

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ASSIS PEDRO MACHADO PALUDO

**ACEITAÇÃO DE TOMATES ORGÂNICOS POR CONSUMIDORES DE
ALIMENTOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS**

PATO BRANCO

2023

ASSIS PEDRO MACHADO PALUDO

**ACEITAÇÃO DE TOMATES ORGÂNICOS POR CONSUMIDORES DE
ALIMENTOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS**

**Acceptance of organic tomatoes by organic and conventional food
consumers**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Thiago de Oliveira Vargas

Coorientador: Prof.^a Dr.^a Marina L. Mitterer Daltoé

PATO BRANCO

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ASSIS PEDRO MACHADO PALUDO

**ACEITAÇÃO DE TOMATES ORGÂNICOS POR CONSUMIDORES DE
ALIMENTOS ORGÂNICOS E CONVENCIONAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Ciência da Computação
do Curso de Bacharelado em Ciência da
Computação da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná.

Data de aprovação: 02/junho/2023

Thiago de Oliveira Vargas
Doutor Fitotecnia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Marina L. Mitterer Daltoé
Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Matheus Hermann dos Santos
Mestre em Agronomia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**PATO BRANCO
2023**

Pela sua presença em todos os momentos difíceis, dedico este trabalho de pesquisa a minha mãe. Sem o seu apoio teria o seu valor reduzido.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho de conclusão de curso. Em especial, desejo expressar minha gratidão ao meu professor orientador, Thiago de Oliveira Vargas, pela orientação, apoio e conhecimento compartilhado ao longo deste processo. Sua dedicação e comprometimento foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Agradeço também a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança durante todo o percurso desta jornada acadêmica. Sua presença e bênçãos foram essenciais para superar os desafios e alcançar este objetivo.

À minha mãe, meu agradecimento especial. Seu amor incondicional, apoio e encorajamento constantes foram fundamentais para que eu pudesse seguir em frente e enfrentar todos os obstáculos ao longo dessa trajetória. Sou grato por sua presença em minha vida. Por fim, gostaria de agradecer ao meu colega, Matheus Hermann dos Santos, pela colaboração, troca de ideias e incentivo mútuo ao longo dessa caminhada. Sua amizade e companheirismo tornaram essa jornada mais leve e significativa.

A todos os mencionados e a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, meu mais profundo agradecimento. Suas palavras de encorajamento, apoio e críticas construtivas foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e acadêmico. Que este trabalho possa contribuir de alguma forma para a área de estudo e inspirar futuras pesquisas.

RESUMO

Os consumidores de tomates orgânicos estão se tornando cada vez mais exigentes na seleção dos frutos para consumo. A análise sensorial, é uma ferramenta importante visando a melhoria para as condições de mercado, esta, tem por objetivo de levantar atributos importantes para melhorar sua aceitação. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o perfil sensorial e a aceitabilidade dos frutos de variedades de tomate de mesa produzidos sob manejo orgânico. A pesquisa foi realizada por meio da metodologia de Elicitação de Atributos Preferidos (EAP), o teste foi aplicado com 75 voluntários, destes, 24 consumidores que possuem o hábito de consumir tomates orgânicos e 51 consumidores que habitualmente consomem tomates convencionais. Os frutos obtidos foram produzidos em estufa, na Universidade Tecnologia Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco. Foram utilizadas 7 variedades, sendo 4 linhagens obtidas do programa de melhoramento de tomateiro da UTFPR, UTFTo1726, UTFTo1717, UTFTo1718 e UTFTo1729; e 3 variedades comerciais AL (Alambra), GA (Gaucho) e GBT-16 (Genetic Bank Tomato-16). Os dados do EAP da etapa do teste de aceitação, foram submetidos a ANOVA de duas vias (formulações e juízes) e as diferenças entre as formulações pelo teste de média tukey. A etapa de levantamentos de atributos do EAP foi avaliada usando a Análise de Procrustes Generalizada (GPA). Nos dois testes, tanto para consumidores de alimentos orgânicos e convencionais, a característica odor não diferiu significativamente. Os frutos de UTFTo1718 e UTFTo1729 apresentaram maior aceitação entre os consumidores de orgânicos. Para consumidores de alimentos convencionais a variedade UTFTo1717 apresentou maior aceitação. No que diz respeito a variedade GBT-16, para os consumidores de alimentos orgânicos e convencionais, apresentou a menor aceitação. Os resultados desse trabalho podem nortear programas de melhoramento futuros, assim como auxiliar no reconhecimento sensorial do mercado consumidor de tomates orgânicos.

Palavras-chave: orgânicos; sensorial; consumidores; aceitação; tomate.

ABSTRACT

Consumers of organic tomatoes are becoming increasingly demanding when selecting fruits for consumption. Sensory analysis is an important tool aimed at improving market conditions by identifying key attributes to enhance their acceptance. The present study aimed to evaluate the sensory profile and acceptability of fruits from different varieties of table tomatoes produced under organic management. The research was conducted using the Preferred Attribute Elicitation (PAE) methodology, with a test applied to 75 volunteers, including 24 consumers who habitually consume organic tomatoes and 51 consumers who typically consume conventional tomatoes. The fruits were obtained from a greenhouse at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), Pato Branco Campus. Seven varieties were used, including four lines obtained from the tomato breeding program at UTFPR (UTFTo1726, UTFTo1717, UTFTo1718, and UTFTo1729), as well as three commercial varieties: AL (Alambra), GA (Gaúcho), and GBT-16 (Genetic Bank Tomato - 16). The data from the PAE acceptance test phase were subjected to two-way ANOVA (formulations and judges), and differences between formulations were analyzed using the Tukey's mean comparison test. The attribute data from the PAE phase were evaluated using Generalized Procrustes Analysis (GPA). In both tests, for both organic and conventional food consumers, the odor characteristic did not differ significantly. The fruits of UTFTo1718 and UTFTo1729 showed higher acceptance among organic consumers. For conventional food consumers, the UTFTo1717 variety showed higher acceptance. Regarding the GBT-16 variety, it had the lowest acceptance among both organic and conventional food consumers. The results of this study can guide future breeding programs and contribute to the sensory recognition of the organic tomato consumer market.

Keywords: organic; sensory; consumers; acceptance; tomato.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise de variância de características de aceitação por consumidores de alimentos orgânicos em diferentes variedades de tomate	16
Tabela 2 – Médias de aceitação por escala hedônica de consumidores orgânicos para diferentes características sensoriais em variedades de tomate	17
Tabela 3 – Atributos levantados pelos consumidores de alimentos orgânicos durante sessão de EAP para cultivares de tomate (em ordem decrescente de importância em cada grupo)	18
Tabela 4 – Análise de variância de características de aceitação por consumidores de alimentos convencionais em diferentes variedades de tomate	18
Tabela 5 – Médias de aceitação por escala hedônica de 1-9 de consumidores de alimentos convencionais para diferentes características sensoriais em variedades de tomate	19

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivos	9
1.1.1	Objetivo geral	9
1.1.2	Objetivos específicos	9
1.2	Justificativa	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Aspectos Gerais de Tomate e Cultivo Orgânico	10
2.2	Propriedades Sensoriais dos Tomates	11
2.3	Métodos de análise sensorial	11
3	MATERIAIS E MÉTODOS	14
4	RESULTADOS	16
4.1	Consumidores de Alimentos Orgânicos	16
4.2	Consumidores de Alimentos Convencionais	18
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) está presente na dieta alimentar humana desde a sua descoberta e devido a ampla aceitação e viabilidade na culinária, é utilizado em molhos, receitas, enlatados em cubos ou inteiros, sucos e saladas. O fruto é rico em lipídeos, vitaminas A e C e é um excelente aliado no combate ao câncer e doenças cardiovasculares devido à presença do pigmento licopeno em sua composição (ROCHA *et al.*, 2013), bem como flavonoides e carotenoides.

O melhoramento do tomateiro, pode ser explorado de diversas formas, pois o fruto do tomate apresenta uma ampla variedade física-morfológica. Entretanto, frequentemente questões como o sabor dos frutos vem ganhando destaque nesse ramo, pois a maior concentração açúcares nos frutos está diferentemente relacionado a um maior consumo. Além disso, o fruto possui um aroma marcante, derivado de ácidos graxos, aminoácidos livres e carotenoides, sendo este último, responsável pelo resultado de um aroma floral ou frutado que pode ser detectado com facilidade ao ser cortado ou consumido, afetando também diretamente o sabor do fruto devido aos carotenoides voláteis β -damasceno e β -ciclocitral (VELA HINOJOSA *et al.*, 2018).

A produção de tomates orgânicos apresenta enormes desafios, pois tendem a ser mais susceptíveis a doenças nos campos de cultivo, tanto aquelas de origem bacterianas, viróticas e fúngicas devido a menor diversidade de produtos liberados pela agricultura orgânica (MELO *et al.*, 2009). Entretanto, nesse sistema de cultivo diferentemente dos meios convencionais, há ferramentas e medidas alternativas de controle fitossanitário não convencionais que apresentam efetividade similar. Com isso, o agricultor pode realizar o cultivo sem afetar a sua saúde e proporcionar a obtenção de produtos livres de resíduos de agrotóxicos aos consumidores. Assim, disponibiliza-se alimentos que proporcionam maior qualidade alimentar aos consumidores, mas que muitas vezes apresentam menor atratividade em comparação aos alimentos convencionais, principalmente no que diz respeito ao tamanho e aparência destes (DELIZA, 2017).

Quando comparados a frutos convencionais, os tomates orgânicos apresentam uma trajetória pela qual o consumidor tem maior segurança no consumo por se tratarem de alimentos livres de tratamentos químicos nocivos à saúde e ao meio ambiente (MELO *et al.*, 2009). O consumidor ao optar por uma hortaliça orgânica, deixa de lado seus preconceitos, aceitando produtos fora do padrão convencional a qual estão familiarizados e passam a consumir produtos que não possui formato específico, mas que apresenta sabores, aromas e texturas de uma maneira diferenciada, e frequentemente é de maior qualidade e mais saudável em comparação aos produtos convencionais (LUZ; SHINZATO; SILVA, 2007; SCHWARZ *et al.*, 2013).

A percepção do consumidor relaciona-se as alterações na forma física, química e biológica de como o produto pode ser desenvolvido. Por meio dessas alterações é possível elevar a aceitabilidade de consumo e gerar lucros ao agricultor. Considerando a diversidade de consumidores, o agricultor tem como um de seus objetivos produzir frutos que possuam características de interesse, para atingir um público variável e conquistar o mercado consumidor. Sendo as-

sim, a análise sensorial, por meio de uso dos sentidos humanos (olfativo, visual, tátil, auditivo e gustativo) torna-se uma excelente ferramenta para produção destes (STONE; BLEIBAUM; THOMAS, 2004).

Além disso, considerando a disposição do consumidor em investir mais em um hábito alimentar saudável, os produtores podem ter maior retorno financeiro em suas vendas diretas (HEALY; EMERSON; DAWSON, 2017), fato que incentiva cada vez mais a substituição de métodos de cultivo convencionais por métodos preconizados pela agricultura orgânica.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a aceitabilidade de variedades de tomate de mesa desenvolvidas para o cultivo orgânico, por consumidores de alimentos orgânicos e convencionais.

1.1.2 Objetivos específicos

Avaliar a aceitabilidade (escala hedônica) das variedades de tomate quanto a aparência, odor, textura, gosto e impressão global, para consumidores de alimentos;

Avaliar a aceitabilidade (escala hedônica) das variedades de tomate quanto a aparência, aroma, textura, sabor e impressão global, para consumidores de alimentos convencionais;

Levantar e ordenar os principais atributos para o consumo de tomates orgânicos, por consumidores de alimentos orgânicos.

1.2 Justificativa

Este trabalho se justifica pela necessidade de compreender as preferências dos consumidores em relação aos atributos sensoriais desse importante produto agrícola. Os resultados obtidos poderão ser utilizados tanto pela indústria alimentícia quanto pelos produtores, visando aprimorar a qualidade dos tomates, aumentar a satisfação dos consumidores e promover o desenvolvimento do setor agrícola de forma sustentável.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos Gerais de Tomate e Cultivo Orgânico

O tomateiro teve origem na região andina e a sua domesticação no México, sendo implantada no Brasil através dos imigrantes europeus no final do século XIX. Por volta de 1930 após a primeira guerra mundial (ALVARENGA, 2013). A espécie *Solanum lycopersicum*, constituinte da família Solanácea, uma herbácea dicotiledônea, possui caule piloso e consideravelmente flexível (SILVA, 2007). Durante a sua domesticação, o tomateiro reduziu o comprimento de seus estiletes tornando-se uma espécie autógama, mas que ainda faz polinização cruzada porem em uma proporção menor quando comparado as espécies silvestres. Essas espécies possuem estiletes maiores e dependem da ação mecânica de insetos para sua reprodução (GIORDANO; RIBEIRO, 2000).

As flores das Solanaceas apresentam dificuldade em fazer fecundação cruzada devido ao agrupamento em forma de cachos e possuírem flores hermafroditas, podendo esse fator ser superado com a ajuda de insetos que atuam no processo de polinização. As flores de tomateiro possuem, cor amarelada, são pequenas, helicoidais, podendo ter cinco ou mais sépalas e pétalas e ovário bi ou plurilocular (ALVARENGA, 2013).

A morfologia dos frutos é um aspeto muito interessante a ser analisado, pois pode ser relacionado diretamente a qualidade dos frutos (SIDDIQUI; AYALA-ZAVALA; DHUA, 2015). O fruto pode ser classificado como oblongo e redondo, sendo oblongo aqueles cujo o diâmetro longitudinal é maior que o transversal e o redondo cujo o diâmetro transversal e longitudinal são iguais ou semelhantes, sendo que tomates de formato oval são consideravelmente mais firmes, isso porque possuem uma espessura maior em seu pericarpo (PEIXOTO *et al.*, 2017).

A firmeza do tecido vegetal do fruto varia muito com a atividade das enzimas hidrolíticas presentes na parede celular. essas enzimas quebram e degradam estruturas como a pectina, resultando em um amolecimento no fruto. A medida que o fruto amadurece ocorre a decomposição de macromoléculas como hemicelulose reduzindo assim a firmeza (CHITARRA; CHITARRA; others, 2005; ALVARENGA, 2013).

A produção de tomates sub manejo orgânico, quando comparados a produção convencional, restrita quanto a utilização de defensivos químicos, tornando desta forma o cultivo mais complexo de ser executado. Desta forma, portanto, possuem maior suscetibilidade e baixa resistência as divergências que possam ocorrer, como o caso da a broca-pequena-do-fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) e requeima (*Phytophthora infestans*), fitoparasitos esses comumente presenciados na produção de tomate orgânico, assim como outros problemas fitossanitários importantes, como a murcha-bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e o mosaico-dourado (*Begomovirus*) (CORRÊA, 2012). Além disso, a produção orgânica de tomate se difere da convencional por apresentar maior valor de comercialização em razão da complexidade do cultivo, caracterizandoque dutos de maior valor agregado.

O consumo de tomates orgânicos possui inúmeros benefícios a saúde não afetando o meio ambiente em sua produção, proporcionando de forma sustentável benefícios nutricionais, como, vitaminas A e C, rico em lipídeos e é um excelente aliado no combate ao câncer e contra doenças cardiovasculares devido à presença do pigmento licopeno em sua composição (ROCHA *et al.*, 2013), além de flavonoides e carotenoides.

2.2 Propriedades Sensoriais dos Tomates

A aparência relacionada a coloração de grande atratividade ao consumidor. Os frutos são classificados em cinco subgrupos, sendo, verde-maduro, pintado, rosado, vermelho e vermelho-maduro (BRASIL, 2008). Para a indústria, os frutos devem possuir uma coloração vermelha intensa, tanto externa quanto interna.

No que diz respeito ao gosto os açúcares apresentam grande influência e estes são relacionados diretamente pelo teor de sólidos solúveis. Os sólidos solúveis são compostos por pectina, fenóis, pigmentos, vitaminas, além de açúcares, que representam 85% dos sólidos solúveis (CHITARRA; ALVES, 2001; CHITARRA; CHITARRA; others, 2005). Para avaliar o teor de sólidos solúveis, utiliza-se o refratômetro, que resulta em uma escala conhecida com Brix (PEIXOTO *et al.*, 2017). De acordo com este índice estima-se o estágio de amadurecimento dos frutos. Na colheita é importante ter o cuidado com frutos imaturos pois isso resulta diretamente na diminuição dos açúcares presentes no fruto, afetando o teor de sólidos solúveis e o gosto (PEIXOTO *et al.*, 2017).

A acidez é originada pelos teores de ácidos cítrico e málico, encontrados nos frutos, que influencia diretamente o sabor. Esses citados são encontrados no vacúolo celular, podem estar associados a sais e outros compostos ou estar na forma livre, tendo seus teores reduzidos com a maturação e são convertidos em açúcares (PEIXOTO *et al.*, 2017).

O odor deriva de ácidos graxos, aminoácidos livres e carotenoides, sendo este último, responsável pelo resultado de um aroma floral ou frutado que pode ser detectado com facilidade ao ser cortado ou consumido, afetando também diretamente o sabor da fruta devido aos carotenoides voláteis β -damasceno e β -ciclocitral (VELA HINOJOSA *et al.*, 2018). As características químicas no desenvolvimento morfológico do fruto, representam diretamente a escolha entre um produto e outro na análise sensorial do tomate.

2.3 Métodos de análise sensorial

A análise sensorial é uma análise que deriva dos sentidos, trata-se de uma ciência, baseada na coleta de dados relacionados as percepções humanas de maneira quantitativa e qualitativa, baseando-se nas características sensoriais e resultando em dados numéricos men-

suráveis. Deste modo os dados coletados passam por um processo estatístico permitindo assim a sua posterior interpretação (NORA, 2021).

Os métodos de aplicação dessa análise variam de acordo com o tipo de produto testado, e, o ambiente deve ser preparado para que não haja interferência na execução da análise e na interpretação do avaliador. Neste sentido, deve ser seguidas algumas normativas de análise sensorial como as normas da NBR ISO (International Organization for Standardization). Atualmente existem 17 normas em vigor no Brasil sendo algumas das principais relacionadas aos sentidos, como o sentido receptor, de percepção, de estímulo, de sensação, de sensibilidade, de fadiga sensorial, de intensidade, de mascaramento, de treinamento de avaliadores e de vocabulário (NORA, 2021). Os avaliadores durante uma análise sensorial recebem diferentes estímulos como: estímulos do alimento, captura pelos receptores gustativos, indução de impulsos elétricos e condução até o cérebro que resulta em sensações e determinam a resposta final de análise (NORA, 2021).

A utilização do sistema de análise sensorial tem grande importância no desenvolvimento de pesquisas e na tomada de decisão na indústria de alimentos (NORA, 2021). Essa análise auxilia na formação de uma hipótese a ser estudada ou avaliada na escolha de processos mais baratos que reduzam os custos de produção bem como seleção de públicos alvo, que irão consumir o produto. A análise sensorial possibilita também alterações de formulas de produção, de matérias primas, de locais de produção, de variação de dosagens e de mudanças de fornecedores (NORA, 2021). Portanto através disso é possível perceber o grande papel desempenhado pela análise sensorial no mercado, na indústria e na pesquisa.

Afundo sobre a análise sensorial, a mesma se ramifica em métodos distintos, sendo eles: discriminativo, afetivos e descritivo. O método discriminativo consiste em avaliar variáveis em um comparativo de amostras, em que serão representadas a existência ou não de diferenças. Por meio desse teste objetivo, pode-se desenvolver algum produto novo (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987; CHAVES, 1980). São exemplos de testes discriminativos: pareado, duo-trio, triangular, de ordenação e comparação múltipla. O método afetivo se dá pela interpretação direta dos avaliadores, sendo esses já consumidores do produto em teste, é aconselhável um mínimo de 30 avaliadores, e entre 50 e 100 avaliadores se o resultado da análise necessite de um maior detalhamento. Esse método consiste em teste de preferência e teste de aceitação e são bastante variáveis e de difícil interpretação em razão da grande discrepância de opiniões. O método descritivo ou analítico por sua vez, se trata da representação das características quantificadas em resposta pelos avaliadores (TEIXEIRA, 2009). Neste método existem alguns testes, sendo eles: de amostra única, de características, de escala e de duração.

Outro método utilizado é o método descritivo. As metodologias descritivas convencionais são usadas para descrever e quantificar as propriedades sensoriais dos alimentos. Essas avaliações sensoriais são realizadas por uma equipe de julgadores treinados, com o objetivo principal de fornecer uma descrição abrangente dos atributos sensoriais dos alimentos. Geralmente, os testes descritivos ocorrem após a identificação e a descrição dos atributos sensoriais.

Os julgadores também atribuem valores quantitativos aos estímulos percebidos utilizando escalas de intensidade. Essas metodologias combinam aspectos qualitativos, pois a equipe relata características específicas que descrevem os produtos em estudo, e aspectos quantitativos, pois avaliam a intensidade com que esses atributos são percebidos (SARTOR *et al.*, 2021).

Esses testes são amplamente utilizados para avaliar a vida útil dos produtos, comparar produtos concorrentes, desenvolver novos produtos e controlar a qualidade dos produtos existentes no mercado. Além disso, eles são úteis para avaliar o impacto de mudanças nas matérias-primas e nos processos produtivos (SARTOR *et al.*, 2021).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UTFPR, *Campus* Pato Branco, onde foram analisadas amostras de frutos de linhagens de tomates do Programa de Melhoramento de Tomate da UTFPR. O teste foi aplicado com aproximadamente 75 voluntários, sendo 24 consumidores de alimentos orgânicos e 51 consumidores de alimentos convencionais.

Os frutos foram obtidos de um experimento conduzido na estufa da UTFPR, provenientes de 7 variedades, sendo 4 linhagens do Programa: UTFTo1726, UTFTo1717, UTFTo1718 e UTFTo1729; e 3 variedades parentais: AL, GA e GBT-16. Antes dos testes sensoriais, as amostras de tomates passaram por análise microbiológica. As análises foram realizadas pelo Laboratório LAQUA, conforme a metodologia proposta por Silva (2007). Onde foram realizados plaqueamento para *Salmonella* e *Escherichia coli*.

As amostras de tomate de cada variedade passaram pelas seguintes etapas: 1 - colheita, 2 - seleção para formato padrão (ou maior % de formato da variedade), 3 - exclusão de frutos com distúrbios fisiológicos, danos por insetos e/ou doenças, e 4 - maturação em temperatura ambiente sob caixas plásticas até adquirir coloração vermelha intensa. Essa seleção foi feita a fim de reduzir as chances de que um fruto sobressaia ao outro na análise e modificasse os resultados esperados.

Após o processo de seleção, os frutos foram armazenados em câmara fria a 7 °C e 90% de UR (umidade relativa do ar) para conservação das propriedades sensoriais até a data de análise (degustação).

No dia em que antecedeu a análise, os frutos foram retirados da câmara fria e higienizados em uma solução 100 a 200 ppm de hipoclorito de sódio por 15 min e posteriormente deixados para secar em temperatura ambiente, para que fossem cortados apenas no momento da degustação.

A pesquisa foi realizada por meio da metodologia de Elicitação de Atributos Preferidos (EAP), um método utilizado na análise sensorial para identificar os atributos sensoriais mais importantes e preferidos pelos consumidores em relação a um produto específico. Geralmente realizada por meio de testes sensoriais com um grupo de voluntários selecionados, onde durante o teste, os participantes são apresentados a diferentes amostras do produto em estudo e são solicitados a descrever e avaliar suas percepções sensoriais. Sendo assim, este método auxilia na coleta de informações sobre as percepções sensoriais dos indivíduos, permitindo o desenvolvimento de produtos que atendam às preferências do público-alvo, de acordo com Costa *et al.* (2020).

A primeira etapa dos testes sensoriais foi o Teste de aceitação. Os consumidores provaram 7 amostras de tomates, tendo ao seu alcance um copo de água, a fim limpar o paladar e evitar que uma amostra influencie nas demais. As amostras foram entregues de forma monádica, codificadas com 3 dígitos aleatórios. Aos consumidores foi solicitado que avaliassem

cada amostra utilizando uma escala hedônica de 9 pontos: (1) desgostar extremamente, (2) desgostar muito, (3) desgostar moderadamente, (4) desgostar ligeiramente, (5) nem gostar/nem desgostar, (6) gostar ligeiramente, (7) gostar moderadamente, (8) gostar ramuito e (9) gostar extremamente (MORAES, 1993).

A segunda etapa, consistiu no levantamento de atributos. Aos consumidores foram entregues duas amostras distintas de tomate e posteriormente solicitado que indicassem os atributos considerados importantes para aceitação dos frutos. Os atributos foram escritos em quadro branco e agrupados em aparência, odor, gosto e textura. Em consenso pelo grupo, os atributos com significados similares foram excluídos.

Por fim, aos consumidores foi solicitado que ordenassem os atributos levantados em ordem decrescente de acordo com sua importância para a aceitação dos tomates (do mais importante para o menos importante). Aos consumidores foi avisado que atributos considerados igualmente importantes poderiam ter a mesma ordem de classificação.

4 RESULTADOS

4.1 Consumidores de Alimentos Orgânicos

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância dos dados obtidos para aceitação com o grupo de avaliadores que consomem frutos orgânicos.

Para as variáveis aparência, gosto e impressão global, foi observado significância estatística a nível de 1%. Para a variável textura, é possível observar significância estatística a nível de 5%. Entretanto, a variável odor não apresentou diferença significativa (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de variância de características de aceitação por consumidores de alimentos orgânicos em diferentes variedades de tomate

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios				
		Aparência	Odor	Textura	Gosto	Impressão Globais
Variedades	6	24,77**	1,68ns	11,24*	15,79**	14,12**
Erro	161	2,32	2,73	4,31	4,41	2,94
Média geral	-	7,41	6,56	6,36	6,14	6,46
Desvio padrão	-	1,76	1,63	2,13	2,19	1,82

ns não significativo; **, * significativo pelo teste F ($p < 0,01$; $p < 0,05$).

Fonte: Autoria própria (2023).

Na característica aparência foi observado diferença estatística apenas para GBT-16, que apresentou a menor média, diferindo de todas as demais variedades, indicando menor aceitação para esta (Tabela 2).

Para a característica textura as variedades que apresentaram a maior aceitabilidade, foram a UTFTo1718 e a UTFTo1729. Já a variedade GBT-16 apresentou a menor aceitabilidade, para essa característica sensorial, diferindo das demais.

Para a característica gosto a variedade UTFTo1718 assim como UTFTo1729 apresentaram maior aceitabilidade de outro lado a cultivar GBT-16, que por sua vez apresentou a menor aceitabilidade.

Para as impressões globais a variedade UTFTo1718 apresentou a maior aceitabilidade, e não diferiu da variedade UTFTo1729, enquanto a variedade GBT-16 apresentou a menor aceitabilidade.

A variedade GBT-16, em seu desenvolvimento passou por problemas de cultivo, devido a isso resultou em uma maturação desuniforme.

Em outra ocasião em que não tivesse ocorrido esta adversidade, possivelmente a variedade GBT-16 apresentaria maior aceitação aparentável assim como nas demais características sensoriais.

Tabela 2 – Médias de aceitação por escala hedônica de consumidores orgânicos para diferentes características sensoriais em variedades de tomate

Variedades	Aparência	Odor	Textura	Gosto	Impressões Globais
UTFTo1726	7,46a	6,38a	5,50bc	5,71bc	6,00bc
UTFTo1717	7,83a	6,50a	5,50bc	6,29abc	6,17b
UTFTo1718	7,88a	6,75a	7,29a	7,42a	7,25a
UTFTo1729	7,96a	6,96a	6,71a	6,75ab	7,17a
AL	8,08a	6,71a	6,63ab	6,46abc	6,88ab
GA	7,50a	6,46a	6,33ab	6,58ab	6,67ab
GBT-16	5,17b	6,17a	5,04c	5,33c	5,08c

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autoria própria (2023).

Durante a sessão de levantamento de atributos, foram elencados um total de 13 atributos, dentre esses relacionados pelos consumidores de alimentos orgânicos. Os resultados foram separados em quatro grupos: 1-Aparência: cor vermelha, tamanho, consistência, brilho e aparência de casca lisa; 2 - odor: odor típico de tomate; 3 - Gosto: gosto doce, gosto ácido, gosto típico e gosto amargo; 4 - Textura: suculência, firmeza e farenosidade.

Para o grupo de consumidores de alimentos orgânicos, foram coletados dados de significância na aceitação pelos consumidores. Como observado na Tabela 3. Os atributos de maior importância mencionados pelos consumidores de alimentos orgânicos foram o gosto doce, seguido de cor vermelha, suculência, firmeza, tamanho e gosto ácido, consistência e gosto típico.

Os consumidores classificaram os atributos que influenciam na aceitação das variedades consumidas, consumidas, em geral, que, em relação à aparência, os atributos de maior importância na aceitação foram: cor vermelha e tamanho, seguido de consistência e depois brilho, e de menor importância a aparência de casca lisa.

O odor é um fator pouco significativo na aceitação, ao contrário do gosto que foi um atributo significativo, em que obteve maior importância o gosto doce, seguido do gosto ácido e do sabor típico.

A textura por sua vez teve destaque para o atributo suculência seguido de firmeza, e de menor importância a farenosidade.

A diferença entre os resultados encontrados nesse estudo com as demais pesquisas, pode estar relacionada a região de produção dos tomates, bem como a diferença na amostragem, visto que, os trabalhos não utilizaram separação entre os grupos de consumidores para coletas de dados.

Tabela 3 – Atributos levantados pelos consumidores de alimentos orgânicos durante sessão de EAP para cultivares de tomate (em ordem decrescente de importância em cada grupo)

Grupos	Atributos
Aparência	Cor vermelha 1,2, Tamanho1,2,3,4,5 Consistência 2,3,4,5, Brilho3,4,5, Aparência de casca lisa5
Odor	Odor típico4,5
Gosto	Gosto doce1, Gosto ácido1,2,3,4,5, Gosto típico2,3,4,5, Gosto amargo5
Textura	Suculência1,2,3, Firmeza1,2,3,4, Farenosidade4,5
Total	13

Ordem de importância para aceitação do produto. 1=mais importante, 5=menos importante.

Números iguais correspondem a atributos igualmente importantes para os consumidores.

Diferenças observadas pelo teste de Friedman ($p \leq 0,05$).

Fonte: Autoria própria (2023).

4.2 Consumidores de Alimentos Convencionais

Para os dados obtidos com o grupo de consumidores de alimentos convencionais, as variáveis aparência, textura, gosto e impressões globais, apresentaram resultados estatisticamente significativos ao nível de 1%. Entretanto, a variável odor novamente não apresentou diferença significativa (Tabela 4).

Tabela 4 – Análise de variância de características de aceitação por consumidores de alimentos convencionais em diferentes variedades de tomate

Fontes de variação	GL	Quadrados Médios				
		Aparência	Odor	Textura	Gosto	Impressões Globais
Variedades	6	148,90**	3,66ns	21,85**	20,36**	30,90**
Erro	518	2,80	2,47	3,59	3,87	2,65
Média geral	-	6,63	6,69	6,42	6,21	6,42
Desvio padrão	-	2,11	1,58	1,95	2,01	1,72

ns não significativo; ** significativo pelo teste F ($p < 0.01$).

Fonte: Autoria própria (2023).

Observa-se na Tabela 5, que para a variável aparência, a variedade UTFTo1717 apresentou maior aceitação, se destacando entre as demais, possivelmente por apresentar características de uma coloração vermelha não tão intensa, consistência acentuada e casca lisa. Enquanto a GBT-16 apresentou a menor aceitação. Para odor não houve diferença estatística entre as variedades avaliadas.

A textura observa-se que a variedade GBT-16, obteve a menor aceitação, enquanto as demais variedades apresentaram a mesma aceitação entre si.

Na característica gosto, a variedade UTFTo1718 apresentou a maior aceitação, possivelmente devido ao gosto típico característico da variedade, diferindo da variedade GBT-16, que apresenta intensidade no gosto amargo.

Para impressões globais, a variedade GBT-16 apresentou a menor aceitação, diferindo de as demais variedades.

Tabela 5 – Médias de aceitação por escala hedônica de 1-9 de consumidores de alimentos convencionais para diferentes características sensoriais em variedades de tomate

Variedades	Médias				
	Aparência	Odor	Textura	Gosto	Impressões Globais
UTFTo1726	6,91 ab	6,83 a	6,39 a	5,95 ab	6,39 a
UTFTo1717	7,68 a	6,92 a	6,93 a	6,60 a	6,93 a
UTFTo1718	6,72 b	6,76 a	6,99 a	6,80 a	6,76 a
UTFTo1729	7,15 ab	6,76 a	6,13 ab	6,23 a	6,65 a
AL	7,51 ab	6,60 a	6,60 a	6,21 a	6,63 a
GA	6,95 ab	6,72 a	6,51 a	6,47 a	6,55 a
GBT-16	3,53 c	6,24 a	5,40 b	5,21 b	5,01 b

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Fonte: Autoria própria (2023).

Quando comparados os dois grupos, consumidores de alimentos orgânicos e consumidores de alimentos convencionais, a diferença significativa se dá, visto que consumidores de alimentos convencionais visivelmente levam em consideração a aparência como um fator de relevância. Isso possivelmente ocorre pela falta de experiências sensoriais no consumo de tomates orgânicos.

Já na análise aplicada para consumidores de alimentos orgânicos, é possível observar uma aceitação mais posicional, levando em consideração outras características e fatores não só relacionados à aparência.

A característica visivelmente de maior destaque se dá pela avaliação da variedade GBT-16, onde a aceitação de aparência para consumidores de alimentos convencionais apresentou nota de 3,53, enquanto para consumidores de alimentos orgânicos foi de 5,17. Isso nos mostra que os consumidores de alimentos convencionais apresentam pouco entendimento das características desfavoráveis à aceitação de tomates conduzidos de forma orgânica. Produtos conduzidos desta forma têm grande potencial de apresentarem características sensoriais positivas. Porém, devemos conscientizar os consumidores de que os mesmos também estão mais expostos a desavenças e distúrbios. Portanto, deve-se explorar outros fatores que também são relevantes além da aparência.

5 CONCLUSÃO

Através da avaliação de aceitabilidade para as características aparência, odor, textura, gosto e impressões globais, foi possível observar que para consumidores de alimentos orgânicos as variedades que obtiveram maior aceitação, foram UTFTo1718 e UTFTo1729, com relação entre textura, gosto e impressões globais, enquanto para os consumidores de alimentos convencionais as variedades não apresentam diferimento significativo, porém a variedade que obteve maior aceitação principalmente e para aparência foi a UTFTo1717, enquanto que para os dois grupos de consumidores a cultivar GBT-16 diferiu entre as variedades apresentando menor aceitação, para aparência, textura gosto e impressões globais.

Os atributos que obtiveram maior destaque para aceitação em ordem de importância, segundo os consumidores de alimentos orgânicos, foram, gosto doce, cor vermelha e suculência, atributos estes significantes para a aceitação. Seguidos de firmeza, tamanho, gosto ácido, consistência e gosto típico, enquanto que aparência de casca lisa, odor típico, gosto amargo e farenosidade, não foram atributos de grande importância.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M. Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia. **Lavras: Editora Universitária de Lavras**, n. 2, p. 23–29, 2013.
- BRASIL. **Portaria no.553 de 30 de agosto de 1995**. 2008. Pages: 25.
- CHAVES, J. Avaliação sensorial de alimentos (Métodos de Análises). **Viçosa. Editora da Universidade Federal de Viçosa**, p. 69, 1980.
- CHITARRA, A.; ALVES, R. Tecnologia de pós-colheita para frutas tropicais. **Fortaleza: Instituto Frutal/Sindifruta**, v. 1, p. 314, 2001.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B.; others. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. [S.l.]: Esal/Faepe Lavras, 2005. v. 2.
- CORRÊA, A. L. Produção de tomate sob manejo orgânico. **Niterói: Programa Rio Rural (Manual Técnico, 36)**, p. 39, 2012. ISSN 1983-5671.
- COSTA, G. M. *et al.* Preferred attribute elicitation methodology compared to conventional descriptive analysis: A study using probiotic yogurt sweetened with xylitol and added with prebiotic components. **Journal of Sensory Studies**, v. 35, n. 6, p. e12602, 2020. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/joss.12602?casa_token=VPW9r0VluYoAAAAA:APGO1SwFepI_uGlpJVJ443etaawph0ZvifDok_XuNBEj7v7UatbrPHbx5jpPE9YI13DYObM4M--C_b0. Acesso em: 03 jun. 2022.
- DELIZA, R. Frutas e hortaliças: a importância da qualidade sensorial e a aceitação do consumidor. p. 143–165, 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1079183/1/caplivrposcolheitainst.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2022.
- GIORDANO, L. d. B.; RIBEIRO, C. d. C. Origem, botânica e composição química do fruto. **Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa hortaliças**, p. 12–17, 2000.
- HEALY, G.; EMERSON, B.; DAWSON, J. Tomato variety trials for productivity and quality in organic hoop house versus open field management. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 32, n. 6, p. 562–572, 2017. Disponível em: https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/449C3494F01EC0CD9F7E3B519666CE3A/S174217051600048Xa.pdf/tomato-variety-trials-for-productivity-and-quality-in-organic-hoop-house-versus-open-field-management.pdf?casa_token=B5W28XcTkxkAAAAA:U05R0YjE2f_A-5yrspzTL1Zvy-P71muU8kZx-v0o9Gy39IMLa4B9jEghyZHle7AW8qhrSjLXRX_A. Acesso em: 01 maio 2022.
- LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. d. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, p. 7–15, 2007. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6842/4531>. Acesso em: 02 maio 2022.
- MELO, P. C. T. *et al.* Desempenho de cultivares de tomateiro em sistema orgânico sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 553–559, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v27n4/25.pdf>. Acesso em: 02 maio 2022.

- MORAES, M. A. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. [S.l.]: Unicamp, 1993.
- NORA, F. M. D. **Análise Sensorial Clássica: Fundamentos e Métodos**. Canoas: Mérida Publishers, 2021. ISBN 9786599445705. Disponível em: <https://www.meridapublishers.com/analise-sc/>. Acesso em: 02 maio 2022.
- PEIXOTO, J. V. M. *et al.* Tomaticultura: aspectos morfológicos e propriedades físico-químicas do fruto. **Revista Científica Rural**, v. 19, n. 1, p. 96–117, 2017. ISSN 25256912. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/viewFile/96/130>. Acesso em: 01 maio 2022.
- ROCHA, M. C. *et al.* Identifying promising accessions of cherry tomato: a sensory strategy using consumers and chefs: Sensory characterization of organic cherry tomatoes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 93, n. 8, p. 1903–1914, 2013. ISSN 00225142. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jsfa.5988>. Acesso em: 02 maio 2022.
- SARTOR, S. *et al.* Testes descritivos. **Análise Sensorial Clássica: Fundamentos e Métodos**, p. 87, 2021.
- SCHWARZ, K. *et al.* Desempenho agrônômico e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 3, p. 410–418, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hb/v31n3/11.pdf>. Acesso em: 03 maio 2022.
- SIDDIQUI, M. W.; AYALA-ZAVALA, J.; DHUA, R. Genotypic variation in tomatoes affecting processing and antioxidant attributes. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 55, n. 13, p. 1819–1835, 2015.
- SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. [S.l.]: Varela, 2007. v. 1.
- STONE, H.; BLEIBAUM, R.; THOMAS, H. A. **Sensory evaluation practices**. [S.l.]: Academic press, 2004. v. 3.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. [S.l.]: Editora da UFSC, 1987.
- TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 366, p. 12–21, 2009. Disponível em: <https://revistadoilct.com.br/riict/article/viewFile/70/76>. Acesso em: 02 maio 2022.
- VELA HINOJOSA, C. *et al.* Chemical and sensory analysis of native genotypes and experimental lines of tomato (*Solanum lycopersicum* L.). **Fruits**, v. 73, n. 1, p. 60–71, 2018. ISSN 02481294, 1625967X. Disponível em: <https://www.pubhort.org/fruits/73/1/7/index.htm>. Acesso em: 02 maio 2022.