

Salmonelose: um desafio para saúde pública.

Jaqueleine dos Santos Rodrigues¹, Dra. Margarete Teresa Gottardo de Almeida²

¹Aluna pós-graduação, AC&T – Academia de Ciência e Tecnologia,

jaah.rodrigues@gmail.com

²Prof. Orientadora, AC&T – Academia de Ciência e Tecnologia

RESUMO

A salmonelose é uma das enfermidades mais importante transmitida por alimentos, e é reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um dos principais problemas mundiais de saúde pública. O gênero *Salmonella* compreende um amplo grupo da família Enterobacteriaceae, que abriga mais de 2.600 sorotipos considerados potencialmente patogênicos. O trato intestinal do homem e dos animais é o principal reservatório natural deste patógeno, sendo os alimentos de origem animal importantes vias de transmissão. Ao ingerir alimentos ou água contaminados por fezes humanas ou de animais, indivíduos suscetíveis podem se infectar. Os sintomas incluem náuseas, cólicas abdominais, vômitos, diarréia, febre, calafrios e cefaléia. Para realização do diagnóstico, deve se levar em consideração os sinais clínicos, o período de incubação e os tipos de alimentos ingeridos. Geralmente as enterocolites causadas por *Salmonella* spp., são autolimitadas com cura espontânea, porém, a antibioticoterapia é indicada em função da gravidade da doença, nos casos de complicações sistêmicas ou de febre tifóide ocasionada pela *Salmonella Typhi*. Diante da complexidade e do difícil controle dessa enfermidade, é fundamental a educação sanitária da população e dos manipuladores de alimentos. Políticas que visam proporcionar melhoria das redes de serviços públicos também podem ajudar a reduzir a incidência de salmonelose.

Palavras-chave: *Salmonella* spp., salmonelose, surtos alimentares.

ABSTRACT

Salmonellosis is one of the most important diseases transmitted by food, and is recognized by the World Health Organization (WHO) as one of the world's leading public health problems. The genus *Salmonella* comprises a large family Enterobacteriaceae group, which houses over 2.600 serotypes considered potentially pathogenic. The intestinal tract of man and animals is the main natural reservoir of this pathogen, and food of animal origin major transmission routes. By ingesting food or water contaminated by human feces or animal, susceptible individuals can become infected. Symptoms include nausea, abdominal cramps, vomiting, diarrhea, fever, chills and headache. To perform the diagnosis, one must take into account the clinical signs, the incubation period and the types of food eaten. Generally enterocolitis caused by *Salmonella* spp., are self-limiting with spontaneous cure, however, antibiotic therapy is indicated depending on the seriousness of the disease, in cases of systemic complications or typhoid fever caused by *Salmonella Typhi*. Given the complexity and difficult to control this disease, it is critical to public health education and food handlers. Policies to provide improved public services networks can also help reduce the incidence of salmonellosis.

Key-words: *Salmonella* spp., salmonellosis, food outbreaks.

1. INTRODUÇÃO

A ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) vem aumentando de maneira significativa, e é atualmente responsável pela maior parte dos surtos de diarréia no mundo. São vários os fatores que estão associados para a ocorrência dessas doenças, entre os quais destacam-se: o desenvolvimento econômico e a globalização do mercado mundial, a mudança nos hábitos alimentares: há um maior consumo de produtos industrializados ou preparados fora de casa, o que contribui ainda para a alteração do perfil epidemiológico dessas doenças, expondo a população a vários tipos de contaminantes (DDTHA, 2005).

A diversidade desses agentes causais associados a alguns dos fatores citados tem resultado em um número significativo de possibilidades para a ocorrência das DTA, infecções ou intoxicações que podem se manifestar de forma crônica ou aguda, com características de surto ou de casos isolados, com distribuição localizada ou disseminada e com formas clínicas diversas (BRASIL, 2010).

Entre os mais comuns agentes envolvidos nas toxiinfecções alimentares estão as bactérias do gênero *Salmonella*. (EVEREST, et al., 2001; CÂMARA et al., 2011).

Caracterizando-se como uma zoonose, a *Salmonella* tem a capacidade de disseminação no meio ambiente e está amplamente distribuída na natureza, podendo assim essa bactéria ser isolada de locais variados, e consequentemente, de diversas matérias-primas alimentares, sendo o trato intestinal do homem e dos animais o seu principal reservatório natural (JAKABI et al., 1999).

Associado a esse fato, a maioria dos casos de toxiinfecções em humanos está diretamente relacionado ao consumo de alimentos de origem animal contaminado.

Diante da complexidade dessa bactéria, do seu crescente aumento no número de diferentes sorotipos encontrados em alimentos e de seu difícil controle o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica, ressaltando o quanto ainda esse problema é um desafio para a saúde pública no Brasil.

Foram utilizados nessa pesquisa artigos científicos, livros, manuais, dissertações de mestrado, teses de doutorado, monografias e portais eletrônicos

retirados das seguintes bases de dados: PubMed, MEDLINE, LILACS, SciELO, Biblioteca Virtual de Saúde e Google Acadêmico.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 *Salmonella* spp.

2.1.1 Características gerais

O gênero *Salmonella* deve o seu nome em homenagem a seu descobridor Daniel Elmer Salmon, bacteriologista veterinário que junto com Theobald Smith em 1885, isolaram e descreveram, pela primeira vez, o que denominaram de “bacilo da peste suína”. Mais tarde, o organismo foi denominado *Salmonella cholerasuis* e tornou-se a espécie típica. Atualmente há mais de 2.600 diferentes sorotipos no gênero, produzindo muitas e variadas enfermidades (GOMES, 2009; BRASIL, 2011; VELGE et al., 2012).

A taxonomia do gênero *Salmonella* é baseada na composição de seus抗ígenos de superfície que são os抗ígenos somáticos (O), os flagelares (H), e os capsulares (Vi), sendo assim os sorotipos são divididos em sorogrupo de acordo com os fatores antigenicos comuns. A sorotipagem é baseada no esquema de Kauffmann-White e a revisão deste esquema é realizada a cada cinco anos pelo *WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella* localizado em Paris, França (FRANCO; LANDGRAF, 2004; POPOFF; LE MINOR, 1997).

Centros internacionais de referência para sorotipagem de *Salmonella* reconhecem que o gênero é taxonomicamente dividido em duas espécies: *S. enterica*, *S. bongori*. Em 2004 foi proposta a inclusão de uma terceira espécie denominada *S. subterranea*, isolada de sedimento coletado na região aquífera de Oak Ridge nos Estados Unidos que apresenta 96,4% de similaridade com a *Salmonella bongori* e 96,3% de similaridade à *Enterobacter cloacae*, porém, esta espécie pertence ao gênero *Salmonella*, tendo sido inserida como pertencente à espécie *bongori* (SHELOBOLINA et al., 2004).

A espécie *Salmonella enterica* é dividida em seis subespécies, expressas por nomes e algarismos romanos: *S. enterica* subespécie *Enterica* (I), *S. enterica*

subespécie *Salamae* (II), *S. enterica* subespécie *Arizonae* (IIIa), *S. enterica* subespécie *Diarizonae* (IIIb), *S. enterica* subespécie *Houtenae* (IV) e *S. enterica* subespécie *Indica* (VI). Os microrganismos pertencentes ao grupo V foram elevados a espécie sendo denominada *Salmonella bongori* (COSTA, 2010).

A forma de redigir a nomenclatura atual como, por exemplo, do sorotipo *Typhimurium*, deve ser reportada como: *Salmonella enterica* subespécie *enterica* sorotipo *Typhimurium* ou *Salmonella Typhimurium*, observando que o sorotipo é escrito com a primeira letra maiúscula e não em itálico (GUIBOURDENCHE et al., 2010).

As bactérias do gênero *Salmonella* pertencem a família Enterobacteriaceae, são bastonetes (bacilos) curtos de 0,5 a 0,7 por 1 a 3 micrômetros, Gram negativos, mesófilos, anaeróbias facultativas, não formadoras de esporos, geralmente móveis com flagelos peritíquios e capazes de formar ácido e, na maioria das vezes, gás a partir da glicose, com exceção de *S. Typhi*, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* ($\leq 5\%$ produzem gás). Também fermentam arabinose, maltose, manitol, manose, ramnose, sorbitol, trealose, xilose e dulcitol. A maioria das salmonelas de interesse clínico não metaboliza lactose e a sacarose, contudo, muitas cepas podem adquirir essa característica por meio de transferência plasmidial. Não liquefazem a gelatina e não crescem em presença de cianido de potássio (KCN). São oxidase negativa, catalase positivo, Vermelho de Metila – VM positivo, indol, Voges-Proskauer – VP, malonato e ureia negativa. Produzem gás sulfídrico (H₂S) a partir da redução do enxofre por ação da enzima cisteína desulfidase. Apresentam ainda como características metabólicas a capacidade de descarboxilação dos aminoácidos lisina e ornitina, redução de nitrato a nitrito e utilização do citrato como única fonte de carbono, podendo ocorrer variações em função do sorotipo e/ou da subespécie. Por exemplo, *S. Arizonae* não fermenta o dulcitol, mas frequentemente é malonato positivo. *S. Pullorum* não fermenta o dulcitol e *S. Gallinarum* não descarboxila ornitina, sendo ambas imóveis. *S. Typhi*, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* não produzem gás a partir da fermentação da glicose (FRANCO; LANDGRAF, 1996; BRASIL, 2011).

No Ágar *Salmonella Shigella* (ASS) as colônias medem de 2-4 mm de diâmetro, são arredondadas com bordas lisas, um pouco elevadas, brilhantes e incolores geralmente com centro negro devido à produção de H₂S (MOTA, 2010; GOMES, 2015).

2.2 Fatores que influenciam no crescimento das salmonelas

Segundo Germano e Germano (2008) a temperatura ideal para a multiplicação da *Salmonella* é entre 7°C e 49,5°C, sendo que a temperatura ótima para desenvolvimento é 37°C. Porém, valores máximos e mínimos para destruição do agente dependem de vários fatores como substrato e o sorotipo. As salmonelas são facilmente eliminadas pelas temperaturas do processo de pasteurização (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A atividade de água (Aa) afeta diretamente o desenvolvimento da bactéria, pois esta precisa de água na forma disponível para seu metabolismo e multiplicação. Embora o limite mínimo seja de 0,94, as salmonelas podem sobreviver por até mais de um ano em alimentos com baixa atividade de água como pimenta do reino, chocolate, manteiga de amendoim entre outros (GERMANO, 2008).

O pH também é um fator determinante para o desenvolvimento das salmonelas, 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 (BANWART, 1989; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

As salmonelas podem sobreviver durante semanas na água destilada e em águas puras não poluídas podem sobreviver por período ainda mais longo, principalmente pela falta de competição biológica. Não resistem à exposição direta aos raios solares por mais de oito horas, mas resistem por 122 horas à luz indireta (TORTORA et al., 2012).

2.3 Habitat

A maioria dos sorotipos de *Salmonella* tem como seu habitat natural o trato gastrointestinal de animais, como mamíferos, répteis e até mesmo insetos, porém as aves são um dos mais importantes reservatórios capaz de introduzir a bactéria na

cadeia alimentar humana (CARDOSO & TESSARI, 2008). Alguns sorotipos têm seu habitat limitado, sendo denominados hospedeiros específicos e podem ser divididos em três categorias: 1^a altamente adaptadas ao homem: *S. Typhi* e *S. Paratyphi A, B e C*; 2^a altamente adaptadas aos animais: *S. Dublin* (bovinos), *S. Choleraesuis* e *S. Typhisuis* (suínos), *S. Abortusequi* (equinos), *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (aves), responsáveis pelo paratifo dos animais e a 3^a salmonelas zoonóticas: que inclui na categoria a maioria dos sorotipos que atingem indiferentemente o homem e os animais e são responsáveis por quadro de gastrenterite (enterocolite) ou por doenças de transmissão alimentar (TAVARES, 2013; LÁZARO et al., 2008).

Entretanto, em determinadas situações como: crianças; pacientes com doenças crônicas; idosos e imunocomprometidos, os sorotipos *S. Dublin* e *S. Choleraesuis* podem determinar no homem um quadro de septicemia, isto é, mais grave do que o causado por *S. Typhi* (LÁZARO et al., 2008).

A distribuição da *Salmonella* é mundial, sendo considerado o patógeno mais frequentemente isolado de carne de aves, ovos e suínos, porém também encontrado em carne bovina, águas e produtos lácteos. É responsável por significantes índices de morbidade e mortalidade, tanto nos países emergentes quanto nos desenvolvidos, determinando pequenos e grandes surtos (WHO, 1997; BAILEY et al., 2010).

Ainda, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), a água representa veículo importante na propagação da salmonelose, pois 80% das doenças que correm nos países em desenvolvimento são ocasionadas pela contaminação da água (WHO, 1997).

2.4 Características e patogenicidade das doenças causadas por salmonelas

A febre tifóide, causada por *S. typhi*, só acomete o homem e não possui reservatórios em animais. Tem um período de incubação que varia de sete a 21 dias e a duração da doença pode chegar a oito semanas. A forma de disseminação da infecção é interpessoal e através da água e alimentos contaminados com material fecal humano. Os sintomas são classificados como muito graves, tais como, septicemia, febre alta, diarreia e vômitos podendo levar a óbito (SHINOHARA et a., 2008).

A febre entérica, causada pelo o agente etiológico *S. paratyphi* A, B e C, tem o período de incubação de 6 a 48 horas e se assemelha à febre tifóide, porém os sintomas clínicos são mais brandos, podendo evoluir para septicemia e frequentemente desenvolver um quadro de gastroenterite, febre e vômitos. A duração média da doença é de três semanas (SHINOHARA et a., 2008).

As enterocolites ou salmoneloses causadas em decorrência de outras salmonelas, desenvolvem um quadro de infecção gastrointestinal, tendo como sintomas dores abdominais, diarréia, febre e vômito, sendo raros os casos clínicos fatais (D'AOUST; MAURER, 2007). Os sintomas aparecem, em média, de 12 a 36 horas após ingestão do alimento contaminado pelo microrganismo. As infecções começam na mucosa do intestino delgado e do cólon. As salmonelas atravessam a camada epitelial intestinal, alcançam a lâmina própria, se multiplicam e são fagocitadas pelos monócitos e macrófagos, resultando em uma resposta inflamatória, devido à hiperatividade do sistema retículo endotelial. Raramente se observa septicemia ou infecção sistêmica, pois a infecção fica restrita à mucosa intestinal. A resposta inflamatória também está relacionada com a liberação de prostaglandinas, estimuladoras de adenilciclase, que resulta em um aumento de secreção de água e eletrólitos, provocando diarréia aquosa (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Os alimentos mais incriminados são carnes (de bovinos, suínos e aves), cremes doces e ovos crus. Acredita-se que a dose infectante é de (10 elevado a 8) células bacterianas viáveis no alimento. Porém, o estabelecimento dos sintomas, bem como sua gravidade, variam de acordo com a linhagem da *Salmonella* spp. e do alimento envolvido, pois em alimentos com elevado teor lipídico, como por exemplo o chocolate em barra, as salmonelas ficam “protegidas” dentro dos glóbulos de gordura. Nestes casos, doses infectantes de até 50 células por grama podem ser desencadeadoras de uma infecção (SWITT et al., 2009; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Náuseas, vômitos, cólicas, cefaleia, calafrios, febre de 38°C a 40°C e uma dor súbita abdominal são comuns. Estes sintomas provavelmente são causados por endotoxinas das salmonelas ou pela produção de enterotoxinas. Uma citotoxina, inibidora de síntese proteíca em células eucarióticas, parece também estar

associada ao processo infeccioso. A fadiga e outros efeitos danosos da infecção devem-se principalmente à desidratação e à toxemia (FORTUNA, 2013).

Sua virulência é multifatorial, incluindo mobilidade, habilidade de penetrar e replicar nas células epiteliais e resistência a ação do complemento. Vários sorotipos apresentam ainda um plasmídio grande, de 60 a 90kDa em uma região do operon de 8Kb, denominado plasmídio de virulência de *Salmonella* que localiza-se em regiões específicas do cromossomo bacteriano, conhecidas como Ilhas de Patogenicidade. Este plasmídio contém genes (genes spv) relacionados com a capacidade de multiplicação desses sorotipos dentro dos macrófagos (LÁZARO et al., 2008; COSTA, 2010).

A salmonelose trata-se da manifestação mais comum de infecção por *Salmonella* e o episódio geralmente sofre resolução em dois a cinco dias, não necessitando de tratamento com antibióticos, apenas terapia de reidratação oral, no entanto, pode ser fatal em crianças ou idosos. A taxa de mortalidade, em média, é de 4,1%, sendo de 5,8% durante o primeiro ano de vida e 2% entre o primeiro e os 50 anos (FORTUNA, 2013).

2.5 Diagnóstico, tratamento e resistência aos antimicrobianos

Para realização do diagnóstico deve-se levar em consideração os sinais clínicos do paciente, o período de incubação e os tipos de alimentos ingeridos. Em paralelo, realiza-se o cultivo para o isolamento do microrganismo a partir de restos de alimentos e/ou material clínico do paciente. O espécime clínico a ser examinado depende do local da infecção, ou seja, fezes nas enterocolites, sangue nas septicemias, líquor nas meningites, e assim por diante (CARDOSO; CARVALHO, 2006; TRABULSI, 1991).

A metodologia oficial de diagnóstico em relação aos alimentos envolve cinco fases que exigem muita manipulação, com aproximadamente 96 horas para que se identifique o gênero, havendo ainda a necessidade da tipificação sorológica. Apesar de sua importância, a identificação sorológica não é realizada na maioria dos laboratórios, apenas nos de referência, uma vez que segundo a Portaria nº 451 de 19 de setembro de 1997 da legislação brasileira, a presença de qualquer sorotipo de *Salmonella* em 25 gramas ou em 25 cm do produto torna o alimento impróprio para o consumo humano (TRABULSI et al., 1999; CARDOSO; CARVALHO, 2006).

As enterocolites causadas por salmonela, geralmente são autolimitadas com cura espontânea, não havendo necessidade da medicação com antibióticos específicos. O indicado nesses casos é restabelecimento do equilíbrio hidroeletrolítico por reposição de líquidos e eletrólitos por via oral ou parenteral (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

Em alguns casos antibioticoterapia agrava o quadro clínico e até pode prolongar o estado de portador. Além disso, pode determinar o surgimento de amostras multirresistentes (CARDOSO; CARVALHO, 2006). Entretanto, em crianças mal nutridas ou recém-nascidas e indivíduos com deficiências imunológicas a antibioticoterapia é imprescindível, pois a bactéria pode atingir a corrente sanguínea e provocar lesões em outros órgãos. Ampicilina, cloranfenicol e a associação sulfametoxazol-trimetropin são as drogas de escolha para o tratamento (TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

O surgimento de cepas resistentes de *Salmonella* spp. é comum e este fato é agravado com a ampla utilização de antibiótico em rações animais, principalmente como promotores de crescimento. Esta prática desencadeia pressões seletivas que potencializam a emergência e a distribuição de cepas resistentes em carnes e outros produtos de origem animal, sendo as aves o principal reservatório de *Salmonella* resistente (RIBEIRO, et al., 2008).

Como a maior parte das infecções humanas por salmonelas é decorrente da ingestão de alimentos de origem animal contaminados, o emprego de agentes antimicrobianos em animais destinados à alimentação humana é causa provável da emergência de cepas de resistentes (TÉO; DE OLIVEIRA, 2005).

Nos últimos anos, houve um aumento de cepas de *Salmonella* spp. resistentes a antimicrobianos, principalmente as multi-resistentes, causando grande preocupação pela possível transmissão dessas cepas por toda a cadeia alimentar e também como reservatório de elementos genéticos relacionados à resistência aos antimicrobianos que podem ser transferidos para outras bactérias entéricas (COSTA, 2010).

2.6 Epidemiologia da Salmonelose no Brasil

O crescente aumento da população, a existência de grupos populacionais vulneráveis ou mais expostos, o processo de urbanização desordenado e a necessidade de produção de alimentos em grande escala industrial são alguns dos fatores que contribuem para o surgimento ou aumento da patogenicidade de várias doenças. Aliado a todos esses fatores, contribui ainda o deficiente controle dos órgãos públicos e privados, em relação à qualidade dos alimentos disponíveis para consumo das populações (BRASIL, 2002; BRASIL 2010; SHINOHARA et a., 2008).

A origem da contaminação dos alimentos pode ocorrer das seguintes formas: animais com infecções subclínicas ou portadores assintomáticos de *Salmonella* spp. podem carrear a bactéria para os alimentos a que dão origem; ou os alimentos podem ser contaminados através de equipamentos, manipuladores, roedores, insetos e até mesmo com outros alimentos, o que chamamos de reação cruzada (CARDOSO; CARVALHO, 2006).

Hábitos alimentares também influenciam consideravelmente a epidemiologia das salmoneloses. A preparação e o armazenamento de grandes quantidades de alimentos, temperaturas desfavoráveis e também o hábito de alguns países como a China, a África do Sul e Israel que consomem vísceras de animais, e devido a isso vivenciam vários surtos de salmonelose (BAÚ; SIQUEIRA; MOZZ, 2009).

Os locais comumente relacionados à ocorrência de doenças de origem alimentar são estabelecimentos fornecedores de refeições, como por exemplo, restaurantes, lanchonetes, refeitórios industriais e etc (CARDOSO; CARVALHO, 2006).

As salmoneloses têm distribuição mundial, porém, alguns sorotipos possuem distribuição mais restrita ocorrendo de forma regional, como por exemplo, *S. derby* é muito comum no México e raro nos EUA, *S. panama* tem grande importância na Europa e *S. weltevreden* na Ásia. Já o sorotipo mais encontrado nos alimentos no EUA, Canadá, Japão e Brasil é o *S. typhimurium* (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

Na atualidade a incidência no número de casos de febre tifóide e entérica variam, no Vietnã é de 198 e na Índia, de 980 para cada 100.000 habitantes, relação muito diferente encontrada nos Estados Unidos, que é de 7 para cada 100.000

habitantes. Essa diferença é em decorrência das condições higiênico-sanitárias precárias em que vivem as populações (SHINOHARA et a., 2008).

No Brasil, os indicadores também apresentam importantes variações quando analisados por região, sendo as regiões Sul e Sudeste brasileiro onde se registram os números mais elevados de infecções, mesmo as regiões Norte e Nordeste sendo regiões com condições sanitárias mais precárias, onde menos de 50% de sua população dispõem de algum tipo de abastecimento de água (**FIGURA 1**).

Distribuição dos surtos de DTA por região. Brasil, 2000 a 2015*.

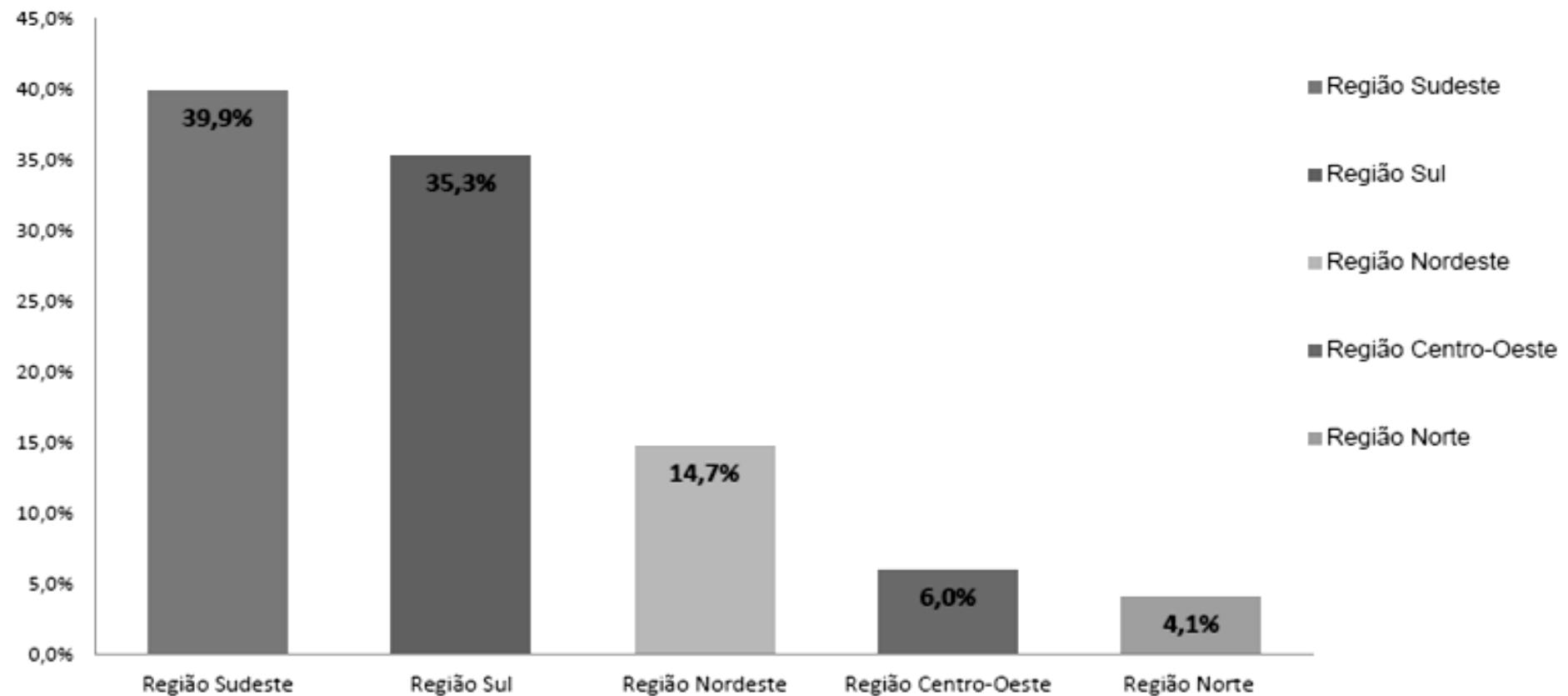


Figura 1: Distribuição dos surtos de DTA por região. Brasil, 2000 a 2015* Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde *Dados sujeitos a alteração. Última atualização em Maio de 2015.

De acordo com a figura 2 podemos observar que a salmonelose é a DTA incidente no Brasil no período de 2000 a 2015, sendo responsável por 14,7% dos casos. Observando também que a maioria dos casos (58,1%) não foram identificados, seguido de: 7,7% *S. aureus*, 6,2% *E. coli*, 3,1% *B. cereus*, 2,3% vírus da Hepatite A, 2,1% *C. perfringens*, 2,0% Rotavírus, 1,1% *Shigella spp.*, 1,0% Coliformes, 0,7% Outros, 0,4% Norovírus, 0,2% Giardia e 0,1% *Cryptosporidium spp.*, *C. botulinum*, *V. parahaemolyticus* e *Enterobacter spp.*

Agentes etiológicos responsáveis pelos surtos de DTA. Brasil, 2000 a 2015*.

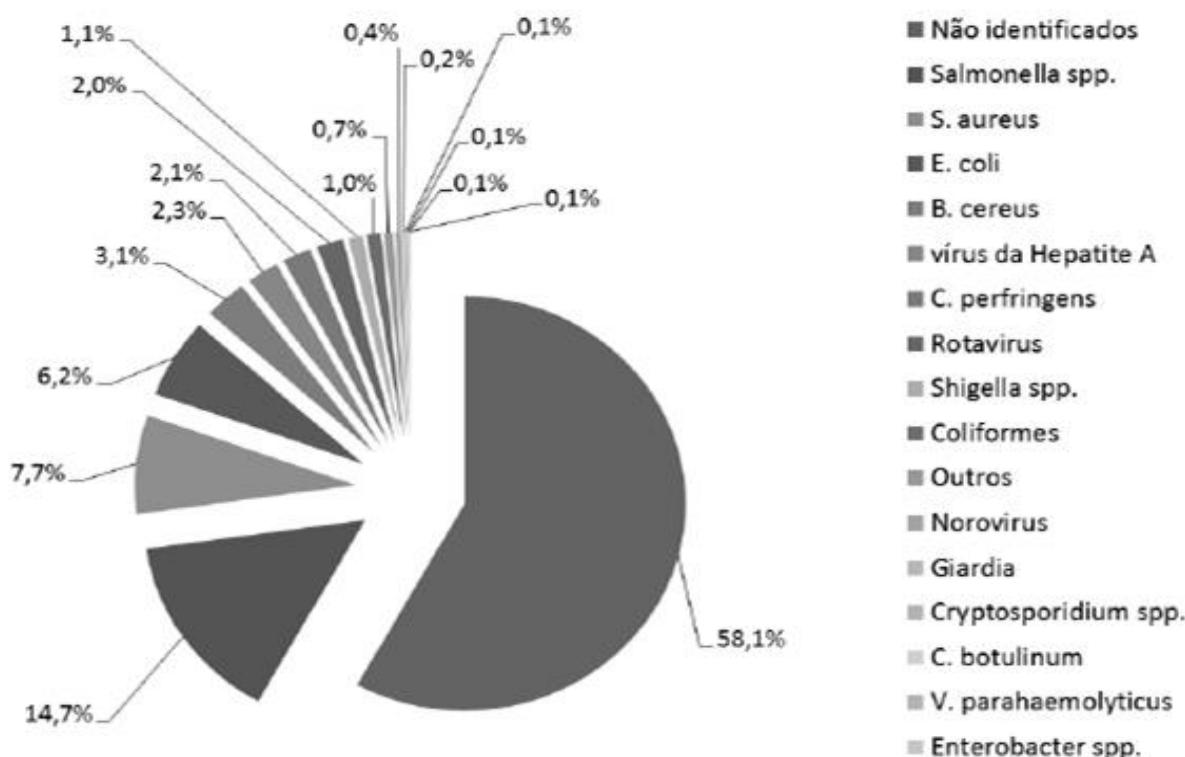


Figura 2: Agentes etiológicos responsáveis pelos surtos de DTA. Brasil, 2000 a 2015* Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde *Dados sujeitos a alteração. Última atualização em Maio de 2015.

3. CONCLUSÃO

Pode-se concluir nesse estudo que nos últimos anos a salmonelose vem sendo um grande problema de Saúde Pública tanto em países em desenvolvimento, como em países desenvolvidos, pois observa-se um aumento na incidência de casos de *Salmonella* em animais e humanos em escala mundial.

O fato de existir uma cadeia epidemiológica complexa composta de grande variedade de hospedeiros e uma família com mais de 2.600 sorotipos, mecanismos de virulência multifatoriais e resistência antimicrobiana contribui para a disseminação da bactéria, dificultando o controle da mesma.

No Brasil a salmonelose tem sido um desafio para a saúde pública, pois sua maior ocorrência tem sido em regiões onde as condições sanitárias são melhores, ou seja, acredita-se que os surtos de toxinfecção alimentar causados por *Salmonella* spp. devem ocorrer com uma frequência bem maior do que são diagnosticados ou notificados, já que a maioria dos quadros de gastroenterites em humanos transcorre sem a necessidade de hospitalizações.

A maioria dos manipuladores e também consumidores, não possuem o conhecimento sobre os riscos envolvidos no preparo dos diversos alimentos que são veiculadores desse microrganismo, tornando fundamental o incentivo à programas de educação sanitária para informar, tanto manipuladores e proprietários de estabelecimentos que vendem alimentos, como também a população, sobre os cuidados que se deve adotar durante a manipulação e armazenamento dos alimentos.

REFERÊNCIAS

BAILEY, S.; JUNEJA, V.K.; SOFOS, J.N. *Salmonella*. In: **Pathogens and Toxins in Foods: challenges and interventions**. Washington: ASM Press, 2010.

BANWART, G.J. **Basic food microbiology**. 2nd. New York: Van Nostrand Reinhold; 1989.

BAÚ, D.; SIQUEIRA, M.R.; MOZZ, E.D. **Salmonella - Agente epidemiológico causador de infecções alimentares**. 2009. (Texto de Apoio) Disponível em: <http://www.xxcbed.ufc.br/arqs/gt6/gt6_72.pdf> Acesso em: 09 ago. 2015.

BRASIL. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. **Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica**. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010, 158 p.

BRASIL. Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*. **Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas**. Instituto Adolfo Lutz. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011, 60 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

CÂMARA, S. R. *et al.* Salmonelose: Fatores envolvidos no processo de diagnóstico e importância para a saúde pública. **Ciência Animal**, 21(1): 54-64, 2011.

CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C. Divulgação técnica – *Salmonella* na segurança dos alimentos. **Biológico**, v.70, n.1, p.11-13, 2008.

CARDOSO, T.G.; CARVALHO, V.M. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* spp. **J. Health Sci. Inst.**, v. 24, n. 2, 2006.

COSTA, C.A.R. Avaliação da exposição do consumidor à *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. e *Escherichia coli* produtora de toxina de Shiga em produtos cárneos refrigerados comercializados no município de São Paulo. (127 f.) **Tese de Doutorado** em Bromatologia - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-09042010-140456/>>. Acesso em: 2015-08-03.

D'AOUST, J.Y.; MAURER, J. *Salmonella* species. In: DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R., eds. **Food microbiology: fundamentals and frontiers**. 3.ed. Washington: ASM Press, 2007, p.187–236.

DDTHA. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* em um evento científico, São Paulo, 2004 CVE/CCD-SES. **Revista Saúde Pública** 39(3): 515-518. 2005.

DUTRA, R.A.F.; LIMA, J.L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 13, n. 5, 2008, pp. 1669-1674

EVEREST, P., et al. **The molecular mechanisms of severe typhoid fever**. Trends in Microbiology 9(7): 316-20. 2001.

FORTUNA, J. L. Pesquisa de *Salmonella* spp. em hambúrguer cru utilizando a metodologia microbiológica convencional, o método Salmosyst e o método de reação em cadeia da polimerase. (228 f.) **Tese de Doutorado** (Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 1 ed. 1996.

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

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu. 2008, 182 p.

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, 200, 229-230; 317p.

GOMES, M.J.P. Faculdade de Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Gênero *Salmonella* spp.** 2015. (Texto de apoio). Disponível em: <www.ufrgs.br/labacvet/files/Gênero%20Salmonella%204-2015_0.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2015.

GUIBOURDENCHE, M.; ROGENTIN, P.; MIKOLEIT, M.; FIELDS, P. J.; BOCKEMÜKL, J.; GRIMONT, P. A. D.; WEILL, F. Supplement 2003-2007 (N. 47) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. **Research in Microbiology**. v. 161, n. 1, p. 26-29, 2010.

JAKABI M.; BUZZO A.A.; RISTORI C.A.; TAVECHIO A.T.; SAKUMA H.; PAULA A.M.R, et al. Observações laboratoriais sobre surtos alimentares de *Salmonella* sp, ocorridos na Grande São Paulo, no período de 1994 a 1997. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, 1999;58(1):47-51.

LÁZARO, N.S.; REIS, E.M.F.; PEREIRA C.S.; RODRIGUES, D.P. **Gênero *Salmonella*: Características epidemiológicas e laboratoriais**. Laboratório de Referência Nacional de Cólica e outras Enteroinfecções Bacterianas – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008. 67f.

POPOFF, M.Y. & Le Minor, L. Antigenic formulas of the *Salmonella* serovars, 7th revision. WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*. **Institut Pasteur**, Paris, France, 1997, p. 5.

RIBEIRO, A. R. et al. Resistência antimicrobiana em *Salmonella enteritidis* isoladas de amostras clínicas e ambientais de frangos de corte e matrizes pesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte. vol. 60, n. 5 (out. 2008), p. 1259-1262, 2008.

SHELOBOLINA, E.S. et al. Isolation, characterization, and U (VI) reducing potential of a facultatively anaerobic, acid-resistant bacterium from low-pH, nitrate-and U (VI) – contaminated subsurface sediment and description of *Salmonella subterranea* sp. Nov. **Applied and Environmental Microbiology**, v.70, n.5, p.2959-2965, 2004.

SHINOHARA, S.; KAZUE, N.; BARROS, V.B.; JIMENEZ, S.M.C.; MACHADO, E.C.L.; SWITT, A.I.; SOYER, Y.; WARNICK, L.D.; WIEDMANN, M. Emergence, distribution, and molecular and phenotypic characteristics of *Salmonella enterica* serotype 4,5,12:i. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.6, n.4, p.407-415, 2009.

TAVARES, M.F.P. Avaliação da influência da etapa de salga do abate Schechita na população de *Salmonella* sp e de micro-organismos indicadores em carcaças de frango. (60 f.) **Dissertação de Mestrado** – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2013.

TÉO, C.R.P.A.; DE OLIVEIRA, T.C.R.M. *Salmonella* spp.: o ovo como veículo de transmissão e as implicações da resistência antimicrobiana para a saúde pública. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 2, p. 195-210, 2005.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed. 2012, 934 p.

TORTORA, G.J; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 6^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2000.

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

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu. 2008, 760 p.

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F.; GOMPERTZ, O.F & CANDEIAS, J.A.N. **Microbiologia**. 3. ed. São Paulo, Atheneu, 1999, p.229-234.

VELGE, P.; WIEDEMANN, A.; ROSSELIN, M.; ABED, N.; BOUMART, Z.; CHAUSSÉ, A. M.; GRÉPINET, O.; NAMDARI, F.; ROCHE, S. M.; ROSSIGNOL, A.; VIRLOGEUX-PAYANT, I. Multiplicity os *Salmonella* entry mechanisms, a new paradigm for *Salmonella* pathogenesis. **Microbiology Open**. v.1, n.3, p.243- 258, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Health and Environment in Sustainable Development**. Geneva, WHO, 1997, 222p.