

Análise microbiológica de sucos de laranja *in natura* comercializados em restaurantes de Flores da Cunha e Caxias do Sul-rs

Microbiological analysis of *in natura* orange juices sold in restaurants in Flores da Cunha and Caxias do Sul-RS

Giovana Corso Mascarello¹, Niara da Silva Medeiros¹

¹FSG Centro Universitário da Serra Gaúcha, Caxias do Sul, RS, Brasil.

Mascarello, G. C.
giovanacorso11@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-7700-5692>

Medeiros, N. da S.*
niara.medeiros@fsg.edu.br
<https://orcid.org/0000-0001-7479-3590>

*Autora correspondente: FSG
Centro Universitário da Serra
Gaúcha, R. Os Dezoito do Forte, n.º
2366, São Pelegrino, Caxias do Sul,
RS, 95020-472.

Resumo: A laranja é um fruto produzido pela laranjeira (*Citrus sinensis*), sendo uma importante fonte de vitaminas C e A, de β -caroteno, folato, tiamina e potássio. Pelos seus efeitos benéficos, agradável sabor e fácil preparação, o suco de laranja é amplamente consumido pela população em geral, sendo um dos sucos mais consumidos *in natura*. Entretanto, no processo de preparo destas bebidas podem ocorrer contaminações por parte dos manipuladores e ainda, as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos nem sempre são apropriadas. Em vista disso, este estudo tem como objetivo analisar a presença de microrganismos contaminantes em sucos de laranja *in natura* de restaurantes das cidades de Flores da Cunha e Caxias do Sul-RS. Foram coletadas oito amostras de suco de laranja *in natura* de cada cidade, totalizando 16 amostras de restaurantes diferentes. Os métodos de análise utilizados foram, o método Petrifilm® 3M para contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes e o método de contagem direta em placa (*spread plate*) para *Salmonella* spp., Bolores e Leveduras e *Staphylococcus* coagulase positiva. Como resultado foi possível observar que 100% das amostras apresentaram crescimento de bolores e leveduras, três delas apresentaram colônias sugestivas de *Salmonella* spp. e para demais análises não obtiveram contagens de colônias bacterianas. Portanto, podemos concluir que é fundamental práticas de higiene adequadas na elaboração dos sucos *in natura* para a obtenção de produtos com uma segurança ao consumidor evitando assim doenças transmitidas por alimentos.

Palavras-chave: Contaminação, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Citrus sinensis*, Higiene.

Abstract: Orange is a fruit produced by the orange tree (*Citrus sinensis*), being an important source of vitamins C and A, β -carotene, folate, thiamine and potassium. For beneficial effects, pleasant flavor and simple preparation, juices made from this fruit are highly consumed and appreciated by the general population at meals. However, in the process of preparing these drinks, contamination may occur from the handlers and the hygienic-sanitary conditions of the establishments are not always appropriate. In view of this, this study aims to analyze the presence of contaminating microorganisms in fresh orange juices from restaurants in the cities of Flores da Cunha and Caxias do Sul-RS. Eight samples of fresh orange juice were collected from each city, totaling 16 samples from different restaurants. The analysis methods used were the Petrifilm® 3M method for counting Total and Thermotolerant Coliforms and the direct plate count method (*spread plate*) for *Salmonella* spp., Molds and Yeasts and coagulase-positive *Staphylococcus*. As a result, it was possible to observe that 100% of the samples showed growth of molds and yeasts, three of them showed colonies suggestive of *Salmonella* spp. and for other analyses, bacterial colony counts were not obtained. Therefore, we can conclude that adequate hygiene practices are essential in the preparation of fresh juices to obtain products that are safe for the consumer, thus avoiding food-borne diseases.

Keywords: Contamination, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Citrus sinensis*, Hygiene.

INTRODUÇÃO

Desde as suas origens, os sucos sempre foram consumidos como acompanhamento delicioso das refeições, sendo reconhecidos também pelos seus benefícios para a saúde, que foi um fator determinante para o aumento destas bebidas na alimentação humana, tornando-as um produto de grande valor comercial (Rego *et al.*, 2020). Desta forma, estudos demonstram que o suco de laranja proporciona uma mudança positiva no perfil da microbiota intestinal, melhora a imunidade, reduz a pressão arterial e promove mudanças no perfil de gorduras no sangue (Fapesp, 2023).

O Brasil é um dos maiores produtores de suco de laranja, compreendendo 81,5% do comércio global de laranja, com aproximadamente um milhão de toneladas produzidas a cada ano. O estado de São Paulo é o maior produtor de laranja, ocupando o primeiro lugar e correspondendo por 77% do total da produção nacional. Já o estado do Rio Grande do Sul responde por 2,04% da produção, ficando em sexto lugar (Vignoli *et al.*, 2022).

Contudo, o consumo de suco *in natura* é amplamente difundido em restaurantes e como a qualidade de um produto está diretamente relacionada com a liberação do mesmo até o consumidor, a avaliação microbiológica é um fator fundamental e indispensável para um desempenho adequado em termos de segurança, eficácia e aceitabilidade dos produtos (Sousa, 2019).

Os sucos de laranja podem sofrer contaminações em várias etapas de produção, pois as frutas utilizadas no preparo estão sujeitas a alterações por estarem sempre expostas ao ar, à poeira, à manipulação humana (higienização inadequada das mãos), falta de higienização de utensílios e maquinários e ao inadequado armazenamento. Além de que, muitas vezes os sucos são produzidos em estabelecimentos onde as condições higiênico-sanitárias de preparo nem sempre são apropriadas e ali podem estar diversos patógenos entéricos capazes de representar um risco potencial à saúde dos consumidores, com o desenvolvimento das Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (Brito & Rossi, 2005; Sales *et al.*, 2016).

Portanto, com base nestas questões, o objetivo deste estudo foi verificar a qualidade microbiológica de amostras de

suco de laranja *in natura*, comercializadas em restaurantes no centro das cidades de Flores da Cunha e de Caxias do Sul-RS.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de um estudo transversal experimental. Foram realizadas análises microbiológicas de amostras de suco de laranja *in natura*, provenientes de 8 restaurantes da cidade de Flores da Cunha-RS e 8 restaurantes da cidade de Caxias do Sul-RS, sendo uma amostra de cada estabelecimento, totalizando 16 amostras, coletadas no mês de julho de 2023. Os restaurantes foram selecionados por bairro, onde cada restaurante pertence a um bairro distinto das cidades pertencentes ao estudo. As amostras foram coletadas no horário de almoço entre 11 horas até às 13 horas, em copos plásticos descartáveis com tampa, sem açúcar e sem gelo, conforme seriam consumidas. Todos os sucos foram obtidos na hora da coleta, através de expremedores manuais, dispensados em uma jarra e posterior vertido nos copos plásticos descartáveis. Foram identificadas com números de 1 a 8 para cada cidade, não sendo divulgado os nomes dos restaurantes no estudo, a fim de evitar constrangimento do estabelecimento, caso haja contaminações.

Após a coleta, as amostras foram transportadas sob refrigeração em caixa térmica com gelo, mantendo uma temperatura de 8°C e levada imediatamente ao Laboratório Lavin Ltda. de Flores da Cunha-RS (certificado de reconhecimento ISO/IEC 17025), onde foram realizadas as análises microbiológicas em duplicata. O preparo das placas para as análises (conforme o fabricante de cada meio de cultura), foi realizado no Laboratório de Microbiologia do Centro Integrado de Saúde da FSG Centro Universitário em Caxias do Sul-RS.

Como critérios de inclusão deste estudo, foram avaliados somente sucos de laranja *in natura*, provenientes de restaurantes e mantidos sob refrigeração da coleta até o momento das análises. Além de estabelecimentos verificados pela vigilância sanitária com licença sanitária válida exposta e disponível para visualização no momento da compra. Já como critérios de exclusão, foram descartadas quaisquer amostras que apresentaram embalagem danificada no

momento da compra ou mesmo no transporte, quaisquer estabelecimentos não sendo restaurante, como por exemplo, quiosques de rua e amostras de sucos industrializados, concentrados, sucos não sendo específicos da fruta laranja e amostras contendo gelo e açúcar não foram aceitas também.

Assim que as amostras chegaram no laboratório, ainda refrigeradas. Todas as amostras (copos descartáveis) foram higienizadas externamente com álcool 70%. A tampa dos copos foram abertas e para cada amostra foram retirados 1 mL e adicionados à 9 mL de água peptonada 0,1%, estéril, em um tubo de ensaio para obtenção da diluição inicial 10^{-1} , próximo ao bico de Bunsen (Santos, 2016).

Para a pesquisa de coliformes totais e *Escherichia coli*, a técnica de análise utilizada foi o método Petrifilm® (3M Company) (Método oficial da Association of Official Analytical Chemists – AOAC), onde a inoculação foi realizada com 1 mL da diluição inicial. Após a solidificação do gel, as placas foram incubadas por 48 horas a $35 \pm 1^\circ\text{C}$. O resultado positivo para *E. coli* é observado quando há formação de precipitado azul ao redor da colônia e para Coliforme totais há formação de gás e formação de ácido (vermelho escuro) (Sales et al., 2016).

Para a pesquisa de *Salmonella* spp. nas amostras de suco de laranja *in natura*, foi realizada a técnica por semeadura em superfície – *spread plate* (0,1 mL da amostra diluída). A diluição foi previamente incubada a $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ por 18 horas e após esse período, foi inoculada sobre as placas de petri contendo Ágar XLD (Xilose Lisina Desoxicolato), já preparado anteriormente conforme o fabricante, Oxoid. Após, as placas foram incubadas na estufa a 37°C por aproximadamente 18 a 24 horas. E para a identificação do microrganismo, foram utilizadas as provas bioquímicas de citrato, Mili (motilidade, indol e descarboxilação de lisina) e EPM (fermentação e produção de gás a partir da glicose, produção de H_2S , hidrólise da ureia e disseminação do triptofano) (Santos, 2016).

Para a determinação de bolores e leveduras foi utilizado o meio Potato Dextrose Agar (PDA), marca Sigma-Aldrich, previamente preparado conforme o fabricante, e utilizada a técnica de semeadura em superfície – *spread plate* (0,1 mL da amostra diluída). Após, as placas foram incubadas a 25°C , durante 5 a 7 dias (Gianfredo & Martins, 2020).

Já para a pesquisa de *Staphylococcus coagulase* positiva foi utilizada a técnica *spread plate*, onde 0,1 mL da amostra diluída foi inoculada, com auxílio de uma alça de Drigalski, nas placas contendo ágar Sal Manitol, previamente preparado conforme fabricante, Himedia. Na sequência, as placas foram incubadas invertidas na estufa a $37^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 – 48 horas (Santos, 2016).

Para cada análise, como controle negativo, foi feito um branco, incubando uma placa sem amostra e com isso a ausência de crescimento na placa do branco determina que o meio não estava contaminado previamente. Para o controle positivo, foi utilizado o controle interno do laboratório (Silva et al., 2017).

Todos os crescimentos dos microrganismos analisados foram descritos como ausência/presença ou a contagem de Unidades Formadoras de Colônias para 1 mL de amostra (UFC/mL). A análise dos dados e resultados das amostras ocorreram de forma descritiva, demonstrado em número absoluto e percentual e comparados com os padrões da legislação vigente (Instrução Normativa IN nº 161, de 1º de julho de 2022, sessão 12 bebidas não alcoólicas, letra f sucos e outras bebidas “*in natura*” ou reconstituídas).

RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo referente as análises microbiológicas realizadas em 16 amostras de suco de laranja *in natura* de restaurantes de Flores da Cunha e de Caxias do Sul-RS estão descritos nas Tabelas 1 e 2, o resultado está com a média das duplicatas homogêneas.

Na Tabela 1, nas amostras da cidade de Flores da Cunha-RS não foram detectadas contagens de coliformes totais e *Escherichia coli* nas oito amostras de suco de laranja *in natura* analisadas (< 10 UFC/mL). No parâmetro de *Salmonella* spp. sete amostras das oito analisadas não apresentaram presença do microrganismo, porém a amostra número 7 apresentou um crescimento inconclusivo, devido à coloração das provas bioquímicas, especificamente a prova de citrato e não positivou completamente havendo a necessidade de outra metodologia para confirmação ou provas bioquímicas

complementares. Para *Staphylococcus coagulase positiva* não houve crescimento nas oito amostras.

Tabela 1
Determinação dos padrões microbiológicos das 8 amostras de suco de laranja *in natura* de restaurantes da cidade de Flores da Cunha-RS

Amostras	Coliformes Totais/ <i>Escherichia coli</i> (UFC/mL) ¹	<i>Salmonella</i> spp ²	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/mL)	Bolores e Leveduras (UFC/mL)
1	< 10	Ausência	0	9,1 x 10 ³
2	< 10	Ausência	0	7,4 x 10 ³
3	< 10	Ausência	0	8,8 x 10 ³
4	< 10	Ausência	0	7,3 x 10 ³
5	< 10	Ausência	0	6,4 x 10 ³
6	< 10	Ausência	0	8,0 x 10 ²
7	< 10	Ausência*	0	8,1 x 10 ³
8	< 10	Ausência	0	2,0 x 10 ³

¹ Até 10² UFC/mL para *Escherichia coli* (Brasil, 2022).

² Ausência em 25 mL (Brasil, 2022).

* Resultado inconclusivo.

Nas análises das amostras da cidade de Caxias do Sul-RS (Tabela 2), pode-se verificar que as contagens de coliformes totais e *Escherichia coli* nas oito amostras de suco de laranja *in natura* analisadas apresentaram resultados < 10 UFC/mL, o mesmo que na cidade anterior. Na análise de *Salmonella* spp. seis amostras das oito analisadas não apresentaram presença do microrganismo, porém a amostra número 3 e a número 6 apresentaram um crescimento inconclusivo, devido a coloração verde-azulada da prova bioquímica citrato, havendo a necessidade de provas bioquímicas complementares ou outra metodologia para identificação. Para *Staphylococcus coagulase positiva* não houve crescimento nas oito amostras.

Tabela 2
Determinação dos padrões microbiológicos de 8 amostras de suco de laranja *in natura* de restaurantes da cidade de Caxias do Sul-RS

Amostras	Coliformes Totais/ <i>Escherichia coli</i> (UFC/mL) ¹	<i>Salmonella</i> spp ²	<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva (UFC/mL)	Bolores e Leveduras (UFC/mL)
1	< 10	Ausência	0	8,7 x 10 ³
2	< 10	Ausência	0	3,8 x 10 ³
3	< 10	Ausência*	0	8,3 x 10 ³
4	< 10	Ausência	0	6,4 x 10 ³
5	< 10	Ausência	0	1,5 x 10 ⁴
6	< 10	Ausência*	0	5,4 x 10 ³
7	< 10	Ausência	0	2,7 x 10 ³
8	< 10	Ausência	0	8,6 x 10 ³

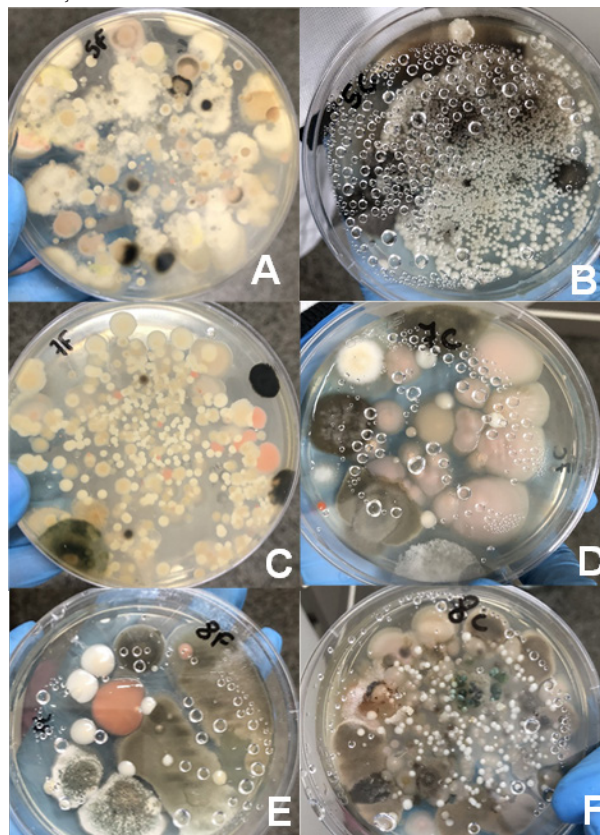
¹ Até 10² UFC/mL para *Escherichia coli* (Brasil, 2022).

² Ausência em 25 mL (Brasil, 2022).

* Resultados inconclusivos.

Contudo, a análise microbiológica das 16 amostras de suco de laranja *in natura* apontou que 100% delas estavam contaminadas com bolores e leveduras (Tabela 1 e 2; Figura 1). Conforme a legislação vigente, não há limites estabelecidos, gêneros e espécies consideradas de relevância para o tipo de amostra analisada, por esse motivo não foi realizada a identificação.

Figura 1
Placas de ágar Batata Dextrose com bolores e leveduras, todas com tempo de incubação de 7 dias a 25°C



Nota: A) Amostra número 5 de Flores da Cunha. B) Amostra número 5 de Caxias do Sul com contagens superiores em comparação com a amostra A. C) Amostra número 7 de Flores da Cunha. D) Amostra número 7 de Caxias do Sul com resultados inferiores quando comparada com a amostra C. E) Amostra número 8 de Flores da Cunha. F) Amostra número 8 de Caxias do Sul, resultado superior quando comparada com a amostra E.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise microbiológica dos sucos de laranja *in natura* foi possível detectar, principalmente, a elevada contagem de bolores e leveduras em todas as amostras. No estudo de Santos et al. (2020), os autores afirmaram que é de grande relevância a verificação das condições higiênicas-sanitárias dos estabelecimentos

e dos funcionários que manipulam alimentos, para a obtenção de um produto final livre de contaminantes e de boa qualidade. Ainda, comentaram que as boas práticas de higienização contribuem para a redução da incidência das DTAs. Assim, a falta de higiene pessoal do manipulador, o estado em que se encontram os equipamentos para a preparação do suco de laranja, o nível de contaminação da superfície da fruta e copos utilizados para servi-lo causam alterações na qualidade microbiológica do produto final, além de que o suco de laranja *in natura* feito de forma manual possui um tempo de prateleira reduzido, não sendo submetido ao processo de conservação como a pasteurização e adição de conservantes (Santos et al., 2020).

Os resultados deste estudo foram comparados com os padrões da legislação vigente (Instrução Normativa IN nº 161, de 1º de julho de 2022, sessão 12 bebidas não alcoólicas, letra f sucos e outras bebidas “*in natura*” ou reconstituídas), ou seja, ausência de *Salmonella sp*/25 mL e até 10² UFC/mL para *Escherichia coli*, ou então com a literatura especializada, para aqueles microrganismos que não possuem limites incluídos na legislação (Brasil, 2022). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) não estabelece valores de coliformes que não sejam *Escherichia coli* para parâmetro em sucos de frutas *in natura* (Brasil, 2022). Para *Staphylococcus coagulase* positiva e bolores e leveduras, a legislação não preconiza parâmetros, entretanto por serem, respectivamente, patogênico (habitam normalmente a pele humana e mucosas) e causar a liberação de micotoxinas, são fundamentais as pesquisas dos mesmos para um controle microbiológico eficaz de sucos de laranja *in natura* ofertados em restaurantes e assim, oferecer informações que aumentem a segurança das condições higiênico-sanitárias dos manipuladores, para produtos livres de contaminações (Santos, 2016).

Neste estudo, observa-se que não houve a presença de coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*) nas amostras analisadas, estando em concordância com o preconizado pela legislação brasileira vigente, conferindo assim uma bebida satisfatória para o consumo humano, em relação a este parâmetro. Porém, em comparação com um estudo de Sales et al. (2016), onde analisaram 6 amostras de suco de laranja *in natura*, obtiveram a presença de coliformes totais em todas as amostras e o maior valor encontrado foi uma contagem de 410 UFC/mL. E para coliformes

termotolerantes (*Escherichia coli*) a presença foi em duas amostras, uma com 5 e outra com 3 UFC/mL, contudo estes valores ainda correspondem ao preconizado pela legislação.

Ainda, Sales et al. (2016), relataram que as elevadas contagens de coliformes totais são sinais de condições higiênico-sanitárias inadequadas no processamento, sugerindo falhas na higienização das frutas antes de serem espremidas ou com a higienização das máquinas extratoras. E demonstraram que em virtude da composição do suco de laranja *in natura*, o mesmo proporciona nutrientes importantes como sais minerais, carboidratos e ácidos orgânicos sendo um meio propício para o desenvolvimento de microrganismos (Sales et al., 2016).

Em um trabalho semelhante, foram identificados coliformes totais em 33,3% das amostras de suco de laranja *in natura*, já para coliformes termotolerantes não houve presença nas 6 amostras analisadas (Barros et al., 2015). Já em outro estudo, pode-se afirmar que 7 (87,5%), das amostras apresentaram coliformes termotolerantes (Santos, 2016).

No presente estudo na análise de *Salmonella spp.* um total de 18,7% das amostras obtiveram crescimento inconclusivo, que não deve ser descartado, com isso, alertando os estabelecimentos sobre melhores condições de higiene e prevenção de DTAs. Em um estudo semelhante realizado em Palmas-TO e outro realizado em Juazeiro do Norte-CE, 100% das amostras de suco de laranja *in natura* analisadas apresentaram o microrganismo *Salmonella spp* (Garcia et al., 2012; Santos, 2016).

No estudo de Ocaña et al. (2022), *Salmonella spp.* e *Escherichia coli* estiveram presentes em 85% das amostras. Os autores ainda relataram que o consumo de sucos é muito importante para a saúde humana, sendo necessário assim, garantir a qualidade e segurança desses produtos, pois seu manejo e preparo os tornam altamente perecíveis devido à presença de microrganismos patogênicos (Ocaña et al., 2022). A *Salmonella spp.* é um dos microrganismos mais envolvidos em doenças de origem alimentar, causando dores abdominais, diarreia, febre e vômito (Mendonça et al., 2021).

A contaminação por *Staphylococcus coagulase* positiva deste estudo foi negativa em todas as amostras analisadas de suco natural de laranja. O mesmo ocorreu no estudo de Santos

(2016), que das 8 amostras, 100% delas não apresentaram contagens deste microrganismo. No entanto, no trabalho de Godoi e Borges (2017), 57,1 % das amostras de suco de laranja *in natura* analisadas, apresentaram *Staphylococcus* coagulase positiva. O mesmo ocorreu no estudo de Serrate e Silva (2014), onde 22,2% das amostras obtiveram valores estimados de $6,5 \times 10^6$ e 77,7% apresentaram valores entre $1,38 \times 10^3$ e $4,0 \times 10^3$. A contaminação por esses microrganismos está relacionada à qualidade sanitária do produto, assim, pode-se dizer que os manipuladores de alimentos dos locais como lanchonetes e restaurantes, muitas vezes não buscam informações ou treinamento para a manipulação de alimentos (Santos, 2016).

Na análise de bolores e leveduras desta pesquisa, todas as amostras (100%), tanto de Flores da Cunha quanto de Caxias do Sul apresentaram contagens superiores a 10^2 UFC/mL.

Atualmente não existem parâmetros para bolores e leveduras na legislação, porém mesmo sem padrão definido, a presença destes microrganismos são indicadores importantes para a garantia das boas práticas de higiene a fim de promover a saúde e o bem-estar do consumidor, além de aumentar o tempo de prateleira do produto (Santos et al., 2020). Em seu estudo, Santos et al. (2020), enfatizaram contagens $\geq 10^5$ UFC/mL de bolores e leveduras em 57% das amostras de suco de laranja *in natura*. Barros et al. (2015), relataram três amostras com valores de 10^3 a 10^6 UFC/mL para bolores e leveduras, coletadas em vias públicas, na zona central de São Paulo-SP.

Já no estudo de Silveira e Bertagnolli (2012), 80% das amostras de suco de laranja *in natura* comercializados na região central do município de Santa Maria-RS apresentaram contagens acima de 10^2 UFC/mL para bolores e leveduras. As leveduras são consideradas os agentes de maior potencial na deterioração de produtos ácidos e a causa mais comum da deterioração de sucos de frutas. A degradação por leveduras ocorre devido a sua elevada tolerância ao meio ácido, a capacidade de algumas se desenvolverem anaerobicamente e por apresentarem maior resistência térmica que as bactérias e a maioria dos bolores. A presença excessiva de bolores e leveduras indica manipulação inadequada, podendo ter havido falhas na limpeza das frutas e/ou manuseio realizado em condições insatisfatórias (Silveira & Bertagnolli, 2012).

Ainda, Santos et al. (2020), enfatizaram que o manipulador é o principal ponto de contaminação durante o processamento dos alimentos, principalmente devido à falta de higiene das mãos.

Apesar da laranja, naturalmente, não apresentar contaminante no seu interior, a parte externa do fruto possui uma microbiota que pode estar correlacionada diretamente com as condições higiênico-sanitárias e ao manuseio da fruta desde a sua colheita, quando encontrada no suco. A deterioração dos alimentos pode gerar um grande impacto na indústria de alimentos, uma vez que qualquer alteração sensorial (tátil, visual, olfativo ou sabor) resulta na não aceitação por parte do consumidor e pode levar à redução do tempo de prateleira do produto. Além de que, este produto pode resultar em DTAs, que atualmente são um problema de saúde pública (Santos et al., 2020).

Além disso, Silva e James (2018) destacam que as DTAs podem estar relacionadas a qualidade microbiológica da água utilizada nos preparos dos alimentos. No seu estudo, verificaram que 46,88% das amostras de águas analisadas nas preparações foram encontradas contaminações por coliformes totais e fecais, estando em desacordo com os padrões microbiológicos legais.

Embora o suco de laranja seja um meio inibidor para muitos microrganismos patogênicos devido ao seu pH ácido (entre 2,0 e 4,5), seu consumo pode estar associado a doenças de origem alimentar. Isso acontece porque, durante o processamento, o produto fica exposto a diversos contaminantes, e a boa aparência no momento do consumo nem sempre reflete sua qualidade (Godoi & Borges, 2017).

O presente estudo identificou que os estabelecimentos da cidade de Caxias do Sul foram os que mais apresentaram contagens de bolores e leveduras, em todas as amostras. Já em Flores da Cunha, todos os estabelecimentos também apresentaram contagens de bolores e leveduras, porém menos elevadas que a cidade de Caxias do Sul. Portanto, sugerindo assim um controle de higienização maior nesses estabelecimentos em ambas as cidades, adotando boas práticas de higiene e educação continuada por parte dos manipuladores de alimentos, provocando assim a redução da contaminação (Santo et al., 2020).

Além de que, em nenhum dos estabelecimentos foi avaliado por parte dos manipuladores, a higienização das mãos, a lavagem das frutas e a limpeza dos locais de extração do suco antes do seu preparo. Ainda que exista uma relação direta entre o grau de contaminação da superfície da laranja e a quantidade de microrganismos encontrada no suco, tanto pela superfície externa como o interior do fruto e os equipamentos empregados na sua extração, a multiplicação desses se deve a outros fatores como a ausência de limpeza imediata já abordada anteriormente, bem como a exposição do suco a temperatura ambiente por um tempo prolongado (Silveira & Bertagnoli, 2012).

Portanto, todo estabelecimento que manipula alimentos em geral deve adotar um Manual de Boas Práticas de Manipulação, que são descritas medidas preventivas para garantir a segurança do alimento, sem a presença de contaminantes físicos, químicos e microbiológicos, reduzindo assim as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (Godoi & Borges, 2017).

Ainda, segundo Godoi e Borges (2017), o treinamento dos manipuladores é indispensável, já que as falhas na higiene podem gerar as contaminações. Além de que, para a realização da sanitização dos equipamentos, a higienização das mãos dos manipuladores e todas as demais atividades, é imprescindível a elaboração de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), onde essa padronização visa garantir a eficácia dos procedimentos.

CONCLUSÃO

O presente estudo verificou uma alta contagem de bolores e leveduras em todas as amostras analisadas de suco de laranja *in natura*. Embora os resultados para outros microrganismos tenham sido negativos, é indispensável a constante higienização no preparo dos alimentos, pois são parâmetros importantes para verificação de contaminação e transmissão de doenças transmitidas por alimentos. Contudo, as análises microbiológicas são cruciais para averiguar a qualidade dos sucos comercializados em locais de grande circulação de pessoas. Os dados deste estudo são promissores na busca de verificar a segurança dos alimentos e prevenir a contaminação por microrganismos patogênicos

e deteriorantes; contudo, uma maior investigação deve ser realizada para garantir a qualidade microbiológica e a segurança do alimento para o consumidor.

CONFLITOS DE INTERESSE

As autoras não possuem conflitos de interesse a declarar.

REFERÊNCIAS

- Barros, D. F., Bento, G. S. M., Scarance, L. M. N., Andrade, V. D. O., Matias, A. C. G., & Abreu, E. S. (2015). Avaliação microbiológica do suco de laranja *in natura* comercializado em via pública na zona central de São Paulo-SP. *Revista Univap*, 21(37).
- Brasil. (2022). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Diário Oficial da União*. Instrução Normativa – IN Nº 161, de 1º de julho de 2022. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880>
- Brito, C. S., & Rossi, D. A. (2005). Bolores e leveduras, coliformes totais e de origem fecal em sucos de laranja *in natura* e industrializados não pasteurizados vendidos na cidade de Uberlândia-MG. *Biosci. J.*, 21(1), 133-140.
- Fapesp. (2023). *Suco de laranja ajuda a equilibrar a microbiota de pacientes obesos, aponta estudo*. <https://agencia.fapesp.br/suco-de-laranja-ajuda-a-equilibrar-a-microbiota-de-pacientes-obesos-aponta-estudo/41047>
- Garcia, R. C. G., Santos, D. C., Oliveira, E. N. A., Josino, S. A., & Mori, E. (2012). Qualidade microbiológica de sucos *in natura* comercializados na cidade de Juazeiro do Norte-CE. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial.*, 6(1), 665-670.
- Gianfredo, G. M., & Martins, E. S. (2020). Qualidade microbiológica de polpas de açaí congeladas. *Nucleus*, 17(2).
- Godoi, J. C. S. L., & Borges, L. F. A. (2017). Análise microbiológica de suco de laranja *in natura* armazenados ou não em refrigeração elétrica. *Revista Brasileira Multidisciplinar – ReBraM*, 20(2).
- Mendonça, L. P., Macedo, R. C. B. S., Melo, E. C. C., Santana, F. E. O., Oliveira Filho, R. D., Oliveira, O. M. T., Bezerra, A. C. D. S., & Soares, K. M. P. (2021). Avaliação de coliformes, *Salmonella* sp., bolores e leveduras em superfícies de latas de refrigerante. *Research, Society and Development*, 10(12), e77101220181.
- Ocaña, R. L., Ibáñez, A. T. G., Puebla, I. R., García, N. P., Siclán, M. L. S., & Romero, L. D. C. (2022). Microbiological quality and presence of enteropathogenic bacteria in orange juice sold in popular markets. *Food Sci. Technol.*, 42, e09621.

- Rego, R. A., Vialta, A., & Madi, L. F. C. (2020). *Sucos industrializados e outras bebidas não carbonatadas*. (1ª ed.). Bb Editora.
- Sales, W. B., Caveião, C., Grillo, F. R., Ravazzani, E. D. A., & Vasco, J. F. M. (2016). Presença de coliformes totais e termotolerantes em sucos de frutas cítricas. *Revista Saúde e Desenvolvimento*, 9(5).
- Santo, A., Lourenço, C., Avelino, J., Messias, G., & Kretli, L. (2020). Qualidade higiênico-sanitária de suco de laranja *in natura* em estabelecimentos comerciais. *Saúde e Pesquisa*, 13(1), 205-213.
- Santos, C. A., Avelino, J. L., Souza, G. M., & Winkelstroter, L. K. (2020). Qualidade higiênico-sanitária de suco de laranja *in natura* e estabelecimentos comerciais. *Saúde e Pesqui*. 13(1), 205-213.
- Santos, M. E. (2016). *Análise microbiológica de amostras de suco natural de laranja comercializado em restaurantes da região sul do município de Palmas-TO*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário Luterano de Palmas].
- Serrate, E. K. R., & Silva, M. C. (2014). *Análise microbiológica de suco de laranja in natura comercializados em estabelecimentos comerciais de Brasília-DF*. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.
- Silva, D. F., & James, É. S. (2018). *Análise da qualidade microbiológica da água utilizada no preparo do suco de açaí (Euterpe oleracea mart.) comercializada no município de Abaetetuba-PA*. Instituto de educação, ciência e tecnologia.
- Silva, N., Junqueira, V. C. A., Silveira, N. F. A., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos de água*. (5ª ed.). Editora Edgard Blücher Ltda.
- Silveira, M. L. R., & Bertagnolli, S. M. M. (2012). Avaliação microbiológica e das condições higiênico-sanitárias de comercialização de sucos de laranja *in natura*. *Alim. Nutr.*, 23(3), 461-466.
- Sousa, S. B. (2019). *Determinação da qualidade microbiológica e análises físico-químicas de sucos naturais*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa].
- Vignoli, C. G., Priano, L. P. B. S., & Ferrarezi Junior, E. (2022). Produção de suco de laranja *in natura*. *Interface Tecnológica*, 19(2).