

Contaminação fúngica em barras de cereais comercializadas

Fungi contamination in cereal bars commercialized

RIALA6/1290

Maria Magali STELATO^{1*}, Mariane Mazzoni CONCON², Daniela SHIMADA³, Silvana Mariana SREBERNICH³

^{1*}Endereço para correspondência: Faculdade de Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), Av. John Boyd Dunlop s/n°, Jardim Ipaussurama, CEP 13060-904, Campinas – SP – Brasil, tel (19) 3343-6809 ou 3343-6817, e-mail: magalistelato@puc-campinas.edu.br

² Centro de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências Biológicas, PUC-Campinas - SP - Brasil, São Paulo - SP - Brasil

³ Centro de Ciências da Vida, Faculdade de Nutrição, PUC-Campinas - SP - Brasil

Recebido: 11.02.2010 – Aceito para publicação: 15.09.2010

RESUMO

As barras de cereais, ricas em fibras, proteínas, carboidratos, sais minerais e vitaminas, têm sido muito consumidas por indivíduos que se preocupam com alimentação saudável. No entanto, esses nutrientes podem propiciar a proliferação de microrganismos, especialmente fungos que podem causar micotoxicoses. A contaminação por fungos em barras de cereais foi investigada, efetuando-se análise em duplicata de 20 amostras tipo light e 20 tipo não-light, provenientes de dois diferentes lotes e de 10 marcas de produtos comercializados na região de Campinas. No experimento, utilizou-se a metodologia clássica em microbiologia de alimentos realizando-se contagem (UFC/g) e identificação de fungos em meio de cultura dichloran 18% glicerol ágar. Oito amostras (40%) do primeiro lote estavam contaminadas por fungos, sendo quatro amostras de barras light e quatro não-light. No segundo lote, os fungos foram isolados em 11 amostras (55%), sendo três amostras de barras não light e oito tipo light. Foram identificados seis gêneros de fungos (*Aspergillus* sp, *Penicillium* sp, *Rhizopus* sp, *Mucor* sp, *Cladosporium* sp e *Candida* sp), evidenciando a necessidade de melhoria no controle de qualidade desses alimentos, bem como a inclusão da respectiva determinação microbiológica pela legislação brasileira de alimentos.

Palavras-chave. cereais, fungos, contaminação, segurança alimentar.

ABSTRACT

Cereal bars have been widely consumed by persons who for healthy food as they are rich in fibers, protein, carbohydrates, minerals and vitamins. However, these nutrients are prone to cause microorganisms proliferation as fungi, which may cause mycotoxicosis. Fungal contamination in marketed cereal bars was investigated. The study was carried out in duplicate, analyzing 20 light product samples and 20 non-light samples of two different lots from ten brands marketed in the region of Campinas, SP. The conventional food microbial techniques were performed for fungi counting and identification. Eight samples (40%) of the first batch were contaminated with fungi, being four light samples and four samples of non-light bars. From the second batch, 11 samples (55%) showed fungi contamination, being three non-light cereal bars and eight light samples. Six genera of fungi (*Aspergillus* sp, *Penicillium* sp, *Rhizopus* sp, *Mucor* sp, *Cladosporium* sp e *Candida* sp) were isolated, evidencing that the quality control of these foods has to be improved, as well as in including the concerned microorganism analysis by the Brazilian food legislation.

Key words. cereals, fungi, contamination, food safety.

INTRODUÇÃO

As barras de cereais inicialmente visavam satisfazer as necessidades da população consumidora que buscava prazer e comodidade, como acontecia com o consumo de biscoitos e barras doces, embora estes fossem vistos como produtos não saudáveis¹. Posteriormente, o produto foi direcionado no Brasil aos adeptos de esportes e com o tempo conquistou até executivos de banco².

Os consumidores mais assíduos deste tipo de produto são jovens e mulheres, com idade entre 15 e 25 anos, equivalente a 68% de toda a população³. Estas pessoas tendem a ter uma visão mais saudável quanto ao equilíbrio corporal e da saúde¹.

Em 2001, o Brasil consumia cerca de 40 milhões de barras de cereais ao ano, algo em torno de R\$ 80 milhões, enquanto os Estados Unidos consumia US\$ 2,9 bilhões^{4,5}. O crescimento do mercado de barras de cereais na última década, nos Estados Unidos está relacionado à saúde e conveniência, e ao fato de se tratar de um produto inovador⁵.

A relação de saúde feita com as barras de cereais é devida, principalmente, à grande presença de fibras na composição das mesmas. Os cereais e seus produtos são muito importantes para a alimentação humana por sua complexa composição de carboidratos, o elevado índice de proteína e as várias formas de fibra dietética, assim como a abundância dos minerais e das vitaminas do grupo B, especialmente nos produtos integrais. Os principais cereais encontrados nas barras são: aveia, arroz, milho, centeio, trigo e cevada, os quais são grãos cuja estrutura não é alterada pelo processo de refinação. Assim, é mantida a integridade de seus nutrientes (fibras, vitaminas e minerais), ao contrário do que acontece com alguns alimentos refinados, durante os processos industriais de fabricação⁶. Essas fibras acabam por regular os níveis plasmáticos de glicose, colesterol e triglicérides, prevenindo doenças crônicas não transmissíveis como câncer de cólon e reto, arteriosclerose, diabetes, hipertensão, obesidade, entre outras. Além disso, a fibra aumenta a saciedade e o volume fecal, servindo como meio de fermentação para a microbiota intestinal³.

Esse alimento contém grande quantidade de nutrientes, principalmente carboidratos, que são “locais” estratégicos para o crescimento de fungos, pois propiciam uma pressão osmótica elevada, a qual inibe o crescimento bacteriano. Além disso, estes alimentos podem ser contaminados de forma direta por fungos provindos dos cereais, podendo ocorrer essa contaminação durante o

plantio, transporte e estocagem^{7,8}. No entanto, a legislação não preconiza a pesquisa de fungos nessas etapas⁹.

Os fungos podem contaminar os alimentos por diversos meios, como a água, o solo, o ar e manipuladores, podendo causar a deteriorização microbiana, como também alguns fungos filamentosos, como *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp, *Fusarium* sp podem causar sérios riscos à saúde do homem devido ao fato de algumas espécies produzirem micotoxinas, as quais têm atividade carcinogênica, teratogênica, mutagênica, entre outras^{10,11}.

O objetivo deste estudo foi verificar a contaminação por fungos em barras de cereais comercializadas na região de Campinas, realizando a identificação destes microrganismos, para auxiliar na sanidade e segurança desses produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção e preparação das amostras

Foram analisadas 40 amostras de barra de cereais, sendo 20 light e 20 não light, em dois lotes diferentes, provenientes de 10 marcas comercializadas na região de Campinas.

As amostras foram destinadas ao laboratório na embalagem original e estocadas a temperatura ambiente, protegida da umidade, não havendo violação da embalagem antes do início do experimento.

Desinfetou-se a área externa da embalagem com etanol 70% e, em seguida, macerou-se cada barra de cereal (25g) em condições assépticas¹². O produto dessa maceração foi colocado em um erlenmeyer com 225 ml de água salina peptonada tamponada 0,1% (H₂O_p), obtendo-se a diluição de 10⁻¹. Em seguida, o frasco foi agitado e consecutivas diluições foram realizadas até a diluição de 10⁻³, utilizando-se H₂O_p¹².

Detecção e identificação de fungos

Para as diferentes diluições, fez-se inoculação em superfície (duplicata), usando-se 0,1 mL das amostras em meio de cultura dichloran 18% glicerol agar (DG18), que é utilizado para isolamento de fungos em alimentos com atividade de água menor ou igual a 0,95. As placas foram incubadas em estufa a 25°C durante 5 dias¹².

Após o período de incubação, foi realizada a contagem de colônias manualmente, obtendo-se através da média aritmética, os resultados, os quais foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC/g).

As colônias semelhantes foram repicadas em tubos de ensaio contendo meio Agar Batata Dextrose, para posterior identificação¹².

Segundo Larone¹³, as identificações das colônias de fungos foram realizadas com base no aspecto macroscópico (pigmento, textura e topografia) e microscópico (estruturas do micélio vegetativo e reprodutor), utilizando-se microscópio óptico com resolução de 400X. Para melhor visualização das microestruturas de fungos filamentosos e de pseudo-hifas, além de propágulos de leveduras, utilizou-se o método de cultura em lâmina. A identificação de leveduras foi também realizada através de pesquisa de ascósporos, utilizando-se microscópio óptico com resolução de 1000X e provas fisiológicas (fermentação e assimilação de fontes de carbono e nitrogênio, produção de urease e crescimento em ciclohexemida).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro lote, de um total de 20 amostras de barras de cereais analisadas, verificou-se que 8 amostras (40%) estavam contaminadas com fungos. Dessas 8 amostras, 4 (40%) eram pertencentes ao tipo light e as outras 4 (40%) eram pertencentes ao tipo não light, sendo que para cada tipo de barra existiam 10 amostras. No segundo lote, também composto por 20 amostras, observou-se que 11 amostras (55%) estavam contaminadas, sendo 8 (80%) amostras do tipo light e 3 (30%) amostras do tipo não light, cada um desses tipos constituídos por 10 amostras (Tabela 1).

Portanto, observou-se que as barras de cereais light estavam mais contaminadas. Alguns fatores podem ter contribuído para esse resultado, destacando-se, principalmente, a composição das barras. Normalmente, nas barras light, tem-se a presença de sorbitol e goma acácia, o que pode interferir na atividade de água e, conseqüentemente, no desenvolvimento de microrganismos dessas barras.

Tabela 1. Número e porcentagem de amostras de barras de cereais contaminadas por fungos nos dois lotes estudados

Número e porcentagem de amostras de barras de cereais contaminadas		
Amostras	Tipo light (10 amostras)	Tipo não light (10 amostras)
1º lote (20 amostras)	4 unidades (40%)	4 unidades (40%)
2º lote (20 amostras)	8 unidades (80%)	3 unidades (30%)
Total (40 amostras)	12 unidades	7 unidades

Foi observada maior quantidade de fungos nas amostras de barras de cereais não light do 1º lote, nas quais foi obtida uma variação de contaminação <10 UFC/g a 7,89x10³ UFC/g, sendo encontrada, na amostra 2, a maior quantidade e variedade de fungos, identificando-se quatro gêneros diferentes, *Candida* sp, *Rhizopus* sp, *Mucor* sp e *Aspergillus* sp, seguida da amostra 1 em que houve uma prevalência do gênero *Candida* sp. Outros fungos como *Penicillium* sp e *Cladosporium* sp foram isolados nas amostras do primeiro e segundo lotes (Tabela 2).

Tabela 2. Determinação da contagem fúngica total (UFC/g) e identificação dos gêneros em amostras de barras de cereais não light

Amostras	1º Lote		2º Lote	
	Contagem total (UFC/g)	Fungos	Contagem total (UFC/g)	Fungos
1	6,8x10 ³	<i>Candida</i> sp	1,0x10 ³	<i>Cladosporium</i> sp
2	7,89x10 ³	<i>Candida</i> sp <i>Mucor</i> sp <i>Rhizopus</i> sp <i>Aspergillus</i> sp <i>Aspergillus niger</i>	5,3x10 ³	<i>Aspergillus</i> sp <i>Penicillium</i> sp
3	5,0x10 ¹	<i>Cladosporium</i> sp	<10	-
4	<10	-	<10	-
5	<10	-	<10	-
6	<10	-	<10	-
7	1,0x10 ²	<i>Penicillium</i> sp	1,0x10 ³	<i>Cladosporium</i> sp
8	<10	-	<10	-
9	<10	-	<10	-
10	<10	-	<10	-

Nas amostras obtidas de barras de cereais “light” (Tabela 3), a maior taxa de contaminação foi detectada na amostra 5 do segundo lote. Entretanto, foi a amostra sete, do primeiro lote, que apresentou a maior diversidade fúngica, identificando-se três gêneros fúngicos: *Candida* sp, *Penicillium* sp e *Cladosporium* sp. O gênero *Penicillium* sp foi também detectado em duas outras amostras do primeiro lote, e os outros gêneros citados acima foram encontrados nos dois lotes. *Aspergillus* sp foi isolado em três amostras do segundo lote e *Rhizopus* sp em uma amostra de cada lote (Tabela 3).

Tabela 3. Determinação da contagem fúngica total (UFC/g) e identificação dos gêneros em amostras de barras de cereais light

Amostras	1° Lote		2° Lote	
	Contagem total (UFC/g)	Fungos	Contagem total (UFC/g)	Fungos
1	5,0x10 ¹	<i>Rhizopus</i> sp <i>Penicillium</i> sp	1,0x10 ³	<i>Aspergillus</i> sp
2	<10	-	1,0x10 ³	<i>Aspergillus</i> sp
3	1,5x10 ³	<i>Cladosporium</i> sp	1,7x10 ³	<i>Candida</i> sp
4	<10	-	1,0x10 ¹	<i>Rhizopus</i>
5	5,0x10 ¹	<i>Penicillium</i> sp	2,5x10 ³	<i>Cladosporium</i> sp
6	<10	-	1,0x10 ³	<i>Cladosporium</i> sp
7	8,5x10 ²	<i>Penicillium</i> sp <i>Cladosporium</i> sp <i>Candida</i> sp	1,5x10 ¹	<i>Candida</i> sp
8	<10	-	<10	-
9	<10	-	<10	-
10	<10	-	1,0x10 ²	<i>Aspergillus</i> sp

Neste estudo, foram identificados 6 diferentes gêneros de fungos, sendo dois deles *Penicillium* sp e *Aspergillus* sp (Figura 1), os quais dependendo da espécie, podem produzir micotoxinas. O gênero *Penicillium* sp foi identificado em 5 amostras analisadas (12,5%) (Figura 1), sendo duas barras de cereais não light (Tabela 2) e três light (Tabela 3). Esse fungo está presente geralmente em produtos armazenados e, existem espécies que estão envolvidas no processo de deterioração em cereais e produção de micotoxinas, como a ocratoxina, a qual é potencialmente nefrotóxica e carcinogênica e, patulina que causa efeitos neurotóxicos, imunológicos e alterações gastrointestinais em animais^{10,11}. O gênero *Aspergillus* sp foi detectado em 5 amostras (12,5%) (Figura 1), sendo 2 barras de cereais não light (Tabela 2) e 3 light (Tabela 3). O *Aspergillus* grupo Flavi tem potencial para produzir aflatoxina, considerada altamente tóxica, tendo o fígado como alvo principal. Quando ingerida em alta concentração, tem efeito agudo e causa necrose e degeneração gordurosa e em baixa concentração, por exposição prolongada possui efeito crônico, sendo hepatocarcinogênica^{10,11}.

Os principais fatores que levam a contaminação por fungos estão relacionados com a susceptibilidade dos cereais à contaminação durante o período de plantio e, principalmente, no armazenamento¹⁴.

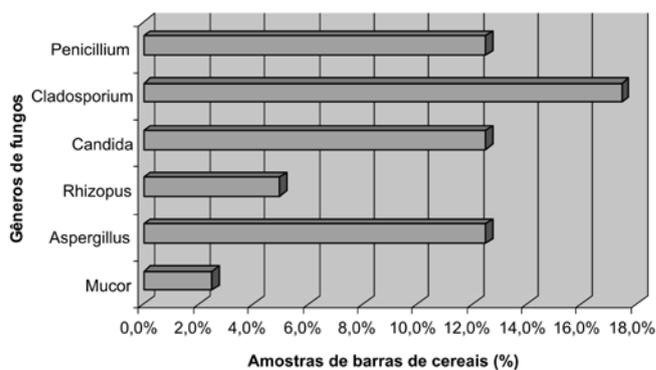


Figura 1. Frequência relativa de gêneros de fungos encontrados nas amostras de barras de cereais light e não light utilizados no estudo

A maior parte dos estudos para verificar a qualidade microbiológica de barras de cereais se refere a amostras desenvolvidas em nível de laboratório, sendo raros os estudos que envolvem amostras comerciais, conforme pode ser observado no estudo realizado por Gutkoski et al¹⁵, que desenvolveram barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar e não encontraram contaminação por fungos. No entanto, existem pesquisas que demonstram que os fungos podem contaminar cereais desde o plantio, como o de Dilkin et al¹⁶, que identificaram a microbiota fúngica em híbridos de milho recém colhidos e o de Concová et al¹⁷, que pesquisaram fungos e micotoxinas em trigo antes do armazenamento, sendo que ambos estudos observaram contaminação fúngica por *Penicillium* sp (4,3%), (72,3%); *Aspergillus* sp (23,6%), (81,8%) e *Fusarium* sp (57,1%), (95,5% e 70,5%), respectivamente.

Corina e Tofan¹⁸ analisaram diferentes grãos de cereais (milho, cevada, trigo e aveia) em fazenda e os fungos predominantes nas amostras foram *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp e *Fusarium* sp, reforçando, assim, os resultados obtidos no presente estudo.

Em um outro estudo, no qual foi pesquisada a ocorrência de fungos e detecção micotoxinas (aflatoxinas e zearalenona) em grãos de milho armazenados por um período de cinco meses, foram encontrados os fungos *Aspergillus flavus*, *Fusarium roseum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium graminearum* e *Penicillium* sp¹⁹.

Marini et al⁸ analisaram a qualidade de grãos de aveia em vários períodos do armazenamento e detectaram maior incidência de fungos de campo do que de armazenamento, havendo baixa incidência dos que têm potencial toxigênico (*Aspergillus* sp, *Fusarium* sp e *Penicillium* sp). Relataram, ainda, que os fungos de campo causam perdas metabólicas nos grãos e, durante o período de armazenamento, foram

progressivamente substituídos pelos fungos xerófilos, principalmente dos gêneros *Aspergillus* sp e *Penicillium* sp, chamados de fungos de armazenamento. Na presente pesquisa, foram encontrados esses dois gêneros de fungos (Figura 1) nas barras de cereais, ratificando o que foi relatado por esses pesquisadores.

Weidenbörner e Kunz⁷, com intuito de enumerar e identificar a micoflora presente em diversos tipos de flocos de cereais (flocos de trigo, aveia, cevada e centeio), detectaram 23 gêneros fúngicos diferentes. Destes, a maior incidência também foi do gênero *Penicillium* sp (25 espécies), seguindo-se do gênero *Aspergillus* sp (7 espécies). Em flocos de aveia, um dos principais constituintes de barra de cereais, foi detectada também a presença de outros gêneros como, *Rhizopus* sp, *Cladosporium* sp e *Mucor* sp, que também foram encontrados no presente trabalho (Figura 1).

Em estudo realizado pelos autores citados, foi feita a identificação de fungos em diferentes cereais que compõem os “mueslis”, o gênero *Penicillium* sp foi encontrado em maior quantidade (19 espécies). *Aspergillus* sp, *Mucor* sp, *Cladosporium* sp e *Rhizopus* sp também foram identificados, porém em menor quantidade²⁰. Nessa pesquisa, o fungo encontrado em maior quantidade nas barras de cereais foi o *Cladosporium* sp, seguido dos gêneros *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp e *Candida* sp (12,5%) (Figura 1).

Vecchia et al²¹ pesquisaram os fungos micotoxigênicos *Aspergillus* sp, *Fusarium* sp e *Penicillium* sp em granola, nas diferentes estações do ano, e encontraram baixa incidência de *Fusarium* sp em todas as estações. O fungo *Penicillium* sp foi identificado no verão e inverno e o gênero *Aspergillus* sp foi o predominante no verão, outono e inverno. A granola é uma mistura de grãos de cereais, frutas secas, linhaça, trigo, flocos de milho e de arroz, sementes oleaginosas, como o amendoim e a castanha-do-pará, tendo composição semelhante a de barras de cereais estudadas no presente trabalho, onde foram encontrados 12,5% de *Aspergillus* sp e *Penicillium* sp no total das amostras analisadas (Figura 1).

Além dos fungos filamentosos, a levedura do gênero *Candida* sp foi isolada em 5 amostras (12,5%), sendo duas em de barras de cereais não light (Tabelas 2) e três em light (Tabelas 3), demonstrando a falta de medidas higiênico-sanitárias durante a manipulação do alimento, já que esta levedura está presente na microbiota normal da cavidade oral e intestinal do corpo humano²². Silva et al²³ verificaram a presença de leveduras do gênero *Candida* sp como a mais frequente (34,8 %) encontrada

nas mãos dos manipuladores. Essa levedura é um patógeno oportunista e pode causar doença cutâneo-mucosa e sistêmica em indivíduos que possuam algum fator predisponente, normalmente causam doença em pacientes imunossuprimidos e naqueles submetidos a terapia prolongada²² de antibiótico.

Diante desses resultados, verifica-se que as barras de cereais não estão isentas de contaminação fúngica, porém a Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA⁹, que estabelece os padrões microbiológicos sanitários em alimentos, não apresenta controle de fungos nesse tipo de alimento, o que representa um risco adicional à saúde do consumidor, pois dependendo da espécie de fungo encontrada, pode haver indícios de contaminação por micotoxinas. Portanto, torna-se necessária a realização de controle de qualidade microbiológico em todo o processo de produção desse alimento, desde a análise dos ingredientes até o produto final.

REFERÊNCIAS

1. Bower IA, Whitten R. Sensory characteristics and consumer liking for cereal bar snack foods. *J Sens Stud*. 2000; 15(3):327-45.
2. Freitas DGC, Moretti RH. Caracterização e avaliação sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico. *Cienc Tecnol Aliment*. 2006; 26(2):318-24.
3. Brito IP, Campos JM, Souza TFL, Wakiyama C, Azeredo GA. Elaboração e avaliação global de barras de cereais caseiras. *Bol Centro Pesq Process Aliment*. 2004; 22(1):35-50.
4. Francal Feiras. Barras de cereais: grande filão para o comércio com EUA. [Acesso 20 ago. 2007] Available from: http://www.francal.com.br/2005/codigo/p_noticias_conteudo.asp?noticia_ID=758.
5. Palazollo G. Cereal bars: They're not just for breakfast anymore. *Cereal Foods World* 2003; 48(2):70-2.
6. Stella R. Barrinhas de saúde. 2004. [acesso em 08 abr. 2007]. Available from: http://www.uol.com.br/cybernet/colunas/021018_nut_barra_cereais.htm.
7. Weidenbörner M, Kunz B. Mycoflora of cereal flakes. *J Food Prot*. 1994; 58(7):809-12.
8. Marini LJ, Gutkoski LC, Elias MC, Santin JA. Qualidade de grãos de aveia sob secagem intermitente em altas temperaturas. *Cienc Rural*. 2007;37(5):1268-73.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução nº 12, de 02 de jan. 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. [acesso 20 abr. 2007]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.
10. Pitt JI, Basilico JC, Abarca ML, Lopes C. Micotoxins and toxigenic fungi. *Med Mycol*. 2000; 38 (Suppl 1):41-6.

11. Richard JL, Payne GA, Desjardins AE, Maragos C, Norred WP, Pestka JJ et al. *Mycotoxins: Risks in Plant, Animal and Human Systems*. Iowa: Council for Agricultural Science and Technology; 2002.
12. Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. *Manual de métodos de análise Microbiológica de alimentos*. 2 ed. São Paulo: Varela; 2001.
13. Larone DH. *Medically Important Fungi: a guide to identification*. 4 ed. Washington: ASM Press; 2002.
14. Soares LMV, Furlani RPZ. Survey of Aflatoxins, Ocratoxins A, Zearalenone and Sterigmatocystin in health foods and breakfast cereals commercialized in city of Campinas, São Paulo. *Cienc Tecnol Aliment*. 1996; 16(2):126-9.
15. Gutkoski LC, Bonamigo JMA, Teixeira DMF, Pedro I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. *Cienc Tecnol Aliment*. 2007; 27(2):355-63.
16. Dilkin P, Mallmann AC, Santuario JM, Hickmann JL. Classificação macroscópica, identificação da microbiota fúngica e produção de aflatoxinas em híbridos de milho. *Cienc Rural*. 2000; 20(1):137-41.
17. Conková E, Laciánková A, Stiriak I, Czerwiecki L, Wilczinska, G. Fungal contaminations and the levels of micotoxins (DON and OTA) in cereal sample from Poland and East Slovakia. *Czech J Food Sci*. 2006; 24(1): 33-40.
18. Corina DN, Tofan C. Cereal contamination with toxigenic moulds. *J Agroaliment Proc Technol*. 2008; 14:237-40.
19. Pezzini V, Valduga E, Cansian RL. Incidência de fungos e micotoxinas em grãos de milho armazenados sob diferentes condições. *Rev Inst Adolfo Lutz*. 2005; 64(1):91-6.
20. Weidenbörner M, Kunz B. Contamination of different muesli components by fungi. *Mycol Res*. 1994; 98(5):583-6.
21. Vecchia AD, Castilhos-Fortes R. Contaminação fúngica em granola comercial. *Cienc Tecnol Aliment*. 2007; 27(2): 324-7.
22. Lacaz CS, Porto E, Martins JEC. *Tratado de Micologia Médica*. 9 ed. São Paulo: Sarvier, 2002.
23. Silva JO, Capuano DM, Takayanagi OM, Giacometti EJ. Enteroparasitoses e onicomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP. *Rev Bras Epidemiol*. 2005; 8(4):385-92.