

ANÁLISE FÚNGICA EM CHÁS E INFUSÕES COMERCIALIZADAS A GRANEL NO MUNICÍPIO DE RECIFE – PERNAMBUCO, BRASIL

FUNGAL CONTAMINATION ASSESSMENT OF BULK TEAS AND INFUSIONS SOLD IN RECIFE – PE, BRAZIL

DOI: 10.65747/conali2025v1c06

Fabiana Lima de Melo¹; Cibele Maria de Araújo Rocha²; João Paulo da Nóbrega Barbosa³

¹Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Nutricionista, docente de Nutrição; Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS; ²Doutora em Nutrição, Nutricionista, Docente de Nutrição; Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS; ³Graduado em Nutrição pela Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS;

Contato: fabianalimma@yahoo.com.br

Resumo: O consumo de chás e infusões é uma prática amplamente disseminada mundialmente, ocupando a segunda posição entre as bebidas mais consumidas, apenas superado pela água. Esses produtos apresentam efeitos benéficos à saúde, atribuídos à presença de compostos bioativos, como polifenóis, flavonoides, alcaloides e terpenos, com funções antioxidantes, cardioprotetoras, anti-inflamatórias e estimulantes. Apesar da ampla aceitação, observa-se a ausência de regulamentações brasileiras específicas quanto aos níveis de contaminação fúngica, especialmente no comércio a granel, modalidade em que os produtos ficam expostos ao ambiente e ao manuseio repetido. O objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação fúngica em chás e infusões comercializados a granel na cidade do Recife, Pernambuco. Foram analisadas quatro espécies vegetais (camomila, chá preto, chá verde e hibisco), totalizando 16 amostras coletadas em dois tipos de estabelecimentos: mercados públicos e lojas de produtos naturais. As análises microbiológicas seguiram os procedimentos do *Compendium of Methods for Examination of Foods*. As contagens de fungos variaram de 1×10^2 a 23×10^5 UFC/g, com tendência de menores níveis em amostras provenientes de lojas privadas em comparação aos mercados públicos. A maioria dos valores obtidos encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde ($\leq 5 \times 10^4$ UFC/g para materiais vegetais destinados à preparação de chás e infusões). Os achados reforçam a necessidade de atenção às boas práticas de fabricação, armazenamento e manipulação em produtos a granel, contribuindo para a segurança alimentar, qualidade dos produtos e confiança do consumidor.

Palavras-chave: Chá; Contaminação biológica; Regulamentação

Abstract: The consumption of teas and infusions is a widespread practice worldwide, ranking as the second most consumed beverage, surpassed only by water. These products exhibit beneficial health effects attributed to the presence of bioactive compounds, such as polyphenols, flavonoids, alkaloids, and terpenes, which play antioxidant, cardioprotective, anti-inflammatory, and stimulant roles. Despite their wide acceptance, there is a lack of specific Brazilian regulations regarding fungal contamination levels, particularly in bulk sales, where products are exposed to the environment and frequent handling. The objective of this study was to evaluate fungal contamination in teas and infusions sold in bulk in Recife, Pernambuco, Brazil. Four plant species (chamomile, black tea, green tea, and hibiscus) were analyzed, totaling 16 samples collected from two types of establishments: public markets and health food stores. Microbiological analyses followed the procedures described in the *Compendium of Methods for the Examination of Foods*. Fungal counts ranged from 1×10^2 to 23×10^5 CFU/g, with a tendency toward lower levels in samples from health food stores compared

to public markets. Most values were within the limits established by the World Health Organization ($\leq 5 \times 10^4$ CFU/g for plant materials intended for the preparation of teas and infusions). The findings highlight the need for attention to good manufacturing, storage, and handling practices in bulk products, contributing to food safety, product quality, and consumer confidence.

Keywords: Tea; Biological contamination; Regulation

INTRODUÇÃO

O consumo de chás e infusões ocupa a segunda posição entre as bebidas mais consumidas globalmente, sendo superado apenas pela água. Frequentemente associado a conforto, lazer ou rituais culturais, esse hábito remonta a séculos, com registros históricos que evidenciam seu uso em cerimônias religiosas, práticas medicinais tradicionais e na socialização em diferentes culturas da Ásia, Europa e América (1,2).

Em 2022, o consumo global de chás e infusões atingiu aproximadamente 3,5 milhões de toneladas, com estimativas de alcançar 4,06 milhões até 2032. Esse crescimento reflete tanto o aumento populacional quanto a maior demanda por produtos naturais. Além disso, a popularidade dos chás está alinhada a tendências contemporâneas de bem-estar, alimentação funcional e estilos de vida saudáveis, evidenciando seu papel cultural, econômico e nutricional (1).

No Brasil, a legislação define os chás como produtos obtidos de uma ou mais partes de espécies vegetais, inteiras, fragmentadas ou moídas, com ou sem fermentação, podendo conter adição de aromas ou especiarias para conferir sabor. O termo chá aplica-se especificamente às bebidas da planta *Camellia sinensis* (verde, preto, branco e variações), enquanto infusões abrangem preparações a partir de outras partes vegetais, como flores, folhas, frutos e raízes (3).

Estudos recentes destacam a relevância dos fitoquímicos presentes em chás e infusões, como polifenóis, flavonoides, alcaloides e terpenos, pelos seus efeitos benéficos à saúde (4). Entre os polifenóis, sobressaem as catequinas e a epigalocatequina galato, reconhecidas por propriedades antioxidantes, cardioprotetoras e anti-inflamatórias, associadas à redução do risco de doenças cardiovasculares e metabólicas (4, 5).

Flavonoides como quercetina e miricetina também apresentam ação antioxidante, anti-inflamatória, neuroprotetora e moduladora do colesterol, contribuindo para a manutenção da saúde vascular e prevenção de doenças crônicas (4, 6). Alcaloides, a exemplo da cafeína, exercem efeito estimulante sobre o sistema nervoso central, promovendo melhora do desempenho cognitivo, do estado de alerta e do metabolismo energético, além de favorecer a oxidação de lipídios (4, 7).

Já os terpenos, presentes em infusões de hibisco, camomila e hortelã, demonstram atividades antimicrobianas, sedativas e digestivas, auxiliando no controle da ansiedade, relaxamento e equilíbrio gastrointestinal (4, 6). Esses compostos bioativos conferem aos chás e infusões propriedades funcionais que justificam seu consumo crescente como parte de uma alimentação saudável (2, 4).

No Brasil, um hábito comum de aquisição dessas ervas é o comércio a granel, caracterizado pela ausência de embalagens individuais, sendo os produtos armazenados em dispensadores e

vendidos com base no peso (2, 8). Embora essa prática atenda à demanda por sustentabilidade e redução de embalagens, a ausência de barreiras físicas aumenta os riscos de contaminação microbiológica, considerando os diversos processos aos quais esses produtos são submetidos antes de chegar ao consumidor final, incluindo transporte, manipulação e exposição ambiental (8, 9).

A venda a granel exige atenção especial às boas práticas de higiene, manipulação e armazenamento em todas as etapas do processo, desde a aquisição da matéria-prima até a comercialização final, a fim de reduzir a proliferação de microrganismos e assegurar a inocuidade dos produtos (3,10). A contaminação fúngica não apenas compromete características sensoriais, como cor, aroma e sabor, mas também pode ocasionar perdas econômicas significativas, afetando diretamente a aceitação comercial e a sustentabilidade do setor (2, 8).

Diante desses riscos e da crescente demanda por produtos naturais, o presente estudo teve como objetivo avaliar a contaminação fúngica em chás e infusões comercializados a granel na cidade do Recife, Pernambuco, fornecendo subsídios para medidas de controle e regulamentação mais eficazes.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

O estudo analisou quatro espécies vegetais: camomila (*Chamomilla recutita*), chá preto (*Camellia sinensis*), chá verde (*Camellia sinensis*) e hibisco (*Hibiscus sabdariffa*). Uma amostra de cada espécie foi coletada em quatro estabelecimentos diferentes, duas lojas privadas de produtos naturais e dois mercados públicos, localizados na cidade do Recife, Pernambuco, totalizando 16 amostras.

A coleta foi realizada aleatoriamente, garantindo representatividade da diversidade de espécies comercializadas. As amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas transparentes e lacradas, minimizando contaminação externa durante transporte e armazenamento pré-análise. As amostras foram encaminhadas para análise no Laboratório de Análises Microbiológicas da Faculdade Pernambucana de Saúde, onde foram adotados rigorosos critérios de biossegurança e manipulação estéril.

Preparação das amostras

As amostras, pesadas em frações de 25 g, foram transferidas para frascos estéreis contendo 225 mL de solução salina a 0,85%. O preparo considerou a especificidade de cada tipo de material: folhas de chás, flores desidratadas e alguns talos, seguindo protocolos que preservam a integridade das estruturas fúngicas. Após agitação vigorosa, as amostras permaneceram em repouso em ambiente controlado por 10 minutos, permitindo a estabilização e uniformização do inóculo antes da semeadura.

Análise microbiológica

As análises microbiológicas foram realizadas em duplicata, seguindo os parâmetros do *Compendium of Methods for Examination of Foods* (11), garantindo reprodutibilidade e confiabilidade dos resultados. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Microbiológicas da Faculdade Pernambucana de Saúde, sob critérios de biossegurança e manipulação asséptica.

Frações de 0,1 mL de cada amostra foram submetidas a diluições decimais de 10^{-1} a 10^{-5} e semeadas superficialmente em placas de Potato Dextrose Agar (PDA) utilizando alça de Drigalski, assegurando distribuição uniforme do inóculo e formação de colônias isoladas. As placas foram incubadas invertidas a 25 °C por cinco dias. Após incubação, as colônias foram contadas manualmente e os resultados expressos em Unidades Formadoras de Colônias por grama (UFC/g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises das amostras de chás e infusões coletadas em mercados públicos e lojas privadas de produtos naturais revelaram níveis consideravelmente elevados de contaminação, conforme demonstram os dados descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Contagem total de fungos em chás e infusos obtidos a granel na cidade do Recife-Pernambuco

Chá	Local de Compra	Contagem em UFC/g
Camomila <i>Chamomilla recutita</i>	Mercado Público 1	3×10^5
	Mercado Público 2	9×10^3
	Local Privado 1	1×10^5
	Local Privado 2	2×10^4
Hibisco <i>Hibiscus sabdariffa</i>	Mercado Público 1	1×10^3
	Mercado Público 2	2×10^2
	Local Privado 1	1×10^2
	Local Privado 2	1×10^3
Preto <i>Camellia sinensis</i>	Mercado Público 1	4×10^4
	Mercado Público 2	23×10^5
	Local Privado 1	3×10^3
	Local Privado 2	2×10^2
Verde <i>Camellia sinensis</i>	Mercado Público 1	5×10^2
	Mercado Público 2	9×10^2
	Local Privado 1	5×10^3
	Local Privado 2	1×10^3

Fonte: Autores, 2025

Esses achados sugerem que, embora os produtos apresentem aparentemente condições adequadas de armazenamento, eles podem ter sido expostos a fatores ambientais e operacionais que favorecem o crescimento microbiano, como umidade, temperatura inadequada e manipulação frequente pelos consumidores (2).

Embora não haja normas regulamentadoras específicas para fungos em chás e infusões, os resultados indicam possível ausência de controle rigoroso das boas práticas de fabricação em todas as etapas do processo, desde a produção da matéria-prima até o acondicionamento final para comercialização (3, 10).

Observou-se que a contagem total de fungos variou de 1×10^2 UFC/g a 23×10^5 UFC/g, sendo o menor valor encontrado na infusão de hibisco comercializada no Local Privado 1 e o maior valor no chá preto vendido a granel no Mercado Público 2. De modo geral, amostras provenientes de lojas privadas apresentaram níveis de contaminação inferiores em comparação às amostras de mercados públicos, tendência verificada nas quatro espécies analisadas.

Diversos fatores intrínsecos e extrínsecos influenciam a qualidade microbiológica dos alimentos vendidos a granel. Entre os fatores intrínsecos, destaca-se a natureza do produto; entre os extrínsecos, incluem-se as condições ambientais, como temperatura e umidade, determinantes para o crescimento microbiano (12). A exposição dos produtos ao ambiente, a ausência de embalagens adequadas e as condições de acondicionamento tornam os alimentos a granel mais suscetíveis à contaminação por fungos (2, 12, 13).

Outro fator relevante é o tempo e o volume de armazenamento, quanto maior a quantidade armazenada, maior tende a ser o período de exposição, aumentando o risco de contaminação fúngica (13, 14, 15). Estudos prévios reforçam essa relação; conforme Oliveira *et al.*, amostras de farinha de linhaça comercializadas a granel apresentaram elevados níveis de contaminação devido à baixa rotatividade do produto, que favorece o acúmulo prolongado e aumenta a suscetibilidade à deterioração microbiológica (16).

Neste sentido, a observância de normas de higiene é, portanto, essencial. O Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação estabelece que os estabelecimentos que manipulam alimentos devem cumprir normas rigorosas de limpeza, garantindo que as superfícies em contato direto com os produtos estejam em bom estado de conservação e livres de rachaduras ou trincas (3, 10).

Nos estabelecimentos visitados, contudo, verificou-se baixa higienização dos dispensadores. Em um deles, o reabastecimento ocorreu antes do esvaziamento completo do recipiente, sem procedimentos adequados de limpeza e secagem, favorecendo a sobreposição de lotes e a proliferação microbiana. Diante disso, recomenda-se a adoção rigorosa da estratégia de estocagem "*First in, first out*" (FIFO), priorizando a utilização dos produtos mais antigos antes da inserção de novos lotes, garantindo que os recipientes sejam esvaziados, higienizados e secos

antes de novo reabastecimento (13).

O alto nível de contaminação fúngica identificado neste estudo é consistente com achados de outros autores em diferentes alimentos a granel, incluindo especiarias desidratadas e condimentos vendidos em feiras e supermercados, com presença de gêneros produtores de micotoxinas, como *Aspergillus* e *Penicillium* (2, 8, 12, 14, 15).

Oliveira *et al.* (17) analisaram especiarias desidratadas comercializadas no Mercado do Porto de Cuiabá, Mato Grosso, e observaram que manjerição e pimenta-do-reino apresentaram os maiores níveis de contaminação ($>100 \times 10^1$ UFC/g), enquanto o alecrim registrou a menor contagem ($2,8 \times 10^1$ UFC/g). De maneira similar, Silva *et al.* (18), na cidade de Teresina, Piauí, identificaram risco biológico em condimentos a granel comercializados em feiras e supermercados, sendo que 77,7% das 36 amostras analisadas apresentaram resultados positivos para fungos, com os maiores valores registrados para pimenta-do-reino ($9,4 \times 10^4$ UFC/g) e cominho ($8,2 \times 10^4$ UFC/g).

Em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Garcia (19) evidenciou que, com exceção do cravo-da-índia, todas as outras sete especiarias analisadas apresentaram níveis significativos de contaminação fúngica. Brito (20), em Campinas, São Paulo, analisou 70 amostras de pimentas (vermelha e rosa) e identificou um total de 985 fungos, distribuídos em 19 grupos distintos. Ramos (21) e Costa (12) destacam que fatores como condições higiênicas precárias durante secagem e armazenamento contribuem significativamente para a contaminação.

No agreste pernambucano, Pimentel (9) encontrou contagens de fungos variando de $8,6 \times 10^3$ a $1,3 \times 10^5$ UFC/g em cominho, pimenta-do-reino e açafraão-da-terra, com presença de gêneros produtores de micotoxinas como aflatoxinas e ocratoxina A.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (22), o limite microbiológico aceitável para materiais vegetais destinados à preparação de chás e infusões é de até $5,0 \times 10^4$ UFC/g, e para uso interno até $5,0 \times 10^3$ UFC/g. Nesse contexto, as amostras analisadas neste estudo encontraram-se dentro desses limites. Embora os valores estejam dentro dos parâmetros recomendados, a contaminação fúngica ainda pode comprometer características sensoriais e a qualidade comercial dos produtos.

No Brasil, a legislação estabelece limites microbiológicos para chás e infusões apenas quanto à presença de *Salmonella spp.* e *Escherichia coli*, sem contemplar limites específicos para fungos (23, 24). Essa lacuna normativa reforça a necessidade de revisão da legislação, considerando que fungos podem produzir micotoxinas termoestáveis com potenciais efeitos tóxicos, neurotóxicos e carcinogênicos (12).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que os estabelecimentos analisados apresentam lacunas nas boas práticas de higiene e manejo, o que pode contribuir para aumento da carga fúngica nos produtos. A contaminação observada evidencia que procedimentos inadequados

de armazenamento, manipulação e exposição ambiental influenciam a qualidade microbiológica dos chás e infusões.

Determinados fungos presentes nos produtos analisados podem produzir micotoxinas termoestáveis, como aflatoxinas e ocratoxina A, com potenciais efeitos nocivos à saúde humana, incluindo toxicidade aguda, efeitos sobre o sistema imunológico e risco carcinogênico. Esses achados reforçam a importância de que as autoridades sanitárias brasileiras considerem a definição de padrões microbiológicos específicos para bolores e leveduras em alimentos a granel, assim como regulamentações técnicas que orientem e fiscalizem a comercialização desses produtos, promovendo práticas de higiene adequadas.

A implementação de normas claras, aliada à fiscalização efetiva, contribui para a segurança alimentar e para a melhoria da qualidade dos produtos e da confiabilidade do mercado de chás e infusões a granel. A adoção de estratégias como a correta aplicação do sistema FIFO, treinamento contínuo de manipuladores e inspeções periódicas dos pontos de venda são medidas essenciais para reduzir a contaminação.

Estudos futuros devem investigar estratégias de redução da carga fúngica em diferentes tipos de alimentos a granel, avaliar métodos de conservação mais eficazes e explorar a aplicação de tecnologias emergentes para monitoramento microbiológico, contribuindo para a segurança, qualidade e competitividade do setor alimentício.

REFERÊNCIAS

1. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. Relatório sobre o mercado global de chá: situação atual e perspectivas de médio prazo até 2032. Roma: FAO, 2023. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c1cad039-4e40-4888-bc74-3073d3ed7963/content>. Acesso em: 1 jul. 2025.
2. ANDRADE, R. G. C. Avaliação microbiológica de chás e infusões a granel comercializados em feiras de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.
3. BRASIL. Resolução de diretoria colegiada – RDC n.º 267, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás.
4. KUMAR, A.; ABRAHAM, T.; JOSEPH, A. Bioactive compounds in herbal teas: Impact on health and well-being. *Phytomedicine*, v. 85, p. 153513, 2021.
5. WANG, Y.; LI, Y.; WANG, X.; MA, X.; ZHANG, C. Catechins: A molecular target for promoting longevity and health span. *Nutrients*, v. 12, n. 5, p. 1450, 2020.
6. XU, M.; ZHANG, Y.; CHEN, C.; ZHOU, J.; WANG, R. Flavonoids and cardiovascular health: A review. *Molecules*, v. 26, n. 18, p. 5378, 2021.
7. SHARMA, S.; HOSSAIN, S.; SHARMA, B. Cafeína e desempenho cognitivo: Uma revisão sistemática de ensaios clínicos recentes. *Frontiers in Neuroscience*, v. 16, p. 905234, 2022.
8. VIEIRA, R. S.; et al. Qualidade microbiológica de ervas e chás consumidos em um hospital público de Campina Grande. *BIOFARM*, v. 13, n. 1, 2017.
9. PIMENTEL, E. N. A.; SANTOS, W. L. Análise da contaminação microbiológica em especiarias comercializadas em feira livre do Agreste de Pernambuco. *Revista Sociedade Científica*, v. 2, n. 5, 2020.
10. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n° 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2004.

11. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Compendium of Methods for Examination of Foods. 4. ed. Washington: APHA, 2001.
12. COSTA, B. G. Presença de fungos potencialmente toxigênicos em amostras de especiarias comercializadas no Brasil: uma revisão. Florianópolis, 2021.
13. PIKORA, M.; TRZASKA, K.; PONDER, A. Assessment of the Impact of the Functioning of the FIFO on the Occurrence of Organic Products with an Exceeded Use-By Date. *Environmental Protection and Natural Resources*, v. 32, n. 3(89), p. 29-36, 2021.
14. ALBUQUERQUE, M. C.; AZEVEDO, L. N.; SANTOS, E. M.; CUNHA, I. G. 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, 2019.
15. IHA, M. H.; TRUCKSESS, M. W. Management of Mycotoxins in Spices. *Journal of AOAC International*, v. 102, n. 6, p. 1732-1739, 2019.
16. OLIVEIRA, F. B.; MIRANDA, A. S.; JUNIOR, N. M. V.; SANTANA, R. F. Qualidade Microbiológica de Farinhas de Linhaça Dourada e Marrom. *UNOPAR Científica, Bahia, Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 17, n. 3, p. 176-180, 2015.
17. OLIVEIRA, A. P. et al. Avaliação da presença de fungos em temperos comercializados no Mercado do Porto, Cuiabá-MT. *Brazilian Journal of Food Research*, v. 7, n.1, 2016.
18. SILVA, L. P. et al. Contaminação fúngica em condimentos de feiras livres e supermercados. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 71, n. 1, 2012.
19. GARCIA, M. V. Contaminação fúngica de especiarias e potencial micotoxigênico dos isolados. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.
20. BRITO, G. C. Avaliação da contaminação de pimenta vermelha (*Capsicum frutescens* e *Capsicum baccatum*) e pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius*) por fungos toxigênicos, aflatoxinas e ocratoxina A. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2018.
21. RAMOS, B. C. N. Revisão da literatura do estudo microbiológico de especiaria pimenta do reino (*Piper nigrum*). Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2018.
22. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Safety evaluation of certain mycotoxins in food. WHO Food Additives Series, Geneva, 2002.
23. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 6 jul. 2022.
24. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 724, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os limites microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 1 jul. 2022.