

PERFIL MICROBIOLÓGICO DE MATRIZES VEGETAIS EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS PERÍODOS PANDÊMICO 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: Os vegetais folhosos e hortifrutis consumidos crus representam veículos críticos para a transmissão de patógenos em virtude da ausência de tratamento térmico prévio à ingestão. Este estudo objetivou avaliar e comparar o perfil microbiológico de amostras de vegetais comercializadas em serviços de alimentação de uma cidade do interior pernambucano nos períodos pandêmico e pós-pandêmico. Trata-se de um estudo transversal quanti-qualitativo exploratório, baseado no levantamento de dados laboratoriais obtidos em aulas práticas entre 2020 e 2024. Foram isoladas e analisadas amostras de alface, salada crua, cenoura, pimentão, tomate e cebola quanto à contagem de coliformes totais, *Escherichia coli* e microrganismos aeróbios mesófilos. Os resultados indicaram que, durante a pandemia (2020–2021), as contaminações extremas foram pontuais devido à intensificação de protocolos sanitários virais. Contudo, no pós-pandemia (2022–2024), constatou-se um severo declínio higiênico, com amostras de salada crua e cebola atingindo cargas de mesófilos de $5,5 \times 10^5$ UFC/g e $4,8 \times 10^6$ UFC/g, respectivamente. Conclui-se que a transição para o pós-pandemia pode ter provocado o relaxamento dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) de sanitização química de hortifrutis, elevando o risco de surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar.

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

MICROBIOLOGICAL PROFILE OF VEGETABLE MATRICES IN FOOD SERVICES: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN PANDEMIC AND POST-PANDEMIC PERIODS IN A CITY IN THE INTERIOR OF PERNAMBUCO

ABSTRACT: Leafy vegetables and raw-consumed produce represent critical vehicles for pathogen transmission due to the lack of heat treatment prior to ingestion. This study aimed to evaluate and compare the microbiological profile of vegetable samples commercialized in food services in a city in the interior of Pernambuco during the pandemic and post-pandemic periods. This is a cross-sectional, quantitative-qualitative, exploratory study based on laboratory data from practical classes conducted between 2020 and 2024. Samples of lettuce, raw salad, carrot, bell pepper, tomato, and onion were isolated and analyzed for total coliforms, *Escherichia coli*, and aerobic mesophilic bacteria counts. The results indicated that during the pandemic (2020–2021), extreme contaminations were temporary due to intensified viral sanitary protocols. However, in the post-pandemic period (2022–2024), a severe hygienic decline was observed, with raw salad and onion samples reaching mesophilic counts of $5,5 \times 10^5$ CFU/g and $4,8 \times 10^6$ CFU/g, respectively. It is concluded that the transition to the post-pandemic period caused a relaxation of Standard Operating Procedures (SOPs) for the chemical sanitization of produce, raising the risk of waterborne and foodborne disease outbreaks.

KEYWORDS: Produce. Indicator Microorganisms. Food Safety.

INTRODUÇÃO

No contexto das ações de Vigilância Sanitária integradas à Saúde Coletiva, a comercialização de vegetais e hortifrutis frescos em serviços de alimentação exige monitoramento analítico contínuo. Por serem frequentemente ofertados na forma de saladas cruas e guarnições prontas para o consumo (APC), esses alimentos não passam por etapas de cocção capazes de inativar a microbiota contaminante. Consequentemente, a ingestão de vegetais folhosos e raízes inadequadamente higienizados configura um dos principais determinantes epidemiológicos para a ocorrência de surtos de doenças de transmissão hídrica e alimentar (Gwenzi, 2022).

A qualificação do manejo sanitário de vegetais em cozinhas comerciais ampara-se no rastreamento de microrganismos marcadores. A presença macroscópica ou quantitativa de bactérias aeróbias mesófilas sinaliza falhas na conservação, contaminação na colheita e estocagem em temperaturas propícias à multiplicação bacteriana (Nastasijevic et al., 2023). Em paralelo, a quantificação do grupo dos coliformes totais e da espécie *Escherichia coli* atua como um indicador direto da eficácia da etapa de desinfecção química do estabelecimento, além de denunciar o uso de água de irrigação contaminada ou falhas severas na higiene pessoal dos manipuladores de alimentos (Anany et al., 2020).

Os canais operacionais de processamento de hortifrutis sofreram severas interferências comportamentais e regulatórias decorrentes da pandemia de COVID-19. Se durante os anos de crise epidemiológica aguda a obrigatoriedade de protocolos de biossegurança viral induziu a padronização e o reforço da desinfecção química de vegetais por imersão em compostos clorados (Al-Gheethi et al., 2024), o encerramento do estado de emergência global pode ter provocado desvios na manutenção dessas rotinas. Avaliar comparativamente o perfil microbiológico dessas matrizes vegetais entre os períodos puramente pandêmico e pós-pandêmico é fundamental para identificar a sustentabilidade das práticas de higiene frente às novas dinâmicas do mercado alimentício.

OBJETIVO

Avaliar e comparar o perfil de contaminação microbiológica por microrganismos indicadores em amostras de vegetais e saladas cruas comercializadas em serviços de alimentação de uma cidade do interior de Pernambuco, confrontando os períodos pandêmico e pós-pandêmico.

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 amostragem cobriram o período de fevereiro de 2020 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 como vegetais e hortifrutis crus (incluindo saladas cruas prontas, alface isolada, cenoura crua, tomate, pimentão e cebola crua). A triagem cronológica foi dividida em dois intervalos de comparação: Período Pandêmico, agrupando as análises executadas nos anos de 2020 e 2021, e Período Pós-Pandêmico, reunindo as análises efetuadas nos anos de 2022 a 2024. 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 classificação segundo IN nº 161/2022 da 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 17 matrizes puramente vegetais distribuídas ao longo dos dois intervalos estabelecidos. No período pandêmico (2020–2021), computou-se a análise de 7 matrizes de vegetais, englobando: 5 amostras de salada crua, 1 amostra de alface isolada e 1 amostra de melancia fresca. No período pós-pandêmico (2022–2024), realizou-se a triagem de 10 matrizes biológicas vegetais, abrangendo: 4 amostras de salada crua prontas para o consumo, 2 amostras de cenoura crua, 2 tomates comerciais, 1 pimentão e 1 cebola crua fracionada. Os achados laboratoriais do período pandêmico (2020–2021) revelaram uma conformidade microbiológica parcial moderada nas amostras folhosas, decorrente do endurecimento da fiscalização sanitária. Amostras de salada crua (Amostra 28 em 2021; Amostra 32 em 2021) mantiveram contagens de coliformes totais e *E. coli* fixadas em 0 UFC/g. Contudo, desvios higiênicos isolados ocorreram em estabelecimentos institucionais e comerciais no mesmo período: a Amostra 31 (UAN, 2020) apresentou contagem de coliformes totais de $1,5 \times 10^4$ UFC/g em melancia, enquanto a Amostra 35 (Restaurante, 2021) registrou $1,26 \times 10^4$ UFC/g de coliformes em salada crua. Esses picos pontuais demonstram que, mesmo sob severa restrição pandêmica, falhas na manipulação pós-higienização expunham os consumidores a riscos de contaminação cruzada (Almeida & Costa, 2023). O monitoramento efetuado no cenário pós-pandemia (2022–2024) indicou uma expressiva e generalizada deterioração higiênico-sanitária nas matrizes vegetais folhosas e condimentos comercializados na região. No ano de 2023, a Amostra 26 (Lanchonete) apontou contagem de coliformes de $3,8 \times 10^3$ UFC/g e $6,2 \times 10^4$ UFC/g de aeróbios mesófilos em pimentão cru pronto para montagem de sanduíches. No decorrer do ano de 2024, as cargas bacterianas expandiram-se exponencialmente. A Amostra 51 (Restaurante, 2024) acusou contagem de mesófilos de $5,5 \times 10^5$ UFC/g em salada crua. O cenário mais crítico foi detectado na Amostra 49 (Restaurante, 2024), onde a cebola crua processada exibiu carga de mesófilos fixada no patamar astronômico de $4,8 \times 10^6$ UFC/g. A nítida discrepância e a escalada das contaminações microbianas para a base exponencial de 10^5 a 10^6 UFC/g no cenário pós-pandêmico também foi relatada por Martins et al. (2025). Segundo ao autor, o advento do pós-pandemia consolidou a “fadiga de sanitização” nas cozinhas comerciais; após anos sob a obrigatoriedade de decretos rígidos de desinfecção, o retorno à normalidade induziu um relaxamento psicológico nos manipuladores, os quais reduziram a frequência e o rigor técnico na execução dos Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs). Além disso, Bridier et al. (2021) pontuam que a correta higienização de vegetais consumidos crus exige a imersão obrigatória em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por no mínimo 15 minutos, seguida de enxágue com água potável. No pós-pandemia, a busca por redução de custos operacionais e a alta rotatividade de funcionários (turnover) nas lanchonetes e restaurantes do interior pode resultar na supressão dessa etapa química essencial. O fracionamento de pimentões, tomates e cebolas sem a desinfecção prévia, associado ao uso de tábuas de corte desgastadas e propensas ao acúmulo de biofilmes bacterianos, pode, justifica estatisticamente as contagens exponenciais de

mesófilos e coliformes observadas nas amostras mais recentes (Mello et al., 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa revelou que o perfil microbiológico das matrizes vegetais prontas para consumo comercializadas no interior pernambucano sofreu um retrocesso alarmante no período pós-pandêmico. O controle biológico parcial mantido durante os anos epidemiológicos da COVID-19 foi suplantado por contaminações exponenciais de coliformes e aeróbios mesófilos nas amostras de 2023 e 2024, tornando condimentos como cebola e pimentão, além de saladas folhosas, potenciais vetores de doenças de transmissão hídrica e alimentar. Faz-se indispensável que a Vigilância Sanitária local intensifique as fiscalizações e promova capacitações obrigatórias para os manipuladores de alimentos, exigindo o cumprimento irrestrito dos POPs de desinfecção química de hortifrutis, assegurando a proteção da saúde coletiva.

REFERÊNCIAS

- AL-GHEETHI, A. et al. Water sanitation and sanitation-linked behavior modifications during the COVID-19 pandemic era: A global overview. **Journal of Water and Health**, v. 22, n. 1, p. 14-32, 2024.
- ALMEIDA, R. S.; COSTA, M. N. Impactos colaterais da COVID-19 nas práticas de higiene em cozinhas comerciais. **Revista Brasileira de Vigilância Sanitária**, v. 11, n. 2, p. 85-94, 2023.
- 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.
- BRIDIER, A. et al. Biofilm formation in food processing environments: Pathogens, indicators, and controlling strategies. **Current Opinion in Food Science**, v. 41, p. 119-127, 2021.
- GWENZI, W. Waterborne pathogens and food safety in commercial food services: Critical gaps and public health implications. **Food Control**, v. 138, e108990, 2022.
- 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.
- MELLO, A. C.; SILVA, D. F.; BARROS, R. M. Formação de biofilmes em superfícies plásticas e de inox em serviços de alimentação coletiva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 44, p. 112-120, 2024.
- 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.

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AR AMBIENTAL EM SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA NOS PERÍODOS PANDÊMICO 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: A contaminação aeróbica em ambientes de processamento de alimentos representa uma importante via de sedimentação de bioaerossóis e contaminação cruzada de alimentos prontos para consumo. Este estudo objetivou avaliar e comparar o perfil microbiológico do ar ambiental de serviços de alimentação de uma cidade do interior pernambucano nos períodos pandêmico e pós-pandêmico. Trata-se de um estudo transversal quanti-qualitativo exploratório, baseado no levantamento de dados analíticos obtidos em aulas práticas das disciplinas de higiene e microbiologia dos alimentos e Administração dos serviços de alimentação 1, entre 2020 e 2024. Foram isoladas e analisadas amostras de ar por sedimentação passiva, expressando os resultados na unidade de medida de UFC/cm²/semana, adotando o ponto de corte de < 30 UFC/cm²/semana como critério de adequação ambiental. Os resultados indicaram que, durante a pandemia (2020–2021), a carga microbiana aérea manteve-se reduzida e adequada na maioria dos estabelecimentos devido às restrições de fluxo de pessoas e renovação forçada do ar. No pós-pandemia (2022–2024), detectou-se um severo aumento na contaminação do ar, com áreas de preparo e salas de manipulação registrando contagens de mesófilos incontáveis e picos fúngicos inadequados de até $2,53 \times 10^2$ UFC/cm²/semana. Conclui-se que o retorno ao fluxo massivo de consumidores e a falta de manutenção de sistemas de climatização pós-pandemia comprometeram a qualidade do ar, exigindo a adoção de planos de manejo ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Bioaerossóis. Qualidade do Ar. Vigilância Sanitária.