

## **MICROBIOLOGIA DOS ALIMENTOS: AGENTES BACTERIANOS CONTAMINADORES.**

Maria Fabiola Soares da Silva<sup>1</sup>

Alicely Araújo Correia<sup>2</sup>

Biomedicina

### **RESUMO**

Os microrganismos causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) apresentam-se como microrganismos infecciosos e intoxicantes, entre eles a *Salmonella*, *Compylobacter*, *Escherichia coli* patogênicas, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum*. O trabalho desenvolvido baseou-se em uma revisão de literatura, cuja pesquisa bibliográfica foi realizada através de buscas eletrônicas de artigos indexados em bases de dados como os sites da Scientific Eletronic Library Online (SciELO), o banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Bireme, Decs, Lilacs (Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde). Não foi determinado um período de anos para análise dos dados, portanto apresentam-se artigos e referências de livros a partir do ano de 1967 até 2008. Observa-se que a ocorrência das DTAs vem aumentando de modo significativo devido a vários fatores, entre os quais se destacam o crescente aumento das populações, fatores sócio-econômicos, o processo de urbanização desordenado que conseqüentemente conduz a necessidade de produção de alimentos em grande escala, e ainda, o deficiente controle dos órgãos públicos e privados na fiscalização à qualidade dos alimentos ofertados à população. A contaminação pode provocar enfermidades infecciosas ou gerar intoxicações por meio de substâncias tóxicas. Concluindo que a necessidade de implantação de boas práticas na fabricação de alimentos é muito importante, para garantir a segurança alimentar dos consumidores, de modo eficaz e eficiente no controle das DTAs.

**Palavras-chave:** Infecção alimentar, intoxicação, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

---

<sup>1</sup>Aluna de Bacharelado em Biomedicina pela Faculdade Integrada de Pernambuco.

E-mail: [mfabibiomed@gmail.com](mailto:mfabibiomed@gmail.com)

<sup>2</sup>Docente da Faculdade Integrada de Pernambuco. E-mail: [alicieliac@yahoo.com.br](mailto:alicieliac@yahoo.com.br)

## **ABSTRACT**

The causative microorganisms of Foodborne Diseases (FBD) are infectious microorganisms and intoxicating as *Salmonella*, *Campylobacter*, pathogenic *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* and *Clostridium botulinum*. The work was based on an literature review, whose literature search was performed by electronic searches of articles indexed in databases such as the sites of the Scientific Electronic Library Online (Scielo), the Virtual Library Database Health (BVS), Bireme, Decs, Lilacs (Latin American Literature in Health Sciences). It was given a period of years for data analysis, so we present articles and books of references from the year 1967 until 2008. Occurrence of FBDs has increased significantly, several factors contribute to the emergence of these diseases, among which highlight the increasing populations, socio-economic factors, the disorderly urbanization process which eventually leads to the need for large-scale food production, also contributes to poor control of public and private agencies in monitoring the quality of food offered to the population. The contamination can cause infectious diseases or generate intoxication by toxic substances. Thus, the need to implement good practices in food manufacturing is very important to ensure food safety for consumers, effectively and efficiently in the control of DTAs.

**Keywords:** food infection, intoxication, *Salmonella*, *Escherichiacoli*, *Staphylococcus aureus*.

## **1. INTRODUÇÃO**

A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) vem mundialmente aumentando de modo significativo. Vários fatores contribuem para a emergência dessas doenças, entre os quais se destacam o crescente aumento das populações, fatores sócio-econômicos, o processo de urbanização desordenado que conseqüentemente conduz a necessidade de produção de alimentos em grande escala. Além desses, contribui, ainda, o deficiente controle dos órgãos públicos e privados na fiscalização à qualidade dos alimentos ofertados à população (CARDOSO *et al.*, 2005).

Contudo, considerando que todos os alimentos já se apresentam naturalmente contaminados pelos mais diversos tipos de microrganismos, a grande preocupação é impedir que os mesmos sobrevivam, se multipliquem e que outros tipos sejam acrescentados às matérias-primas, como consequência de contaminação ambiental ou por manipulação inadequada (GERMANO *et al.*, 2000).

Aliado a isso, o estado de saúde e higiene pessoal dos manipuladores de alimentos é essencial para o fornecimento de um alimento de boa qualidade. Além do que diversas pesquisas demonstram que os próprios manipuladores, em perfeito estado de saúde, apresentam microrganismos que podem contaminar os alimentos. Manipuladores de alimentos são pessoas que trabalham em diversos segmentos da cadeia alimentar, produzem, vendem, transportam, recebem, preparam e servem o alimento. Esse profissional, como todo ser humano é portador de microrganismos na parte externa do seu corpo (mãos, pele e cabelo), na parte interna (boca, garganta e nariz), e nas suas secreções (fezes, urina, saliva e suor), conforme relatado pela ICMS/IAMS (1997) e Cardoso *et al.* (2005).

Para assegurar que os alimentos sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor, devem ser adotadas medidas de controle em todas as etapas da cadeia produtiva. Considerando o segmento mesa, que reúne os estabelecimentos que servem alimentos ao consumidor, verifica-se que pouco foi estudado sobre a existência de surtos neste setor. Provavelmente isso decorre da falta de notificação dos casos. Esta cadeia produtiva de alimento é muito crítica e, com certeza, a maior responsável por surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos, as DTAs (SENAC/DN, 2001).

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) são de ocorrência clínica consequente à ingestão de alimentos que possam estar contaminados com microrganismos patogênicos (infecciosos, toxinogênicos ou infestantes), toxinas de microrganismos, substâncias químicas, objetos lesivos ou que contenham em sua constituição estruturas naturalmente tóxicas. Ou seja, são doenças consequentes da ingestão de perigos biológicos, químicos ou físicos presentes nos alimentos (Vigilância Sanitária Estado de Santa Catarina, 2016).

Um surto de DTA é definido como um incidente onde duas ou mais pessoas apresentam uma enfermidade semelhante após a ingestão de um mesmo alimento ou água, e as análises epidemiológicas apontam os mesmos como a origem da enfermidade. Observa-se que vários fatores podem contribuir na contaminação dos alimentos por agentes patógenos, como ingredientes crus contaminados, pessoas infectadas, práticas inadequadas de manipulação, limpeza e desinfecção deficiente dos equipamentos, alimentos sem procedência, alimentos elaborados contaminados, recipientes tóxicos, plantas tóxicas ingeridas como sendo comestíveis, aditivos acidentais, aditivos intencionais, saneamento deficiente (FRANCO & LANDGRAF, 2001).

Também devem ser levados em consideração, os fatores que influenciam na proliferação dos agentes patógenos, como preparação com excessiva antecipação, alimentos

deixados à temperatura ambiente, alimentos esfriados em panelas grandes, inadequada conservação a quente, descongelamento inadequado e preparação de quantidades excessivas. A notificação dos casos é de extrema importância, para que seja feito um levantamento correto de onde parte esses diversos agentes patogênicos, e que sejam tomadas medidas de controle e higiene adequadas, evitando assim novas contaminações.

Diante do exposto, este estudo apresenta como objetivo a análise da ação de microrganismos nos alimentos e seus efeitos, dando ênfase em sua forma patogênica contaminante de alimentos.

## **2. METODOLOGIA**

O trabalho desenvolvido baseou-se em uma revisão de literatura, cuja pesquisa bibliográfica foi realizada através de buscas eletrônicas de artigos indexados em bases de dados como os sites da Scientific Electronic Library Online (SciELO), o banco de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Bireme, Decs, Lilacs (Literatura Latino-Americana em Ciências de Saúde). Não foi determinado um período de anos para análise dos dados, portanto apresentam-se artigos e referências de livros a partir do ano de 1967 até 2008. A busca na base de dados foi orientada pelas palavras-chave “Contaminação de alimentos, agentes biológicos, medidas de higiene manipulação e armazenamento de alimentos”. O estudo ocorreu de fevereiro à abril de 2016.

## **3. REVISÃO DE LITERATURA**

Doenças microbianas de origem alimentar ou toxinfecções alimentares constituem um grupo de doenças, na qual o alimento contaminado é o mais importante veículo do agente patogênico.

As enfermidades de origem alimentar ocorrem quando uma pessoa contrai uma doença devido à ingestão de alimentos contaminados com microrganismos ou toxinas indesejáveis. Essa condição é, frequentemente, denominada como toxinfecção alimentar. Muitos casos de enfermidade causada por alimento não são notificados, pois seus sintomas são geralmente parecidos com gripe. Contudo, os sintomas mais comuns de doença de origem alimentar incluem dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia e febre. É sabido que apenas um pequeno número de casos de enfermidades causadas por alimentos é notificado aos órgãos de inspeção de alimento, de controle e às agências de saúde. Isso se deve, em parte, ao fato de que muitos patógenos presentes em alimentos, causam sintomas brandos, e a vítima não busca

auxílio médico. Portanto, o número de casos notificados pode ser definido como a ponta do iceberg, tendo em vista o número real de toxinfecções causadas por alimentos (PAIVA *et al.*, 2000).

### **3.1. Infecções e Intoxicações alimentares**

Os microrganismos causadores de doenças transmitidas por alimentos são normalmente divididos em dois grupos: infecciosos (*Salmonella*, *Compylobacter* e *Escherichia coli* patogênicas) e intoxicantes (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum*) (PAIVA *et al.*, 2000).

O primeiro grupo compreende os microrganismos que se multiplicam no trato intestinal humano, enquanto o segundo é formado por aqueles microrganismos que produzem toxinas, tanto nos alimentos quanto durante sua passagem pelo trato intestinal. Essa divisão é bastante útil, pois auxilia no reconhecimento de rotas de enfermidades alimentares. Os microrganismos vegetativos são destruídos por tratamento térmico, mas esporos bacterianos podem sobreviver e, então, germinar em alimentos que são mantidos sob frio ou calor adequado (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

Normalmente o termo “intoxicação alimentar”, aplicado a enfermidade produzida por microrganismos, se utiliza em um sentido muito amplo para designar tanto a enfermidade produzida pela ingestão de toxinas elaboradas pelos microrganismos, como aquelas devidas à infecção do hospedeiro através do trato intestinal (FRAZIER *et al.*, 1993).

As alterações microbiológicas transmissíveis ao homem pelos alimentos definem-se como procedentes de contaminações primárias ou secundárias, podendo provocarem enfermidades infecciosas ou gerar intoxicações por meio de substâncias tóxicas. Nos casos que aparecem sintomas de intoxicação combinados com os de infecção, denomina-se de “toxinfecção” (SINIELL *et al.*, 1981).

Nas intoxicações alimentares, por algumas chamadas intoxicações do tipo infecção, desenvolve-se um quadro típico de infecção provocado pela ingestão de carne ou outro alimento contaminado por bactéria patogênica, que produz toxinas no próprio organismo do hospedeiro. Estas enfermidades, causadas principalmente por representantes da família *Enterobacteriaceae*, habituais nos intestinos dos homens e animais, estão sempre relacionadas com uma contaminação de origem fecal, que se caracteriza, sobretudo, por fenômenos gastrointestinais (PAIVA *et al.*, 2000).

Visto que todos esses microrganismos possuem propriedades infecciosas e intoxicantes nos alimentos, aborda-se com ênfase a ação da *Salmonella*, do *Staphylococcus*

*aureus* e a *E. coli*, destacando importância e formas patogênicas que contaminam os alimentos.

As infecções alimentares são causadas pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de microrganismos patogênicos. Estes microrganismos aderem à mucosa do intestino humano e proliferam colonizando-o, podendo ocorrer à invasão da mucosa e penetração nos tecidos, ou ainda, a produção de toxinas que alteram o funcionamento das células do tecido gastrointestinal (FRANCO & LADGRAF, 2005). Dentre as bactérias abordadas, destaca-se a *Salmonella* e a *E. coli*.

### **3.2. *Salmonella***

O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* e compreende bacilos Gram-negativos, anaeróbios facultativos e não produtores de esporos. As doenças causadas são febre tifoide causada por *Salmonella typhi*, as febres entéricas por *Salmonella paratyphi* (A, B, C) e as enterocolites (ou salmoneloses), causadas pelas demais *Salmonellas* (FRANCO & LADGRAF, 2005).

As salmoneloses caracterizam-se por sintomas que incluem diarreias, febre, dores abdominais e vômitos, em média doze a trinta e seis horas. Os alimentos mais suscetíveis à contaminação por *Salmonellas* são carnes bovinas, aves, suínos, ovos, leite e vegetais crus (SHINOHARA *et al*, 2008).

A resistência da *Salmonella* varia dependendo dos tipos, mas geralmente é elevada. A *Salmonella* tem como temperatura ótima para o seu crescimento 37° C, muito embora cresça bem em temperatura ambiente, tanto acima quanto abaixo daquela. Cresce melhor em alimentos não ácidos. São destruídas quando submetidas a 60° C por 15 minutos, podendo sobreviver por semanas na água destilada e por um período ainda mais longo nas águas puras do que nas poluídas, em virtude da falta de competição biológica. Não resistem a exposição direta aos raios solares por mais de oito horas, porém suportam bem a dessecação, resistindo por 12 horas à luz direta (SHINOHARA *et al*, 2008).

### **3.3. *Escherichia coli***

O gênero *Escherichia* pertence à família *Enterobacteriaceae*, são bacilos Gram-negativos, não esporulados, capazes de fermentar glicose com produção de ácido e gás, anaeróbios facultativos. A espécie predominante é *Escherichia coli* presente no trato gastrointestinal (FRANCO & LADGRAF, 2005).

A *E. coli* é conhecida como um importante microrganismo causador de gastroenterite em crianças está associado à capacidade de adesão às microvilosidades do intestino e a destruição das mesmas, provocando diarreia, vômitos, febre baixa (BRITO *et al.*, 2006).

A infecção por *E.coli* está associada às práticas inadequadas de higiene física e alimentar, sua transmissão é fecal-oral e por mãos contaminadas por manipuladores de alimentos. Os alimentos suscetíveis à infecção são carnes, hortaliças, leite e água não tratada.

As cepas de *Escherichia coli* são importantes como possíveis patógenos transmitidos por alimentos, se encontram nas fezes e em geral tem ampla distribuição, embora em pequenas quantidades, nos ambientes onde se encontram os alimentos. Como microrganismo indicador, a presença de *Escherichia coli* nos alimentos em quantidades elevadas é utilizada para indicar a possibilidade de contaminação fecal e da presença de outros microrganismos enteropatogênicos. Como são microrganismos potencialmente patogênico transmitido por ingestão de alimentos contaminados, reduzidas quantidades, geralmente aceitáveis, adquirem novo significado, em especial quando as condições do meio em que se encontram permitem sua multiplicação (FRANCO *et al.*, 2002).

*Escherichia coli* encontra-se no grupo de coliformes, as quais a maioria das cepas faz parte da microbiota intestinal normal, e muitas outras cepas podem ser causadoras de diarreia e doenças graves como a síndrome urêmica hemolítica (TRABULSI *et al.*, 2004).

As intoxicações alimentares são causadas pela ingestão de alimentos contendo toxinas microbianas pré-formadas. Estas toxinas são produzidas durante a intensa proliferação dos microrganismos patogênicos no alimento. Dentre as bactérias destaca-se o *Staphylococcus aureus*.

### **3.4. *Staphylococcus aureus***

A espécie *Staphylococcus aureus* é coco Gram-positivo, anaeróbio facultativo, não esporulado. Dá origem a doença por produção de toxina ou invasão direta e destruição do tecido, podendo ser de origem alimentar ou não. A intoxicação alimentar estafilocócica é resultado de contaminação do alimento por um portador humano, pois, a manipulação é uma importante forma de contaminação ou transferência de microrganismos de um alimento para outro e está associada às condições higiênico-sanitárias dos próprios manipuladores. Os equipamentos e utensílios utilizados para a preparação das refeições, quando mal higienizados também são importantes meios para os surtos de doenças alimentares (SOUZA *et al.*, 2004).

O *Staphylococcus aureus* produz uma série de enzimas que podem contribuir para a sua patogenicidade, tais como a coagulase, catalase, desoxirribonuclease (DNase), lipase, termonuclease (TNase), bem como a toxina hemolítica, cuja produção está associada com a sua virulência. Seu auto poder de colonizar várias partes do corpo pode dar origem a infecções assintomáticas, facilitando assim a disseminação de várias doenças (MARTH & HALPIN-DOHNALEK, 1990; FRANCO & LANDGRAF, 2001; SCHAECHTER *et al.*, 2002).

O envenenamento estafilocócico é uma intoxicação de origem alimentar em razão do consumo de alimentos com exotoxinas (enterotoxina), produzidas por algumas linhagens de *Staphylococcus aureus*. Sob certas condições, entretanto, os sintomas desse tipo comum de envenenamento alimentar ocorrerão como resultado do crescimento de estafilococos no trato intestinal e, provavelmente, em outro lugar do corpo (CASMAN *et al.*, 1967)

A intoxicação alimentar estafilocócica é caracterizada por vômitos intensos, diarreia, dor abdominal, febre e cefaleia e os sintomas geralmente duram menos de vinte e quatro horas. Os alimentos mais envolvidos são leite, tortas recheadas com creme, frango e presunto (RODRIGUES *et al.*, 2004).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atenção na área de segurança alimentar é sempre necessária devido ao perigo causado pelas doenças transmitidas por alimentos frente à saúde pública. Melhorias nos métodos de processamento de alimentos e a conscientização a respeito da saúde alimentar de todos os envolvidos na cadeia de produção de alimentos certamente reduziriam a incidência das doenças de origem alimentar. Práticas inadequadas que acontecem durante o processamento permitem as contaminações pela sobrevivência e multiplicação de microrganismos nos alimentos, em destaque as bactérias.

Promover a implantação de boas práticas na fabricação de alimentos é muito importante para garantir a segurança alimentar dos consumidores, de modo eficaz e eficiente no controle das DTAs. Além da conscientização da população em relação as doenças transmitidas por alimentos, através de campanhas alimentícias mostrando a necessidade de manter altos padrões de higiene a fim de garantir a segurança dos produtos.

## 5. REFERÊNCIAS

- BRITO, M. C. *et al.* Características epidemiológicas da *Escherichia coli* enterotoxigênica (ETEC) e outras *E. coli*. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.20, n. 116, p. 43-47, nov. 2006.
- CARDOSO, R. de C. V.; SOUZA, E. V. A. de; SANTOS, P. Q. dos. Food and nutrition units at the Federal University of Bahia campuses (Brazil): a study from the food safety perspective. **Revista de Nutrição**. Campinas. v.18, n. 5, p.669 - 680, 2005.
- CASMAN, E. P. Staphylococcal food poisoning. **Health Laboratory Science**. Michigan, v. 4, n. 9, p. 199-206, jan. 1967.
- FRANCO, R. M. ***Escherichia coli*: ocorrência em suínos abatidos no grande Rio e sua viabilidade experimental em linguça fresca tipo toscana**. 2002. 253 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 552 p.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.
- FRAZIER, W. C., WHESTHOFF, D. C. **Microbiologia de los Alimentos**. 6. ed. Zaragoza: Ed. Acribia., 1993. 531 p.
- GERMANO, M.I.S. *et al.* Manipuladores de alimentos: capacitar? É preciso. Regulamentar?... Será preciso?? **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 78/79, p. 18-22, 2000.
- ICMS (Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos da IAMS); IAMS (União Internacional das Sociedades de Microbiologia). **APPCC na qualidade e segurança microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 377 p.
- MARTH, E. H.; HALPIN-DOHNALEK, M. I. Characterization of strains of *Staphylococcus aureus* by their lipolytic activity on various Agar media. **Jornal of Food Science**. Michigan, v. 55, n. 2, p. 591-608, aug. 1990.
- PAIVA, C. P.; BORGES, R. G.; PANETTA, J. C. Frequencia de quadros gastroentéricos em aeronautas: Pressuposta ligação com toxinfecções alimentares. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 75, p. 13-23, Fev. 2000.
- QUEIROZ, A.T.A. *et al.* **Boas práticas de fabricação em restaurantes “Self-service a quilo”** – Aspectos Gerais – São Paulo, 1999\*. *Revista NET-DTA*, Divisão de Doenças de Transmissão hídrica e alimentar, n. 1, nov. 2001. Disponível em: <[http://www.cve.saude.sp.gov.br/hm/hidrica/revnet/revnet\\_n1.htm#pg1](http://www.cve.saude.sp.gov.br/hm/hidrica/revnet/revnet_n1.htm#pg1)>. Acesso à página em: 01 abril de 2016.
- RODRIGUES, K. L. *et al.* Intoxicação estafilocócica em restaurante institucional. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 297-299, jan-fev. 2004.
- SCHAECHTER, M. *et al.* **Microbiologia – Mecanismo das doenças infecciosas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 520 p.
- SENAC/DN. **Guia passo a passo: Implantação de Boas Práticas e Sistema APPCC. Qualidade e Segurança Alimentar**. Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. Rio de Janeiro, 2001.

- SHINOHARA, *et al.* *Salmonella sp.*, importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, set-out. 2008.
- SINELL, H. J. **Introduccion a lahygiene de los alimentos**. 4. Ed. Zaragoza: Acribia, 1981. 126 p.
- SOUZA, E. L. de; SILVA, C. A. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. **Higiene Alimentar**. Vol. 18, n° 116/117, p. 98-102. 2004.
- TRABULSI, L. R. *et al.*, **Microbiologia**. 4° edição. São Paulo: Atheneu, 2004. 422 p.
- Vigilância Sanitária Estado de Santa Catarina. **Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA)**. Disponível em <<http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php/inspecao-de-produtos-e-servicos-de-saude/alimentos/91-area-de-atuacao/inspecao-de-produtos-e-servicos-de-saude/alimentos/415-doenca-transmitida-por-alimento-dta>> Acesso em: 02/04/2016.