

INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS E MICROBIOLÓGICOS DO TOMATE (*Solanum Lycopersicum L.*) COMERCIALIZADO EM SUPERMERCADOS.

Crisnanda Cardoso Martins¹, Jhovania Lima Silva², Juliana da Silva Moreira³, Sérgio Luis Melo Viroli⁴

^{1,2,3}Estudantes do Curso Superior de Tecnologia de Alimentos–IFTO. e-mail:< crisnanda.martins@estudante.ifto.edu.br >; < jhovania.silva@estudante.ifto.edu.br >; <juliana.moreira2@estudante.ifto.edu.br>

⁴Docente do Curso Superior de Licenciatura em Química– IFTO. Orientador. e-mail: viroli@ifto.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família Solanaceae, o tomate salada (*Solanum lycopersicum L.*) é um fruto ácido, com polpa espessa, globular achatado e elevado teor de água (BRASIL EMBRAPA, 2023). O tomate é amplamente consumido pela população brasileira em diversas formas, como in natura, em molhos, extratos, saladas e polpas (Dantas *et al.*, 2021). No entanto, por ser altamente perecível, sua composição favorece o crescimento de microrganismos, podendo representar riscos à saúde quando não submetido a processos adequados de higienização (Silva *et al.*, 2019).

A comercialização do tomate em ambientes desprovidos de infraestrutura sanitária, organização e conhecimento sobre boas práticas de manipulação por parte dos comerciantes, contribui para a contaminação microbiológica dos frutos (Germano; Germano, 2011). O consumo de tomates crus e não sanitizados pode facilitar a disseminação de microrganismos patogênicos, os quais, dependendo da espécie envolvida, podem causar doenças graves e até levar ao óbito (Shinohara *et al.*, 2014). Diante disso, torna-se essencial a avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos desses frutos, como forma de garantir a segurança alimentar e atender às exigências legais e dos consumidores (SOUSA *et al.*, 2020).

Apesar da relevância do tema, há escassez de estudos sobre a qualidade dos tomates comercializados na região Norte do Brasil (Dantas *et al.*, 2021). Considerando o elevado consumo desse fruto na cidade de Paraíso do Tocantins, é imprescindível assegurar sua qualidade higiênico-sanitária, a fim de evitar a disseminação de microrganismos e doenças transmitidas por alimentos (Andrade; Marques; Souza, 2022). Nesse contexto, Henrique, Parisi e Prati (2014) destacam a importância da realização de análises laboratoriais para detectar níveis de contaminação microbiana, uma vez que o consumidor não possui meios para realizar essa verificação no momento da compra.

2 OBJETIVO

O estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de tomates tipo salada comercializados em supermercados de Paraíso do Tocantins.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins – IFTO: campus Paraíso do Tocantins. Foram coletadas 10 amostras mensais de tomates, aleatoriamente, em três (3) supermercados (A, B e C) localizadas na Cidade de Paraíso do Tocantins, nos meses de março a dezembro de 2024 totalizando 300 amostras de tomates. As amostras foram acondicionadas em embalagens herméticas estéreis e transportadas em caixa térmica para análises nos Laboratórios de Microbiologia de Análise de Alimentos do *Campus* Paraíso do Tocantins – IFTO. As análises físico-químicas seguiram os procedimentos dos métodos físico-químicos para análises de alimentos do Instituto Adolfo Lutz. As análises de acidez titulável ATT (% ácido cítrico), pH, sólidos solúveis totais SST (brix), umidade e vitamina C (% ácido ascórbico) foram em triplicata (IAL, 2008). As Análises microbiológicas para determinação de coliformes totais 35 °C, termotolerantes 45 °C, *Escherichia coli* e *Salmonella* foram realizadas segundo a metodologia descritas por Silva, *et al.* (2007) e os resultados comparados com a Instrução Normativa - IN n.º 161, de 1º de julho de 2022 Agência Nacional de Vigilância Sanitária –ANVISA (Brasil, 2019b), que dispõe sobre padrões

microbiológicos para alimentos. A fim de verificar se houve diferença significativa entre os resultados será aplicada a análise de variância ANOVA e entre as médias das variáveis de resposta o teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o programa SISVAR versão 5.6 (Ferreira, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros físico químicos analisados são apresentados na tabela 1. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para os tratamentos avaliadas.

Tabela 1– Análise físico química do tomate em diferentes locais de comercialização

TRATAMENTO	ATT (%)	pH	SST (°Brix)	Umidade (%)	Vitamina C (mg%)
A	0,24 ^B ± 0,11	4,10 ^C ± 0,45	5,75 ^A ± 0,26	94,80 ^A ± 0,46	10,07 ^A ± 1,67
B	0,28 ^A ± 0,02	4,44 ^{BC} ± 0,03	5,86 ^A ± 0,05	94,96 ^A ± 0,29	11,85 ^A ± 2,15
C	0,29 ^A ± 0,16	4,47 ^{AB} ± 0,07	5,87 ^A ± 0,08	94,99 ^A ± 0,87	11,39 ^A ± 1,66

Letras diferentes nas colunas, diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$)

Fonte: Autores (2025)

As diferenças significativas apresentadas pela acidez total titulável (ATT%) e potencial hidrogeniônico (pH) podem estar relacionadas ao tipo de cultivo, período de colheita, processamento pós-colheita (Vieira 2014), estágio de amadurecimento do fruto, pois, a redução da acidez se relaciona com o amadurecimento do tomate (Chitarra, Chitarra, 2005). O tratamento A apresentou os menores valores, enquanto o tratamento C expos os maiores valores para pH, SST (°Brix), umidade (%) e Vitamina C (mg%). O tratamento C não diferiu estatisticamente dos sólidos solúveis SST (°Brix), umidade (%) e Vitamina C (mg%) dos tratamentos A e B.

A tabela 2 informa os resultados da análise microbiológica dos tomates comercializados em feiras livre e supermercado na cidade de Paraíso do Tocantins. Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) para os tratamentos e variáveis avaliadas.

Tabela 2– Análise microbiológica do tomate em diferentes locais de comercialização

Tratamento	CT (NMP/g)	CTT (NMP/g)	EC (NMP/g)	Salmonella (UFC/g)
A	1,05 x 10 ^{2A} ± 57,78	1,21 x 10 ^{2A} ± 10,20	1,26 x 10 ^{1A} ± 2,30	Ausência
B	1,02 x 10 ^{2A} ± 100,22	1,53 x 10 ^{2A} ± 88,12	1,23 x 10 ^{1A} ± 1,71	Ausência
C	1,04 x 10 ^{2A} ± 57,75	1,20 x 10 ^{2A} ± 28,53	1,31 x 10 ^{1A} ± 2,10	Ausência

CT – Coliformes totais, CTT – Coliforme termotolerantes, EC – *Escherichia coli*, CV – Coeficiente de variação

Letras diferentes nas colunas, diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$)

Fonte: Autores (2024)

A identificação de coliformes totais e termotolerantes nos tomates avaliados revela uma contaminação microbiológica que compromete a segurança alimentar do produto. Franco e Landgraf (2008) destacam que a presença de coliformes em hortaliças cruas pode ser consequência de práticas agrícolas insatisfatórias, como o uso de adubos orgânicos não tratados ou água contaminada.

Por sua vez, os coliformes termotolerantes são indicadores mais precisos de contaminação fecal recente. Conforme apontado por Silva et al. (2010), esses microrganismos em alimentos frescos representam um risco direto de transmissão de patógenos, podendo ocasionar surtos de doenças de origem alimentar.

De acordo com a IN n.º60/2019, para frutos in natura o padrão para *Salmonella* estabelece que devem ser coletadas 5 unidades amostrais do tomate ($n=5$), a alíquota a ser analisada de cada unidade amostral é de 25g, sendo que nenhuma unidade amostral ($c=0$) pode apresentar resultado positivo para *Salmonella* ($m=Ausência$). O padrão para *Escherichia coli* estabelece a coleta em 5 unidades

amostrais do fruto ($n=5$), onde duas unidades amostrais ($c=2$) podem apresentar resultado intermediário, ou seja, entre 10^2 (m) e 10^3 UFC (M); e nenhuma unidade amostral pode apresentar resultado maior que 10^3 (M). A referida legislação não estabelece parâmetros para coliformes totais e termotolerantes.

Não houve contaminação por *Salmonella*, demonstrando que as amostras estão em concordância com a legislação vigente que estabelece ausência de *Salmonella*/25g em frutos e derivados comercializados in natura. A IN n.º 60 /2019 estabelece valores máximos de 10^2 para *Escherichia coli*, portanto foram observados valores inferiores ao preconizado na legislação. Avaliação realizadas por Carvalho *et al.* (2017) sobre a qualidade de tomates produzidos em Joinville–SC, detectaram resultados negativos para coliformes totais e termotolerantes. Foram relatadas ausência de *Salmonella* por José (2013), em amostras de tomate cereja comercializados em Viçosa–MG. Houve também relatos de ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella* por Dantas *et al.* (2021), avaliando tomates cereja comercializados em empórios de Manaus–AM.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação físico-química dos tomates comercializados nos supermercados na cidade de Paraíso do Tocantins, apresentaram frutos dentro dos padrões da qualidade físico-química e microbiológicas estabelecidos pela legislação, portanto, os tomates podem ser consumidos após sanitização eficaz para consumo in natura, sem risco a saúde do consumidor independente do estabelecimento de compra.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. M. de; MARQUES, L. P.; SOUZA, R. F. Avaliação da qualidade microbiológica do tomate (*Solanum lycopersicum*) e alface (*Lactuca sativa*) comercializados em feiras livres em uma cidade do interior da Bahia. **Diálogos & Ciência**, v. 2, n. 1, p. 129–138, 2022. DOI: <https://doi.org/10.7447/1678-0493.2022v2n1p129-138>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Diretoria Colegiada. Instrução Normativa n.º 60, de 23 de dezembro de 2019.** Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, seção 1, n. 249, p. 133, 26 dez. 2019. Disponível em: https://cvs.saude.sp.gov.br/zip/U_IN-MS-ANVISA-60_231219.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025

CARVALHO, L. A. F.; OLIVEIRA, P. H. P. S.; NUNES, L. V.; BOUSFIELD, I. C. Análise comparativa de ácido ascórbico e microbiológica em tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) orgânico e convencional. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 11, n. 2, p. 2484–2501, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbta.v11n2.5204>.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Post-harvest fruit and vegetables: physiology and handling**. Lavras, MG: UFLA (Universidade Federal de Lavras), 2005.

DANTAS, L. O.; MAIA, A. G.; MORENO, M. N.; MELO, N. G. M.; SOUZA, R. P. de; SOUZA, R. Á. T. de; MARTIM, S. R. Physicochemical and microbiological analysis of cherry tomatoes

(*Solanum lycopersicum* var. *cesariforme*) sold in emporiums in Manaus-AM. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, e527101523276, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i15.23276>.

GERMANO, P.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2011.

EMBRAPA. A cultura do tomate: cultivares. Brasília: **Embrapa Hortaliças**, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortaliças/tomate-de-mesa/cultivares2>. Acesso em: 14 jul. 2024.

HENRIQUE, M. C.; PARISI, M. C. M.; PRATI, P. Contaminação microbiológica pós-colheita. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 1–8, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/documents/1007647/0/26.%20CONTAMINA%C3%87%C3%80%20MICROBIOL%C3%93GICA%20P%C3%93SCOLHEITA.pdf/360ba1b3-deb8-0e16-67cc-87ffabd67783>. Acesso em: 14 ago. 2025.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529–535, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>. Acesso em: 16 ago. 2025.

FRANCO, B. D. G. de; LANDGRAF, M. I. **Microbiologia dos alimentos**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JOSÉ, J. F. B. de S. **Physical-chemical and microbiological characterization of cherry tomato (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) minimally processed submitted to different sanitizers treatments**. 2013. 156 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos; Tecnologia de Alimentos; Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013. Disponível em: <http://locus.ufv.br/handle/123456789/475>. Acesso em: 16 ago. 2025.

SILVA, A. C. F.; MATIAS, A. L. C.; REJANE, E. de; LIMA, O. de; SOUSA, V. F.; NETO, J. F. Caracterização físico-química do fruto e da geleia tomate cereja (*Lycopersicon esculentum* Mill). **V Encontro Nacional da Agroindústria**, v. 2, n. 1, p. 118204, 2019.

SHINOHARA, N. K. S.; LIMA, T. B. N.; SIQUEIRA, L. P.; PEREIRA, J. A. P.; PADILHA, M. R. F. Avaliação da qualidade microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do Recife, Brasil. **Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos**, v. 6, n. 1, p. 102–112, 2014.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; DO CARMO, L. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica em alimentos**. São Paulo: Blucher, 2007. 552 p.

SOUSA, Y. A.; SANTOS, J. M. dos; OLIVEIRA, M. A. de; NASCIMENTO, M. S. do; SILVA, R. A. da; COSTA, J. N. da. Avaliação físico-química e microbiológica de polpas de frutas congeladas comercializadas em Santarém-PA. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, e2018085, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.08518>.

VIEIRA, D. A.; CARDOSO, K. C. R.; DOURADO, K. K. F.; CALIARI, M.; JÚNIOR, M. S. S. Qualidade física e química de mini-tomates *Sweet Grape* produzidos em cultivo orgânico e convencional. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9, n. 3, p. 100-108, jul./set. 2014. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/14769>. Acesso em: 16 ago. 2025.