

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA COMPARATIVA DE GRANOLAS INDUSTRIALIZADAS E ARTESANAIS COMERCIALIZADAS NO VALE DO SÃO FRANCISCO

Joyce Vitória de Macedo¹;

¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/9715785679477367>

Carlos André Marques Ferreira²;

²Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/4192873577197583>

Mirelly Leandra de Oliveira Santana³;

³Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2476335797507252>

Maria Eduarda Da Aleluia Costa⁴;

⁴Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/2670337889771217>

Layse Moreira Correia de Carvalho⁵;

⁵Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/9369954256152774>

Mariana Nunes Macedo⁶;

⁶Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/3345546907095479>

Milena Xavier de Barros Mendes⁷;

⁷Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/8088627618421801>

Jamile Damasceno Sousa⁸;

⁸Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/9304854403003764>

Jéssica Letícia da Silva Santos⁹;

⁹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0521451024305646>

Kauã Souza Santanna Alves¹⁰;

¹⁰Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/1754831238222213>

Giulia Fernanda Martins da Cruz Alves¹¹;

¹¹Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/8198597644914218>

Marcela Silva Souza¹²;

¹²Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/4773413279233050>

Valeska de Santana Candeias¹³;

¹³Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/9799392743248062>

João Romell Parente Siqueira e Sá¹⁴;

¹⁴Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/6837388058345457>

Claudileide de Sá Silva¹⁵.

¹⁵Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0449463456141164>

RESUMO: A granola é um alimento funcional amplamente consumido devido ao seu valor nutricional e à praticidade de consumo. Entretanto, falhas durante as etapas de produção, armazenamento e manipulação podem favorecer a contaminação microbiológica, comprometendo a segurança do alimento. Este estudo teve como objetivo realizar a análise microbiológica comparativa de granolas industrializadas e artesanais comercializadas no Vale do São Francisco, investigando a presença de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* e avaliando a conformidade das amostras com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Foram analisadas três amostras de granola, sendo duas industrializadas e uma artesanal. As análises microbiológicas demonstraram ausência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* em todas as amostras avaliadas, indicando conformidade com a legislação vigente. Os resultados evidenciam a importância da adoção de boas práticas de fabricação e manipulação para a garantia da qualidade microbiológica e da segurança desses produtos.

PALAVRAS-CHAVE: Salmonella spp. Escherichia coli. Microbiologia de Alimentos.

COMPARATIVE MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF INDUSTRIALIZED AND ARTISAN GRANOLAS COMMERCIALIZED IN THE SÃO FRANCISCO VALLEY

ABSTRACT: Granola is a functional food widely consumed due to its nutritional value and convenience. However, failures during production, storage, and handling may favor microbiological contamination, compromising food safety. This study aimed to perform a comparative microbiological analysis of industrialized and artisanal granolas marketed in the São Francisco Valley by investigating the presence of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* and evaluating compliance with the standards established by Brazilian legislation. Three granola samples were analyzed, including two industrialized products and one artisanal sample. The microbiological analyses showed the absence of *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* in all samples, indicating compliance with the standards established by Normative Instruction No. 161/2022 of the Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA). The findings highlight the importance of good manufacturing and handling practices to ensure the microbiological quality and safety of these products.

KEYWORDS: Salmonella spp. Escherichia coli. Food Microbiology.

INTRODUÇÃO

Na busca por uma alimentação prática e equilibrada, a granola destaca-se como uma opção saudável e nutritiva, sendo amplamente consumida em diferentes refeições ao longo do dia (Ranciaro, 2013; Biazoto *et al.*, 2021). O consumo de granola tem se consolidado no cenário nutricional contemporâneo, impulsionado por uma demanda crescente por alimentos que combinem praticidade, saudabilidade e saudáveis apelos funcionais. Esse panorama reflete uma mudança expressiva no comportamento do consumidor moderno, que prioriza produtos naturais capazes de aliar conveniência à promoção da saúde e da qualidade de vida (Biazoto *et al.*, 2021; Brasil, 2022).

Geralmente, é composta por aveia, castanhas, mel, sementes e frutas secas, tendo em sua composição nutricional bom teor de fibras, ácidos graxos poli-insaturados, vitamina E e minerais, como magnésio, ferro, zinco e selênio (TBCA, 2026). Em virtude de sua composição rica em compostos bioativos e fibras alimentares, o alimento atua como um importante cofator na redução de riscos associados a patologias cardiovasculares e ao diabetes mellitus, além de otimizar a motilidade e o equilíbrio da microbiota gastrointestinal (Barros *et al.*, 2021; Marasca *et al.*, 2022).

Apesar dos benefícios nutricionais, a granola pode estar suscetível à contaminação por diferentes microrganismos patogênicos, como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*, além de fungos e suas toxinas, frequentemente associados a surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) (Alves *et al.*, 2024). A multiplicação desses microrganismos está diretamente associada a inconformidades nas etapas de processamento, estocagem negligente e falhas na manipulação higiênico-sanitária, configurando um severo risco de infecções ou intoxicações alimentares ao consumidor (Silva *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2023; Rocha; Almeida; Santos, 2025).

Vale destacar que os cereais figuram entre os dez principais alimentos associados a surtos de DTAs no Brasil entre 2014 e 2023 (Brasil, 2024), o que reforça a necessidade de monitoramento microbiológico desses produtos, regulamentado pela Instrução Normativa nº 161/2022 da ANVISA.

Apesar do crescente consumo desse produto, especialmente na forma artesanal e comercializada a granel, existe preocupação quanto à sua qualidade microbiológica, uma vez que falhas durante a manipulação, armazenamento e exposição podem favorecer a contaminação por bactérias e fungos.

Diante desse cenário, torna-se necessária a avaliação microbiológica de granolas industrializadas, adquiridas em mercado, e granolas artesanais, comercializadas a granel em casas de temperos e cereais, visando garantir sua segurança para o consumo humano e verificar sua conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

OBJETIVO

Realizar análise microbiológica comparativa de granolas industrializadas e artesanais comercializadas no Vale do São Francisco.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa experimental, de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e objetivos descritivos. A análise foi realizada por meio da coleta de três amostras de granola comercializadas no Vale do São Francisco. Duas amostras industrializadas, de marcas distintas, foram adquiridas em um mercado atacadista localizado no município de Juazeiro, Bahia, enquanto uma amostra artesanal foi obtida em uma loja de produtos a granel situada em Petrolina, Pernambuco.

As análises tiveram como objetivo verificar a presença de *Salmonella* spp. e contagem de *Escherichia coli*. Alíquotas de diluições seriadas foram inoculadas em sistema Petrifilm™ 3M, e incubados por 24 horas à 35°C.

Após o período de incubação, realizou-se a leitura dos resultados os quais foram classificados de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161, de julho de 2022, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises microbiológicas realizadas demonstraram ausência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* nas três amostras de granolas avaliadas (Tabela 1).

Tabela 1: Resultados obtidos na análise microbiológica das amostras de granola.

Amostras	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>
Granola artesanal	Ausente	Ausente
Granola industrializada – Marca 1	Ausente	Ausente
Granola industrializada – Marca 2	Ausente	Ausente

Fonte: Autores (2026).

Em relação à análise de *Salmonella* spp., verificou-se ausência desse patógeno em todas as amostras analisadas. De acordo com a Instrução Normativa nº 161/2022, para produtos à base de cereais não compactados, incluindo farofas, farelos, fibras e granolas, com ou sem adição de outros ingredientes, a presença dessa bactéria deve ser ausente em 25 g de amostra.

Os resultados obtidos demonstram a conformidade das amostras analisadas e corroboram os achados de Trindade *et al.* (2020), que avaliaram granolas comercializadas em estabelecimentos de São Roque-SP e também verificaram ausência de *Salmonella* spp., além de baixos índices de mofos e leveduras.

A ausência dessa bactéria é um resultado de grande relevância, uma vez que a infecção por meio dela pode desencadear desde quadros leves de gastroenterite até infecções sistêmicas graves, com período de incubação entre 6 e 48 horas e sintomas

como febre, diarreia, vômitos e dor abdominal (Santos *et al.*, 2020).

Esse achado torna-se ainda mais significativo ao considerar que falhas na manipulação e no armazenamento de alimentos figuram entre os principais fatores associados à contaminação por esse patógeno no Brasil (Nascimento; Moraes; Merlini, 2025).

Quanto à análise de *Escherichia coli*, observou-se ausência desse microrganismo em todas as amostras avaliadas. Trata-se de uma bactéria gram-negativa frequentemente encontrada no trato intestinal de humanos e animais e cuja presença em alimentos pode indicar falhas nas condições higiênico-sanitárias durante a produção e manipulação (Cruz Neto, 2025).

Os resultados encontrados estão em consonância com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161/2022, que determina o limite máximo de 10 UFC/g para *Escherichia coli* em alimentos dessa categoria. Essa investigação se assemelha aos resultados obtidos por Trindade *et al.* (2020), que também verificaram ausência dessa bactéria em amostras de granolas analisadas.

A ausência de *Escherichia coli* nas amostras avaliadas evidencia a efetividade das boas práticas adotadas durante as etapas de produção, armazenamento e comercialização, uma vez que a contaminação por esse microrganismo está frequentemente associada a condições higiênico-sanitárias inadequadas ao longo da cadeia produtiva (Nascimento; Moraes; Merlini, 2025).

Os dados deste estudo reforçam os resultados apresentados Albuquerque *et al.* (2019), que, ao avaliarem granolas industrializadas e comercializadas a granel na cidade de Recife-PE, verificaram que todas as amostras apresentavam condições microbiológicas satisfatórias para o consumo humano, permanecendo dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente à época.

De modo geral, todas as amostras analisadas apresentaram conformidade com os padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira vigente, evidenciando ausência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, condição considerada ideal para esse tipo de alimento.

Esses resultados reforçam que a adoção de boas práticas de fabricação e manipulação é determinante para a qualidade microbiológica de granolas, sejam elas industrializadas ou artesanais, conforme destacado por Nascimento, Moraes e Merlini (2025), ao apontarem tais medidas como fundamentais para a prevenção de surtos alimentares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram que todas as amostras de granola avaliadas, tanto industrializadas quanto artesanais, atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira vigente. A ausência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* nas amostras analisadas evidencia a segurança microbiológica desses produtos para o consumo humano e destaca a eficácia das práticas adequadas de manipulação, armazenamento e transporte adotadas pelos fabricantes e comerciantes.

Além disso, os achados reforçam a importância da implementação e manutenção das

Boas Práticas de Fabricação (BPF) como estratégia essencial para a garantia da qualidade e segurança dos alimentos. A adoção dessas práticas contribui significativamente para a oferta de produtos seguros e confiáveis aos consumidores, fortalecendo a confiança na cadeia produtiva de alimentos e incentivando a manutenção dos padrões sanitários exigidos pela legislação.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. C. C. *et al.* **Análises microbiológicas de granolas comercializadas no Bairro São José na cidade de Recife-PE.** Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 1743-1753, mar./abr. 2019. ISSN 2595-6825.
- ALVES, M. P. *et al.* **Contaminação microbiológica em alimentos: Salmonella spp. é o grande vilão?** Revista FAG Saúde, v. 3, n. 1, jan./jul. 2024.
- BARROS, N. V. A. *et al.* **Fibra alimentar e sua relação com a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis: uma revisão de literatura.** Research, Society and Development, v. 10, n. 14, p. e59101421674, nov. 2021.
- BIAZOTO, I. V. *et al.* **Desenvolvimento e caracterização de granolas adicionadas de subprodutos agroindustriais: uma revisão sobre potencial tecnológico e funcional.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 115000-115018, dez. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 161, de 06 de julho de 2022.** Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 1, p. 235, 2022.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar: Informe 2024.** Brasília: Ministério da Saúde, 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Tendências do Mercado de Alimentos Saudáveis e Funcionais no Brasil.** Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura>. Acesso em: 19 jun. 2026.
- CRUZ NETO, M. M. da. **Surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA) causadas por Escherichia coli e Salmonella spp. no estado de Sergipe, Brasil.** Orientadora: Roseane Nunes de Santana Campos. 2025. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) — Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2025.
- MARASCA, C. *et al.* **Alimentos funcionais e compostos bioativos na promoção da saúde e prevenção de doenças cardiovasculares e metabólicas.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ano 07, v. 05, n. 03, p. 45-63, mar. 2022.
- NASCIMENTO, J. G. do; MORAIS, F. de; MERLINI, V. V. **Principais microrganismos causadores de doenças por transmissão hídrica e alimentar (DTHA) no Brasil.** Revista

Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo, v. 11, n. 10, out. 2025. ISSN 2675-3375.

OLIVEIRA, A. B. A. *et al.* **Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão.** Revista HCPA, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 279-285, 2010.

RANCIARO, G. A. **Alimento individual, granola na medida certa.** 2013. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

ROCHA, G. M.; ALMEIDA, J. B. de; SANTOS, M. S. dos. **Salmonella em alimentos: análise microbiológica e revisão da literatura.** Research, Society and Development, v. 14, n. 9, e4814949402, 2025.

SANTOS, K. P. O. dos *et al.* **Salmonella spp. como agente causal em Doenças Transmitidas por Alimentos e sua importância na saúde pública: Revisão.** PUBVET, Maringá, v. 14, n. 10, a665, p. 1-9, out. 2020.

SANTOS, M. J. *et al.* **Implementação de boas práticas de fabricação na indústria de cereais e snacks para mitigação de riscos microbiológicos.** Brazilian Journal of Food Technology, v. 26, p. e2022104, fev. 2023.

SILVA, A. C. R. *et al.* **Avaliação das condições higiênico-sanitárias e ocorrência de fungos em granolas comercializadas: riscos à saúde pública.** Revista de Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia, v. 9, n. 2, p. 74-81, maio 2021.

STELATO, M. M. *et al.* **Contaminação fúngica em barras de cereais comercializadas.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 69, n. 3, p. 285-290, 2010.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Centro de Pesquisa em Alimentos (FoRC). **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos: granola, cereais, fruta seca e oleaginosa, semente, s/ óleo, s/ mel, artesanal, Brasil.** Código BRC0898A. Versão 7.3. São Paulo, 2026.

TRINDADE, T. *et al.* **Qualidade microbiológica da granola comercializada a granel na região de São Roque-SP.** In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSP, 10., 2019, São Roque. Anais [...] São Roque: IFSP, 2019.