

FACULDADE DE PERNAMBUCANA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

BRENO AYRES DE ALMEIDA BRITO  
MARIA EDUARDA MACENA MACHADO

**AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM ALIMENTOS A GRANEL  
OBTIDOS EM COMÉRCIOS DE PRODUTOS NATURAIS NA CIDADE DE  
RECIFE, PERNAMBUCO**

RECIFE, PE

2022

# **AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM ALIMENTOS A GRANEL OBTIDOS EM COMÉRCIOS DE PRODUTOS NATURAIS NA CIDADE DE RECIFE, PERNAMBUCO**

Breno Ayres de Almeida Brito<sup>1</sup>; Maria Eduarda Macena Machado<sup>1</sup>; Ana Carolina Ribeiro do Nascimento<sup>1</sup>; Yasmin Fonseca Pimentel<sup>1</sup>; Fabiana Lima de Melo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) - Estudante de Nutrição, Recife-PE;

<sup>2</sup> Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS) - Tutora de Nutrição, Recife-PE.

## **RESUMO**

Alimentos a granel são definidos pela legislação como itens em estado bruto, comercializados fora de uma embalagem. Devido a essa forma de comercialização, possuem risco de contaminação biológica elevado. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar a avaliação de alimentos naturais comercializados a granel na cidade de Recife, Pernambuco. Para tanto, dez amostras foram adquiridas em mercados localizados na capital pernambucana e submetidas a análise microbiológica para investigação de fungos, conforme as determinações descritas pelo Compendium of Methods for Examination of Foods. Entre as amostras analisadas, 80% apresentaram contaminação por fungos, sendo a canela em pó o resultado mais crítico ( $46 \times 10^3$  UFC/g). Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que produtos a granel apresentam um grande risco de contaminação por fungos, o que reforça a necessidade da aplicação das boas práticas a fim de reduzir ao máximo os riscos associados a isso.

**Palavras-chave:** Fungos; Controle de qualidade; Microbiologia.

## ABSTRACT

Bulk products are defined by legislation as items in raw state sold unpacked. Due to this way of sale, it has a high risk of biological contamination. With this perspective in view, the purpose of this study is to evaluate the microbiological quality from natural food sold in bulk in the city of Recife, Pernambuco. For this, 10 samples were bought in markets located in the capital of Pernambuco and were submitted to a microbiological analysis searching for fungi, as the determinations described by Compendium of Methods for Examination of Foods. Among the analyzed samples, 80% indicated fungi contamination, with cinnamon powder with the most critical result ( $46 \times 10^3$  CFU/g). Based on the gathered results, it is possible to assure that bulk products are at great risk of fungi contamination, which reinforces the necessity of applying the good practices in order to decrease as much as possible the risks associated with this problem.

**Keywords:** Fungi; Quality Assurance; Microbiology.

## 1. INTRODUÇÃO

Os produtos a granel podem ser definidos como produtos que não necessitam de envase, e são colocados em dispensadores e comprados em função do peso (COSTA, 2018). Devido à ausência de envoltório de proteção, os produtos a granel, especificamente os alimentos, requerem uma atenção especial em relação à segurança microbiológica, haja visto a série de procedimentos atravessados até chegar ao consumidor final. (MAGALHÃES et al., 2017).

Estima-se para o ano de 2023 que o Brasil produzirá uma safra recorde, com previsão de colheita de 288,1 milhões de toneladas de grãos, cereais e leguminosas, representando um aumento de 9,6% ou 25,3 milhões de toneladas a mais em comparação a estimativa planejada para 2022. Por consequência, esses resultados irão impactar diretamente a comercialização, disponibilização e armazenamento dos produtos a granel (CESAROTTI, 2022).

A popularização dos produtos a granel é explicável por uma série de fatores, na qual é possível citar como exemplos a praticidade oferecida ao cliente, o apoio ao pequeno empreendedor, menor produção de lixo, o fácil acesso a tais produtos em comércios de produtos naturais e afins, a aquisição sob medida, uma vez que essas iguarias são vendidas a peso, além da opção oferecida aos clientes de poder misturar diversos gêneros em uma única compra (SOUZA, 2001). Outro motivo que deve ser destacado é o aumento do interesse da população brasileira pela aquisição e consumo de produtos tidos como “saudáveis” e práticos, uma vez que as pessoas têm a cada dia menos tempo disponível para dedicar ao preparo de refeições e sofrem constante exposição aos chamados *fast foods* (MAGALHÃES et al., 2017).

Dentro desse contexto, os produtos a granel contribuem fortemente para uma dieta mais prática e saudável podendo até mesmo servir de alternativa ao *fast food* devido as suas características de fácil armazenamento e transporte (ALBUQUERQUE et al., 2019). Ao analisar a composição dessas iguarias, nota-se a presença de uma grande variedade dos chamados compostos bioativos, definidos como nutrientes não essenciais que produzem em um organismo, dentre as utilizadas no presente estudo: beta-glucanos (aveia), cumarinas (canela), ômega-6 (gergelim) e lignanas (linhaça). Tais fitoquímicos oferecem inúmeros benefícios à saúde do consumidor. (VIZZOTO; KROLOW; TEIXEIRA, 2010).

Devido ao grande alcance desses produtos na sociedade brasileira, torna-se indispensável um cuidado apropriado em todas as etapas do processamento até a chegada ao consumidor, desde o processamento, transporte, armazenamento e distribuição (COSTA et al., 2020). Para garantir a segurança do consumidor em relação à aquisição desses produtos, visto que eles aparentam, à primeira vista, mais suscetíveis a contaminações em comparação a produtos da mesma modalidade em sua forma envasada, faz-se necessária uma rígida determinação de boas práticas, que por sua vez devem ser compreensíveis e assertivas, para não haver problemas em nenhuma dessas etapas (ALBUQUERQUE et al., 2019).

Um único erro em tais etapas pode ser suficiente para afetar negativamente o controle sanitário e, por consequência, a qualidade e a segurança microbiológica de toda a produção, trazendo prejuízos à saúde do consumidor final (VELOSO et al., 2022). Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi realizar a avaliação da qualidade microbiológica de alimentos naturais comercializados a granel na cidade de Recife, Pernambuco, quanto a presença de fungos.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Dez amostras foram adquiridas de acordo com a popularidade de venda, informada pelos comerciantes locais, em quatro diferentes pontos comerciais localizados no bairro de Boa Viagem, Recife, Pernambuco. Para tanto, foram coletadas dos dispensadores, com utensílios e manipulação própria dos funcionários dos locais, amostras de quinoa em grãos, farinha de castanha, canela em pó, páprica picante, aveia em flocos, farinha de aveia, aveia em flocos finos, farinha de batata doce, farinha de linhaça marrom e gergelim preto. Em seguida, foram transportadas para o laboratório de Microbiologia da Faculdade Pernambucana de Saúde, onde foram realizadas as análises, em duplicata, para identificação de bolores e leveduras seguindo os procedimentos descritos pelo Compendium of Methods for Examination of Foods (APHA, 2001).

Para os testes práticos, todas as embalagens foram limpas assepticamente com solução de álcool 70%. Em seguida, 25g de cada amostra foi pesada em uma balança analítica e homogeneizadas com 225mL de solução salina 0,85% estéril, homogeneizando por um minuto. Após esta etapa, foram realizadas diluições seriadas até  $10^{-3}$  em tubos de ensaio contendo 9mL de solução salina estéril, com o auxílio de um pipetador automático. Em sequência, 0,1mL de cada diluição foi transferida para placas contendo ágar

Sabourand e espalhadas com auxílio de alça de Drigalsky. Após o procedimento, as placas foram incubadas em estufa a 25°C por cinco dias. Depois desse período, realizou-se a contagem das placas positivadas a partir da UFC/g do alimento e os resultados dispostos em tabela.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na análise microbiológica para contagem de fungos estão descritos na Tabela I. Entre as dez amostras de produtos comercializados a granel, 80% apresentaram valores superiores a  $2,0 \times 10^3$  UFC/g, sendo a canela em pó o valor mais alto ( $46 \times 10^3$  UFC/g), seguido pela páprica picante ( $26 \times 10^3$  UFC/g), farinha de batata doce ( $16 \times 10^3$  UFC/g), aveia em flocos grossos ( $5,0 \times 10^3$  UFC/g), farinha de castanha e farinha de aveia ( $4,0 \times 10^3$  UFC/g), farinha de linhaça ( $3,0 \times 10^3$  UFC/g) e quinoa em grãos ( $2,0 \times 10^3$  UFC/g). Os 20% das amostras restantes obtiveram resultados inferiores a  $<1,0 \times 10^3$ .

**Tabela I** – Resultados da contagem de fungos nas amostras analisadas.

Alimentos	Resultados (UFC/g)
Canela em pó	$46 \times 10^3$
Páprica picante	$26 \times 10^3$
Farinha de batata doce	$16 \times 10^3$
Aveia em flocos	$5,0 \times 10^3$
Farinha de aveia	$4,0 \times 10^3$
Farinha de castanha	$4,0 \times 10^3$
Farinha de linhaça marrom	$3,0 \times 10^3$
Quinoa em grãos	$2,0 \times 10^3$
Aveia em flocos finos	$<1,0 \times 10^3$
Gergelim preto	$<1,0 \times 10^3$

A qualidade microbiológica de alimentos a granel pode ser influenciada negativamente por diversos fatores, principalmente devido ao fato desses produtos estarem sujeitos a um risco de contaminação por diferentes tipos de fungos graças a sua manipulação e exposição ao meio externo decorrente da ausência de embalagem, tornando-os mais suscetíveis a tais riscos (IHA & TRUCKSESS, 2019).

Em dois locais de comercialização onde as amostras foram coletadas, os alimentos a granel eram expostos para venda em sacas abertas. Outro ponto observado nos locais

visitados foi a ventilação do ambiente. Apenas um estabelecimento era climatizado, enquanto os demais não possuíam um controle de temperatura. Fatores extrínsecos como temperatura e umidade são determinantes para o desenvolvimento microbiano nos alimentos (CHEIN 2006).

Ainda sobre os estabelecimentos, também foi observada a baixa higiene dos dispensadores. Em dois estabelecimentos o reabastecimento foi feito sem uma prévia higienização e sem o dispensador estar completamente vazio, deixando os produtos envelhecidos por baixo e os mais novos por cima. Outro fator que facilita a proliferação microbiológica é o longo período de armazenamento, assim como constatado por Oliveira et al. (2015) na qual a amostra de linhaça marrom analisada apresentou valores elevados de contaminação devido à baixa demanda da população consumidora, gerando baixa saída do produto e conseqüente acúmulo, tornando-o mais propenso à contaminação.

Além do ponto de vista do risco à saúde do consumidor, a contaminação fúngica nos alimentos também gera impactos econômicos decorrentes das alterações das características sensoriais dos produtos e conseqüente depreciação do seu valor de mercado (GARCIA, 2015).

Os resultados obtidos no presente estudo foram compatíveis com os achados em Oliveira et al. (2016), em que todas as amostras adquiridas no comércio a granel também constaram a presença de uma grande quantidade de contaminação fúngica em especiarias obtidas em feiras livres em Cuiabá, no Mato Grosso. Entre os fungos identificados, três possuíam potencial toxigênico, como *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* e *Fusarium sp.* Estudo conduzido por Silva et al. (2012), com especiarias comercializadas na feira livre de Campina Grande, Paraíba, também detectou que a maioria dos condimentos analisados estavam impróprios para o consumo devido ao elevado nível de contaminação microbiológica.

Outros valores semelhantes podem ser vistos em Kemper et al. (2020), onde os pesquisadores visitaram dois pontos de comércio em Videira, Santa Catarina e coletaram 12 amostras. Destas, 9 acusaram contaminação por fungos. Desfechos como este também foram evidenciados por Lorini et al., (2017), na qual todas as amostras de castanhas-do-brasil coletadas em três locais distintos na cidade de Itaúba, Mato Grosso, estavam expressivamente contaminadas por fungos.

Estudo conduzido por Ferreira, Barros & Fortuna (2017), em 31 amostras de amendoim (cru, torrado e torrado e triturado), foi identificado que 17 estavam contaminadas por fungos potencialmente toxicogênicos, além de outros não

toxinogênicos. O tipo com maior incidência de contaminação foi o amendoim cru com 84,62%, já o de menor incidência foi o torrado, com 30,7%. Os achados reforçam a importância do cuidado em todas as etapas de processamento.

Por não haver um limite determinado pela legislação brasileira quanto a contagem de bolores e leveduras (BRASIL, 2019), o comprometido com as boas práticas pelos produtores e comerciantes bem como a fiscalização por parte dos órgãos competentes em todas as etapas de processamento até chegar ao consumidor se fazem essenciais, gerando inclusive maior segurança alimentar e nutricional.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos apontam para uma falta de cumprimento das boas práticas por parte do comércio de produtos a granel na cidade do Recife, causando, inclusive, risco à saúde da população, tendo em vista que alguns tipos de fungos são produtores de micotoxinas. Faz-se necessário que o Brasil estabeleça um padrão microbiológico para a presença de bolores e leveduras em farinhas, cereais, temperos e especiarias, bem como uma regulamentação técnica para venda de produtos a granel.

## **REFERÊNCIAS**

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, ano 2019, v. 2, n. 3, p. 1743-1753, 12 mar. 2019.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for examination of foods**. 4<sup>th</sup> ed. Washington: APHA, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução normativa nº 60, de 23 dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de dezembro de 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução normativa nº 331, de 23 dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de dezembro de 2019.



CESAROTTI, F. **Agronegócio**: IBGE estima safra recorde para o Brasil em 2023. Paraná, 9 nov. 2022. Disponível em: <https://euqueroinvestir.com/agronegocio-ibge-estima-safra-recorde-2023>. Acesso em: 18 nov. 2022.

COSTA, B.J.P.; ALMEIDA, H.S.A.; SANTANA, F.E.O.; SOARES, K.M.P.; LEMOS, J.F. Aspectos físico-químicos e microbiológicos de amendoim comercializado em mossoró rio grande do norte. **Brazilian Journal of health Review**, Curitiba, v. 6, n. 5, p. 29876-29889, 21 maio 2020.

COSTA, T.F.T. **A Economia Circular e o Comportamento do Consumidor**: O caso das embalagens de produtos alimentares. Orientador: Ligia Maria Costa Pinto. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Economia Industrial e da Empresa) - Universidade do Minho, p. 1-113, 2018.

FERREIRA, I.C.; BARROS, R.A.M.; FORTUNA, J.L. Fungos potencialmente toxigênicos em amostras de amendoim disponível para o consumo humano. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 266-267, p. 85-90, 2017.

GARCIA, M. V. **Contaminação fúngica de especiarias e potencial micotoxigêncos dos isolados**. 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2015.

IHA, M. H.; TRUCKSESS, M. W. Management of Mycotoxins in Spices. **Journal of AOAC International**, v.102, n.6, p.1732-1739, 2019.

KEMPER, M; SCHEIDT, B.T.; SALAMONI, S.P.; ARIOTTI, A.P.; CASA, R.T. Análise microbiológica de produtos funcionais vendidos a granel. **Anuário pesquisa e extensão UNOESC Videira**, p. 1-11, 2020.

LORINI, A; WOBETO, C; PEREIRA, C.C.B.R.M.; BOTELHO, S.C.C. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE CASTANHAS-DO-BRASIL. **Higiene Alimentar**, v. 31, n. 264-265, p. 127-131, 2017.

MAGALHÃES, K. C. DA P.; ALVES, V. C.; PERES, A. P.; SALES, W. B. Análise de coliformes totais e termotolerantes em granola e qualidade higiênico sanitária em casas de cereais de Curitiba – PR. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 13, 14 mar. 2017.

OLIVEIRA, J.O., VILELA, L.T.O., SILVA, L.H.O, NASCIMENTO, T.S., MAGALHÃES, F.A.C., VIVI, V.K. Análise microbiológica de especiarias desidratadas comercializadas em feiras livres de Cuiabá, Mato Grosso. **Journal Health NPEPS**. v. 2, n. 2, p.365-379, 2017.

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. 176-80, 2015.

SILVA J.F., MELO B.A., LEITE D.T., CORDEIRO M.F.R., PESSOA E.B., BARRETO C.F. Análise microbiológica de condimentos comercializados na feira central de Campina Grande-PB. **Revista ACSA**. 2013; 9(2):83-7.

SOUZA, R.A.M. Mercado para produtos minimamente processados. **Instituto de Economia Agrícola (IEA)**, São Paulo, v. 31, n. 3. Informações Econômicas, p. 7-18, 2001.

VELOSO, R.R.; SILVA, M.K.G.; GUEDES, F.G.S.; SILVA, T.R.; LIMA, G.E.; SHINOHARA, N.K.S. Aspectos Microbiológicos das especiarias comercializadas na Região Metropolitana do Recife/PE. **Conjecturas**, Recife, v. 22, n. 5, p. 397-410, 2022.

VIZZOTO, M.; KROLOW, A. C.; TEIXEIRA, F.C. **Alimentos Funcionais: Conceitos Básicos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Pelotas, RS, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, p. 9-20, 2010.