

CONTROLE MICROBIOLÓGICO EM BEBIDAS DE FRUTAS: ESTRATÉGIAS PARA GARANTIA DA QUALIDADE, SEGURANÇA E ESTABILIDADE

Mayra Aparecida Silva Reis¹, Nataly de Almeida Costa¹, Eliane Maurício Furtado Martins¹,
Maurilio Lopes Martins¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (IF Sudeste MG), Campus Rio Pomba, MG

Contato/email: maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15881380>



Estratégias tecnológicas como pasteurização, barreiras químicas e envase asséptico garantem a qualidade e segurança de bebidas de frutas durante o armazenamento.

INTRODUÇÃO

O setor de bebidas à base de frutas tem apresentado crescimento expressivo nos últimos anos, impulsionado pela busca dos consumidores por alternativas mais naturais e saudáveis. Essas bebidas quando comparadas com os produtos ultraprocessados, destacam-se nesse cenário por oferecerem um perfil nutricional mais atrativo em comparação aos produtos ultraprocessados, sendo fontes de vitaminas, minerais e compostos bioativos, além de apresentarem menor teor de aditivos artificiais e características sensoriais preservadas (Niu, *et al.*, 2024).

Para garantir a padronização e a qualidade desses produtos, é essencial compreender suas diferentes classificações e especificações. O Decreto nº 6.871/2009 estabelece as definições e critérios para cada tipo de bebida, como suco integral, suco reconstituído, suco 100%, néctar, bebida, bebida mista, refresco, entre outras categorias permitindo diferenciá-los conforme o teor de fruta, ingredientes adicionados e forma de processamento, assegurando conformidade legal e transparência na rotulagem.

Apesar do seu alto valor nutricional e aceitação sensorial, os sucos representam matrizes altamente perecíveis. Sua composição, rica em água e açúcares simples, aliada a um pH ácido (3,0 a 4,0), favorece o desenvolvimento de microrganismos como leveduras, bolores, bactérias lácticas e até patógenos. A contaminação microbiológica pode ocorrer em diversas etapas, desde a colheita das frutas até o armazenamento do produto. Nesse contexto, o controle microbiológico torna-se fundamental para assegurar a qualidade, segurança e estabilidade das bebidas. A indústria tem adotado diversas estratégias para minimizar os riscos, como boas práticas de fabricação, análises microbiológicas regulares e métodos de conservação, como a pasteurização.

Este artigo discute as estratégias utilizadas pela indústria de bebidas à base de frutas para garantir a inocuidade dos produtos, destacando abordagens tecnológicas que contribuem para a extensão da vida útil e para a entrega de alimentos mais seguros, funcionais e atrativos ao consumidor moderno.

BOAS PRÁTICAS E BARREIRAS NO CONTROLE MICROBIOLÓGICOS

O processamento industrial influencia diretamente a qualidade microbiológica, físico-química e sensorial dos alimentos. A adoção de sistemas como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrão de Higienização Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é essencial para garantir a inocuidade ao longo da cadeia produtiva. A aplicação sistemática desses programas reduz os riscos de contaminação cruzada, falhas na higienização de equipamentos e práticas inadequadas de manipulação. A APPCC, em especial, permite identificar e monitorar pontos críticos de controle (PCC), viabilizando ações preventivas e corretivas imediatas, assegurando a conformidade legal e a entrega de alimentos seguros e de qualidade.

Entre as estratégias preventivas aplicadas à indústria de bebidas à base de frutas, destaca-se a teoria de barreiras, que combina métodos de conservação para inibir o crescimento microbiano e prolongar a vida útil. Dentre elas, está a acidificação com ácido cítrico (mantendo o pH <4,0), a adição de ácido ascórbico, que atua como antioxidante natural, o tratamento térmico por pasteurização, frequentemente realizado a 85 °C por 30 segundos, que promove a inativação microbiana, seguido pela desaeração e pelo envase asséptico, etapas fundamentais para prevenir a oxidação e garantir esterilidade comercial.

As embalagens cartonadas são amplamente utilizadas em bebidas de frutas por sua estrutura multicamadas, que atua como barreira contra microrganismos, luz e oxigênio, permitindo armazenamento fora de refrigeração quando intactas. São compostas geralmente por oito camadas que incluem papel-cartão, alumínio e múltiplas camadas de polietileno. O papel-cartão confere rigidez estrutural, o alumínio atua como barreira contraluz e oxigênio, enquanto o polietileno garante a selagem e a proteção contra umidade. Essa arquitetura de barreiras físicas impede a entrada de microrganismos, ar e luz, fatores críticos para a deterioração do produto.



MICROORGANISMOS-ALVO E PADRÕES MICROBIOLÓGICOS

A Instrução Normativa nº 161/2022 da ANVISA determina os padrões microbiológicos para bebidas de frutas (Brasil, 2022), variando conforme tipo, grau de processamento e risco microbiológico (Quadro 1). Sucos crus demandam maior controle, enquanto bebidas pasteurizadas requerem verificação da eficácia térmica e das condições higiênico-sanitárias.

Quadro 1. Parâmetros para contagem de microrganismos em bebidas de frutas.

Tipo de produto	Processamento	Parâmetros microbiológicos estabelecidos pela IN 161/2022	Observações
Suco, néctares, refrescos, e outras bebidas não carbonatadas, adicionadas de conservadores, não refrigeradas	Pasteurização térmica	bolores e leveduras	Monitoramento de <i>Alicyclobacillus</i> spp. é recomendado para sucos cítricos e de maçã
Sucos desidratados e pós para preparo de bebidas	Pasteurização térmica	<i>Salmonella</i> e <i>Enterobacteriaceae</i>	Controle de pH e pasteurização são essenciais
Sucos concentrados adicionados de conservadores ou congelados	Pasteurização térmica	<i>Salmonella</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> , bolores e leveduras	Variações nos ingredientes podem exigir análises complementares
Sucos e outras bebidas submetidas a processos tecnológicos para redução microbiana, que necessitam de refrigeração	Pasteurização térmica	<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> , bolores e leveduras	Necessário se atentar na qualidade microbiológica da água utilizada na reconstituição
Sucos e outras bebidas <i>in natura</i> ou reconstituídas	Sem tratamento térmico	<i>Salmonella</i> e <i>Escherichia coli</i>	Análises adicionais para fungos são recomendadas; vida útil mais restrita

Fonte: Adaptado da IN 161, 1 de julho de 2022.

Além dos critérios legais, as indústrias podem adotar análises complementares para ampliar o controle de qualidade e segurança dos alimentos. Dentre os microrganismos monitorados, destaca-se *Listeria monocytogenes*, cuja contagem é regulamentada para produtos prontos para o consumo, como as bebidas de frutas no geral (Anexo II na IN 161/2022). Além disso, podem ser analisadas bactérias mesófilas aeróbias, *Alicyclobacillus* spp. e bactérias lácticas, estas últimas particularmente importantes em sucos acidificados e submetidos a tratamento térmico, por estarem associadas a alterações sensoriais e deterioração. A presença de bolores e leveduras também deve ser monitorada, mesmo em produtos pasteurizados, devido à possibilidade de sobrevivência e desenvolvimento em ambientes



ácidos. A implementação dessas análises adicionais contribui, significativamente, para a segurança do produto e para a manutenção da sua estabilidade e qualidade ao longo da vida útil.

As bactérias lácticas, especialmente em bebidas de frutas, desempenham um papel de grande importância, pois podem causar deterioração em sucos devido ao seu efeito sobre o pH e a textura do produto. Elas podem fermentar os açúcares presentes nas frutas, gerando ácido lático, o que pode alterar o sabor e a acidez dos sucos, tornando-os indesejáveis para o consumidor. Além disso, algumas bactérias lácticas podem ser responsáveis pela produção de substâncias que afetam negativamente a qualidade sensorial e a estabilidade microbiológica dos sucos, contribuindo para a formação de *off-flavors* e a redução da vida útil.

Além dos microrganismos mencionados, *Alicyclobacillus* spp. destaca-se por sua resistência térmica, formação de esporos e tolerância a ambientes ácidos. Trata-se de uma bactéria acidofílica, capaz de resistir e se desenvolver em pH reduzido, condição na qual a maioria das bactérias não consegue. Essa capacidade torna *Alicyclobacillus* spp. um contaminante relevante em sucos de frutas acidificados, mesmo após tratamento térmico, podendo comprometer a qualidade sensorial do produto por meio da produção de compostos indesejáveis, como o guaiacol (Caia *et al.*, 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle microbiológico em bebidas à base de frutas é essencial para garantir a qualidade sensorial, a segurança do consumidor e o cumprimento da legislação. A adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), da pasteurização e do envase asséptico em embalagens cartonadas contribui significativamente para a estabilidade e vida útil dos produtos. Mesmo não sendo obrigatória pela Instrução Normativa nº 161/2022, a detecção de *Alicyclobacillus* spp. é recomendada em formulações sensíveis, visando prevenir alterações indesejadas.

Recomenda-se ainda o uso de métodos analíticos rápidos e sensíveis, capazes de detectar tanto microrganismos patogênicos quanto deterioradores. Além disso, é importante observar as exigências microbiológicas específicas para cada tipo de bebida, como sucos, néctares e refrescos, promovendo a padronização e rastreabilidade dos processos. Assim, as indústrias que mantêm um controle microbiológico rigoroso não apenas asseguram conformidade legal, mas também fortalecem a qualidade, a sustentabilidade e a confiança do consumidor no mercado.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6.871, de 04 de junho de 2009. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 04 jun. 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ed. 126, p. 235, 06 jul. 2022.
- CAIA, R.; JING, Z.; LI, Y.; ZHONG, X. Y.; SHENG, Q.; YUE, T.; WANGC, Z.; YUAN, Y. Inactivation activity and mechanism of high-voltage pulsed electric fields combined with antibacterial agents against *Alicyclobacillus* spp. in apple juice. **International Journal of Food Microbiology**. v. 431, p. 111079, 2025.



NIU, H.; ZHANG, M.; YU, Q.; LIU, Y. Status and trends of artificial intelligence in the R & D of future fruit & vegetable juice. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**. v. 97. p. 103796, 2024.

