

## CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM BARRAS DE CEREAIS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PR

Adriana Sbardelotto Di Domenico<sup>1</sup>, Claudia de Andrade Moura<sup>2</sup>, Cleverson Busso<sup>3</sup>, Divair Christ<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Prof. Dra da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), (46)3536-8404, domenico@utfpr.edu.br

<sup>2</sup> Prof. Msc. da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Doutoranda da Unioeste do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, (46)3536-8403, claudiamk@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Prof. Dr da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), (46)3536-8427, cleversonbusso@utfpr.edu.br

<sup>4</sup> Prof. Dr. da Unioeste do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, (45)3220-3250 [divair.christ@unioeste.br](mailto:divair.christ@unioeste.br)

Apresentado no  
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** A procura por alimentos prontos e ao mesmo tempo saudáveis, faz crescer a demanda por barras de cereais. Este alimento tem em sua composição cereais como a aveia, milho, centeio, trigo, cevada e linhaça. Cereais estes com propriedades funcionais ao organismo humano, no entanto, vulneráveis ao desenvolvimento de fungos, desde o cultivo até o pós-processamento. Alguns destes fungos podem produzir substâncias tóxicas ao homem e animais que dependendo da quantidade e frequência de ingestão podem ser fatais. Diante disso, este trabalho avaliou a incidência de fungos em 18 barras de cereais, de 9 marcas comercializadas no município de Dois Vizinhos-Pr. As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia da UTFPR- *Câmpus* Dois Vizinhos- PR, através da metodologia clássica em microbiologia de alimentos: com inoculação das amostras e plaqueamento *Pour-Plate* em *Ágar* Batata Dextrose e contagem em UFC.g<sup>-1</sup>, isolamento das colônias e a técnica de microcultivo para identificação dos gêneros. Constatou-se a incidência de bolores em 100% das amostras, sendo identificados 8 gêneros fúngicos: *Leveduras*, *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Mucor* sp., *Alternaria* sp., *Acrimonium* sp., *Cladosporium* sp. e *Epicoccum* sp. Os resultados destacam a necessidade de medidas eficientes para redução da contaminação fúngica nestes alimentos.

**Palavras-chaves:** fungos, segurança alimentar, microrganismos patogênicos.

## FUNGAL CONTAMINATION IN CEREALS BARS MARKETED IN MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS-PR

**ABSTRACT:** The demand for prepared food and at the same time healthy, increases demand for the cereal bars. Food generally composed of: oats, rice, corn, rye, wheat, barley and flaxseed. Cereals these functional properties with the organism, however vulnerable to fungal growth, growing up from the post-processing. Some of these fungi can produce substances toxic to humans and animals that depending on the quantity and intake frequency can be fatal. Thus, this study evaluated the incidence of fungi in 18 cereal bars, 9 brands sold in the city of Dois Vizinhos-Pr. The analyzes were performed at the microbiology laboratory of UTFPR- *Campus* Dois Vizinhos-PR through the classical methodology in food microbiology: with inoculation of the samples and plating *Pour-Plate* Potato Dextrose Agar and count CFU.g<sup>-1</sup>, isolation of colonies and the microculture technique for identification of genres. It was found the incidence of mold in samples of 100%, identified eight genera of fungi: *yeasts*, *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Mucor* sp., *Alternaria* sp., *Acrimonium* sp., *Cladosporium* sp. and *Epicoccum* sp. The results highlight the need for effective measures to reduce fungal contamination in these foods.

**KEYWORDS:** fungi, food security, pathogenic microorganisms.

## INTRODUÇÃO

A rotina atarefada das pessoas aumenta a procura por alimentos prontos e/ou de rápido preparo, sem perder qualidade de vida. Neste contexto, estão no mercado as barras de cereais como alternativa para lanche. Além de prontas para o consumo, possuem sabores diversificados e são fáceis de carregar na bolsa. Estes alimentos, geralmente possuem em sua composição cereais com propriedades funcionais ao organismo, tais como, fibras que melhoram o fluxo intestinal auxiliando na redução do desconforto da obstipação intestinal, além disso, previnem doenças cardiovasculares, reduzem níveis de insulina e lipídeos no sangue (VECHIA e CASTILHOS FORTES, 2007). Em consonância com a busca de novas alternativas de alimentação, o consumidor tem-se tornado cada vez mais exigente com a qualidade dos alimentos, havendo um crescente interesse na qualidade sanitária destes, em especial na presença de microrganismos patogênicos. Borges e Bonnas (2011) descreveram um significativo aumento nos casos de doenças transmitidas por alimentos contaminados nas últimas décadas, o que torna a qualidade sanitária um caso de saúde pública.

As barras de cereais são compostas principalmente por: aveia, arroz, milho, centeio, trigo e cevada. Substratos suscetíveis ao desenvolvimento de fungos, tanto na indústria durante o preparo e ainda no cultivo dos cereais, transporte e armazenagem (STELATO et al., 2010; SRENERNICH et al., 2011). Dentre os fungos que se desenvolvem em cereais alguns possuem potencial toxigênico, isto é, podem produzir substâncias tóxicas a homens e animais, como as chamadas micotoxinas, que dependo da quantidade e frequência de ingestão podem ser fatais (VECHIA e CASTILHOS FORTES, 2007). Diante disso, este trabalho buscou analisar a presença de fungos nas barras de cereais comercializadas no município de Dois Vizinhos-Pr.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 18 amostras de barras de cereais, oriundas de 9 marcas, estas compreendiam todas as marcas comercializadas no município de Dois Vizinhos, região Sudoeste do estado do Paraná. Após o levantamento das marcas comercializadas (out/2014) e a coleta destas barras de cereais (nov/2014), todas dentro do prazo de validade para consumo, estas permaneceram embaladas em condições ambientais até a realização das análises microbiológicas no laboratório de microbiologia da UTFPR- Campus de Dois Vizinhos - PR. Primeiramente desinfetou-se com etanol 70% a parte externa das embalagens, em seguida as triturou-se em liquidificador também desinfetado. Os demais procedimentos foram todos realizados em condições assépticas, em torno do Bico de Bunsen, primeiro se pesou 10g de cada amostra triturada e transferiu-se a um erlenmeyer contendo 90 ml de água peptonada estéril 0,1%, diluição  $10^{-1}$ , para a diluição  $10^{-2}$  transferiu-se 1 ml da diluição  $10^{-1}$  para um tubo de ensaio contendo 9 ml da mesma solução salina estéril, e da mesma forma a diluição  $10^{-3}$  a partir de 1 ml da diluição  $10^{-2}$ . Para as três diluições, fez-se inoculação em duplicata por meio da técnica de plaqueamento *Pour-Plate* com Ágar Batata Dextrose (BDA, pH 4,0) acidificado com ácido tartárico 10%, conforme metodologia de Silva, Junqueira e Silveira (2010). As placas foram incubadas em estufa a 25 °C durante 6 dias, quando realizou-se a contagem manual das colônias. Os resultados da contagem compreenderam a média aritmética das placas de mesma diluição, sendo expressos em unidades formadoras de colônias (UFC.g<sup>-1</sup>). Procedeu-se ao microcultivo das diferentes colônias, também em condições assépticas, colocando dentro de uma placa de petri, papel filtro qualitativo e uma lâmina, sobre esta, um cubo de meio de cultura (BDA), onde se espalhou a cultura nas laterais e acrescentou-se a face superior uma lamínula, em seguida gotas de água destilada esterilizada, criando assim uma câmara úmida. O microcultivo foi incubado por 6 dias em estufa a 25 °C. A identificação das colônias foi realizada por meio de chaves de identificação, com base nos aspectos macroscópicos das colônias e microscópicos das estruturas vegetativas e reprodutoras segundo Maza(1999).

## RESULTADOS E DICUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 a incidência de bolores em 100% das amostras de barras de cereais, sendo identificados 8 gêneros fúngicos. Dentre as amostras analisadas 94,4% (9 marcas) continham

*Leveduras*, 88,9% (9 marcas) *Rhizopus*, 50% (8 marcas) *Aspergillus*, 44,4% (6 marcas) *Penicillium*, 11,1% (2 marcas) *Mucor*, 11,1% (2 marcas) *Alternaria*, 11,1% (2 marcas) *Acrimonium*, 5,6% (1 marca) *Cladosporium* e 5,6% (1 marca) *Epicocum*. Para STELATO et al. (2010) a alta incidência de fungos nas barras de cereais está relacionada a suscetibilidade que os cereais que as compõem possuem de contaminar-se tanto na lavoura quanto na pós-colheita. Para Borges e Bonnas (2011) apesar da legislação brasileira não prever limites para a contagem padrão de bolores e leveduras, a presença destes nos alimentos indica deterioração, redução nutricional, alterações organolépticas e ainda, dependendo das espécies identificadas risco a saúde pública.

Tabela 1. Incidência<sup>1</sup> dos gêneros fúngicos nas 9 marcas<sup>2</sup> de barras de cereais.

Amostra	<i>Mucor</i>	<i>Rhizopus</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Penicillium</i>	<i>Leveduras</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Acrimonium</i>	<i>Epicocuum</i>
A <sub>1</sub>	11x10 <sup>-2</sup>	2x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-	-	-	-	-
A <sub>2</sub>	-	-	10,5x 10 <sup>-2</sup>	0,5x 10 <sup>-2</sup>	-	38,5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
B <sub>1</sub>	1x 10 <sup>-2</sup>	37x 10 <sup>-2</sup>	-	1x 10 <sup>-1</sup>	0,5x 10 <sup>-3</sup>	3,5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
B <sub>2</sub>	-	5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	0,5x 10 <sup>-3</sup>	3x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
C <sub>1</sub>	-	6,5 x 10 <sup>-2</sup>	-	-	10,5 x 10 <sup>-2</sup>	22,5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
C <sub>2</sub>	-	3,5 x 10 <sup>-2</sup>	-	0,5 x 10 <sup>-1</sup>	-	1,5x 10 <sup>-2</sup>	-	0,5 x 10 <sup>-1</sup>	-
D <sub>1</sub>	-	3 x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-	2,5x 10 <sup>-2</sup>	-	0,5 x 10 <sup>-3</sup>	-
D <sub>2</sub>	-	2,5 x 10 <sup>-2</sup>	-	2x 10 <sup>-1</sup>	-	4x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
E <sub>1</sub>	-	1x 10 <sup>-2</sup>	-	-	0,5x 10 <sup>-2</sup>	8,5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
E <sub>2</sub>	-	13x 10 <sup>-2</sup>	-	0,5x 10 <sup>-1</sup>	-	3,5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	0,5x10 <sup>-1</sup>
F <sub>1</sub>	-	9x 10 <sup>-2</sup>	-	0,5x 10 <sup>-1</sup>	-	9x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
F <sub>2</sub>	-	-	39,5 x 10 <sup>-2</sup>	2,5 x 10 <sup>-2</sup>	-	20x 10 <sup>-2</sup>	1x 10 <sup>-2</sup>	-	-
G <sub>1</sub>	-	12x 10 <sup>-2</sup>	-	-	2x 10 <sup>-3</sup>	4 x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
G <sub>2</sub>	-	15x 10 <sup>-2</sup>	-	1x 10 <sup>-2</sup>	-	3x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
H <sub>1</sub>	-	7,5x 10 <sup>-2</sup>	-	2 x 10 <sup>-2</sup>	0,5x 10 <sup>-1</sup>	2x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
H <sub>2</sub>	-	3,5x 10 <sup>-1</sup>	-	-	0,5 x 10 <sup>-3</sup>	1x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
I <sub>1</sub>	-	3,5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	1x 10 <sup>-3</sup>	5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-
I <sub>2</sub>	-	2,5x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-	2x 10 <sup>-2</sup>	-	-	-

<sup>1</sup> Incidência em UFC g<sup>-1</sup>; <sup>2</sup> As 9 marcas avaliadas foram denominadas A,B,C,D, E F, G, H e I sendo que A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub> correspondem respectivamente as duas amostras de cada marca.

Segundo Srebernich, Meireles e Lourenção (2011) a presença de leveduras, neste caso em 94,4% das amostras e nas 9 marcas, indica que as medidas higiênico sanitárias do manipuladores foram inadequadas no sistema de processamento das barras, uma vez que, a presença destas representa risco de infecção alimentar, pois as leveduras compreendem importante fonte de transmissão de patógenos.

O gênero *Rhizopus sp.* presente em 16 amostras é frequentemente encontrado em pão e frutos moles, como bananas, uvas e ameixas, ingredientes muito comuns em barras de cereais. Algumas espécies deste gênero são agentes infecciosos e podem provocar alergias, como a chamada zigomicose que pode ser gravemente deturpante (MADIGAN et al. 2010).

A elevada presença de fungos *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp.* é preocupante, respectivamente em 50% e 44,4% das amostras, pois algumas espécies destes gêneros são potenciais produtoras de micotoxinas, algumas destas com propriedades carcinogênicas, imunossupressoras, teratogênicas, mutagênicas e nefropáticas a humanos e animais (FREIRE et al., 2007). O *Penicillium sp.* é conhecido por desenvolver-se em cereais tanto na lavoura durante a maturação quanto durante o armazenamento,

este fungo pode produzir as toxinas citrinina e ocratoxina A, enquanto os fungos *Aspergillus sp.* são ditos de armazenamento dada a capacidade de desenvolver-se em substratos com menor umidade, podem produzir aflatoxinas e ocratoxina A (SCUSSEL, 2002).

Apesar de presentes em menor frequência os gêneros *Cladosporium*, *Mucor*, *Epicoccum*, *Alternaria* e *Acrimonium*, também representam um alerta a qualidade sanitária. Weidenböner e Kunz (1994) também verificaram a presença dos gêneros *Rhizopus sp.*, *Cladosporium sp.* e *Mucor sp.* em flocos de aveia, um dos principais ingredientes das barra de cereais.

Stelato et al.(2010) ao avaliar a contaminação fúngica de 2 lotes de 20 barras de cereais, comercializadas na região de Campinas-SP encontrou contaminação fúngica em 40% das barras no primeiro lote e 55% no segundo. Sendo por eles encontrados 6 gêneros de fungos: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Cladosporium* e *Candida*. Também Vechia e Castilhos Fortes (2007) analisando 4 amostras de diferentes procedências de granola comercial durante as estações do ano, constataram a presença dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Alternaria* e *Micelia*, com predominância do primeiro em todas as estações.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos e da importância da preservação da higiene e qualidade sanitária dos alimentos, percebe-se a necessidade de medidas eficientes que possibilitem prevenir e reduzir a contaminação fúngica nas barras de cereais durante todo processo de produção desse alimento.

## REFERÊNCIAS

FREIRE; F. C. O. ; VIEIRA, I. G. P.; GUEDES, M. I.F.; MENDES, F. N. P. **Micotoxinas: Importância na alimentação e na saúde humana e animal.** Fortaleza: Embrapa, 2007.

MAZA, L. M.; PEZZLO; M. T.; BARON, E. J. **Atlas de diagnóstico em microbiologia.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock.** 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1160p.

SCUSSEL, V. Fungos e Micotoxinas associados a grãos armazenados. In:\_\_\_ LORINI, I.; MIIKE, L.; SCUSSEL, V. **Armazenagem de Grãos.** Campinas: IBG, 2002.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 4. ed., São Paulo: Varela, 2010.

SREBERNICH, S. M.; MEIRELES, F.; LOURENÇÃO, G. **Avaliação microbiológica de Barras de cereais diet por meio de agente ligante colágeno hidrolisado e goma acácia.** Revista Ciências Médicas, Campinas, v. 20, n. 1, p. 5-13, 2011.

STELATO, M. M.; CONCON, M. M.; SHIMADA, D.; SREBERNICH, S. M. Contaminação fúngica em barras de cereais comercializadas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, Campinas, v. 69, n. 3, p. 285-290, 2010.

BORGES, C. B. F.; BONNAS, D. S. Qualidade microbiológica da linhaça (*Linum usitatissimum L.*) in natura comercializada no município de Uberlândia-MG, **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n.12, p. 1-7, 2011.

VECCHIA, A. D.; CASTILHOS-FORTES, R. Contaminação fúngica em granola comercial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** Campinas, v. 27, n. 2, p. 324-327, 2007.

WEIDENBÖRNER M., KUNZ B. Contamination of different muesli components by fungi. **Mycological Research**, v. 98, n. 5, p. 583-586, 1994.