

Elaboração de feijão verde em conserva e casca de feijão verde em conserva condimentada: análises microbiológicas

Andréa de Lucena Lira (IFPB, Campus João Pessoa), Ana Tereza de Oliveira Cirilo (Centro de Tecnologia, UFPB), Cecília Candeia Lyra (IFPB, Campus João Pessoa), Fernanda Raquel da Costa Agra Amaral (IFPB, Campus João Pessoa), Isabel Maria Cirilo Oliveira (IFPB, Campus João Pessoa).

E-mails: andrea.lira@ifpb.edu.br, anaisabelcirilo495@gmail.com, cecilia.lyra@academico.ifpb.edu.br,
agra.fernanda@academico.ifpb.edu.br, isabel.maria@academico.ifpb.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.06.03.04-8 Alimentos.

Palavras-chave: Salmoura; Segurança Alimentar; *Salmonella spp.*; Conservação; Bolores.

1. Introdução

O feijão verde (*Phaseolus vulgaris*) é reconhecido por seu notável perfil nutricional e sua versatilidade culinária (USDA, 2024). Este alimento é uma fonte significativa de vitaminas essenciais (como A, C e K), minerais (incluindo ferro, magnésio e potássio), fibras dietéticas e diversos compostos bioativos. Tais componentes contribuem para a promoção da saúde humana, abrangendo desde a melhoria da função digestiva até a prevenção de doenças crônicas (Pereira e Cardoso, 2018). No contexto brasileiro, o feijão verde possui uma relevância cultural e econômica considerável, figurando como um elemento fundamental na dieta de diversas regiões.

A conservação de alimentos representa uma estratégia indispensável para asseverar a segurança alimentar e estender a disponibilidade de produtos perecíveis, como o feijão verde, para além de suas épocas de safra. Entre as metodologias de conservação, o processamento em conserva destaca-se por sua comprovada eficácia na inibição do crescimento microbiano e da atividade enzimática. Essa técnica permite prolongar a vida útil dos alimentos de forma significativa, ao mesmo tempo em que preserva suas qualidades sensoriais e nutricionais (Fellows, 2017).

Adicionalmente, a casca do feijão verde (vagem), embora frequentemente descartada, possui um considerável potencial nutricional, sendo rica em fibras e outros compostos bioativos. A valorização de subprodutos agrícolas, como as cascas de vegetais, alinha-se diretamente aos princípios da sustentabilidade e da economia circular, promovendo a redução do desperdício e a criação de produtos com valor agregado (Rico *et al.*, 2020). A inovação na elaboração de conservas condimentadas a partir dessas cascas exemplifica uma abordagem estratégica para o aproveitamento integral do vegetal.

Diante disso, o presente estudo propõe a elaboração de feijão verde em conserva e de casca de feijão verde em conserva condimentada. O objetivo é avaliar a viabilidade de produção e a segurança microbiológica desses produtos ao longo do tempo de armazenamento, visando a contribuir para a diversificação de produtos alimentícios, a minimização do desperdício de alimentos e a promoção do consumo de um vegetal nutritivo em distintas formas de apresentação.

2. Materiais e métodos

A elaboração dos produtos feijão verde em conserva e casca de feijão verde (vagem) em conserva condimentada foi conduzida no Laboratório de Processamento de Derivados do Leite, e as análises microbiológicas e de pH realizadas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, ambos vinculados ao Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). A matéria-prima principal, feijão verde, e os resíduos, que são cascas de feijão verde (vagem), foram adquiridos na Feira Agroecológica Ecovárzea da UFPB, enquanto os demais insumos foram obtidos em supermercados locais.

Foram elaborados dois produtos em conserva em salmoura, sendo feijão verde em conserva e casca de feijão verde (vagem) em conserva condimentada. Os dois produtos foram elaborados utilizando as mesmas etapas de processamento, sendo a salmoura da casca condimentada com alecrim, salsa, orégano, manjeriço e semente de coentro. As etapas foram: higienização e sanitização; cozimento por 20 minutos; em seguida, 100 g de cada produto ainda quente foram pesados e acondicionados em embalagens plásticas. As salmouras foram preparadas de maneiras distintas: uma para o feijão verde, contendo vinagre, água, sal e açúcar; e outra para as cascas, que além dos ingredientes básicos, incorporou condimentos como alecrim, salsa, orégano, manjeriço e semente de coentro. Após fervura, aproximadamente 150 mL da salmoura quente foram adicionados a cada embalagem, que então foi hermeticamente selada. As amostras foram armazenadas à temperatura ambiente para posterior análise.

O período de armazenamento foi de 45 dias, sendo analisadas a cada 15 dias: dia 0, dia 15, dia 30 e dia 45. As determinações incluíram análises de pH e análises microbiológicas, que seguiram a legislação brasileira vigente,

especificamente a pesquisa de *Salmonella spp.* em 25g, e a contagem de *Enterobacteriaceae* e Bolores e Leveduras por grama. Para cada dia, foram coletadas amostras representativas dos produtos em conserva. Os métodos analíticos empregados foram o FDA/BAM para *Salmonella spp.* (FDA, 2023) e os métodos da American Public Health Association (APHA) para *Enterobacteriaceae* e Bolores e Leveduras (APHA, 2023). Esses métodos padronizados utilizam diferentes meios de cultura, testes bioquímicos e técnicas de identificação para garantir a precisão na detecção e quantificação dos microrganismos.

3. Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão expostos os resultados da avaliação microbiológica (*Salmonella* 25g, Enterobacteriaceae/g, e Bolores e leveduras/g) de feijão verde em conserva. Observa-se que todas as amostras, apresentaram ausência de *Salmonella sp* em 25 g, contagem de Enterobacteriaceae/g, e Bolores e leveduras/g $<1 \times 10^2$ (UFC/g), durante todos os períodos de armazenamento analisados: dia 0, dia 15, dia 30 e dia 45. Diante disso, as conservas estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019).

Tabela 1 – Resultado das análises microbiológicas do feijão-verde em conserva

Análises/Tempo	0	15 dias	30 dias	45 dias
Salmonella/25g	Aus	Aus	Aus	Aus
Enterobacteriaceae/g	<100 UFC/g est	<100 UFC/g est	<100 UFC/g est	<100 UFC/g est
Bolores e leveduras/g	<10 UFC/g est	<10 UFC/g est	<10 UFC/g est	<10 UFC/g est

Tabela 2 – Resultado das análises microbiológicas da casca do feijão-verde em conserva condimentada

Análises/Tempo	0	15 dias	30 dias	45 dias
Salmonella/25g	Aus	Aus	Aus	Aus
Enterobacteriaceae/g	<100 UFC/g est	<100 UFC/g est	<100 UFC/g est	<100 UFC/g est
Bolores e leveduras/g	<10 UFC/g est	<10 UFC/g est	<10 UFC/g est	<10 UFC/g est

Os resultados apresentados pelo feijão verde e pelas cascas (vagem) em conserva (Tabela 1 e 2) se assemelha ao encontrado por Torres *et al.* (2022) uma vez que o crescimento de colônias de bolores e leveduras foram $<1 \times 10^2$, indicando que o produto está de acordo com os valores estabelecidos pela legislação vigente. O estudo realizado por Silva Neto (2023) com mangará em conserva também obteve resultados microbiológicos semelhantes e de acordo com a legislação.

Tabela 3 – Resultado das análises de pH

Análises/Tempo	0	15 dias	30 dias	45 dias
Feijão verde em conserva	4,75	4,71	4,65	4,75
Casca de feijão verde em conserva condimentada	3,54	3,58	3,49	3,75

Para o feijão verde em conserva, os valores de pH variaram entre 4,71 e 4,65 ao longo do período de armazenamento. Enquanto isso, a casca de feijão verde em conserva condimentada apresentou valores de pH mais baixos e mais estáveis, entre 3,49 e 3,75. A análise de bolores e leveduras é relevante em alimentos com pH inferior a 4,5 (Gava, 2009).

No caso da casca de feijão verde em conserva condimentada, o pH ácido (entre 3,49 e 3,75) é um fator importante para a inibição do crescimento microbiano, contribuindo para a ausência de proliferação de bolores e leveduras. Embora o pH do feijão verde em conserva (4,71 a 4,65) não esteja abaixo de 4,5, houve ausência de crescimento microbiano, incluindo fungos, sugere que a manipulação adequada da matéria-prima, sanitização eficiente e um tratamento térmico suficiente durante o processamento, fatores que são determinantes para a segurança do produto (Gava, 2009).

4. Considerações finais

Os resultados das análises microbiológicas demonstraram que tanto o feijão verde em conserva quanto a casca de feijão verde em conserva condimentada apresentaram ausência de *Salmonella spp.* e contagens de *Enterobacteriaceae* e Bolores e Leveduras abaixo dos limites de detecção durante todo o período de armazenamento de 45 dias. Isso indica que ambos os produtos estão em plena conformidade com os padrões de segurança microbiológica estabelecidos pela legislação brasileira vigente. Apesar de o pH do feijão verde em conserva ter se mantido em uma faixa mais elevada (entre 4,71 e 4,65), a ausência de crescimento microbiano patogênico e deteriorante é um indicativo da eficácia das Boas Práticas de Fabricação e do tratamento térmico aplicado. Esse valor mais elevado também está relacionado ao pH do feijão verde ser mais alto (entre 5 e 7) que o pH da salmoura (entre 2 e 4), resultando em um pH final mais elevado. Para a casca de feijão verde em conserva condimentada, o pH mais ácido (entre 3,49 e 3,75) atuou como um fator de segurança, inibindo o desenvolvimento microbiano. Conclui-se que os métodos de processamento empregados foram eficazes. Este projeto contribui para o conhecimento sobre a viabilidade da conservação de feijão verde e o aproveitamento de suas cascas, agregando valor nutricional e econômico.

Referências

APHA. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington, D. C.: American Public Health Association, 2023. Disponível em: <https://ajph.aphapublications.org/doi/book/10.2105/MBEF.0222>. Acesso em: 27 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Estabelece as categorias de alimentos e limites para as análises microbiológicas. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, n. 248, p. 74-79, 26 dez. 2019. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2019/IN_60_2019_COMP.pdf. Acesso em: 30 mai. 2025.

FDA. Bacteriological Analytical Manual (BAM). Silver Spring, MD: U.S. Food and Drug Administration, 2023. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam>. Acesso em: 27 mai. 2025.

FELLOWS, P. J. Food Processing Technology: Principles and Practice. Cambridge: Woodhead Publishing, 2017.

GAVA, A. J. Princípios de Tecnologia de Alimentos. São Paulo: Nobel, 2009.

PEREIRA, S. G.; CARDOSO, R. L. Valor Nutricional do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2018.

RICO, X.; PÉREZ-MONTES, V.; CASTRO, A. Valorization of vegetable by-products: An overview of their composition and potential applications in food. **Trends in Food Science & Technology**, v. 99, p. 514-526, maio 2020.

SILVA NETO, Pedro Abreu da. Beneficiamento da flor do mangará da bananeira (*Musa x paradisiaca*) e o desenvolvimento de conservas. 2023. 86 f. Dissertação (Mestrado em Gastronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/75773/5/2023_dis_pasilvaneto.pdf. Acesso em: 31 mai. 2025.

TORRES, M. E. R.; FERREIRA, I. M.; MENESES, R. C. V.; CARVALHO, M. G. Conserva de abóbora (*Cucurbita moschata*) com pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius Raddi*): elaboração, avaliação microbiológica e aceitação sensorial. **R. Bras. Tecnol. Agroindustr.**, Francisco Beltrão, v. 16, n. 1, p. 3890-3911, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/15025>. Acesso em: 01 jun. 2025.

USDA. FoodData Central. U.S. Department of Agriculture, 2024. Disponível em: <https://fdc.nal.usda.gov/>. Acesso em: 7 jun. 2025.