

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE PROTEÍNA EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS PERÍODOS PRÉ E PÓS-PANDÊMICO EM UMA CIDADE DO INTERIOR PERNAMBUCANO

Geovana Araújo Guedes¹;

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

<http://lattes.cnpq.br/0449463456141150>

Iasmim Rodrigues Costa²;

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

<http://lattes.cnpq.br/7525609901720418>

Claudileide de Sá Silva³.

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

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

RESUMO: As matrizes proteicas prontas para consumo ou semiprocessadas representam substratos ideais para a proliferação bacteriana acelerada. Este estudo objetivou avaliar e comparar o perfil microbiológico de fontes proteicas (carne, frango, peixe) comercializados em uma cidade do interior do estado de Pernambuco nos períodos anterior e posterior à pandemia de COVID-19. Trata-se de um estudo transversal quanti-qualitativo exploratório, fundamentado no levantamento de dados analíticos laboratoriais obtidos em aulas práticas entre 2019 e 2024. Foram isoladas e avaliadas amostras de frango, carne bovina, peixe, porco e siri quanto à contagem de coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias aeróbias mesófilas. Os resultados indicaram alta contaminação por microrganismos mesófilos e presença de contaminação fecal bacteriana severa no período pré-pandêmico (2019). No cenário pós-pandemia (2022–2024), observou-se um agravamento dos índices de contaminação, com amostras de carne bovina atingindo contagens de mesófilos de $1,7 \times 10^6$ UFC/g e frango processado com até $1,2 \times 10^4$ UFC/g. Conclui-se que pode ter ocorrido uma acentuada redução nos padrões sanitários hídricos e alimentares operacionais no pós-pandemia, justificada pelo abandono de condutas higiênicas preventivas e falhas graves no binômio tempo-temperatura.

PALAVRAS-CHAVE: Proteína. Contaminação Bacteriana. Controle sanitário.

MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF PROTEIN SAMPLES IN FOOD SERVICES: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN PRE- AND POST-PANDEMIC PERIODS IN A CITY IN THE INTERIOR OF PERNAMBUCO

ABSTRACT: Protein matrices, whether ready-to-eat or semi-processed, represent ideal substrates for accelerated bacterial proliferation. This study aimed to evaluate and compare the microbiological profile of commercial protein sources in a city in the interior of Pernambuco during the periods before and after the COVID-19 pandemic. This is a cross-sectional, quantitative-qualitative, exploratory study based on analytical laboratory data from practical classes conducted between 2019 and 2024. Samples of chicken, beef, fish, pork, and crab were isolated and evaluated for total coliforms, *Escherichia coli*, and aerobic mesophilic bacteria counts, expressed in base-10 exponential form. The results indicated high contamination by mesophilic microorganisms and severe fecal bacterial contamination in the pre-pandemic period (2019). In the post-pandemic scenario (2022–2024), an aggravation of contamination indices was observed, with beef samples reaching mesophilic counts of 1.7×10^6 CFU/g and processed chicken reaching up to 1.2×10^4 CFU/g. It is concluded that there was a sharp regression in operational sanitary standards in the post-pandemic period, justified by the neglect of preventive hygienic behaviors and severe failures in the time-temperature binomial.

KEYWORDS: Protein Sources. Bacterial Contamination. Sanitary Surveillance.

INTRODUÇÃO

Nos serviços de alimentação coletiva e comercial, os alimentos protéicos de origem animal, tais como carne bovina, aves, pescados e crustáceos, constituem as estruturas nutricionais mais complexas e vulneráveis sob a perspectiva sanitária. Devido à sua elevada atividade de água a_w , pH próximo à neutralidade e riqueza em aminoácidos essenciais, esses alimentos atuam como excelentes meios de cultura para a multiplicação exponencial de micro-organismos (Bantawa et al., 2021). No contexto da Saúde Coletiva, o controle rigoroso da carga microbiana nas proteínas prontas para consumo (APC) é mandatório, uma vez que falhas térmicas ou contaminações cruzadas nesses produtos culminam de maneira direta na eclosão de surtos severos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (Silva, 2022). Para discriminar as falhas processuais no manejo proteico, a vigilância sanitária baseia-se na quantificação de grupos bacterianos chaves. A contagem de bactérias aeróbias mesófilas expressa o status higiênico geral da cadeia produtiva, servindo como indicador da qualidade da matéria-prima inicial, abuso térmico durante o armazenamento ou ineficiência no cozimento (Nastasijevic et al., 2023). Em paralelo, a presença quantitativa do grupo dos coliformes totais e da bactéria *Escherichia coli* denuncia falhas agudas na higienização pós-cocção, manipulação sem assepsia prévia das mãos e exposição a superfícies contaminadas (Anany et al., 2020). A dinâmica comportamental que rege os protocolos de

higiene na manipulação de proteínas experimentou perturbações profundas provocadas pela emergência e posterior flexibilização da pandemia da COVID-19. O fechamento parcial de mercados e a posterior reabertura forçaram transformações estruturais nas equipes laborais e na gestão de insumos. Conduzir uma análise comparativa pareada isolando os períodos estritamente anteriores e posteriores a essa crise epidemiológica global faz-se necessário para rastrear a extensão do impacto dessas transições sociais sobre a segurança hídrica e alimentar dos consumidores expostos ao varejo proteico regional.

OBJETIVO

Avaliar e comparar o perfil de contaminação microbiológica por microrganismos indicadores em preparações proteicas animais comercializadas em serviços de alimentação de uma cidade do interior de Pernambuco, contrastando especificamente os cenários anterior (pré) e posterior (pós) à pandemia da COVID-19.

METODOLOGIA

Este estudo configura-se como um delineamento transversal qualitativo e quantitativo exploratório, estruturado a partir de dados analíticos laboratoriais obtidos de forma integrada durante as aulas práticas das disciplinas de Higiene e Microbiologia dos Alimentos e de Administração de Serviços de Alimentação I. As atividades experimentais e de coleta amostral cobriram o período de fevereiro de 2019 a dezembro de 2024, em estabelecimentos comerciais e institucionais localizados em uma cidade do interior pernambucano, Brasil. Para a execução deste capítulo, o banco de dados analítico global foi submetido a um filtro de seleção matricial restritivo, isolando exclusivamente as amostras identificadas preparações proteicas animais de consumo humano. Foram selecionados dados de frango (cru, cozido, assado e frito), carne bovina (moída, bife, cupim e cozida), pescados (peixe cozido), suínos (carne de porco) e crustáceos (siri). A triagem cronológica foi dividida de maneira binária em dois intervalos de comparação: Período Pré-Pandêmico, englobando as análises executadas no ano de 2019, e Período Pós-Pandêmico, agrupando as análises efetuadas nos anos de 2022 a 2024. As amostras correspondentes aos anos de 2020 e 2021 (período pandêmico) foram omitidas desta abordagem comparativa direta. As metodologias analíticas laboratoriais seguiram as diretrizes da American Public Health Association (APHA) para a contagem de coliformes totais, *Escherichia coli* e bactérias aeróbias mesófilas e classificadas conforme Instrução normativa nº 161/2022, ANVISA. O processamento, organização de planilhas e análises estatísticas descritivas foram realizados nos programas Microsoft Excel (versão 2025) e Prism versão 5.0 (GraphPad, EUA), assumindo $p < 0,05$ para significância estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A triagem analítica seletiva filtrou um total de 20 amostras proteicas distribuídas ao longo dos dois intervalos estabelecidos. No período pré-pandêmico (2019), avaliou-se 1 amostra de frango proveniente de estrutura de restauração comercial. No período pós-pandêmico (2022–2024), computou-se a amostragem de 19 matrizes proteicas, compostas por: 12 amostras de frango (assado, cozido, frito e cru), 5 amostras de carne bovina (moída, cozida, bife e cupim), 1 amostra combinada de peixe/porco e 1 amostra de carne de siri processada. Os achados laboratoriais do período pré-pandêmico (2019) já denunciavam um cenário severo de inadequação sanitária na manipulação de aves de corte no município. A Amostra 72 (Restaurante, 2019) indicou que a matriz de frango pronta para o consumo apresentava contagem de coliformes totais e aeróbios mesófilos descrita analiticamente como “Incontável”, concomitante ao crescimento massivo de fungos filamentosos (“Incontável”). O achado pré-pandemia sinaliza a ausência crônica de monitoramento térmico e falhas profundas na cadeia fria de conservação dos insumos que precediam a crise mundial (Souza, 2021).

O monitoramento efetuado no cenário pós-pandemia (2022–2024) demonstrou um quadro de manutenção e intensificação de cargas bacterianas patológicas nas proteínas animais, com um nítido declínio higiênico comparado ao passado. No ano de 2023, a Amostra 23 (Restaurante) revelou que a proteína de siri pronta exibia contagem de aeróbios mesófilos de $1,3 \times 10^4$ UFC/g. No mesmo ano, a Amostra 25 (Açaiteria) acusou uma contaminação severa em frango processado, computando uma carga de mesófilos de $2,24 \times 10^3$ UFC/g e densidade fúngica associada de $1,12 \times 10^3$ UFC/g. No decorrer do ano de 2024, o retrocesso biológico pós-pandêmico agravou-se na cadeia de carnes vermelhas e brancas. A Amostra 51 (Restaurante, 2024) acusou contagem astronômica de bactérias aeróbias mesófilas fixada em $1,7 \times 10^6$ UFC/g em amostra de carne bovina (cupim). Índices semelhantes foram observados na Amostra 49 (Restaurante, 2024), onde o frango cozido desfiado apresentou carga de mesófilos de $1,6 \times 10^6$ UFC/g. Cargas de coliformes totais também despontaram no pós-pandemia, conforme evidenciado na Amostra 55 (Padaria, 2024), com frango computando $9,9 \times 10^3$ UFC/g de coliformes e $1,23 \times 10^4$ UFC/g de mesófilos. A nítida discrepância e a manutenção de índices de contaminação elevados na base exponencial de 10^4 a 10^6 UFC/g no cenário pós-pandêmico encontram justificativas robustas na literatura de alto impacto atual. De acordo com Martins et al. (2025), o pós-pandemia gerou o fenômeno da “fadiga de sanitização” no comércio de alimentos; após anos de exigências extremas e uso compulsório de álcool e cloro, o encerramento do decreto pandêmico induziu uma falsa sensação de segurança psicológica nos manipuladores de alimentos, deflagrando o abandono de hábitos rudimentares de assepsia de mãos e superfícies. Ainda, Nastasijevic et al. (2023) apontam que as crises financeiras que se sucederam no varejo alimentar pós-COVID resultaram em uma drástica e recorrente rotatividade de funcionários (turnover). A perda de equipes técnicas qualificadas e a admissão imediata de manipuladores sem treinamento prévio em Boas Práticas de Manipulação justificam estatisticamente o colapso

dos índices de mesófilos e coliformes nas proteínas animais, as quais sofrem diretamente com a contaminação cruzada e com desvios severos no binômio tempo-temperatura em estufas e balcões térmicos de exposição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comparação pareada e seletiva indicou que as matrizes proteicas animais avaliadas no interior pernambucano não experimentaram uma evolução higiênico-sanitária sustentável após a vivência da pandemia da COVID-19. Ao contrário, o cenário pós-pandêmico consolidou um retrocesso biológico crítico, com contagens exponenciais de aeróbios mesófilos e coliformes totais atingindo marcas de até 10^6 UFC/g em carnes prontas. O afrouxamento de protocolos preventivos e a rotatividade de pessoal técnico despontam como as possíveis causas primárias desse colapso sanitário.

Torna-se evidente que a necessidade de melhor acompanhamento sanitário se intensifique nas auditorias operacionais nas cozinhas da região, coibindo falhas térmicas crônicas e protegendo a coletividade contra a veiculação de surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar.

REFERÊNCIAS

- ANANY, H. et al. Biocontrol of foodborne pathogens in protein matrices: Mechanisms, challenges, and future perspective. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 11, p. 275-297, 2020.
- BANTAWA, K. et al. Microbiological quality and safety of ready-to-eat meat products commercialized in urban retail markets: Highlighting indicator bacteria and zoonotic pathogens. **Food Control**, v. 121, e107620, 2021.
- MARTINS, L. F.; RIBEIRO, T. A.; GOMES, J. C. A fadiga da vigilância e o declínio das boas práticas de manipulação em serviços de alimentação pós-pandemia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, n. 4, e00124525, 2025.
- NASTASIJEVIC, I. et al. The post-pandemic food safety landscape: Employee turnover, behavioral gaps, and microbiological compliance in meat processing lines. **Meat Science**, v. 198, e109088, 2023.
- SILVA, M. V. **Microbiologia e Higiene de Alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2022.
- SOUZA, T. J. Avaliação de coliformes e enterobactérias em estabelecimentos comerciais antes da emergência da COVID-19. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 28, n. 2, p. 74-81, 2021.