

# Contaminação biológica de alimentos

*Biological food contamination*

*Contaminación biológica de alimentos*

Aracy Pereira Silveira Balbani<sup>1</sup>, Ossamu Butugan<sup>2</sup>

Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** apresentar um panorama sobre os agentes biológicos que contaminam alimentos – bactérias, fungos, protozoários, parasitas e toxinas e os dados de contaminação alimentar no Brasil. **Fontes Pesquisadas:** levantamento da literatura, nas bases de dados LILACS e MEDLINE. **Síntese dos Dados:** verificou-se que há grande incidência de contaminação biológica no leite de vaca e seus derivados, carne, grãos, cereais, farinhas, hortaliças, doces e outros produtos consumidos no Brasil. **Conclusões:** verifica-se uma grande ocorrência de contaminação alimentar no país e há necessidade de fiscalização sanitária mais efetiva.

**Descritores:** Contaminação de alimentos. Microbiologia de alimentos. Parasitologia de alimentos. Intoxicação alimentar. Leite. Carne. Cereais. Gastroenterite.

## Abstract

**Objective:** to present an overview about the biological agents found in food – bacteria, fungi, protozoa, parasites and toxins and the data on food contamination in Brazil. **Data Sources:** literature review in LILACS and MEDLINE databases. **Data Synthesis:** it was found a significant incidence of biological contamination of cow milk and milk products, meat, grains, cereals, flour, green leaves, candies and other products consumed in Brazil. **Conclusions:** there is a great occurrence of food contamination and the need for more effective sanitary inspection in the country is stressed.

**Keywords:** Food contamination. Food microbiology. Food parasitology. Food poisoning. Milk. Meat. Cereals. Gastroenteritis.

## Resumen

**Objetivo:** presentar un panorama sobre los agentes biológicos que contaminan alimentos – bacterias, hongos, protozoarios, parásitas y toxinas – y los datos de contaminación alimentar en Brasil. **Fuentes Pesquisadas:** levantamiento de la literatura en bases de datos LILACS y MEDLINE. **Síntesis de los Datos:** se verificó que hay una grande incidencia de contaminación biológica en la leche de vaca y sus derivados, carne, semillas, cereales, harinas, hortalizas, dulces y otros productos consumidos en Brasil. **Conclusiones:** hay una grande ocurrencia de contaminación alimentar en el país y necesidad de fiscalización sanitaria mas efectiva.

**Palabras clave:** Contaminación de alimentos. Microbiología de alimentos. Parasitología de alimentos. Intoxicación alimentar. Leche. Carne. Cereales. Gastroenteritis.

<sup>1</sup> Doutora em Medicina pela Faculdade de Medicina da USP

<sup>2</sup> Professor Associado da Faculdade de Medicina da USP

“O acesso ao alimento nutricionalmente adequado e seguro é um direito de todo indivíduo”<sup>1</sup>.

## Introdução

Nas últimas décadas, a alimentação tem sido motivo de preocupação em todos os países<sup>1,2</sup>. Um grande desafio é adequar a produção de alimentos à demanda crescente da população mundial, já que existem milhões de indivíduos famintos nos países subdesenvolvidos. Com a globalização, ficaram mais evidentes os problemas relativos à qualidade dos alimentos para consumo humano. A Organização Mundial da Saúde tem alertado para a necessidade de se coibir a contaminação de alimentos por agentes biológicos com potencial de causar danos à saúde. Há vários motivos que explicam a persistência ou até o aumento da contaminação dos alimentos. Os criadores usam antimicrobianos para auxiliar na engorda de aves e suínos, para consumo humano<sup>2</sup>. Essa conduta, embora vantajosa do ponto de vista econômico, tem sido responsável pela emergência de cepas resistentes de bactérias patogênicas, como é o caso de *Campylobacter jejuni* e *Salmonella typhimurium* resistentes a quinolonas<sup>2</sup>.

Muitas das matérias-primas utilizadas pelas indústrias alimentícias dos países desenvolvidos - como a soja consumida nos Estados Unidos, são importadas de outros países, nos quais o controle de qualidade da produção de alimentos nem sempre obedece a critérios rigorosos. Além disso, a poluição ambiental em diversas partes do planeta tem contaminado alimentos e rebanhos. Na China, por exemplo, a água de rios poluídos por esgotos é utilizada na irrigação de áreas de cultivo, contaminando também os alimentos<sup>3</sup>.

O empobrecimento gradual da população dos países subdesenvolvidos fez proliferar o consumo de alimentos preparados e vendidos nas ruas. O hábito cultural já era muito popular no mundo todo - barraquinhas de sardinha na brasa em Portugal, de chás na Índia, de crepes na França, de acarajé, cachorro quente, biju, churrasquinho, pastel e frutas no Brasil. A pressão socioeconômica acentuou o fenômeno em certos locais. Com o aumento do desemprego, a venda de comida de rua tornou-se a única oportunidade de trabalho para muitos brasileiros. Isso explica o elevado contingente de vendedores ambulantes; só a Associação dos Dogueiros

Autônomos Motorizados do Estado de São Paulo contabiliza mais de 5.000 vendedores ambulantes de cachorro quente na capital do estado. Para muitos consumidores a comida de rua constitui-se na melhor forma de alimentar-se enquanto estão fora de suas casas, principalmente pelo preço reduzido dos alimentos. Os paulistanos consomem mais de 6,4 toneladas/dia de salsichas, 6,4 toneladas/dia de pãezinhos e 10,5 toneladas/dia de molhos, maionese e temperos. Este mercado tem movimentação financeira anual superior a 40 milhões de reais<sup>4</sup>. Porém, os limitados hábitos de higiene da maioria dos vendedores ambulantes, a ausência de água potável e de refrigeração dos alimentos, a falta de áreas adequadas para descarte do lixo e de sanitários públicos nos locais de venda, favorecem a contaminação e deterioração dos alimentos comercializados nas ruas<sup>4</sup>. Isto contrasta com os melhores padrões sanitários dos restaurantes<sup>5</sup>. É reconhecido que a pouca higiene no comércio popular de alimentos contribuiu para as várias epidemias de cólera na América Latina nos últimos 15 anos<sup>4</sup>.

Outro fator de contaminação alimentar hoje presente na economia globalizada é a facilidade de distribuição de alimentos industrializados, o que inclui a livre importação. Isto possibilita rápida e extensa contaminação alimentar. Em 1999, os *Centers for Disease Control* (CDC) americanos registraram uma epidemia de 207 casos confirmados de diarreia pela ingestão de suco de laranja não pasteurizado. Em apenas um mês, centenas de habitantes de 15 estados americanos e de duas províncias canadenses haviam consumido bebida contaminada com *Salmonella sp.* Isto obrigou as autoridades governamentais de saúde a realizar uma ampla ação emergencial para notificação dos casos e recolhimento do produto disponível nos supermercados e restaurantes dos dois países<sup>6</sup>.

Considerando apenas os agentes biológicos patogênicos para o homem - bactérias, vírus, protozoários, parasitas e toxinas naturais, vê-se que um grande número é transmitido pela água e alimentos, provocando o quadro de gastroenterocolite aguda (GECA). Há grande di-

versidade destes agentes – só a bactéria *Salmonella sp* tem mais de 2.400 sorotipos patogênicos para o homem<sup>6</sup>. A ação destes agentes patogênicos depende da precariedade das condições de higiene do meio e da suscetibilidade do hospedeiro humano. Isto tem tido implicações graves para a saúde humana. Estima-se que, anualmente, ocorra 1,5 bilhão de episódios de GECA em todo o mundo, dos quais 70% são causados pela ingestão de alimentos contaminados<sup>7</sup>. O resultado final é trágico, uma vez que a diarreia é causa de óbito de 3 milhões de crianças menores de 5 anos, a cada ano<sup>2</sup>. Estes eventos ocorrem principalmente nos países subdesenvolvidos; contudo, a GECA não é exclusividade das zonas pobres do planeta<sup>2</sup>. Nos Estados Unidos, há cerca de 33 milhões de casos/ano de toxinfecções alimentares e, no Reino Unido, ocorrem 35.000 internações hospitalares/ano para tratamento da GECA<sup>2</sup>. É importante ressaltar que a incidência de GECA por ingestão de alimentos contaminados provavelmente é subestimada<sup>7</sup>, porque apenas 10% dos pacientes adultos com diarreia procuram os serviços médicos e, destes, somente 20% são submetidos a exames de coprocultura e pesquisa de vírus<sup>8</sup>.

O presente ensaio fundamentou-se nas informações obtidas nas bases de dados eletrônicas LILACS e MEDLINE, pesquisando-se os artigos científicos indexados através dos descritores “Contaminação de alimentos” e “Food contamination”, respectivamente. Não foi limitado o período de publicação, escolhendo-se os artigos mais relevantes em português e inglês sobre os agentes biológicos presentes nos alimentos e os inquiridos de contaminação de alimentos. O objetivo é destacar a importância e apresentar um panorama dos contaminantes e da contaminação alimentar, com foco principal no Brasil.

## Agentes biológicos contaminantes de alimentos

A Tabela 1 resume os principais agentes biológicos comprovadamente patogênicos para o homem, capazes de contaminar a água e os alimentos.

**Tabela 1** – Principais agentes biológicos que contaminam alimentos\*.

Agentes biológicos	
<b>Bactérias</b>	<b>Vírus</b>
<b>Produtoras de toxinas pré-formadas</b>	Vírus da hepatite A
<i>Clostridium botulinum</i>	Vírus da hepatite B
<i>Staphylococcus aureus</i>	Rotavírus
<i>Bacillus cereus</i>	Adenovírus (entérico)
<b>Produtoras de toxinas na luz intestinal</b>	Parvovírus
<i>Vibrio spp</i>	<b>Protozoários</b>
<i>Escherichia coli</i> produtora de toxina Shiga	<i>Cryptosporidium parvum</i>
<i>E. coli</i> enterotoxigênica	<i>Giardia lamblia</i>
<b>Invasoras do epitélio intestinal</b>	<i>Entamoeba histolytica</i>
<i>Salmonella spp</i>	<i>Isospora belli</i>
<i>Campylobacter spp</i>	<i>Dientamoeba fragilis</i>
<i>Yersinia spp</i>	<i>Blastocystis hominis</i>
<i>Shigella spp</i>	<b>Parasitas</b>
<i>E. coli</i> enteroinvasiva	<i>Taenia solium</i>
<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Taenia saginata</i>
<b>Outras</b>	<i>Hymenolepis nana</i>
<i>Aeromonas spp</i>	<i>Ascaris</i>
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	<i>Trichuris</i>
<i>E. coli</i> enteropatogênica	<i>Trichinella spiralis</i>
<b>Fungos</b>	<b>Toxinas</b>
<i>Aspergillus flavus</i>	Tetrodotoxina
<i>Aspergillus parasiticus</i>	Micotoxinas
	Aflatoxinas

\*Adaptado de Acheson<sup>8</sup> (1999)

Os agentes etiológicos bacterianos mais comuns nas epidemias de GECA nos Estados Unidos nos últimos anos foram: *Campylobacter sp*, *Salmonella sp* e *E. coli* O157. A *Listeria monocytogenes* tem sido responsável por várias epidemias de diarreia nos EUA. A *Listeria sp* é encontrada no meio ambiente e multiplica-se nos alimentos, mesmo nas temperaturas habitualmente empregadas na refrigeração<sup>8</sup>.

A maior parte dos casos de diarreia em humanos é causada por *Campylobacter jejuni* e *E.coli*. O problema tem-se mostrado mais significativo pelo aumento de resistência destas bactérias aos antibióticos. Várias cepas da *S. typhimurium* são resistentes à ampicilina, cloranfenicol, estreptomicina, sulfas, tetraciclina e ciprofloxacina<sup>8</sup>. O *Campylobacter sp* resistente às quinolonas, nos EUA, cresceu de 1,3% em 1992 para 10,2% em 1998<sup>8</sup>. Já a *Salmonella enteritidis* é encontrada em cerca de 1% dos ovos comercializados na Europa e EUA, enquanto a *E. coli* O157 foi detectada nas fezes de 15% do gado bovino inglês. Por essa razão, o consumo de ovos crus e carne bovina mal passada propicia a transmissão destas bactérias para o homem<sup>2</sup>. Sabe-se que a exposição da *Salmonella sp* a ácidos graxos de cadeia curta, comumente utilizados como conservantes de alimentos, pode aumentar a virulência da bactéria, por torná-la mais resistente à acidez gástrica. A *E. coli* O157 também tem a capacidade de sobreviver em meios ácidos, tanto nos alimentos como no estômago, podendo causar a síndrome hemolítico-urêmica<sup>8</sup>.

Tentativas para reduzir o número de infecções e/ou seu impacto têm sido feitas. Pesquisas microbiológicas e genéticas resultaram no desenvolvimento de uma vacina em spray de *Salmonella typhimurium* para uso em galinhas. A vacina reduz significativamente a colonização do ceco e cólon do animal pela bactéria. Os cientistas desenvolveram uma técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR) capaz de detectar o DNA da *Listeria sp*. O método, de alta sensibilidade, permite à indústria alimentícia detectar contaminação com apenas 1-2 bactérias por grama de alimento<sup>8</sup>.

## Contaminação do leite de vaca e derivados

O leite de vaca merece especial atenção, pois é

altamente perecível e largamente consumido pela população - sobretudo pelas crianças. Tem merecido atenção dos responsáveis pela fiscalização sanitária. As infecções podem resultar da ingestão do leite *in natura* contaminado por bactérias ou pode haver contaminação posterior: durante o transporte até as usinas de pasteurização, no entreposto após a pasteurização ou durante a manipulação pelo próprio consumidor. Os derivados do leite também podem sofrer contaminação durante seu processo de fabricação.

A classificação do leite de vaca nos tipos A, B e C é baseada nos seus diferentes padrões microbiológicos. O leite tipo A é o que contém menos de 10.000 microrganismos/ml de leite cru, enquanto o B pode apresentar até 500.000 microrganismos/ml e o C, mais de 500.000 microrganismos/ml<sup>9</sup>. Há algum tempo foi proposta a extinção da comercialização do leite tipo C, considerado inaceitável para o consumo humano tendo em vista os limites de contaminação microbiológica fixados atualmente<sup>2</sup>. Porém, o amplo consumo do leite tipo C, inclusive doado a famílias carentes como parte de programas públicos de combate à desnutrição infantil e seu custo mais baixo, fazem com que essa medida demore a ser adotada.

Uma pesquisa, baseada em laudos oficiais de análises microbiológicas do leite e derivados comercializados em Brasília, DF, revelou que dentre 1.030 amostras coletadas, 34,7% apresentavam contaminação bacteriana. Foram reprovados: 80% da ricota; 67% do queijo tipo "Minas frescal"; 64,2% do sorvete; 57,1% do queijo prato; 47% do leite tipo A; 37,5% do leite tipo B; 27,3% da manteiga; 26,9% da mussarela; 23% do leite tipo C; 10% do iogurte; 8,3% do requeijão e 7,6% do leite em pó dessa amostragem. Nos queijos e sorvetes, além de coliformes fecais foi encontrado *S. aureus*, um dos principais causadores de toxinfecções alimentares. Observou-se que a contaminação do leite ocorria, em 48,4% das vezes, nas fazendas de gado leiteiro, em 22,5% nos caminhões usados no transporte da matéria-prima até os entrepostos e em 28,7% nos pontos de venda do leite<sup>9</sup>.

Algumas conclusões importantes podem ser extraídas desses resultados. Em primeiro lugar, muitas fazendas de gado leiteiro apresentam condições precárias de higiene, nem sempre fazem anti-sepsia adequada dos úberes das vacas antes

da ordenha e ainda empregam a ordenha manual. Há falhas na refrigeração do leite nos caminhões a caminho das usinas e os processos de beneficiamento e armazenamento nas indústrias dão-se em locais cujos cuidados sanitários são insatisfatórios. Soma-se a isso a refrigeração deficiente dos produtos lácteos nos pontos do comércio varejista, pois sabe-se que alguns estabelecimentos desligam os congeladores e refrigeradores durante a noite para poupar energia, religando-os na manhã seguinte.

Surpreendentemente, nessa amostragem o leite tipo C apresentou qualidade microbiológica superior à dos demais tipos. A baixa contaminação do leite em pó, com o menor índice entre os produtos lácteos, mostra que mesmo o rigoroso controle de qualidade das grandes indústrias não elimina completamente esta possibilidade. Adicionalmente, ficam as ressalvas de que o preço do leite em pó não está ao alcance do poder aquisitivo da maior parte da população brasileira, e que o preparo com água não fervida acaba contaminando o produto.

Com relação aos derivados do leite, deve ser observado que os sorvetes caseiros em geral não são pasteurizados, o que significa que muitos patógenos e toxinas não são destruídos, sendo mantidos mesmo nas temperaturas de congelamento do produto. Os queijos são os derivados mais suscetíveis à contaminação, dado o método de sua fabricação, com vários processos envolvidos: pasteurização do leite, coagulação, corte do coágulo, dessoragem, enformagem, salga, maturação (quando necessário) e embalagem<sup>9</sup>. Nesse sentido, outro estudo, feito com 80 amostras de queijo "Minas frescal" vendido na cidade de Poços de Caldas, MG, mostrou que a metade apresentava contagens de *S. aureus* muito acima do limite máximo permitido pelo Ministério da Saúde<sup>10</sup>. A contaminação foi maior nos queijos vendidos nas feiras livres, onde não havia refrigeração do produto. Nessas amostras, as concentrações de *S. aureus* estavam muito perto do inóculo necessário para provocar um surto de infecção alimentar estafilocócica. Apesar da proibição legal da venda de queijos frescos a partir do leite cru, os pesquisadores encontraram um grande número de queijos feitos artesanalmente com leite não pasteurizado, em suas coletas naquela cidade<sup>10</sup>.

## Contaminação da carne

Toda a água em contato com os alimentos de origem animal - produtos de carne, leite, mel de abelha e outros, inclusive a usada para higienização de equipamentos nos abatedouros e indústrias, deve ter o mesmo padrão microbiológico e de potabilidade da água para consumo humano<sup>11</sup>. As normas legais exigem que a água usada pelas indústrias não tenha mais de 500 microrganismos/ml, e nenhum coliforme fecal. Uma amostragem da água das torneiras de 64 indústrias de produtos de origem animal, do interior do Estado de São Paulo, mostrou que em 7,4% destas a água era imprópria para uso. Das amostras coletadas, 37,9% apresentavam microrganismos acima do limite máximo permitido e 48,3% continham coliformes fecais<sup>12</sup>. Além disso, num abatedouro do Estado de São Paulo, em 23,3% de amostras microbiológicas das mãos dos manipuladores de carne bovina foi encontrada a bactéria *Aeromonas sp*, um dos possíveis agentes etiológicos da GECA<sup>13</sup>.

Nos estabelecimentos comerciais de varejo, a contaminação da carne bovina e produtos correlatos pode ser observada de norte a sul do Brasil. Dentre 30 amostras de carne bovina moída, de supermercados, açougues e feiras de São Luís, MA, todas continham coliformes - 90% tinham coliformes fecais e 40% *E. coli*. A maior proporção de amostras contaminadas era a das feiras livres e a menor, dos supermercados<sup>14</sup>. Em Campinas, SP, pesquisadores analisaram 70 amostras de alimentos contendo carne e encontraram *E. coli* em 95% dos quibes e *Bacillus cereus* em 90% das almôndegas<sup>15</sup>. No Estado do Rio de Janeiro foi encontrado *Clostridium perfringens* em 57% das 42 amostras de carne moída vendida em açougues<sup>16</sup>. Em Londrina, PR, dentre 100 amostras de carne moída crua e 93 amostras de quibe cru, mais de 90% apresentaram *E. coli*<sup>17</sup>. Para a carne suína e embutidos, a situação é igualmente precária: há relatos de contaminação por *Salmonella sp* em carne suína *in natura* e salame colonial em Chapecó, SC<sup>18</sup>, e em lingüiça frescal vendida no Rio de Janeiro, RJ<sup>19</sup>. Tudo isso indica que o abate do gado bovino e suíno, o processamento da carne, sua moagem e a manipulação nos pontos de venda são feitos em condições de higiene deficientes.

A redução da contaminação dos produtos feitos com carne poderia ser atingida. Admite-se que a temperatura de cocção e reaquecimento dos alimentos

é crítica para eliminar as formas vegetativas de microrganismos patogênicos. Dessa forma, segundo a Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais, a temperatura nas estufas de conservação de *salgadinhos* (coxinhas, quibes, esfihas, empadas, pastéis, croquetes e tortas) deve ser superior a 70°C<sup>20</sup>. Em Uberaba, MG, a medição da temperatura das estufas de salgadinhos em 12 bares e lanchonetes mostrou que 91,7% não atendiam a esse requisito, mantendo os alimentos em temperaturas menores. Numa das estufas, os salgadinhos eram mantidos à temperatura ambiente (27°C), num meio propício à proliferação de germes mesófilos, que se multiplicam em temperaturas amenas<sup>20</sup>.

## Contaminação de hortaliças

Takayanagui et al.<sup>21</sup>, estudando 129 hortas cultivadas no interior do Estado de São Paulo, dedicaram-se à avaliação das fontes e da qualidade da água empregada para a irrigação dos cultivos. Descobriram que duas hortas eram irrigadas a partir da captação da água de córregos, o que é proibido por lei. Na água de um desses córregos encontraram elevada contaminação por coliformes fecais, indicando que ali era lançado esgoto doméstico sem tratamento prévio. Isto originava a contaminação dos vegetais aí produzidos. A água proveniente de mina subterrânea numa das propriedades visitadas apresentava 5.400 coliformes fecais/100ml, enquanto nas verduras irrigadas a água continha 3.840 coliformes fecais/100ml. Nessas hortaliças foram isoladas *Salmonella sp* no exame microbiológico e *Giardia sp* e *Entamoeba sp* no exame protoparasitológico. No total, 26 hortas visitadas (20,1%) apresentavam irregularidades. Em 17% havia alta contaminação por coliformes fecais nas verduras (alface, almeirão e agrião), encontrando-se parasitas e protozoários, em 12%: *Strongyloides sp*, *Ascaris sp*, *Entamoeba sp*, *Giardia sp* e *Hymenolepis nana*.

Ressalta-se que muitas hortas brasileiras não só são irrigadas com água contaminada por pesticidas e matéria fecal, mas até adubadas com dejetos humanos. Por isso, o consumo de verduras cruas é um importante meio de transmissão de doenças infecciosas e parasitárias na população<sup>21</sup>.

## Contaminação de sementes, cereais e farinhas

As micotoxinas são produtos metabólicos dos fungos que, se ingeridos, são prejudiciais ao homem e aos animais. Ocorrem principalmente em cereais e sementes oleaginosas como o amendoim, o arroz e o milho. Algumas micotoxinas como a aflatoxina B1 têm toxicidade crônica, podendo ser carcinogênicas, levando ao hepatocarcinoma. As aflatoxinas são encontradas em alimentos contaminados pelos fungos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, sendo de quatro tipos principais: B1, B2, G1 e G2. O amendoim, por exemplo, transporta na sua casca grande quantidade de inóculo de *A. flavus* a partir do contato com o solo. A deterioração da vagem possibilita a penetração do fungo na semente, aumentando a contaminação pela aflatoxina. Algumas medidas preventivas podem controlar os níveis de aflatoxinas, como a secagem rápida dos alimentos e o armazenamento sob condições controladas de umidade relativa. A secagem posterior de um alimento embolorado não afeta o teor de aflatoxinas já produzidas, porque elas são resistentes inclusive à torrefação<sup>22</sup>.

A coleta de 43 amostras de amendoim e produtos feitos com a semente, vendidos em supermercados de Recife, PE, evidenciou que 21% estavam contaminadas por aflatoxinas. Numa amostra, foram encontradas 60 partes por bilhão (ppb) da aflatoxina G1, o dobro do limite máximo legal permitido de aflatoxina em produtos alimentícios<sup>22</sup>.

As condições inadequadas de armazenamento de cereais não apenas favorecem a proliferação dos fungos, mas também dos ácaros e insetos, que podem deteriorar os produtos. Um estudo microbiológico numa agroindústria do interior do Estado do Paraná incluiu amostras de milho em grão, *grits* (material retirado da parte interna do grão de milho, correspondente ao endosperma) e fubá. No milho em grão verificou-se que havia excrementos de insetos em 98,8% das 81 amostras, além de larvas e insetos adultos vivos e mortos, pêlos de roedor e de gato. No *grits* foram achados ovos de insetos, cabeças de larvas e pupas, mostrando que até a parte interna do grão estava infestada. Já no fubá, além da elevada contaminação por fragmentos de insetos, ácaros e larvas (79% das amostras colhidas), foram encontradas partículas metálicas provenientes da quebra dos equipamentos de moagem, em mau estado de conservação<sup>23</sup>.

Em 88% das amostras de farinha de mandioca

coletadas nas feiras livres de Belém, PA, os achados tornavam-nas impróprias para consumo, inclusive pela presença de corante, o que é vedado por lei. Em 4% das farinhas foi vista contaminação por bolores, além de terra, pêlos de roedor e cabelos<sup>24</sup>.

O *Bacillus cereus* foi encontrado em 58,3% das amostras de *macarrões* com ovos e em 87,5% das de macarrões sem ovos<sup>25</sup>. Esse agente é responsável por surtos de infecção alimentar através do consumo de massas e produtos de panificação feitos com cereais.

## Contaminação de outros alimentos

Das 23 amostras de *pratos típicos* vendidos no comércio ambulante em Salvador, BA, foram considerados impróprios para consumo 39,1% dos acarajés, 95,6% dos vatapás, 82,6% das saladas e 100% dos camarões secos. Os produtos reprovados nos testes microbiológicos apresentavam-se contaminados por coliformes fecais, *S. aureus*, *Salmonella sp* e clostrídios<sup>26</sup>.

Na cidade de São Paulo, SP, a análise de 351 amostras de *doces de amendoim* e 157 de *doces de leite* vendidos em barracas do comércio ambulante, mostrou que havia fragmentos de insetos em ambos os produtos (60,7% e 58,6% respectivamente); além de ácaros (11,7% e 26,8%) e pêlos de roedor (6,8% e 5,7%). O maior índice de contaminação por ácaros foi visto no doce de leite com coco (50% das amostras). Os pêlos de roedor foram encontrados em maior quantidade nas amostras de paçocas, pés-de-moleque e doces de leite adquiridas nos meses de outono e inverno, épocas em que se intensifica a troca de pêlos nesse animal, facilitando sua mistura aos alimentos<sup>27</sup>.

A análise de 77 *chás de ervas* vendidos em saquinhos para uso individual mostrou que boa parte estava em desacordo com as disposições legais para qualidade do produto. Dos chás de hortelã, 62,5% continham pêlos de roedor, enquanto 71,4%

dos chás de camomila apresentavam fragmentos de insetos. A maior contaminação da camomila pelos insetos pode ser explicada pela colheita da planta após a floração, momento em que há grande número de insetos realizando a polinização. Já os chás de erva-cidreira foram os únicos que não apresentaram contaminação, talvez pelas características das folhas da planta, que dificultam a adesão de impurezas e insetos<sup>28</sup>.

Com relação aos *peixes e frutos do mar* há muitos relatos de contaminação: por parasitas *Anisakis simplex* e *Pseudoterranova decipiens* em bacalhau importado vendido no Estado de São Paulo<sup>29</sup>, por coliformes fecais nas ostras de Cananéia, SP<sup>30</sup>, por *Listeria monocytogenes* no camarão-sete-barbas e camarão-rosa capturados no Estado do Rio de Janeiro<sup>31</sup> e por *S. aureus* e *Salmonella sp* nas tilápias criadas em Campina Grande, PB<sup>32</sup>. A popularização do consumo de pescado marinho cru sob a forma de *sushis* e *sashimis* pode predispor a população brasileira à infestação gástrica por parasitas nematóides da família *Anisakidae*<sup>29</sup>.

## Conclusões

Com base nos resultados dessa revisão bibliográfica, observa-se que a contaminação biológica de alimentos é um problema de saúde pública no Brasil, assim como afeta o mundo todo. No país, existe normatização adequada para controle sanitário dos alimentos, como o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), do Ministério da Agricultura. Porém, ainda falta a fiscalização efetiva e permanente da produção, conservação e comercialização de alimentos pelos serviços estaduais e municipais de vigilância sanitária, aos quais é delegado o poder de inspecionar e punir os infratores. As camadas menos favorecidas da população são as mais afetadas pela contaminação alimentar, pelos hábitos culturais da alimentação e necessidade de optar por produtos com menor preço, geralmente de pior qualidade e maior contaminação.

## Referências

1. World Declaration on Nutrition. In: FAO/WHO International Conference on Nutrition; 1992; Rome, Italy. Available from <http://www.fao.org/waicent/faoinfo/economic/esn/icn/icnconts.htm>
2. Sanders TAB. Food production and food safety. BMJ 1999;318:1689-93.
3. Beach M. Water, pollution, and public health in China.

- Lancet 2001;358: 735.
4. Germano MIS, Germano PML, Castro AOP, Andrighetto C, Babadopoulos P, Koshio S, et al. Comida de rua: prós e contras. Hig Aliment 2000;14:27-33.
  5. Lima VLAG, Melo EA, Sena EN. Condições higiênic-sanitárias de "fast-food" e restaurantes da região metropolitana da cidade do Recife, PE. Hig Aliment 1998;12:50-4.
  6. Centers for Disease Control. Outbreak of *Salmonella* serotype Muenchen infections associated with unpasteurized orange juice: United States and Canada. JAMA 1999;282:726-8.
  7. Satcher D. Food safety: a growing global health problem. JAMA 2000;283:1817.
  8. Acheson DWK. Foodborne infections. Curr Opin Gastroenterol 1999;15:538.
  9. Gontijo CM, Branco ABA. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado e de derivados do leite no Distrito Federal, janeiro/1990 a dezembro/1996. Rev Saúde Dist Fed 1998;9:27-32.
  10. Almeida Filho ES, Nader Filho A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo "frescal". Rev Saúde Pública 2000;34:578-80.
  11. BRASIL. Presidência da República. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS n. 326 de 30 de julho de 1997. Diário Oficial da União 1997; 01 ago. Seção I. Disponível em [http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/326\\_97](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/326_97).
  12. Amaral LA, Rossi Júnior OD, Nader Filho A. Qualidade higiênico-sanitária da água utilizada na indústria de alimentos de origem animal. Hig Aliment 2000;14:73-6.
  13. Rossi Júnior OD, Nader Filho A, Amaral LA, Schocken-Iturrino RP. Isolamento de bactérias do gênero *Aeromonas* da superfície das mãos de manipuladores de carne bovina em matadouro-frigorífico do Estado de São Paulo. Hig Aliment 2000;14:90-4
  14. Costa FN, Alves LMC, Monte SS. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. Hig Aliment 2000;14:49-52.
  15. Almeida RC, Schneider IS. Aspectos microbiológicos e químicos de produtos alimentícios elaborados com carnes moídas, vendidos ao varejo no Município de Campinas. Hig Aliment 1983;2:37-41.
  16. Souza TL, Tórtora JCO. *Clostridium perfringens* enterotoxigênico em carne moída bovina no Rio de Janeiro. Rev Microbiol 1986;17:356-63.
  17. Petri CM, Antunes LAF. *Escherichia coli* em produtos cárneos comercializados em Londrina, PR. Rev Microbiol 1989;20:427-31.
  18. Magnani AL, Giombelli A, Shuck MS, Busato MA, Silva NL. Incidência de *Salmonella* e *Escherichia coli* em carne suína in natura e salame colonial, consumidos pela população de Chapecó, SC. Hig Aliment 2000;14:44-7.
  19. Chaves GMC, Gonçalves PMR, Franco RM, Carvalho JCAP. Avaliação bacteriológica de lingüiça frescal suína comercializada no Município do Rio de Janeiro, RJ. Hig Aliment 2000;14:48-52.
  20. Chesca AC, Teixeira AA, Costa CDC, Oliveira M, Araújo MDC, Vale PO, Vancin VC, et al. Avaliação da temperatura das estufas de salgados de bares e lanchonetes do Município de Uberaba, MG. Hig Aliment 2000;14:87-9.
  21. Takayanagui OM, ebrônio LHP, Bergamini AM, Okimo MHT, Castro Silva AAMZ, Santiago R, et al. Fiscalização de hortas produtoras de verduras do Município de Ribeirão Preto, SP. Rev Soc Bras Med Trop 2000;33:169-74.
  22. Colaço W, Ferraz U, Albuquerque LR. Incidência de aflatoxinas em amendoim e produtos derivados consumidos da cidade de Recife no período de 1989 a 1991. Rev Inst Adolfo Lutz 1994;54:1-4.
  23. Atui MB, Lazzari FA, Zamboni CQ. Efeito do processamento do milho em grão no nível de matérias estranhas encontradas no grits e fubá. Rev Inst Adolfo Lutz 1998;57:57-63.
  24. Araújo TO, Batista PFR, Nunes EP. Diagnóstico microbiológico e pesquisa de presença de corante na farinha de mandioca comercializada na feira da 25 de Setembro, Belém, PA. Hig Aliment 1999;13:39.
  25. Mcknight ICS, Leitão MFF, Leitão RFF. *Bacillus cereus* em macarrões Industrializados. II. Ocorrência em produtos comerciais e sua multiplicação no alimento preparado para consumo. Rev Microbiol 1990;21:268-75.
  26. Leite CC, Sant'Anna MEB, Assis PN, Mariano APN. Determinação da qualidade higiênico-sanitária do acarajé e seus complementos comercializados em diferentes pontos turísticos da cidade de Salvador. In: 5º Congresso Latino-Americano de Microbiologia e Higiene de Alimentos; 1998; Águas de Lindóia, SP, Brasil. p.102.
  27. Rodrigues RMMS, Correia M, Franzolin MR, Baggio D. Matérias estranhas em doces de amendoim e de leite vendidos por ambulantes na cidade de São Paulo. Rev Inst Adolfo Lutz 1998;57:81-6.
  28. Sá LV, Dias CSC, Araújo ES, Braga MAS, Neves DVDA, Oliveira VMR, et al. Qualidade microscópica de chás: comparação com parâmetros legais. Hig Aliment 2001;15:27-32.
  29. Pereira AD, Atui MB, Torres DMAGY, Mangini ACS, Zamboni CQ. Incidência de parasitos da família *Anisakidae* em bacalhau (*Gadus morhua*) comercializado no Estado de São Paulo. Rev Inst



- Adolfo Lutz 2000;59:45-9.
30. Machado IC, Paula AMR, Buzzo A, Jakabi M, Ristori C, Sakuma H. Estudo da ocorrência de contaminação orgânica no estuário de Cananéia como subsídio para a extração, manejo e cultivo da ostra do mangue (*Crassostrea brasiliana*): análise da ostra. Hig Aliment 2001;15:44-8.
  31. Hofer E, Ribeiro R. Ocorrência de espécies de *Listeria* em camarão industrializado. Rev Microbiol 1990;21:207-8.
  32. Vieira KVM, Maia DCC, Janebro DI, Ceballos BSO. Influência das condições higiênico-sanitárias no processo de beneficiamento de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em filés congelados. Hig Aliment 2000;14:37-40.

Endereço para correspondência:  
Aracy Pereira Silveira Balbani  
Rua Maneco Pereira, 365  
18270-400, Tatuí, SP  
Tel/fax: (15) 251.3852/251.6691  
e-mail: a\_balbani@hotmail.com

Recebido para publicação: 10/02/2001  
Aceito para publicação: 20/06/2001