina aplicada em T6, respectivamente, o déficit foi mais intenso. Em T2, só foi possível atender à ETc quando houve precipitação efetiva para isso. Na maior parte do ano, a cultura esteve sob déficit hídrico intenso, acima de 50% na maior parte do tempo. Em T3, o déficit foi menos intenso, uma vez que foi possível atender à demanda hídrica mais vezes que em T2, e nos períodos em que isso não foi possível, o déficit hídrico foi bem menor que em T2.

Na Figura 4E (T4) observa-se que houve irrigação em excesso até abril de 2021, com déficit de maio a setembro de 2021. Com um emissor que permitia aplicar 133% da lâmina aplicada em T6, mas sem manejo de irrigação, diminuiu-se o período e a intensidade do déficit hídrico, mas aumentou-se o período e a intensidade do excesso, quando comparado com T6.

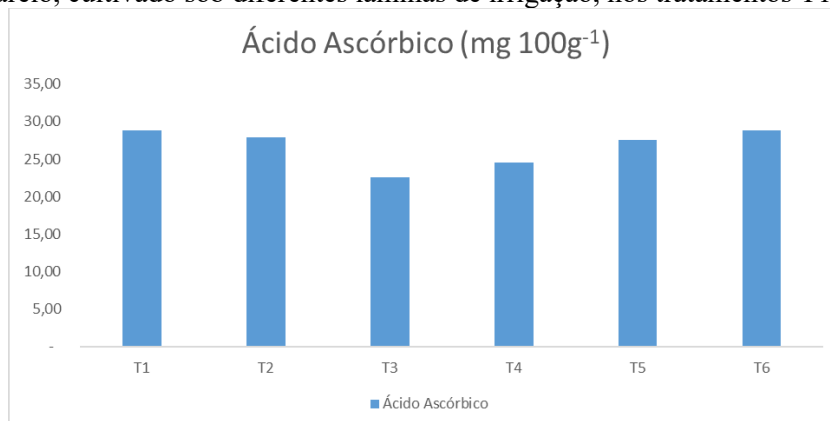
Na Figura 4F (T5), observa-se que houve irrigação em excesso em quase todo o período experimental, com déficit apenas em setembro de 2021. Com um emissor que permitia aplicar 200% da lâmina aplicada em T6, pôde-se atender à demanda hídrica da cultura em quase todo o período experimental, com um pequeno déficit em um curto

período, o que, provavelmente, não chegou a comprometer a produtividade da cultura. No entanto, mais uma vez, devido à falta de manejo, houve grande desperdício de água e energia em quase todo o ciclo da cultura.

Com esses resultados, percebe-se que o sistema de irrigação do produtor não está adequadamente dimensionado, uma vez que não é capaz de atender à demanda hídrica da cultura na maior parte do ano. Faz-se necessária uma adequação do sistema, de forma que seja possível aplicar uma lâmina maior. Além disso, também se faz necessária a adoção de manejo de irrigação adequado, para se evitar desperdício de água e energia nos períodos de menor demanda hídrica.

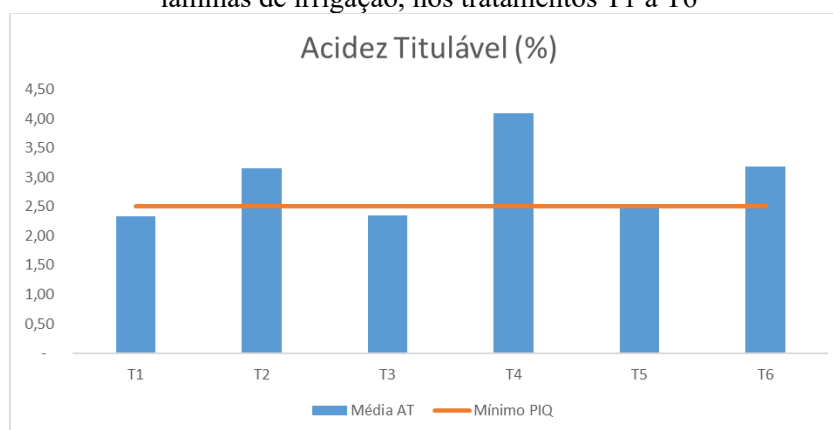
Os parâmetros pós-colheita foram submetidos à análise de variância e não apresentaram diferença significativa. Os teores de ácido ascórbico e acidez titulável são apresentados nas Figuras 5 e 6, respectivamente, de forma ilustrativa e descritiva.

Figura 5 – Médias dos teores de ácido ascórbico ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$) nos frutos do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6



Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 6 – Acidez Titulável (%) nos frutos do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6



Fonte: Autoria própria (2023)

Observando os teores de ácido ascórbico no maracujá amarelo (Figura 5), em média, todos os tratamentos apresentaram teores superiores aos vistos em outros estudos, onde o menor valor observado em T3, com 22,5 mg 100 g⁻¹ e os maiores em T1 e T6, com 28,8 mg 100 g⁻¹. Os teores de ácido ascórbico do maracujá relatados como sendo ideais são 15,6 mg 100 g⁻¹ na fruta e 4,2 mg 100 g⁻¹ no suco (Franco, 2007).

Segundo Cohen et al. (2008), a espécie *Passiflora alata* contém 28,2 mg 100 g⁻¹. Moura et al. (2007) avaliaram *Passiflora edulis flavicarpa* e encontraram média de 51,6 mg 100 g⁻¹. Segundo Sepúlveda et al. (1996), a variedade amarela possui 20,0 mg de ácido ascórbico por 100 mL de suco. Vinci et al. (1995), utilizando CLAE (CLAE - cromatografia líquida de alta eficiência), encontraram valor de ácido ascórbico para o maracujá amarelo fresco igual a 64,78 mg 100 g⁻¹, o que permite considerar o maracujá como uma fonte adicional de vitamina C na dieta.

Verifica-se, na Figura 6, que apenas os frutos dos tratamentos T2, T4 e T6 apresentaram acidez titulável dentro dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, que é acima de 2,5%. Alto teor de ácidos no suco é uma característica importante para a indústria de processamento, uma vez que a elevada acidez reduz a adição de acidulantes no suco (NASCIMENTO et al., 1996). Já para o mercado de fruta fresca, são preferidos frutos mais doces e menos ácidos (CAVICHOLI et al., 2008).

A acidez total dos frutos avaliados (Figura 6) variou de 1,88 a 5,86%. Os maracujás-amarelos demandados pelo mercado “in natura” e para fins industriais devem apresentar acidez titulável entre 3,2 % e 4,5 %, conforme relatado por Costa et al. (2001). Neste caso, somente nos tratamentos T2, T4 e T6 os frutos se enquadrariam para uso in natura” e para fins industriais. A elevada acidez garante maior flexibilidade na adição de açúcares.

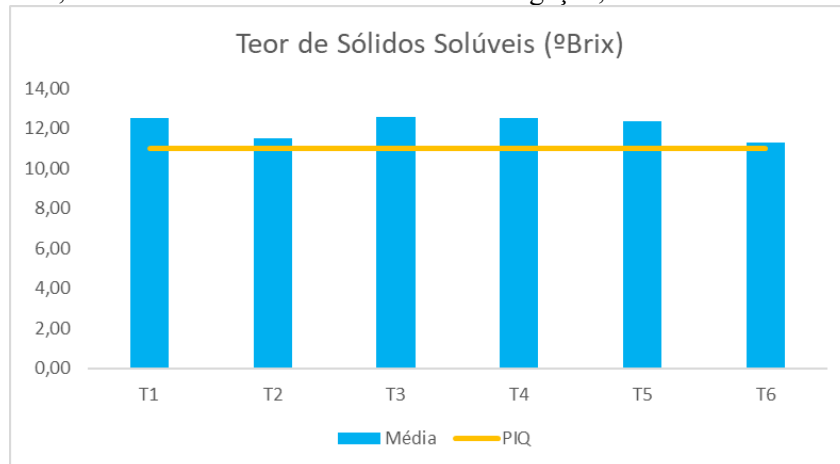
Para a indústria de processamento, o elevado teor de AT diminui a necessidade de adição de acidificantes e propicia melhoria nutricional, segurança alimentar e qualidade organoléptica (ROCHA et al., 2001). A literatura descreve que a acidez do maracujá tende a diminuir com o amadurecimento do fruto, conforme resultados apresentados por Pocasangre (1995).

Conforme Marchi et al. (2000), os valores de acidez titulável para o maracujá-amarelo variam de 3,91- 4,68%. O valor mínimo exigido pelos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá do Ministério da Agricultura é de 2,5 g 100 g⁻¹ (2,50 %) (MAPA, 2018). Marchi et al. (2000) observaram essa redução do teor de AT no final

do amadurecimento, com resultado similar ao apresentado pelo maracujá amarelo do presente trabalho.

Os teores de sólidos solúveis foram expressos em °Brix e estão representados na Figura 7.

Figura 7 – Média dos teores de sólidos solúveis (° Brix) da polpa dos frutos do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6



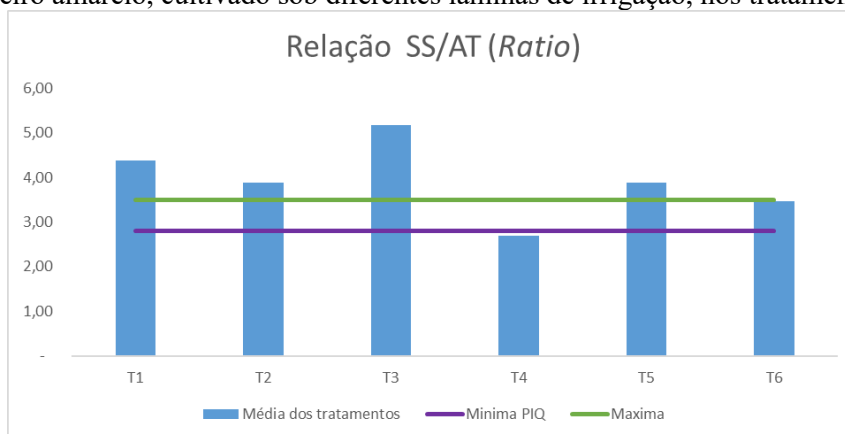
Fonte: Autoria própria (2023)

Na literatura, os teores de sólidos solúveis encontrados para o maracujá foram de 13,8 °Brix (MACHADO et al., 2003), 11,7 °Brix (ROSA et al., 2010), 13,5 °Brix e 15,4 °Brix (AMARO; MONTEIRO, 2001), 13,08-14,67 °Brix (MARCHI et al., 2000), os quais são valores próximos aos encontrados no maracujá amarelo neste trabalho, no qual os teores variaram de 11,3 a 12,60 °Brix. O Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) do Ministério da Agricultura estabelece o valor mínimo de 11 °Brix para a polpa do maracujá. Portanto, independentemente da lâmina aplicada, os frutos de maracujá amarelo do presente trabalho apresentaram teores de sólidos solúveis acima do mínimo exigido no PIQ.

Costa et al. (2001) relatam valores de sólidos solúveis que variaram entre 12,7 a 15,0 °Brix em frutos de maracujá do mato provenientes de cultivos irrigados com água não salina. Os teores de SS variam com as condições climáticas (épocas de seca ou de alta umidade no período da colheita).

Os valores médios da relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) da polpa do maracujá estão apresentados na Figura 8.

Figura 8 – Média da relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) da polpa dos frutos do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6



Fonte: Autoria própria (2023)

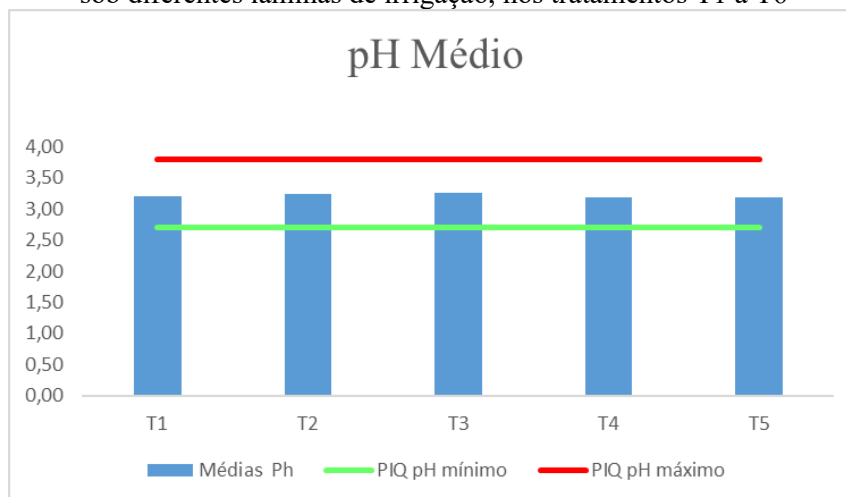
Observa-se, na Figura 8, que a relação SS/AT variou de 2,58 a 4,38. De acordo com Raimundo et al. (2009), valores calculados para a *ratio* na polpa de maracujá congelada foram entre 3,07 e 4,40. Já na polpa *in natura*, extraída diretamente da fruta, foram de 3,13 e 3,18. De acordo com Cavichioli et al. (2011), a *ratio* pode variar de 2,8 a 3,5, semelhante aos dados encontrados por Borges et al. (2003), onde houve variação de 3,4 a 3,7.

A relação de sólidos solúveis/acidez titulável está relacionada ao grau de palatabilidade do fruto. Nesse trabalho, pode-se observar que essa relação variou de 2,58 a 4,38. À medida que a relação entre teor de sólidos solúveis (representado principalmente pelos açúcares) e a acidez da fruta aumentam, proporcionam o sabor doce característico dos frutos (GONÇALVES, 2009). De acordo com Vianna et al. (2005), a relação SS/AT aumentou quando os frutos apresentaram 65% de coloração amarela.

Frutos de maracujá amarelo com os valores de *ratio* superiores a 4,2 expressam sabor muito bom, e, valores iguais ou superiores a 5,2, sabor excelente, como apresentado em Campos et al. (2007). Levando-se em consideração que a *ratio* é um dos indicadores de sabor, pois, a relação tende a crescer no período de amadurecimento do fruto, quando ocorre aumento nos teores de açúcares e diminuição dos ácidos, proporcionando sabor agradável, por meio do equilíbrio doce-ácido. No presente trabalho, os valores de *ratio* ficaram abaixo do desejável na polpa, o que, provavelmente, indica que esses frutos não estavam em estágio de maturação ideal para colheita.

Os valores médios do pH da polpa do maracujá amarelo estão apresentados na Figura 9.

Figura 9 – Média dos valores de pH da polpa dos frutos do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6

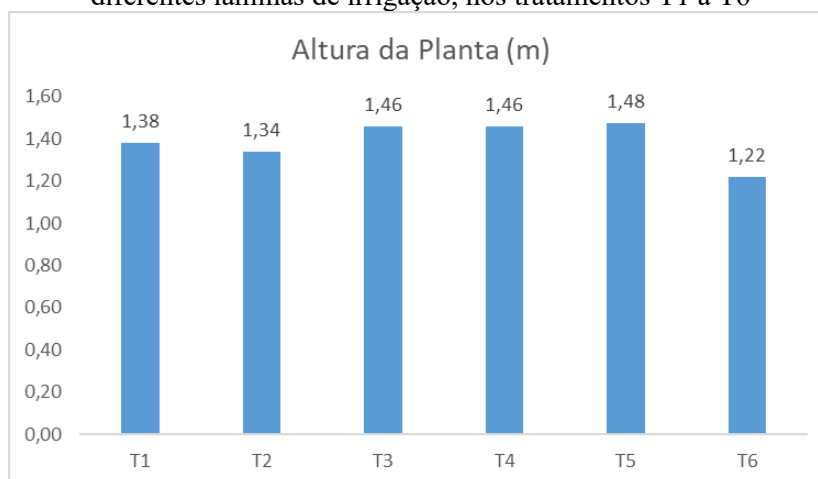


Fonte: Autoria própria (2023)

Conforme se observa-se na Figura 9, os valores de pH ficaram em torno de 3,2, o que se enquadra no padrão exigido pelo Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) para a polpa de Maracujá do Ministério da Agricultura (MAPA, 2018), que estabelece o valor mínimo de 2,7 e o valor máximo de 3,8.

As médias das alturas das cortinas das plantas do maracujazeiro-amarelo, em razão das diferentes lâminas aplicadas, estão apresentadas na Figura 10. Os valores variaram de 1,22 a 1,47 m, e não apresentaram diferença significativa.

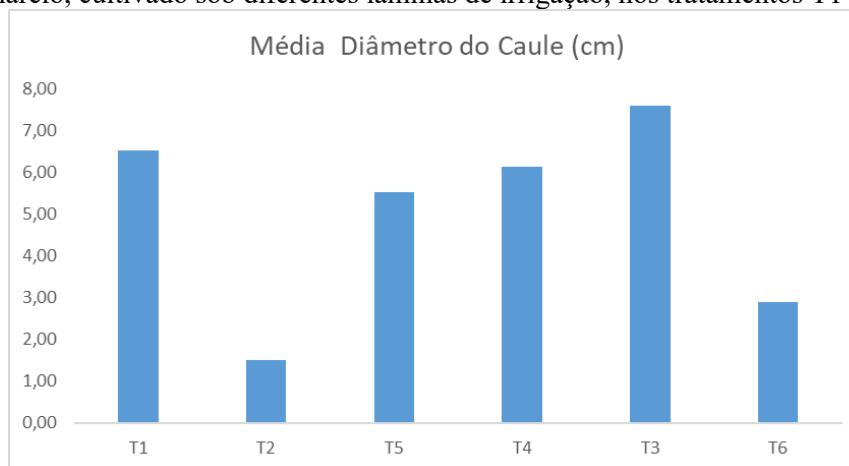
Figura 10 – Média das alturas das plantas (ALT) do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6



Fonte: Autoria própria (2023)

As médias do diâmetro do caule (DCO) das plantas do maracujazeiro amarelo estão apresentadas na Figura 11.

Figura 11 – Média dos valores do diâmetro do caule (DCO) das plantas do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6



Fonte: Autoria própria (2023)

Em relação ao diâmetro do caule (Figura 11), as médias variaram de 1,5 a 7,5 cm. Observa-se que as plantas do tratamento T2 apresentaram diâmetro médio muito inferior às dos demais tratamentos, o que é consequência direta do elevado estresse hídrico a que foram submetidas essas plantas. Certamente, isso impactou a produtividade das plantas desse tratamento. De acordo com Souza et al. (2018), plantas de pequeno diâmetro e muito altas são consideradas de qualidade inferior, quando comparadas com aquelas de maior diâmetro de colo.

Segundo Nunes (2020), o diâmetro de caule, apesar de não ter importância econômica direta, tem relação com a capacidade de transporte de fotoassimilados da planta, o que torna importante a sua avaliação. Portanto, um maior diâmetro de colo está relacionado ao maior tamanho da parte aérea das plantas e associado com um incremento maior no desenvolvimento do sistema radicular, favorecendo, assim, seu crescimento, em função da maior quantidade de nutrientes absorvidos, influenciando diretamente na produção de frutos.

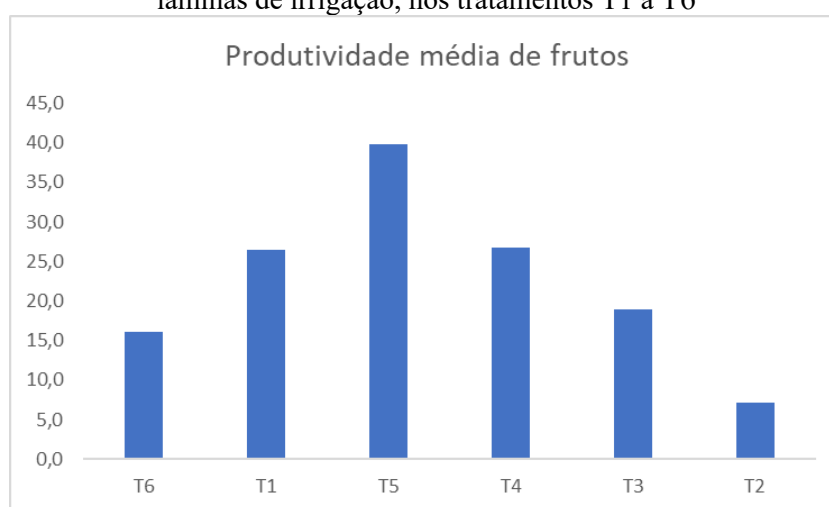
Os dados de produtividade do maracujazeiro amarelo, em razão das diferentes lâminas de irrigação, foram submetidos à análise de variância e os resultados são apresentados na Tabela 2. As produtividades médias são exibidas na Figura 12.

Tabela 2 – Análise de variância das médias das produtividades do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T6.

Tratamentos	Médias	Resultados*
T2	6,96	A
T6	16,03	AB
T3	18,89	AB
T1	24,87	BC
T4	26,79	BC
T5	39,74	C

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.
Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 12 – Média das produtividades do maracujazeiro amarelo, cultivado sob diferentes lâminas de irrigação, nos tratamentos T1 a T6



Fonte: Autoria própria (2023)

Verifica-se, na Tabela 2, que as maiores produtividades observadas ocorreram nos tratamentos T5, T1 e T4, que foram estatisticamente semelhantes, com T5 sendo o único que foi superior a todos os demais tratamentos. T1 e T4 foram superiores apenas a T2. No tratamento T5 quase não houve déficit hídrico ao longo do período experimental, o que explica sua superioridade em produtividade. As plantas dos tratamentos T1 e T4 foram submetidas a déficit hídrico pequeno quando comparados com os tratamentos T6, T2 e T3, o que também explica o bom desempenho das plantas desses tratamentos. A menor produtividade ficou com o tratamento T2, no qual as plantas foram submetidas a intenso déficit hídrico em quase todo o período experimental.

Resultados de pesquisas realizadas por Martins (1998) e Sousa (2000) mostram que os rendimentos máximos da cultura (entre 35 a 45 toneladas por hectare) foram

obtidos com um consumo de água, via irrigação suplementar, em torno de 1300 a 1400 mm ano⁻¹. Na verdade, o importante é atender completamente a demanda hídrica da cultura (ETc), que varia conforme o clima da região. No presente trabalho, o único tratamento que atendeu satisfatoriamente à ETc foi T5, o qual apresentou a maior produtividade.

Carvalho et al. (2000), pesquisando sobre adubação nitrogenada e lâminas de irrigação na produtividade do maracujazeiro, observaram que, quando foram aplicados 75% da ETo, a produtividade de frutos obtida foi de 41,3 t ha⁻¹. No atual trabalho, no tratamento T5, no qual se atendeu a quase toda a demanda hídrica da cultura, a produtividade ficou em 40 t ha⁻¹, produtividade condizente com as obtidas pelos citados pesquisadores.

CONCLUSÕES

A irrigação do maracujazeiro amarelo, sob as diferentes lâminas aplicadas em campo, não influencia na qualidade do fruto do maracujazeiro.

A maior lâmina de irrigação, que permita atender à evapotranspiração da cultura, promove a maior produtividade da cultura do maracujazeiro amarelo.

Quanto maior o déficit hídrico sofrido pela cultura, menor a produtividade do maracujazeiro amarelo.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 56. Crop Evapotranspiration (guidelines for computation crop water requirements, Rome: FAO, 1998.

AMARO, A. P.; MONTEIRO, M. Rendimento de extração da polpa e características físicoquímicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Sims. Deg.) produzido por cultivo orgânico e convencional em relação a cor da casca. **Alim. Nutr.**, São Paulo, v.12, p.171-184, 2001.

BORGES, A. L.; RODRIGUES, M. G. V.; LIMA, A. de A.; ALMEIDA, I. E.; CALDAS, R. C. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.259-262, 2003.

CAMPOS, B. V.; FOGAÇA, S.T.; WILLIAMS, L. de. W.; BARBOSA, A.J.; OLIVEIRA, de. T.M.R.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, F. L. Caracterização física e química de frutos de maracujá amarelo comercializados em Macapá, Amapá. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. (Org.) **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.15, n.1, p.27-33, 2013. 5p.

CARVALHO, A. J. C. DE.; MARTINS, D. P.; MONNERAT, P. H.; BERNARDO, S. Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro-amarelo. I. Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.35, n.6, p.1101-1108, 2000.

CAVICHIOLO, J.C.; RUGGIERO, C.; VOLPE, C.A. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro-amarelo submetidos à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 649-656, 2008.

COHEN, K. O.; PAES, N. S.; COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D; SOUSA, H. N.; CAMPOS, A. V. S.; SANTOS, A. L. B.; SILVA, K. N.; FALEIRO, F. G.; FARIA, D. A. Características físicoquímicas e compostos funcionais da polpa da *Passiflora alata*. In: FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L. (Org.) IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais, Brasília, Distrito Federal, 2008. Anais... Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. Unidade CD. 2008. 6p.

COSTA, E. L. da; SOUSA, V. F. de; NOGUEIRA, L. C.; SATURNINO, H. M. Irrigação da cultura do maracujazeiro. **Informe Agropecuario**, Belo Horizonte, v. 21, n. 206, p.59-66, 2000.

COSTA, J. R. M.; LIMA, C. A. A.; LIMA, E. D. P. A.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, F. K. D. Caracterização dos frutos de maracujá amarelo irrigados com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.143-146, 2001.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9ª edição. São Paulo: Editora Atheneu, 2007. 307 p.

FREITAS, F. T. O. de. Critérios para o manejo da irrigação via solo no cultivo de maracujazeiro. Cruz das Almas: UFRB, 2019. 72p. Dissertação de Mestrado.

GONÇALVES, E. C. B. A. Análise de alimentos: uma visão clínica da nutrição. São Paulo: Livraria Varela, 2009. 274 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, IAL Métodos físico-químicos para análise de alimentos. ZENEBO N., PASCUET N. S., TIGLEA P. Método 012/IV. 1 ed. digital, p 98-99, Método 016/IV. 1 ed. digital, p 103-104, Método 018/IV. 1 ed. digital, p 105-106, Método 365/IV. 1 ed. digital, p 672-673, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3ª edição, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533 p.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorol Z.**, v. 15, p. 259–263, 2006.

MACHADO, S.S.; CARDOSO, R.L.; MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I.S. Caracterização física e físico-química de frutos de maracujá amarelo provenientes da região de Jaguaquara. **Magistra**, Cruz das Almas, v.15, n.2, p.229-233, 2003

MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E. A.; SILVA, C. A. R. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg.) destinado à industrialização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n.3, 2000.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de maracujá. Disponível em: http://www.redejucara.org.br/legislacao/IN01_00-MAPA_RegTecGeral_PIQ_PolpaFruta.pdf. 2018. Acesso em: Jan,2022.

MARTINS, D.P. Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims var. *favicarpa* Deg.) a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio. Campos dos Goytacazes: UENF, 1998. 84p. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 1998.

MEDINA, J. C. Alguns aspectos tecnológicos das frutas tropicais e seus produtos. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, 1980. 295 p.

MOURA, S. M.; CAVALCANTE, C. E. C.; SOARES, D. J.; MOSCA, J. L. Caracterização física e físico-química de frutos do maracujazeiro (*passiflora edulis flavicarpa*) produzido no sistema tradicional e orgânico. II simpósio brasileiro de pós-colheita: frutas, hortaliças e flores. Universidade federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2007.

NASCIMENTO, T.B. do; RAMOS, J.D.; MENEZES, J.B. Características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n.1, p.33-38, abr. 1996.

NUNES, R.T. C; Adubação nitrogenada no crescimento e na qualidade de frutos de maracujazeiro amarelo. Dissertação (Doutorado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2020.

POCASANGRE, E.; H. E.; FINGER, F. L.; BARROS, R. S.; PUSCHMANN, R. Development and ripening of yellow passion fruit. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 70, n. 4, p. 573-576, 1995.

RAIMUNDO, K.; MAGRI, R. S.; SIMIONATO, E. M. R. S.; SAMPAIO, A. C. Avaliação física e química da polpa de maracujá congelada comercializada na região de Bauru. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Sociedade Brasileira de Fruticultura, v. 31, n. 2, p. 539-543, 2009.

RANGANNA, S. Manual of analysis of fruit and vegetable products. New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Company Ltd, 1977. 634 p.

ROCHA, M. C.; SILVA, A. L. B.; ALMEIDA, A.; COLLAD, F. H. Efeito do uso de

biofertilizante agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) no município de Taubaté. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 7-13, 2001.

ROSA, D. P.; ROMERO, J. T.; CATELAM, K. T. Análises físico-química da polpa de maracujá amarelo azedo (*Passiflora edulis flavicarpa*). Disponível em <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_00471990167.pdf>. 2010. Acesso em 11 de Julho de 2021.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A. R.; VOLPE, C. A.; OLIVEIRA, J. C.; DURIGAN, J.F., BAUNGARTNER, J. G.; SILVA, J.R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M. E.; KAVATI, R., PEREIRA, V. P. (1996) Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 64p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 19).

SEPÚLVEDA E, SÁENZ C, NAVARRETE A, RUSTOM A 1996. Parámetros de color del jugo de granadilla (*Passiflora edulis* Sims): influencia de la época de cosecha de la fruta. **Food Sci Technol Intern** 2: 1996, p.29-33.

SILVA, T. L.; CAVALCANTE, I. H. L.; SOUSA, K. S. M.; GALHARDO, C. X.; SANTANA, E. A.; LIMA, D. D. Qualidade do maracujá amarelo fertirrigado com nitrogênio e substâncias húmicas. **Comunicata Scientiae**, v.6, n,4, p. 479- 487, 2014.

SOUZA, L. K. F; PEREIRA, L. D.; VALLE, K. D.; PAIVA, E. F.; BOLINA. C. C.; ASSUNÇÃO, H. F.; REIS, E. F.; SALAZAR, A. H.; SILVA, D. F. P. Crescimento e desenvolvimento de três espécies demaracujazeiro no sudoeste goiano. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.8, n.1, p.24-29, 2018.

SOUZA, V. F. de. Níveis de irrigação e doses de potássio aplicados via fertirrigação por gotejamento no maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg). 2000. 178 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

TESTEZLAF, R. Irrigação: métodos, sistemas e aplicações. 1ª edição, Campinas: Unicamp, 2017. 209 p.

VINCI G, BOTRÈ F, MELE G, RUGGIERI G 1995. Ascorbic acid in exotic fruits: a liquid chromatographic investigation. **Food Chem** 53: 1995, p.211-214.

VIANNA-SILVA, T.; RESENDE, E.D.; VIANA, A.P.; ROSA, R.C.C.; PEREIRA, S.M.F.; CARLOS, L.A.; VITORAZI, L. Influência dos estádios de maturação na qualidade do suco do maracujá-amarelo. **Rev. Bras. Frutic.** vol.27 no.3 Jaboticabal Dec. 2005.