

***SALMONELLA* - AGENTE EPIDEMIOLÓGICO CAUSADOR DE INFECÇÕES ALIMENTARES: UMA REVISÃO**

Denise Baú¹
Márcia Ruth Siqueira²
Edinéia Dotti Mooz³

RESUMO

Este artigo teve por objetivo descrever a ação da *Salmonella* como agente causador de surtos de doenças transmitidas por alimentos, além de apresentar as principais medidas de controle e prevenção. As doenças veiculadas pelos alimentos representam sério problema de saúde pública em todo o mundo, entre as DVAs, destacam-se as infecções alimentares de origem microbiana, e entre os agentes etiológicos, a *Salmonella*. O gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* e compreende bacilos Gram-negativos, sendo patogênico para humanos e muitas espécies animais. Grande parte dos surtos está associada ao consumo de alimentos de origem animal. Das doenças causadas estão a febre tifóide, as febres entéricas e as enterocolites, também conhecidas por salmoneloses. Entre as principais medidas de controle e prevenção destaca-se a adoção de hábitos higiênico-sanitários na manipulação dos alimentos, evitar o risco de contaminação cruzada e assegurar um aquecimento suficiente dos alimentos, seguidos de uma refrigeração rápida quando armazenados.

PALAVRAS-CHAVE: DVAs. Surtos alimentares. Controle e prevenção.

1 INTRODUÇÃO

As doenças veiculadas por água e alimentos representam um importante problema de saúde pública, tendo merecido crescente atenção pela elevada frequência e gravidade. De acordo com registros da Organização Mundial da Saúde - OMS, milhares de pessoas adoecem todos os anos em consequência da ingestão de alimentos contaminados.

O desrespeito aos padrões higiênico-sanitários pode levar a contaminação de qualquer alimento por substâncias tóxicas, microrganismos patogênicos e parasitas. As contaminações ocorrem frequentemente no processo de manipulação, bem como, por consequência da má higienização do ambiente e dos utensílios, estocagem inadequada e preparação incorreta.

O grande número de agentes causais resulta em um número significativo de possibilidades para o favorecimento da ocorrência das DVAs, infecções ou intoxicações

¹ Graduanda de Economia Doméstica. E-mail: denisebau@hotmail.com.

² Graduanda de Economia Doméstica. E-mail: marcya_371@hotmail.com.

³ Economista Doméstico. Especialista em Tecnologia de Alimentos para Agroindústrias. Professora do curso de Economia Doméstica da UNIOESTE/ Francisco Beltrão. E-mail: edimooz@yahoo.com.br.

que podem apresentar-se de forma crônica ou aguda, com características de surtos ou casos isolados.

Entre as DVAs, destacam-se as toxinfecções alimentares de origem microbiana que são mais frequentes e determinam sintomas como dores abdominais, febre, náuseas, diarréias e vômitos. Segundo Jay (1994), entre os Bacilos Gram negativos que produzem gastroenterites de origem alimentar, os mais importantes são os representantes do gênero *Salmonella*.

A maior parte destas bactérias é patogênica para o homem e muitas espécies animais, apesar das diferenças quanto às características e gravidade da doença que provocam (GERMANO 2008). São agentes de febre tifóide, febres entéricas, septicemia e enterocolites (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

As *Salmonellas* se difundem amplamente na natureza, podendo estar presente segundo Siqueira (1995) no solo, no ar, na água, em águas residuais, nos animais, nos seres humanos, nos alimentos, nas fezes, nos equipamentos. Entretanto, seu *habitat* natural é o trato intestinal dos seres humanos e animais. Os alimentos que normalmente apresentam contaminação por *Salmonella* são: carnes bovinas, suínas e de aves, bem como seus derivados, e ainda algumas verduras e hortaliças.

Diante do exposto, este artigo teve por objetivo descrever a ação do gênero *Salmonella*, agente causador de surtos de doenças transmitidas por alimentos, além de apresentar os principais meios de contaminação e as medidas de controle e prevenção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Taxonomia e Características

Segundo Franco e Landgraf (2004), o gênero *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae* e compreendem bacilos Gram negativos não produtores de esporos. É constituído por bastonetes de 0,5 a 0,7 por 1 a 3 micrômetros.

São anaeróbios facultativos, produzem gás a partir de glicose (exceto *S. Typhi*) e são capazes de utilizar o citrato como única fonte de carbono. A maioria é móvel, através de flagelos peritríquios, exceção desta à *S. pullorum* e à *S. gallinarum*, que são imóveis. A taxonomia do gênero *Salmonella* é baseada na composição de seus antígenos de superfície, que são os antígenos somáticos (O), os flagelares (H) e os capsulares (Vi) (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

Os antígenos O são designados por números arábicos (1, 2, 4, etc.). Os antígenos H são designados por letras minúsculas do alfabeto e por números arábicos. Só existe um tipo imunológico de antígeno Vi, encontrado somente em *S. typhi*, *S. Dublin* e *S. hirschfeldii*. Os antígenos O e Vi são termorresistentes, não sendo destruídos pelo aquecimento a 100° C por duas horas. Os antígenos H são termolábeis. Para determinação do sorotipo de uma *Salmonella*, os antígenos H que recobrem a célula precisam ser eliminados pelo aquecimento (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

A atividade de água (Aw) afeta diretamente o desenvolvimento da bactéria embora o limite mínimo seja de 0,94, as salmonelas podem sobreviver por até mais de um ano em alimentos com baixa Aw (GERMANO 2008).

O pH ótimo para a multiplicação das salmonelas fica próximo de 7,0, sendo que valores superiores a 9,0 e inferiores à 4,0 são bactericidas. Dependendo da natureza do ácido utilizado para a acidificação, o pH mínimo pode subir para 5,5. O ácido acético, o ácido propiônico e o ácido butírico são mais inibitórios do que o ácido clorídrico ou o ácido acético, para um mesmo pH. As salmonelas não toleram concentrações de sal superiores a 9%. O nitrito é inibitório e seu efeito é acentuado pelo pH ácido. A temperatura ideal para a multiplicação da *Salmonella* é 35-37° C, sendo a mínima de 5° C e a máxima de 47° C. Porém valores máximo e mínimo dependem do sorotipo. (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

2.2 Classificação

Segundo Germano (2008), a classificação das salmonelas é muito complexa e, apesar das inúmeras discussões ao longo de vários anos, só na década de 1970 se alcançou um considerável progresso. Assim, antes, as espécies do gênero *Salmonella* eram classificadas de acordo com a sua epidemiologia, reações bioquímicas e estrutura antigênica, o que continua prevalecendo até hoje, na maioria dos laboratórios. Embora haja dificuldade e divergências em alguns aspectos, pode-se entender que os sorotipos de *Salmonella* pertencem a duas espécies: *Salmonella bongori*, a qual contém 18 sorovares, e *Salmonella entérica*, a qual contém 2.460 ou mais sorovares, divididos em 6 subespécies: *S. entérica*, *S. salamae*, *S. arizonae*, *S. diarizone*, *S. houtenae* e *S. indica*.

2.3 Reservatórios

O gênero *Salmonella* deve o seu nome a Daniel Elmer Salmon, bacteriologista veterinário que junto com Theobald Smith, isolaram e descreveram, pela primeira vez, o que chamavam de bacilo da peste suína, em 1885 (GOMES, 2009), porém os surtos de salmoneloses humana foram relatados pela primeira vez por Gaffky em 1880 (CORRÊA e CORRÊA, 1992 apud SANTOS, 2000).

As *Salmonellas* localizam-se primordialmente no trato gastrointestinal das aves em geral, de mamíferos domésticos e silvestres, bem como de répteis, sem provocar, na maioria das espécies hospedeiras, manifestação de sintomas. Isto ocorre, por exemplo, com a *S. enteritidis* PT4, *S. pollorum* e *S. gallinarum* em aves e a *S. choleraesuis* em suínos (GERMANO 2008). Animais de estimação são considerados principais reservatórios das *Salmonellas* do tipo *typhimurium*, *enteritidis* e *newport* (SILVA JUNIOR, 1995).

Muitos estudos têm demonstrado que a *Salmonella* pode apresentar-se simultaneamente com muitos fatores com grau patogênico elevado quando causam doenças ao homem. Os alimentos e água contaminados por *Salmonella* constituem a fonte primária de infecção humana por estes patógenos. O trato intestinal do homem e de animais infectados constitui o principal reservatório de *Salmonella*.

2.4 Epidemiologia

Pode-se considerar atualmente a *Salmonella* como sendo um dos microrganismos mais freqüentes envolvidos em casos de doenças de origem alimentar pelo mundo (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

Hábitos alimentares influenciam a epidemiologia das salmoneloses. A preparação e o armazenamento de grandes quantidades de alimentos, manuseio e controle inadequados, e ainda temperaturas desfavoráveis são condições que propiciam o aparecimento de contaminações deste tipo, e favorecem o processo multiplicativo da *Salmonella*.

Florentino et al (1997), avaliaram a qualidade da carne moída em feiras-livres e supermercados em Campina Grande – PB, revelando a presença de *Salmonella* em 100% das 90 amostras analisadas. Este fato pode ser atribuído às precárias condições

higiênico-sanitárias dos locais de abate, armazenamento, aos portadores dessas bactérias que manuseiam o referido produto.

Sounis apud Tancredi (1990), relata um surto alimentar ocorrido na cidade de Curitiba-PR, no ano de 1985, com 443 pessoas afetadas e 128 hospitalizadas por apresentarem quadro clínico considerado grave. O agente detectado foi a *Salmonella Enteritidis*, e o alimento responsável, o creme de maionese.

Mota et al. (1983), também descreve um surto alimentar ocorrido na cidade de Curitiba – PR, em julho de 1981, onde 41 pessoas passaram pelo processo de coleta de material, já que estiveram expostas ao risco. Constatou-se que 30 pessoas eram aparentemente saudáveis e 11 doentes. Das 11 pessoas afetadas, isolou-se a *Salmonella enteritidis* em dez e no grupo não doente, a *Salmonella* foi isolada de apenas uma pessoa.

Segundo Tancredi (1990), foi estudada a prevalência de 49 surtos de toxinfecções alimentares envolvendo alimentos de origem animal, que ocorreram na cidade do Rio de Janeiro entre os anos de 1986 e 1988, destes, apenas um (2,04%) surto foi causado por *Salmonella*, sendo que o total de pessoas acometidas durante o período de estudo foi de 1.193, o que equivale a apenas 4 vítimas. O alimento considerado responsável por este surto foi lingüiça de porco, preparada em uma residência.

De acordo com Fortuna e Franco (2005) apud Piccolo et al. (1992), foram coletadas amostras de alimentos envolvidos em surto de *Salmonella*, em uma cantina escolar no município de São Paulo. A análise epidemiológica revelou que: 80 pessoas foram expostas ao risco de contaminação; 61 (76,3%) pessoas entrevistadas; 50 (82%) pessoas doentes; 23 (46%) doentes que procuraram ajuda médica. O alimento incriminado por este surto foi o creme de maionese.

De acordo com a Secretaria de Vigilância Sanitária/ MS, durante o período de 1999 a 2008, foram notificados 6.062 surtos ocasionados por DVAs, envolvendo 117.330 pessoas doentes e 64 óbitos. Observou-se que os principais agentes etiológicos destes surtos foram às bactérias (84%), seguidas dos vírus (13,6%). A *Salmonella spp.* foi considerada o agente etiológico causador de surtos mais frequentes neste período, num total de 2.974 surtos, ela foi responsável por 1.275, o que equivale a 42,9% destes. Todos estes, causados pela ingestão de alimentos de origem animal ou seus derivados contaminados, manipulados e/ou preparados na grande maioria das vezes no ambiente doméstico (BRASIL, 2008).

2.5 Alimentos envolvidos

A capacidade de algumas espécies de microrganismos sobreviverem em determinados alimentos, depende não somente de suas características físicas e nutricionais, mas também de fatores intrínsecos e extrínsecos dos alimentos como: temperatura, pH, Atividade de água entre outros, como também, manipulação e armazenamento inadequado.

São apontados como responsáveis pela ocorrência de surtos de salmoneloses alimentos com alto teor de umidade e alta porcentagem de proteína, como produtos lácteos (leite e queijos cremosos), ovos (pudins, gemadas, licores de ovos, maioneses), carnes (de bovinos, suínos e aves) e seus derivados (GERMANO, 2008).

Segundo Coelho (1984) apud Fortuna e Franco (2005), a presença de *Salmonella* em amostras de carne, armazenadas a 0° C e 18°C, por 90 dias, indica que estas bactérias sobrevivem a períodos longos de armazenamento, sob baixas temperaturas. O método de contaminação de carnes em baixas temperaturas não garante a eliminação de microrganismos, provenientes da contaminação acidental de carcaças.

As carnes de aves domésticas, as carnes bovinas e suínas mal passadas ou cruas, e ainda os quibes, churrascos ou bifés, podem ser fontes de contaminação. No caso das aves, seus derivados e ainda os ovos podem ser considerados a principal fonte contaminante de salmoneloses. O leite e seus produtos não pasteurizados também podem se transformar em inimigos, quando se fala em contaminação via alimentos (GOMES, 2009).

Produtos de origem vegetal, como verduras e frutas, podem ser contaminados durante diferentes etapas de cultivo, devido a práticas agrícolas incorretas, sobretudo as concernentes à adubação com excrementos não tratados e águas servidas (GERMANO 2008).

2.6 Doenças Causadas e Quadro Clínico

As doenças causadas por *Salmonella* costumam ser subdivididas em grupos: a febre tifóide, causada por *Salmonella Typhi*, as febres entéricas, causada por *Salmonella Paratyphi* (A, B, e C) e as enterocolites (ou salmoneloses), causada pelas demais salmonelas (SIQUEIRA, 1995; FRANCO e LANDGRAF, 2004).

Os alimentos contaminados são as fontes mais comuns de infecção para os seres humanos. Após a ingestão do alimento infectante, as salmonelas, na luz intestinal penetram no epitélio do intestino delgado provocando inflamação. O período de incubação médio é de 18 horas. Embora usualmente a doença ocorra entre 12 e 36 horas, os sintomas podem se manifestar a partir de 6 horas da ingestão do alimento contaminado ou até após 72 horas (FORSYTHE, 2002).

As manifestações clínicas comumente são: vômito, náuseas, diarreia, cefaléia, calafrios. Este quadro pode persistir por 1 a 2 dias, e a recuperação normalmente acontece após 3 dias do início da infecção, os prazos podem ter variações dependendo da dose infectante ingerida e das condições do próprio hospedeiro. Em lactentes, idosos e enfermos o risco de infecção é maior (SILVA JR., 1995; GERMANO, 2008).

A febre tifóide só acomete o homem, e normalmente é transmitida por água e alimentos contaminados com material fecal humano. Os sintomas são muito graves, e incluem septicemia (multiplicação de *Salmonella* no sangue), febre alta, diarreia e vômitos. O reservatório de *S. typhi* é o homem. Algumas pessoas se tornam portadoras durante muito tempo, mesmo após a eliminação dos sintomas. Esses portadores costumam ser a principal fonte de contaminação de águas e alimentos. Alguns casos de febre tifóide foram associados ao consumo de leite cru, mariscos e vegetais crus (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

As febres entéricas são semelhantes à febre tifóide, mas os sintomas mais brandos. Geralmente ocorre septicemia, febre, vômito e diarreia. Enquanto a febre tifóide pode durar de uma a oito semanas, as febres entéricas duram, no máximo, três semanas. Estas doenças também podem ser causadas por consumo água e alimentos, especialmente leite cru, vegetais crus, mariscos e ovos (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

As salmoneloses caracterizam-se por sintomas que incluem diarreia, febre, dores abdominais e vômitos. Os sintomas aparecem, em média, 12 a 36 horas após o contato com o microorganismo, durante um e quatro dias. Nas crianças pequenas e recém-nascidas, as salmoneloses podem ser bastante graves, já que a *Salmonella* pode atingir a corrente circulatória e provocar lesões em outros órgãos (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

2.7 Diagnóstico

O diagnóstico das infecções por *Salmonella* é feito pelo isolamento e identificação da bactéria. O material clínico a ser examinado depende do local da infecção, isto é, fezes nas enterocolites, sangue nas septicemias, líquor nas meningites. No diagnóstico das infecções intestinais, é importante realizar o enriquecimento das fezes e utilizar, para a cultura, o Ágar Verde Brilhante (AVB), além do Ágar *Salmonella-Shigella* (ASS) e Ágar MacConkey (TRABULSI, 1991).

A identificação por exames laboratoriais bioquímicos e sorológicos usando anti-soros específicos é sempre bem vista em exames microscópicos. Dada à complexidade dos integrantes do gênero *Salmonella*, a identificação correta dos sorovares exige, em geral, a remessa das amostras suspeitas para laboratórios (GERMANO 2008). Os sorotipos de maior importância: *S. typhi*, *S. paratyphi* C, agentes das febres tifóides, *S. choleraesuis*, que frequentemente causa septicemia e *S. typhimurium*, que é o sorotipo mais frequente nas infecções intestinais (TRABULSI, 1991).

2.8 Medidas de Controle e Prevenção

Entre as medidas de controle e prevenção destacam-se: evitar riscos de contaminação cruzada; assegurar um aquecimento suficiente dos alimentos, seguidos de uma refrigeração rápida quando armazenados e evitar deixá-los muito tempo à temperatura ambiente; comprovar que os manipuladores de alimentos não são portadores de salmonelas; controlar os roedores, pássaros e insetos nas fábricas e terrenos adjacentes; incrementar a vigilância e detecção de salmonelas sobre todos os alimentos cozidos (HAYES, 1993 apud FORTUNA E FRANCO, 2005).

De acordo com Hobbs e Hoberts (1998), quanto à contaminação de gêneros alimentícios, o controle de Saúde Pública é realizado através da higiene da produção, tratamentos seguros e de estocagem; quando a contaminação ocorre no ambiente do preparo dos alimentos, é imprescindível que seja efetuado de maneira correta a limpeza dos equipamentos, utensílios e superfícies.

Em produtos à base de carne de aves, o controle da *Salmonella* é feito através da chamada exclusão competitiva. Neste processo, impede-se que *Salmonella* colonize o trato gastrointestinal das aves ainda na fase inicial de suas vidas. Os animais recém-nascidos são submetidos a um tratamento com culturas microbianas mistas contendo

bactérias inócuas, que vão ocupar os sítios de adesão das salmonelas, excluindo-as da flora intestinal dos animais (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Análise Epidemiológica dos Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Brasília, DF, 08/08/2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos_dta.pdf>. Acesso em 31 Jul. 2009.

FORSYTHE, S.J. traduzido por GUIMARÃES, M.C.M., LEONHARDT, C. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 76p.

FORTUNA, J. L.; FRANCO R. M. Pequeno dossiê epidemiológico da *Salmonella*, como causadora de infecções alimentares. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo? v.19, nº.128, p.33-44, jan./fev.2005.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004.

FLORENTINO, E. R.; et al. Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída comercializada em Campina Grande – PB. **Revista Higiene Alimentar**. Vol. 11. nº. 47, Janeiro/Fevereiro, 1997.

GERMANO, P. M. L., GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos: qualidade das matérias-primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. Barueri, SP: Manole, 2008. 229-230; 317p.

GOMES, M. J. P. **Enterobacteriaceae (Salmonella spp)**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/labacvet/pdf/salmonella200901.pdf>>. Acesso em 10 Abr. 2009.

HOBBS, B. C., ROBERTS, D. **Toxinfecções e Controle Higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998.

JAY, J. M. **Microbiología Moderna de los Alimentos**. Zaragoza: Editorial Acríbia, 1994.

MOTA, C. C. S.; et al. Toxinfecção alimentar por *Salmonella enteritidis*. Relato de um surto em Curitiba – PR, Brasil/Julho de 1981. **Revista Higiene Alimentar**. Vol. 2.nº3. Setembro de 1983.

SANTOS, D. M. S. et al. ***Salmonella* em carcaças de frango congeladas**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100736X20001005&script=sci_artText>. Acesso em: 01 Abr. 2009.

SHINOHARA, N. K. S. ; et al. ***Salmonella spp.* importante agente patogênico veiculado em alimentos**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008&lang=pt>. Acesso em 18 Abr. 2009.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle higiênico-sanitário em alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1995.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia de Alimentos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA. 1995.

TANCREDI, R. C. P. **Prevalência de surtos de toxinfecções alimentares envolvendo alimentos de origem animal, ocorridos no município do Rio de Janeiro durante o período de 1986 a 1988**. Niterói, 1990. Universidade Federal Fluminense.

TRABULSI, L. R. **Microbiologia**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1991.