



**CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**QUALIDADE PÓS COLHEITA DOS FRUTOS DE TOMATEIROS SUBMETIDOS  
AO PACLOBUTRAZOL**

**Laryssa Márcia Caetano**

**Morrinhos, GO**

**2022**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS**

**CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**QUALIDADE PÓS COLHEITA DOS FRUTOS DE TOMATEIROS SUBMETIDOS  
AO PACLOBUTRAZOL**

**Laryssa Márcia Caetano**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Clarice Aparecida Megguer

**Morrinhos – GO**

**Novembro, 2022**

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

CC128q Caetano, Laryssa Márcia  
Qualidade pós colheita dos frutos de tomateiros submetidos ao Paclobutrazol / Laryssa Márcia Caetano; orientadora Clarice Aparecida Megguer. -- Morrinhos, 2022.  
23 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2022.

1. Solanum lycopersicum L.. 2. ácido giberélico. 3. tomate industrial. 4. maturação. I. Megguer, Clarice Aparecida, orient. II. Título.



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

**LARYSSA MARCIA CAETANO**

## **QUALIDADE PÓS COLHEITA DOS FRUTOS DE TOMATEIROS SUBMETIDOS AO PACLOBUTRAZOL**

Trabalho de conclusão de curso DEFENDIDO e APROVADO em 25 de novembro de 2022 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CLARICE APARECIDA MEGGUER  
Data: 25/11/2022 18:19:07-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Dr<sup>a</sup> Clarice Aparecida Megguer**  
**Presidente – Orientadora**  
**IF Goiano – Campus Morrinhos**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** THAYSSA MONIZE ROSA DE OLIVEIRA  
Data: 25/11/2022 18:15:16-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Dr<sup>a</sup> Thayssa Monize Rosa de Oliveira**  
**Membro**  
**IF Goiano – Campus Morrinhos**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LUCIANA EDUARDO DE SOUZA FERREIRA  
Data: 25/11/2022 18:56:22-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Luciana Eduardo de Souza Ferreira**  
**Membro**  
**IF Goiano – Campus Morrinhos**

**Morrinhos - GO**  
**Novembro, 2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pois a Ele pertencem todas minhas conquistas, minha motivação diária que nunca me desamparou, me enviando pessoas nos momentos mais cruciais da graduação para me ajudar e me motivar. A Ele toda glória!

Aos meus pais Márcio Caetano e Kênia Caetano, meus tios Ronardo de Souza e Neudamar de Souza, minha prima Karoline Cunha, minha avó Maria Madalena Gonçalves e aos pastores Geraldo Vaz e Divina Vaz por todas as orações e palavras de encorajamento. A todos meus familiares que torcem muito por mim.

Ao meu namorado, Marliezer de Souza, por me fazer acreditar na minha capacidade, me ajudar em alguns trabalhos e por me fazer tão bem.

As minhas amigas mais chegadas que irmãs: Ana Júlia Moreira e Nayra Assunção, por serem meu refúgio e confiança em diversos momentos, me fortalecendo para chegar até aqui.

Durante a graduação fui muito privilegiada pelos amigos e colegas que tive, sou grata a cada um! Em especial: A Gabriela Araújo e Ana Paula Gonçalves por serem verdadeiras inspirações, sempre dispostas a ensinar, admiro vocês. A Marina Candida, minha primeira amiga da faculdade, que me conduziu ao meu primeiro estágio e também à orientadora Clarice Megguer. A Thalita Eugenia pela parceria em diversos momentos, ao Luiz Paulo Ribeiro e a Danielle de Paula pelo companheirismo em meus últimos semestres letivos.

A professora Clarice Megguer pela oportunidade de ter realizado este trabalho e aos demais professores que contribuíram em minha formação, dentre estes, a professora Lilian Lucia Costa e professora Miriam Fumiko Fujinawa, sou grata por ter sido orientada por vocês.

Muito obrigada!

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>15</b>

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Porcentagem de coloração de frutos de tomate submetidos aos tratamentos: 1 - controle; 2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. A- Frutos de coloração vermelha; B- frutos de coloração alaranjada; C- frutos de coloração verde-alaranjada; D – frutos verdes.

**Figura 2.** Porcentagem de defeitos graves em frutos de tomate submetidos aos tratamentos: 1 - controle; 2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. A- frutos verdes; B- frutos bichados/brocados; C- frutos mofados; D – frutos rachados; E – frutos desintegrados; F – frutos pequenos; G - frutos com fundo preto.

**Figura 3.** Danos gerais em frutos de tomate submetidos aos tratamentos: 1 - controle; 2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. A- Frutos com rachaduras superficiais; B- frutos lesionados; C- frutos murchos.

**Figura 4.** Dados de análise físico-química. A- Análise de sólidos solúveis; B- Análise de firmeza; C- Análise de acidez titulável; D – Análise de pH.

**Figura 5.** Dados de massa fresca. A- Frutos de coloração vermelha; B- frutos de coloração alaranjada; C- frutos de coloração verde-alaranjada; D – frutos verdes.

## RESUMO

O tomate destinado ao processamento industrial enfrenta muitos problemas relacionados a pós-colheita como: danos no fruto, desuniformidade de maturação entre outros. Objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos de tomateiros após tratamento com paclobutrazol. O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos. Os tomateiros foram transplantados em 30/03/2021 e a colheita realizada em 31/07/2021. As plantas de tomate foram pulverizadas aos 21 e 75 dias após o transplântio (DAT) e submetidas a diferentes doses de paclobutrazol (Cultar<sup>®</sup>). Os tratamentos consistiram de: T1 - controle; T2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; T3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; T4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. Após a colheita, os frutos foram levados ao laboratório para classificação quanto a coloração da epiderme, defeitos graves e defeitos gerais e em relação as características físico-químicas: teor de sólidos solúveis, firmeza, acidez titulável, pH e massa fresca dos frutos por coloração da epiderme. Os frutos submetidos ao T2 tiveram menor proporção de frutos verdes e maior porcentagem de frutos desintegrados e com fundo preto em relação aos demais tratamentos. Neste tratamento a massa fresca de frutos vermelhos foi similar aos outros tratamentos. No T4 foi observada maior porcentagem de frutos vermelhos. O T3, foi o tratamento com menor incidência de danos aos frutos. Em relação as características físico-químicas, os teores de sólidos solúveis foram maiores nos tratamentos controle de T2 (0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT) e relação inversa foi observada para a variável acidez titulável. O tratamento com paclobutrazol, independente da dose e época de aplicação, promoveu redução na firmeza em relação ao tratamento controle. Conclui-se com este estudo que o paclobutrazol, um inibidor da giberelina utilizado na fase inicial de desenvolvimento da cultura melhora os atributos químicos e reduz a porcentagem de frutos verdes.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Solanum lycopersicum* L.; ácido giberélico; tomate industrial; maturação.

## ABSTRACT

Tomato destined for industrial processing faces many problems related to post-harvest, such as: damage to the fruit, ununiformity of maturation, among others. This study was carried out to evaluate the postharvest quality of tomato fruits after treatment with paclobutrazol. The objective of this work was to evaluate the postharvest quality of tomato fruits after treatment with paclobutrazol. The experiment was conducted at the Federal Institute of Education, Science and Technology Goiano - Morrinhos Campus. Tomato plants were transplanted on 03/30/2021 and harvested on 7/31/2021. Tomato plants were sprayed at 21 and 75 days after transplanting (DAT) and submitted to different doses of paclobutrazol (Cultar<sup>®</sup>). The treatments consisted of: T1 - control; T2 - 0.5 L ha<sup>-1</sup> of Cultar<sup>®</sup> at 21 DAT; T3 - 0.75 L ha<sup>-1</sup> of Cultar<sup>®</sup> at 21 DAT; T4 - 0.75 L ha<sup>-1</sup> Cultar<sup>®</sup> at 75 DAT. After harvest, the fruits were taken to the laboratory for classification of epidermis colour, severe damage and general damage and in relation to the physical-chemical characteristics: soluble solids content, firmness, titratable acidity, pH and fresh mass of fruits by epidermis colour. The fruits submitted to T2 had a lower proportion of green fruits and a higher percentage of disintegrated fruits with black background in relation to the other treatments. In this treatment the fresh mass of red fruits was like the other treatments. In T4, a higher percentage of red fruits was observed. T3 was the treatment with the lowest incidence of fruit damage. Regarding the physical-chemical characteristics, soluble solids contents were higher in the control treatments and T2 (0.5 L ha<sup>-1</sup> of Cultar<sup>®</sup> at 21 DAT) and inverse relationship was observed for the variable titratable acidity. Treatment with paclobutrazol, regardless of dose and time of application, promoted a reduction in firmness in relation to the control treatment. The paclobutrazol, a gibberellin inhibitor used in the initial phase of crop development improves chemical attributes and reduces the percentage of green fruits.

**KEYWORDS:** *Solanum lycopersicum* L.; gibberellic acid; industrial tomato; maturation.

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é de significativa importância econômica no país, além do consumo *in natura*, possibilita a industrialização de vários subprodutos, a exemplos: polpa, extrato, molhos e tomate seco (NASCIMENTO et al., 2013). Junto a batata é uma das hortaliças mais importantes do mundo, pela produtividade e por possibilitar oportunidades de emprego ao longo de sua cadeia produtiva (GOMES, 2021).

O Brasil ocupa a nona posição em área cultivada com tomate, atingindo uma produtividade média de 70 t ha<sup>-1</sup>, ficando atrás dos Estados Unidos, Espanha e Turquia (CONAB, 2019). E o estado de Goiás se destaca como o maior produtor nacional da cultura para consumo *in natura* ou processado. No estado, no ano de 2021, foram cultivados 10.511 ha de tomate com um rendimento médio de aproximadamente 97 t ha<sup>-1</sup>, representando um incremento médio de 4 t ha<sup>-1</sup> em relação à safra de 2020 (IBGE, 2022).

O aumento na produtividade tem sido crescente nos últimos anos como resposta a maior tecnificação das áreas cultivadas. Mas ainda a desuniformidade de maturação no momento da colheita tem sido um desafio para os produtores de atomatados. A maturação é um processo desencadeado por transformações fisiológicas de influência sobre fatores como: pH, °BRIX, coloração e textura (SILVA, 2019).

O amadurecimento ocorre diante da atuação de diversos hormônios, que são reguladores de crescimento, desenvolvimento e frutificação. Dentre estes hormônios essenciais há a giberelina, substância química que atua como fitorregulador de crescimento, este se acumula na divisão e alongamento celular por toda a planta, inclusive no decorrer da frutificação (BOROMELO et al, 2022).

Ao aplicar um fitorregulador a planta fica sujeita a diversas alterações metabólicas que podem alterar sua produtividade, fisiologia e tolerância diante estresses ou déficits. O paclobutrazol (PBZ) é um exemplo de fitorregulador que atua inibindo a síntese de giberelina e pode propiciar resultados adversos ao ser administrado, assim como demais fitorreguladores, somado ao manejo empregado, concentrações do produto e momento de aplicação (ESPINDULA et al., 2010). Diante dessas informações objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos de tomateiros submetidos a um inibidor da síntese de giberelina, analisando sua influência sobre a uniformidade de maturação, teor de sólidos solúveis e características de interesse industrial.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos, BR 153, KM 633 - Zona Rural. O transplântio das mudas de tomate para processamento industrial foi realizado em campo no dia 30/03/2021 e a colheita realizada em 31/07/2021. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendação para a cultura.

As plantas de tomateiro foram submetidas a diferentes dosagens do produto comercial Cultar<sup>®</sup> (i.a paclobutrazol) e época de aplicação. Os tratamentos consistiram de: T1 – Controle; T2 – 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 dias após o transplântio (DAT); T3 – 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; T4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT.

No momento da colheita foram selecionadas 4 plantas de cada tratamento e os frutos foram colhidos e imediatamente transportados até o laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-Colheita. Em laboratório os frutos foram quantificados e classificados por coloração da epiderme, defeitos graves e defeitos gerais, segundo a Portaria n<sup>o</sup> 85, de 6 de março de 2002, prescrita pelo MAPA (Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento). O número médio de frutos por planta em cada tratamento foi de: T1= 79 frutos; T2= 58 frutos; T3= 71 frutos; T4= 70 frutos.

Os frutos foram inicialmente divididos pela coloração, sendo estes determinados como: vermelhos, alaranjados, verde-alaranjados e verdes. A segunda etapa de classificação consistiu em separar os frutos quanto a danos gerais e danos graves. Em danos gerais ficaram os frutos com rachaduras superficiais, lesões e murchos. Em defeitos graves: verdes, brocados, mofados, desintegrados, com rachaduras profundas, pequenos e com fundo preto. A classificação foi organizada conforme a seguir (Foto 1)



**Foto 1.** Demonstração do método de classificação. Uma repetição de cada tratamento: T1 – controle; T2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; T3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; T4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. Fonte: Megguer (2021).

Após estas classificações, os frutos foram pesados em cada categoria para determinação da massa fresca e os resultados foram expressos por médias. Para a pesagem foi utilizada balança eletrônica (Even BL-3200AS-BI).

Para determinar a qualidade dos frutos foram realizadas análise da firmeza, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH em frutos previamente classificados como bons, conforme descrito a seguir:

A firmeza foi determinada pelo método de aplanação, utilizando um aplanador de bancada, de vidro transparente. Com sabão neutro uma leve gota foi depositada no aparelho, a área demarcada pelo contato do tomate com vidro foi medida com régua. Este método com o sabão serve para evidenciar a superfície que se adere ao aparelho de medição. Quanto menor a área de contato, maior a firmeza apresentada pelo fruto (CALBO & NERY, 1995). Cada tomate foi medido duas vezes, de um lado e do outro, na mesma direção (Foto 2).



**Foto 2.** Demonstração do método de análise de firmeza. Lado A e lado B do mesmo fruto.

Os frutos foram triturados em uma centrífuga de frutas (Walita, modelo RI 1861) e o suco celular foi utilizado para as análises químicas. O teor de sólidos solúveis foi determinado por meio de um refratômetro digital, onde 3 gotas do suco celular foram depositadas no prisma do aparelho e os valores lidos em °Brix.

A acidez titulável foi determinada por titulometria de neutralização e os valores expressos em porcentagem (AOAC, 2010). Para a quantificação do pH foi utilizado um pHmetro de bancada (Bel Engineering PHS3BW), previamente calibrado.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos foi aplicado o teste Scott & Knott, à 5% de probabilidade.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os tratamentos influenciaram significativamente a coloração da epiderme dos frutos de tomate. Plantas tratadas com 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT (T4) produziram maior quantidade de frutos com coloração vermelha em relação aos demais tratamentos (Figura 1A). Para os frutos de coloração alaranjada não houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 1B). No tratamento controle houve maior porcentagem de frutos verde-alaranjados e os demais tratamentos não diferiram entre si (Figura 1C). Já para frutos de coloração verde somente o tratamento 2 (0,5 L ha<sup>-1</sup> aos 21 DAT) apresentou menor porcentagem de frutos com esse dano e os demais não se diferiram entre si (Figura 1 D).

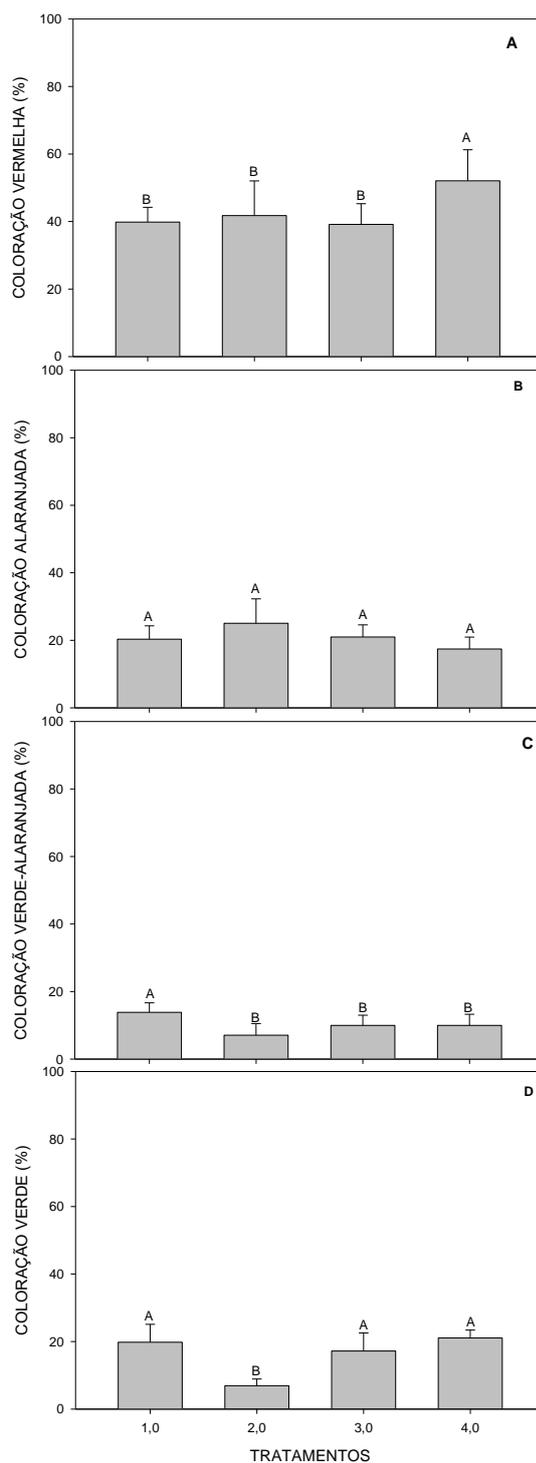


Figura 1. Porcentagem média de coloração de frutos de tomate submetidos aos tratamentos: 1 - controle; 2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. A- Frutos de coloração vermelha; B- frutos de coloração alaranjada; C- frutos de coloração verde-alaranjada; D – frutos verdes. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott ( $p \leq 0,05$ ).

A cor além de ser um indicativo de maturação fisiológica e tempo de prateleira, segundo FERREIRA et al., (2010) é o fator mais atrativo ao mercado, pois dá indícios que os demais atributos requeridos também serão atendidos, tais como: acidez, succulência, teor de açúcares e textura. O desejável é que a colheita seja feita quando houver maior uniformidade em coloração vermelha dos frutos, mediante a importância dessa característica para a indústria processadora (THOLE et al., 2021).

Em relação aos defeitos graves e gerais foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. As plantas submetidas ao T2 (0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT) tiveram menor porcentagem de frutos verdes em relação aos demais tratamentos (Figura 2A). A porcentagem de frutos bichados/brocados foi maior no tratamento controle (Figura 2B). Nos tratamentos T2 e T4 houve maior porcentagem de frutos mofados, do que no tratamento controle e no T3 (Figura 2C). Somente o tratamento controle apresentou frutos rachados (Figura 2D). E, somente o T3 não apresentou frutos desintegrados, enquanto o T2 foi o que apresentou maior quantidade. Não foram observadas diferenças estatísticas para a porcentagem de frutos pequenos (Figura 2F). A variável fundo preto foi maior para frutos do T2 e nenhum fruto do T4 desenvolveu esse distúrbio fisiológico (Figura 2G).

No mercado os produtos precisam atender às exigências dos compradores, e estes tendem selecionar os frutos conforme o tamanho, formato e possíveis defeitos (FERREIRA et al., 2010). O mesmo ocorre aos frutos destinados ao processamento, pois suas características exteriores servirão de indicativo para a qualidade sanitária e succulência esperada no resultado final dos produtos atomatados.

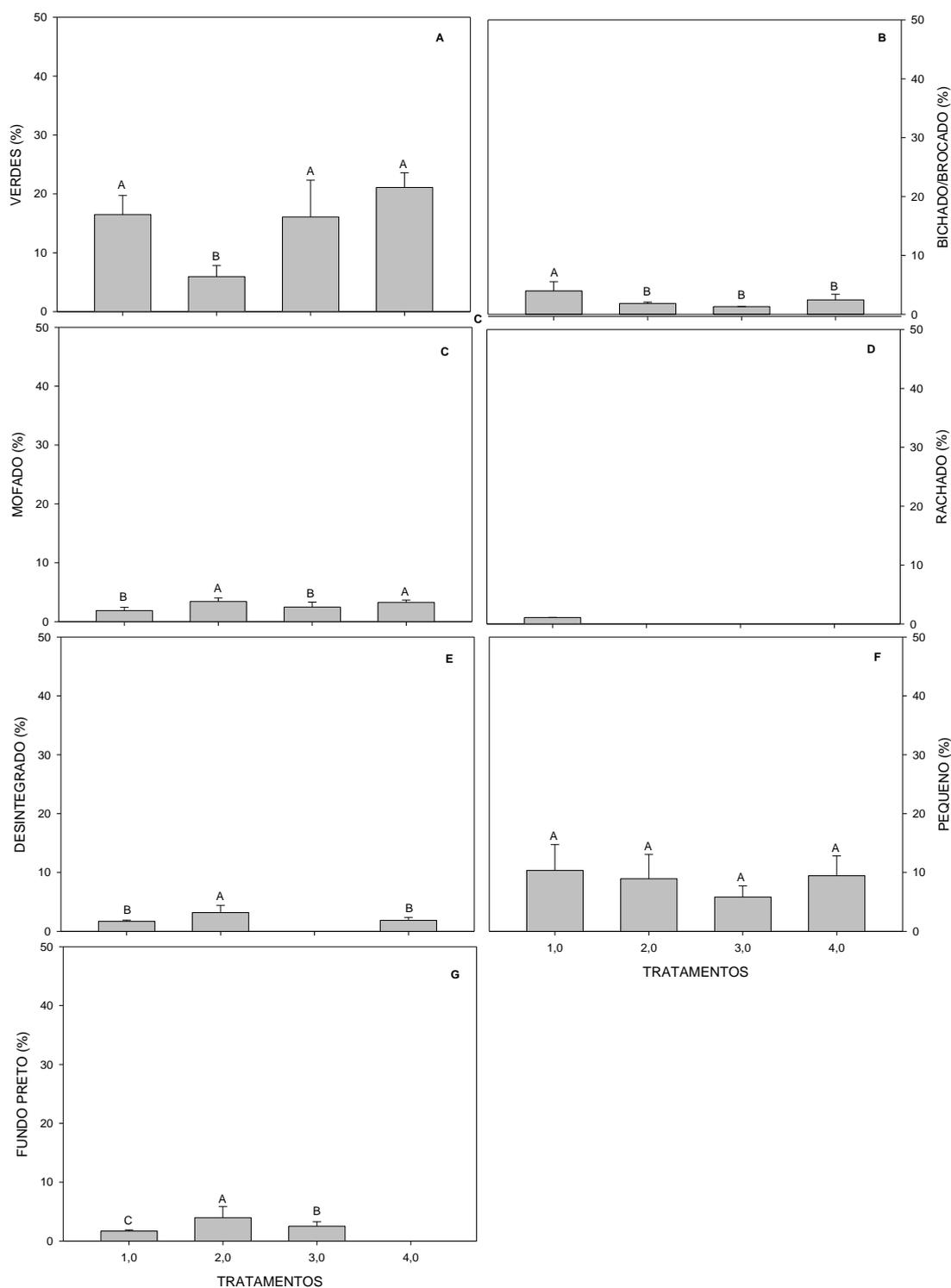


Figura 2. Porcentagem de defeitos graves em frutos de tomate submetidos aos tratamentos: 1 - controle; 2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. A- frutos verdes; B- frutos bichados/brocados; C- frutos mofados; D – frutos rachados; E – frutos desintegrados; F – frutos pequenos; G - frutos com fundo preto. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott ( $p \leq 0,05$ ).

Analisando os dados de danos gerais, observa-se que os tratamentos T2 e T3 aplicados aos 21 DAT apresentou maior porcentagem de frutos com rachaduras superficiais (Figura 3A). Em relação aos frutos lesionados o T2 apresentou maior porcentagem e no T3 não houve frutos com esse dano (Figura 3B). Para frutos murchos apenas o T2 demonstrou diferença significativa e maior porcentagem (Figura 3C).

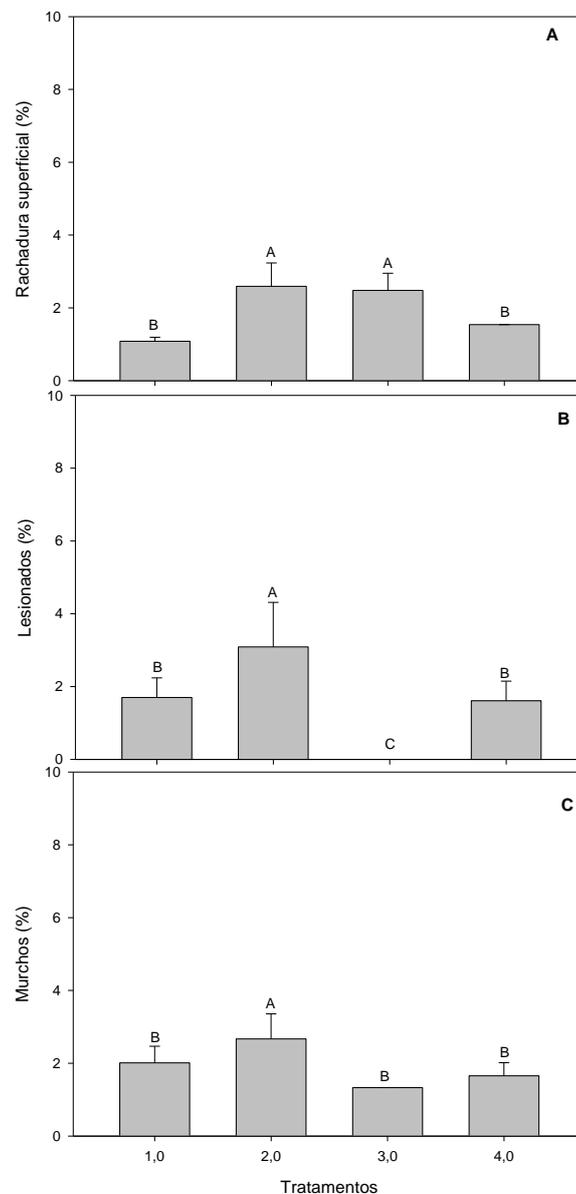


Figura 3. Danos gerais em frutos de tomate submetidos aos tratamentos: 1 - controle; 2 - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 3 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 21 DAT; 4 - 0,75 L ha<sup>-1</sup> de Cultar<sup>®</sup> aos 75 DAT. A- Frutos com rachaduras superficiais; B- frutos lesionados; C- frutos murchos. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott ( $p \leq 0,05$ ).

A firmeza e o teor de sólidos solúveis (°Brix) são ferramentas importantes para identificar as características físicas e químicas associadas a qualidade final do produto. Por isso é indispensável reconhecer as fases de maturação para melhor orientação do produtor nos processos de pré e pós colheita (QUESADA-MATOS et al., 2020).

Na avaliação de dados de análise físico-químicas foi observado que o T1 e T2 apresentaram maior teor de sólidos solúveis (°Brix), se diferenciando estatisticamente do T3 e T4. Para os dados de firmeza, somente o tratamento controle apresentou maior firmeza de fruto. Em acidez titulável os tratamentos T3 e T4 apresentaram maior acidez, se diferenciando estatisticamente do T1 e T2. Para o pH, nenhum dos tratamentos se diferiu estatisticamente entre si, estando todos entre pH 4-5.

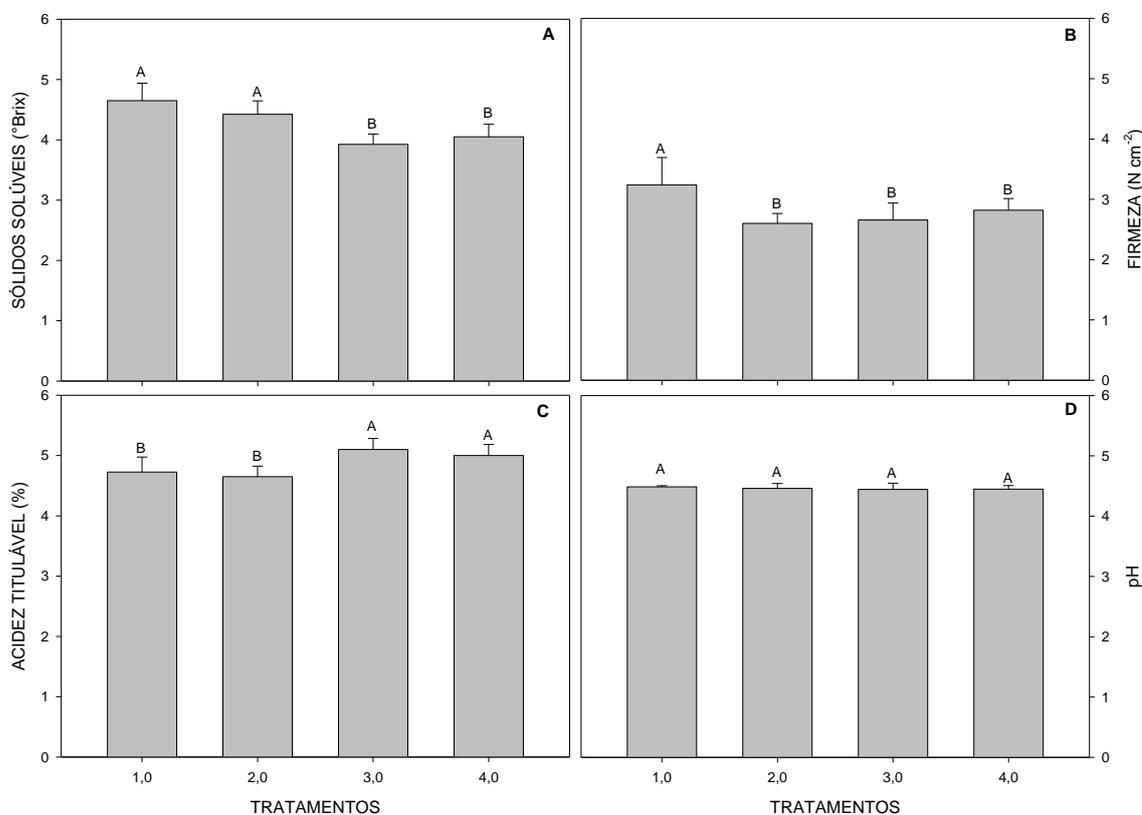


Figura 4. Dados de análise físico-química. A- Análise de sólidos solúveis; B- Análise de firmeza; C- Análise de acidez titulável; D – Análise de pH. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott ( $p \leq 0,05$ ).

Para massa fresca, a Figura 5 demonstra que frutos de coloração vermelho e alaranjados, não diferiram estatisticamente em nenhum dos tratamentos. Em frutos verde-alaranjados o T2 e T4 apresentaram menor peso, em comparação aos demais que não se diferiram entre si. Para os frutos verdes o tratamento controle apresentou maior peso, em comparação aos demais.

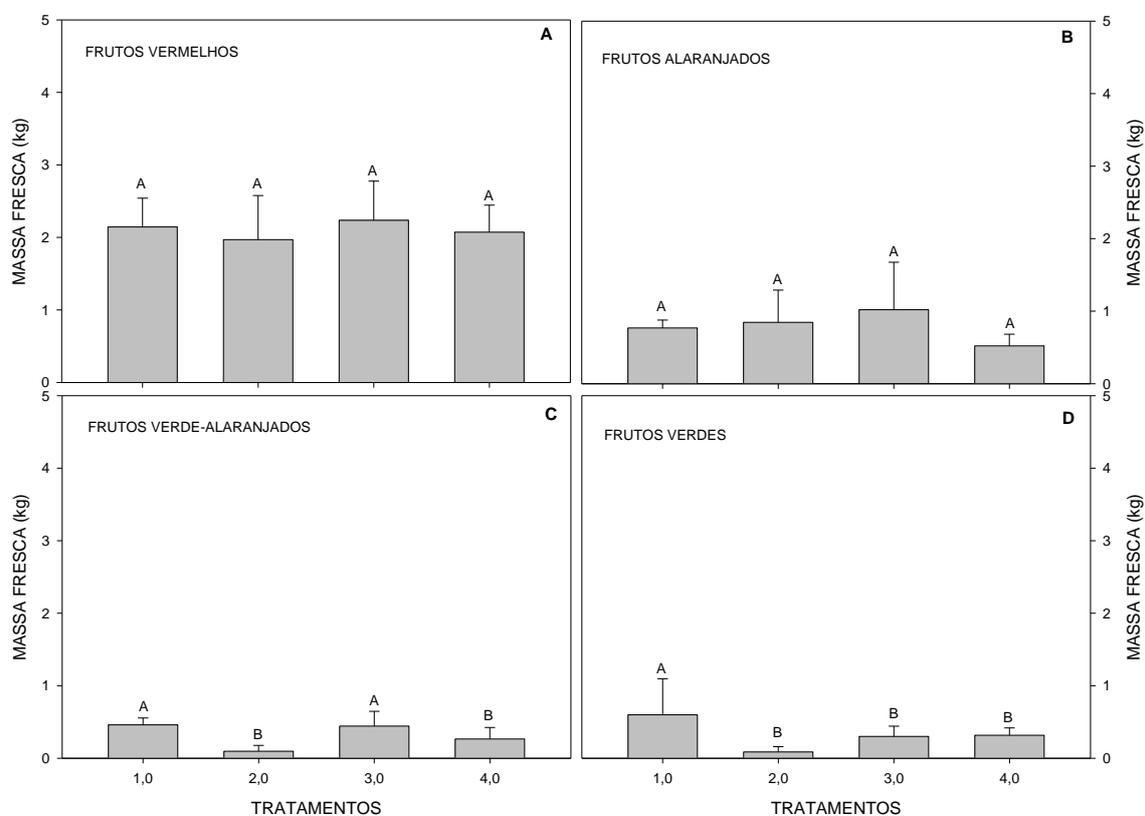


Figura 5. Dados de massa fresca. A- Frutos de coloração vermelha; B- frutos de coloração alaranjada; C- frutos de coloração verde-alaranjada; D – frutos verdes. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott ( $p \leq 0,05$ ).

Ao realizar a aplicação do fitorregulador nas plantas de tomateiro industrial observou-se que no tratamento 4 ( $0,75 \text{ L ha}^{-1}$  aos  $75^\circ \text{ DAT}$ ) houve maior porcentagem de frutos de coloração vermelha, ou seja, maior maturação de frutos, próximo a 60%. Isso mostra a eficácia do fitorregulador, pois esperava-se que sua aplicação resultasse em maior uniformidade de maturação dos frutos. Este resultado difere do encontrado por Santos (2019), no qual obteve maior porcentagem de frutos descoloridos de tomateiro industrial, ao realizar aplicação de fitorregulador aos  $52^\circ \text{ DAT}$ .

O pH não apresentou diferença em estatística para os tratamentos estabelecidos. Resultados estes que corroboram com os encontrados por Zang et al., (2016) o qual não observou alteração no pH em frutos de mirtilo. Já o °Brix do T1 e T2 apresentaram maior teor de sólidos solúveis, resultados estes, que discordam do mesmo experimento em frutos de mirtilo, no qual não houve alteração no teor de sólidos solúveis diante a aplicação do fitorregulador, essa variação pode estar relacionada ao clima e manejo de irrigação e adubação (LUZ et al., 2016).

Em comparação ao tratamento controle, os tratamentos com o fitorregulador apresentaram menor firmeza de frutos. Tais resultados diferem dos encontrados por Santos (2019), que observou que os tratamentos não influenciaram no quesito firmeza, fator primordial no transporte e colheita mecanizada.

Foi observado que o tratamento 2 apresentou maior porcentagem de frutos lesionados, murchos, rachados, mofados, rachaduras superficiais, frutos desintegrados e menor número de frutos, quando comparado aos demais tratamentos. Os hormônios vegetais podem causar mudanças fisiológicas influenciando nos padrões de frutos esperados pela indústria (THOLE; et al., 2021). A forma de aplicação, a concentração do produto e a cultivar podem ser uma possibilidade do motivo de diferentes resultados.

Ainda que o fitorregulador tenha proporcionado resultados satisfatórios nesse experimento, podem ocorrer divergências nos resultados em outras culturas, devido a diversos fatores tais como região, condições ambientais adversas e manejo (AYOUB & REZENDE, 2010). Diante disso, é importante realizar novas pesquisas acerca da utilização de fitorreguladores.

#### **4. CONCLUSÃO**

A aplicação com 0,75 L ha<sup>-1</sup> aos 75 DAT (T4) resultou em maior quantidade de frutos vermelhos no momento da colheita, enquanto a testemunha obteve maior quantidade de frutos da coloração verde-alaranjada, mostrando que o i.a tem potencial para antecipar e uniformizar a maturação.

Os tratamentos foram eficazes quanto aos danos, o T3 (0,75 L ha<sup>-1</sup> aos 21 DAT) apresentou melhores resultados, por não apresentar frutos com fundo preto, desintegrados e menor quantidade de mofados, em relação aos demais submetidos a aplicação do produto.

A aplicação do produto não altera significativamente o pH, apesar de apontar para maior acidificação titulável nos tratamentos com dosagens mais altas.

Apesar de ter ocorrido uma pequena redução do °Brix nos tratamentos 3 e 4, o T2 (0,5 L ha<sup>-1</sup> em 21 DAT) não demonstrou significativa redução em relação ao controle, uma alternativa seria tentar realizar a colheita um pouco antes, visando menores danos e maior quantidade de frutos para este tratamento.

Como ainda há divergências entre experimentos, provavelmente ocasionados pelo momento e local de aplicação, é necessário que mais experimentos sejam feitos para constatar os benefícios da aplicação.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYUB, R. A.; REZENDE, B. L. A. Contribuição do ácido giberélico no tamanho de frutos do tomateiro. **Biotemas**, v. 23, n. 4, p. 25-28, 2010.

AOAC - **Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis**. 18ªed., Washington: AOAC, 2010. 1094p.

BOROMELO, A. P. et al. Efeitos da giberelina sobre o número de flores e frutos na cultura do morango em sistema semi-hidropônico. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4. 2022.

CALBO, A. G.; NERY, A. A. Medida de firmeza em hortaliças pela técnica de aplanção. **Horticultura Brasileira**, v.13, n.1, p.14-18, 1995.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Tomate: Análise dos Indicadores da Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense. **Compêndio de estudos Conab**, V.21. 2019.

ESPINDULA, Marcelo Curitiba et al. Efeitos de reguladores de crescimento na alongação do colmo de trigo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, 2010.

FERREIRA, S. M.R et al. Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, out.-dez. 2010.

GOMES, Caio Leandro. **Avaliação da emergência e do desenvolvimento inicial de plântulas de tomate em diferentes substratos**. IF do Sertão Pernambucano – campus Petrolina– PE. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2022.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anexo VXII da **Portaria nº 85, de 6 de março de 2002**. O presente Regulamento tem por objetivo, definir as características de identidade e qualidade para fins de classificação do Tomate "in natura". Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal> . Acesso: outubro de 2022.

LUZ, J.MQ et al. Desempenho e divergência genética de genótipos de tomate para processamento industrial. **Horticultura Brasileira**, v. 34, p. 483-490, 2016.

NASCIMENTO, A. R et al. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 628-635, 2013.

QUESADA-MATOS et al. Qualidade físico-química do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) variedade chico e cachilende produzido no Huambo. **Revista Cubana de Química** , v. 32, n. 3, pág. 433-454, 2020.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, p. 507-512, 1974.

**SILVA, R. S. Qualidade pós-colheita de duas cultivares de tomate produzidos na agricultura familiar do Agreste alagoano.** Arapiraca. 2019.

THOLE, V. et al. Efeito da Temperatura Elevada nas Propriedades Pós-Colheita do Tomate. *Plantas*, v. 10, n. 11, 2021.

**SANTOS, M.A.dos et al. Utilização do fitorregulador giberelina na cultura do tomate para processamento industrial.** Dissertação de Mestrado. 2019.

ZANG, Yun-Xiang et al. Efeito da aplicação de ácido giberélico nos atributos de crescimento das plantas, retorno da floração e qualidade dos frutos de mirtilo-olho-de-coelho. ***Scientia Horticulturae***, v. 200, p. 13-18, 2016.