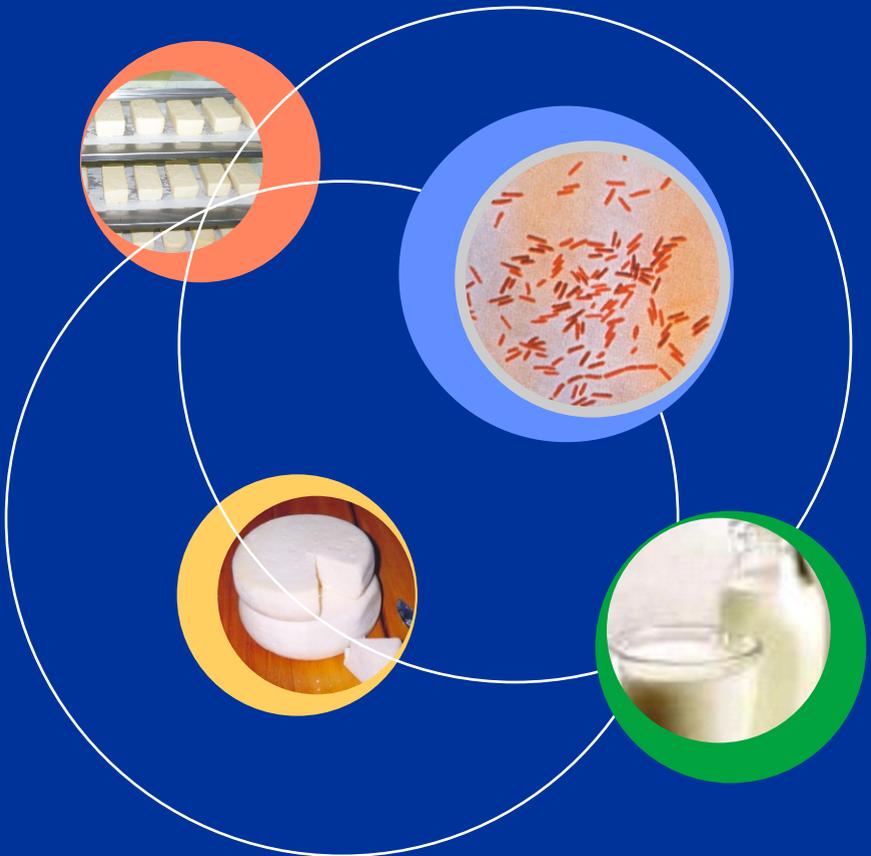


Salmonelose Associada ao Consumo de Leite e Produtos Lácteos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 132

Salmonelose Associada ao Consumo de Leite e Produtos Lácteos

*Maria de Fatima Borges
Ana Paula Colares de Andrade
Terezinha Feitosa Machado*

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
Home page: www.cnpat.embrapa.br
E-mail: vendas@cnpat.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Antonio Teixeira Cavalcanti Júnior*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Membros: *Diva Correia, Marlon Vagner Valentim Martins, Arthur Cláudio Rodrigues de Souza, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Adriano Lincoln Albuquerque Mattos e Carlos Farley Herbster Moura*

Supervisão editorial: *Marco Aurélio da Rocha Melo*

Revisão de texto: *Lucas Almeida Carneiro*

Normalização bibliográfica: *Rita de Cassia Costa Cid*

Fotos da capa: *Cláudio de Norões Rocha*

Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

1ª edição (2010): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agroindústria Tropical**

Borges, Maria de Fátima.

Salmonelose associada ao consumo de leite e produtos lácteos / Maria de Fatima Borges, Ana Paula Colares de Andrade, Terezinha Feitosa Machado. – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2010.

26 p. 21 cm. – (Documentos / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 2179-8184, 132).

1. *Salmonella*. 2. Produto lácteo - Contaminação. 3. Segurança dos alimentos. 4. Patogenicidade. 5. Segurança microbiológica. I. Andrade, Ana Paula Colares de. II. Machado, Terezinha Feitosa. III. Título. IV. Série.

CDD 614.51

© Embrapa 2011

Autores

Maria de Fatima Borges

Farmacêutica-Bioquímica, D. Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici, CEP 60511-110, Fortaleza, CE, fatima@cnpat.embrapa.br

Ana Paula Colares de Andrade

Engenheira de Alimentos, M. Sc. em Tecnologia de Alimentos, Doutoranda em Biotecnologia – Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) – Universidade Estadual do Ceará (UECE), ana.colares@hotmail.com

Terezinha Feitosa Machado

Engenheira de Alimentos, D. Sc. em Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, tele@cnpat.embrapa.br

Apresentação

A salmonelose é uma das principais zoonoses para a saúde pública em todo o mundo, pelas suas características de endemicidade, alta morbidade e, principalmente, pela dificuldade da adoção de medidas de controle para evitar o perigo de infecção dos consumidores. Essa doença é causada pelo consumo de alimentos, especialmente de origem animal, contaminados por bactérias do gênero *Salmonella*, como aves, ovos, carnes, leite e produtos lácteos.

A ampla distribuição de bactérias do gênero *Salmonella* entre os animais, a existência de portadores assintomáticos, a habilidade de permanecer no ambiente e nos alimentos são fatores que contribuem para que esse patógeno seja o agente etiológico mais frequente, em casos e surtos de infecção gastrointestinal veiculada por alimentos em vários países.

Leite e queijos têm merecido destaque como veículos de *Salmonella* spp., sendo os queijos frescos e/ou artesanais os que apresentam maior perigo de causar salmonelose e já foram envolvidos em vários surtos.

A Embrapa Agroindústria Tropical, ciente da importância da segurança de alimentos, pretende, com esta publicação, ressaltar a natureza do tema e sua abordagem científica, dispondo a estudantes e profissionais uma revisão atualizada acerca da ocorrência de contaminação, casos e surtos de salmonelose associados ao consumo de leite e produtos lácteos.

Vítor Hugo de Oliveira

Chefe-Geral da Embrapa Agroindústria Tropical

Sumário

Introdução.....	9
Características taxonômicas do gênero <i>Salmonella</i>	10
Doenças causadas por <i>Salmonella</i> spp.	11
Patogenicidade e fatores de virulência de <i>Salmonella</i> spp.	12
Incidência, ocorrência de casos esporádicos e surtos de salmonelose associados ao consumo de leite e produtos lácteos.....	13
Considerações finais	18
Referências	20

Salmonelose Associada ao Consumo de Leite e Produtos Lácteos

*Maria de Fatima Borges
Ana Paula Colares de Andrade
Terezinha Feitosa Machado*

Introdução

A salmonelose constitui um dos problemas mais importantes de saúde pública no mundo, por ser uma das causas mais frequentes de infecção gastrointestinal bacteriana veiculada por alimentos. Geralmente é causada pelo consumo de alimentos de origem animal tais como aves, ovos, carnes, leite e produtos lácteos contaminados por espécies do gênero *Salmonella*, embora muitos outros alimentos, incluindo vegetais, também estejam implicados na transmissão da doença.

A ocorrência de *Salmonella* tem sido relatada desde a cadeia de produção primária de alimentos até o ambiente doméstico ou estabelecimentos e instituições de serviços de alimentação. Essa bactéria é o agente etiológico mais frequente em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) e os sorotipos Enteritidis e Typhimurium são mais importantes na transmissão de salmonelose humana.

Leite e produtos lácteos têm sido associados a casos e surtos de salmonelose em vários países. No Brasil, há muitos relatos sobre a ocorrência de *Salmonella* spp. em queijos, principalmente frescos, como o Minas frescal, e artesanais, como o de coalho e o colonial. A contaminação dos queijos por esse patógeno tem sido atribuída,

principalmente, ao leite usado na fabricação (cru ou pasteurizado inadequadamente) ou à contaminação pós-pasteurização.

Este trabalho de revisão tem como objetivos, relatar às características de identificação e patogenicidade de bactérias do gênero *Salmonella*, as pesquisas realizadas sobre a contaminação de leite e produtos lácteos por esse patógeno e a ocorrência de surtos e casos esporádicos de salmonelose.

Características bioquímicas e taxonômicas do gênero *Salmonella*

Bactérias do gênero *Salmonella* são bacilos retos, Gram negativos, não esporulados, anaeróbicos facultativos pertencentes à família *Enterobacteriaceae*. As espécies desse gênero são mesófilas com crescimento entre 30°C a 40°C, mas alguns sorotipos são psicrotróficos (5°C a 30°C), crescem em ampla faixa de pH (4,5 a 8,0), com ótimo entre 6,0 a 7,5. A atividade de água para crescimento varia de 0,93 a 0,96, mas podem sobreviver por longo período em alimentos com baixa atividade de água. São capazes de crescer em concentrações moderadas de cloreto de sódio, 3% a 5% (BOPP et al., 2003; D'AOUST et al., 2001).

O sistema de nomenclatura do gênero *Salmonella* inclui duas espécies, *Salmonella enterica* e *Salmonella bongori*. A espécie *Salmonella enterica* é subdividida em seis subespécies que são designadas por nomes ou algarismos romanos (Tabela 1) (DE VOS et al., 2002; TINDALL et al., 2005; CENTERS..., 2008). Os nomes das subespécies são as denominações taxonomicamente corretas, mas as denominações em algarismos romanos são mais simples e comumente usadas para a designação sorotipo. Já foram descritos mais de 2.500 sorotipos de *Salmonella*, sendo 60% deles referentes à *Salmonella enterica* subsp. *enterica* (CENTERS..., 2005; NATIONAL..., 2009). Todas as espécies e sorotipos de *Salmonella* são considerados patogênicos para o homem, sendo os sorotipos Typhimurium, Enteritidis, Newport, Heidelberg e Tennessee os agentes etiológicos mais frequentes nos casos de salmonelose.

Doenças causadas por *Salmonella*

A salmonelose é, geralmente, causada pelo consumo de alimentos contaminados por *Salmonella* spp., principalmente os de origem animal, embora vegetais estejam implicados na transmissão da doença (FEITOSA et al., 2008; MAGISTRALI et al., 2008). Esse patógeno está presente desde a cadeia de produção primária de alimentos até o ambiente doméstico ou estabelecimentos e instituições de serviços de alimentação. Os sorotipos Enteritidis e Typhimurium são os de maior prevalência nos casos esporádicos e surtos de salmonelose humana em vários países (D'AOUST et al., 2001; MOORE; GORSS, 2010; WEILL, 2008; CENTERS..., 2008).

Tabela 1. Espécies e subespécies do gênero *Salmonella*.

Espécies/ Subespécies	Designação numérica das subespécies
<i>Salmonella bongori</i>	
<i>Salmonella enterica</i>	
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	I
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>salamae</i>	II
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>arizonae</i>	IIIa
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i>	IIIb
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>houtenae</i>	IV
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>indica</i>	VI

Fontes: Tindall et al. (2005); CENTERS..., 2008 (Adaptada).

A dose infectante para a manifestação da doença oscila entre $2,0 \times 10^1$ a $1,0 \times 10^6$ células por grama de alimento ingerido. Os sintomas e a severidade de uma salmonelose podem variar de branda a severa, dependendo do sorotipo de *Salmonella* envolvido, da idade e saúde do indivíduo, sendo crianças com até cinco anos e pessoas com sistema imunológico comprometido mais susceptíveis. A composição do alimento também pode afetar os sintomas da doença. Em alimentos com elevado teor de gordura, as células da bactéria ficam protegidas dentro dos glóbulos de gordura, não sendo afetadas pelas enzimas

digestivas ou acidez gástrica. Nesses alimentos, doses infectantes de até cinquenta células por grama, podem ser suficientes para desencadear uma salmonelose. Entre alimentos com essa característica, destaca-se o chocolate ao leite, envolvido em diversos surtos (WERBER et al., 2005). O período de incubação de uma salmonelose varia consideravelmente, mas, em geral, ocorre entre oito e 72 horas após invasão da mucosa intestinal. Os sintomas da infecção incluem náuseas, vômitos, dores abdominais e febre moderada. Às vezes, os sintomas são precedidos por dor de cabeça e calafrios. As fezes são líquidas, esverdeadas, fétidas, podendo conter sangue. Surgem prostração, debilidade muscular e sonolência. Alguns sorotipos de *Salmonella* não tifóide podem invadir a corrente sanguínea, originando uma septicemia e, em casos mais extremos, pode evoluir para óbito, sendo a taxa de mortalidade, geralmente, baixa. A infecção dura de dois a cinco dias, mas as consequências crônicas, como artrite reativa pós-enterocolite, síndrome de Reiter e portador assintomático, podem continuar por semanas e até meses. A artrite reativa pode ocorrer em cerca de 1% a 15% dos casos (D'AOUST et al., 2001; ZIPRIN; HUME, 2001; HILL GASTON; LILLICRAP, 2003).

Patogenicidade e fatores de virulência de *Salmonella*

Bactérias do gênero *Salmonella* apresentam, simultaneamente, múltiplos fatores de virulência durante uma salmonelose humana. A infecção se inicia na mucosa do intestino delgado e do cólon, onde as células atravessam a camada epitelial do intestino e se proliferam. As células bacterianas são fagocitadas pelos macrófagos, resultando em resposta inflamatória decorrente da hiperatividade do sistema retículo-endotelial. Nos casos de enterocolites, a penetração de células de *Salmonella* fica limitada à lâmina própria do epitélio intestinal e a infecção fica restrita à mucosa intestinal. Raramente se observa septicemia ou infecção sistêmica (BOPP et al., 2003; D'AOUST et al., 2001; OLANO; WALKER, 2008). Alguns sorotipos de *Salmonella* apresentam grandes plasmídeos (30 a 60 kDa) de virulência, que contêm genes relacionados

à capacidade de multiplicação desses sorotipos dentro dos macrófagos. Esses plasmídeos também são capazes de induzir a lise de macrófagos, com uma resposta inflamatória, e causar enterite no paciente (D'AOUST et al., 2001).

Enterotoxinas causadoras de diarreias são supostos fatores de virulência de *Salmonella*. A liberação de toxinas (citotoxinas e enterotoxinas) dentro do citoplasma da célula intestinal do paciente resulta em acúmulo de fluido no lúmen intestinal e provoca diarreia. A enterotoxigenicidade é um fator de virulência fenotípico que prevalece em sorotipos de *Salmonella*, inclusive pelo sorotipo Typhi, e é expresso horas após o contato com a célula intestinal do paciente (D'AOUST et al., 2001).

Incidência, ocorrência de casos esporádicos e surtos de salmonelose associados ao consumo de leite e produtos lácteos

Em 2008, foi relatado pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (*Center for Disease Control and Prevention – CDC*) um total de 18.499 casos confirmados de infecções causadas por patógenos veiculados por alimentos, em dez estados americanos. *Salmonella* foi o agente etiológico em 7.444 casos (40,24%), com incidência de 16,2 casos por 100.000 habitantes e prevalência dos sorotipos Enteritidis, Typhimurium, Newport, Javiana e Saintpaul (CENTERS..., 2008). Na Califórnia, a incidência de salmonelose passou de 12,1 casos por 100.000 habitantes, em 2001, para 13,2, em 2008, um aumento de 9,1% (CALIFORNIA..., 2009). Nos 27 países da União Europeia, o número de casos de salmonelose reduziu de 321.923 casos, em 1997, para 169.409, em 2006. Consequentemente, a incidência da doença decresceu de 67,3 para 34,4 casos por 100.000 habitantes (EUROPEAN..., 2009). República Checa, Eslováquia, Hungria e Alemanha foram os países com os maiores números de casos: 387, 341, 203 e 130, respectivamente.

Leite e queijos contaminados têm merecido destaque como veículos de *Salmonella* spp. Na Itália, Busani et al. (2005) avaliaram a prevalência de *Salmonella* spp. em vários tipos de alimentos de origem animal e constataram a presença desse microrganismo em 2,2% das amostras (1.576/71.643). O patógeno foi detectado em 1,1% das amostras de queijos. Na Turquia, Colak et al. (2007) analisaram 250 amostras de queijo *Tulum*, elaborado a partir de leite cru e, observaram prevalência de *Salmonella* spp. em 2,4% dos queijos. No Brasil, há vários relatos sobre a ocorrência de *Salmonella* em queijos, principalmente em queijo de coalho artesanal (NASSU et al., 2001; RAPINI et al., 2002; ARAÚJO et al., 2004; ESCOBAR et al., 2001). No Ceará, Borges et al. (2003) detectaram a presença de *Salmonella* em 34,9% das amostras de queijo de coalho analisadas. Em outro estudo, Bruno et al. (2005) verificaram que essa bactéria estava presente em 12,5% dos queijos industrializados. No Rio Grande do Norte, Feitosa et al. (2003) relataram a presença de *Salmonella* spp. em 9% dos queijos analisados, de diferentes microrregiões do Estado. Florentino e Martins (1999) observaram a presença do patógeno em 30% das amostras de queijo artesanal produzido em várias regiões do Estado da Paraíba. Em Recife, Mendes et al. (1999) avaliaram 105 amostras de queijo de coalho, procedentes de quinze municípios de Pernambuco, e verificaram a presença de *Salmonella* spp. em 73,3% dos queijos, enquanto Duarte et al. (2005) isolaram esse patógeno em apenas 5,5% dos queijos comercializados em 21 municípios do Estado.

Surtos de salmonelose atribuídos ao consumo de leite e produtos lácteos têm sido relatados em vários estudos (EUROPEAN..., 2010; FAO, 2002; HERVEY et al., 2003; OLSEN et al., 2000; OLSEN et al., 2004). Na Tabela 2, são apresentados dados de ocorrência de surtos em vários países.

No período de 1973 a 1992, Headrick et al. (1998) constataram a ocorrência de doze surtos de salmonelose associados ao consumo de leite cru, relatados pelo Centro de Prevenção de Controle de Doenças (*Center For Disease Control and Prevention* - CDC) dos Estados Unidos. Em outro estudo, El-Gazzar e Marth (1992) realizaram um levantamento

sobre surtos de salmonelose em produtos lácteos nos Estados Unidos, no período de 1965 a 1981, e verificaram a ocorrência de treze surtos atribuídos ao consumo de leite (cru e pasteurizado), e um surto causado por queijo Cheddar. Ainda nesse mesmo país, no período de 1973 a 1992, foi relatado um total de 32 surtos associados ao consumo de queijos. Muitas pessoas foram hospitalizadas e houve 58 mortes. Onze surtos foram causados por queijos manufaturados a partir de leite cru ou leite submetido a pasteurização insuficiente (ALTEKRUSE et al., 1998).

Tabela 2. Surtos de salmonelose associados ao consumo de leite e produtos lácteos.

Ano	País	Veículo	Referência
1994	Canadá	Queijo macio	Ellis et al. (1998)
1995	França	Queijo (leite cru)	Vaillant et al. (1996)
1997	Estados Unidos	Queijo tipo Mexicano (leite cru)	Cody et al. (1999)
1997	Estados Unidos	Queijo tipo Mexicano (leite cru)	Villar et al. (1999)
1998	Canadá	Queijo Cheddar	Ratnam et al. (1999)
2000	Estados Unidos	Leite pasteurizado (contaminado)	Olsen et al. (2004)
2000	Brasil	Rizoto com queijo	Nadvorny et al. (2004)
2001	Estados Unidos	Queijo tipo italiano	McCarthy et al. (2002)
2001	França	Queijo Cantal (leite cru)	Haeghebaert et al. (2003)
2002	Estados Unidos	Leite cru	CENTERS..., 2003
2004	Brasil	Sanduíche com tomate seco e queijo	Silva et al. (2004)
2006	Suíça	Queijo duro	Pastore et al., 2008
2007	Pensilvânia	Leite cru e queijo fresco	CENTERS..., 2007
2007	Suíça	Queijo macio	Pastore et al., 2008
2008	Holanda	Queijo cremoso	Doorduyn et al., 2008

Olsen et al. (2000) verificaram a ocorrência de 2.751 surtos de doenças veiculadas por alimentos, nos Estados Unidos, entre 1993 e 1997. Nesses surtos, foram acometidas 86.058 pessoas. Alta porcentagem dos surtos (75%) e casos (86%) foi causada por bactérias patogênicas. *Salmonella* foi o agente etiológico em 13% dos surtos, 37,9% dos casos e 44,8% das mortes. O sorotipo Enteritidis causou grande número de surtos, casos e mortes. A maioria dos surtos foi devida ao consumo de ovos. Apenas catorze surtos foram veiculados por leite e derivados. Em 2007, um surto de *Salmonella enterica* sorotipo Typhimurium foi atribuído ao consumo de leite cru de um laticínio na Pensilvânia (CENTERS..., 2007).

Na Inglaterra e País de Gales, no período de 1983 a 1984, 32 surtos associados ao consumo de leite e produtos lácteos acometeram 714 pessoas, sendo 22 surtos causados por *Salmonella* (BARRETT, 1986). Na Austrália, entre 1995 e 2000, foram identificados 214 surtos de origem alimentar. *Salmonella* foi o agente etiológico mais frequente nos surtos (35%) e causou 40% das mortes (DALTON et al., 2004). Em Rio Negro, na Argentina, foram descritos 39 surtos, com acometimento de 958 pessoas, entre 1993 e 2001. *Salmonella* foi o agente etiológico de maior prevalência nos surtos (38%) e causou um grande número de casos (52%). O queijo foi veículo em 10% dos casos (DI PIETRO et al., 2004).

No período de 1993 a 1998, foram investigados mais de 30.000 surtos de DTA, envolvendo 391.383 casos, em 42 países, incluídos no programa de Vigilância da Organização Mundial de Saúde para Controle de Doenças de Origem Alimentar da Europa. O agente causal foi identificado em, aproximadamente, 23.538 dos surtos investigados. *Salmonella* foi o agente causal mais frequente (77,1%) nos surtos. O sorotipo Enteritidis foi confirmado em 35% dos surtos; o sorotipo Typhimurium, em 3%; e outros sorotipos em 3% dos surtos. O sorotipo de *Salmonella* não foi especificado em 36,1% dos surtos. Leite e produtos lácteos foram veículos de *Salmonella* em 8% dos surtos (FAO, 2002).

Segundo dados da autoridade europeia para segurança de alimentos, o consumo de queijo contaminado representou 0,4% do total de surtos

notificados, em 2006, na Europa (EUROPEAN..., 2010). Na Suíça, no período de 2006 a 2007, foram relatados dois surtos de *Salmonella enterica* sorotipo Stanley, causados pelo consumo de queijos (PASTORE et al., 2008). Em 2008, houve três surtos de salmonelose na Holanda, sendo um atribuído ao consumo de queijo creme contaminado pelo sorotipo Typhimurium fagotipo DT15A e envolveu 152 consumidores (DOORDUYN et al., 2008).

No Brasil, o perfil epidemiológico de DTA ainda é pouco conhecido. Somente alguns estados ou municípios dispõem de estatísticas e dados publicados sobre os agentes etiológicos mais comuns, alimentos mais frequentemente implicados, população de maior risco e fatores contribuintes. De acordo com os dados disponíveis de surtos, apontam-se como agentes mais frequentes os de origem bacteriana e, dentre eles, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella*, *Bacillus cereus* e *Clostridium perfringens* (BRASIL, 2010).

No período de 1999 a 2009, foram registrados 6.349 surtos de DTA pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), com acometimento de 123.917 pessoas e ocorrência de setenta óbitos. As regiões Sul e Sudeste notificaram 82,31% dos surtos, sendo os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Pernambuco os que apresentaram o maior registro, o que pode estar relacionado com a melhor implantação do sistema de VE-DTA nos municípios. Também verificou-se que *Salmonella* foi o agente etiológico em 42,5% dos surtos e os sorotipos de maior frequência foram Enteritidis, Infantes, London e Typhimurium. Leite e derivados foram responsáveis por 7,2% dos surtos (BRASIL, 2009).

Segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, ocorreram 3.410.048 internações por surtos de DTA, no período de 1999 a 2004, com uma média de 568.341 casos por ano, sendo que as regiões Norte e Nordeste apresentaram as maiores taxas de incidência (CARMO et al., 2005). *Salmonella* foi o agente etiológico mais frequente nos surtos, sendo detectada em 34,7% dos casos com identificação etiológica (CARMO et al., 2005).

Nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, o número de surtos atribuídos à *Salmonella* vem sofrendo incremento desde os anos 90 e *Salmonella* Enteritidis é o sorotipo predominante nos surtos de salmonelose ocorridos nesses Estados (NADVORNY et al., 2004; GEIMBA et al., 2004; MÜRMAN et al., 2008). Em outro estudo, realizado no Rio Grande do Sul, a análise microbiológica dos alimentos envolvidos em 187 surtos, ocorridos entre 2006 e 2007, demonstrou que 37% deles foram causados por *Salmonella*, sendo oito atribuídos ao consumo de produtos lácteos (WELKER et al., 2010).

Considerações finais

A salmonelose figura como uma das mais importantes enfermidades veiculadas por alimentos, segundo a Organização Mundial da Saúde, seja pelo número de pessoas afetadas, complicações e sequelas da doença, quantidade e volume de produtos alimentícios contaminados, seja pela perda econômica com tratamento médico/hospitalar ou reprocessamento/destruição de alimentos.

Nos últimos anos, tem havido um fluxo constante de relatos sobre a contaminação de alimentos por *Salmonella*. Contudo, pesquisas mostram que as pessoas envolvidas no preparo de alimentos continuam cometendo os mesmos erros – permitindo que a matéria-prima contamine o produto pronto, estocando matérias-primas durante muito tempo em condições inadequadas, ou simplesmente esquecendo as práticas básicas de higiene.

Sabe-se que todos estão preocupados com a segurança dos alimentos, mas, ou não entendem as causas da contaminação ou não sabem como aplicar os seus conhecimentos na prática. Assim, cabe à alta administração das empresas alimentícias, assessorada ou não por consultores externos, traçar regras e procedimentos de higiene, implantá-los, exigir que sejam cumpridos por todos e fazer mudanças quando necessário.

Apesar dos esforços desenvolvidos pelas vigilâncias sanitárias estaduais e municipais, ao longo dos anos, ainda são muitas as dificuldades para o cumprimento das leis, por parte de produtores e empresários, seja de ordem econômica, seja por desconhecimento ou negligência.

Conclui-se que os processos rotineiros durante a manipulação e preparo de alimentos devem ser objeto constante de cuidado e atenção, assim como a necessidade de observações epidemiológicas e de programas específicos para a prevenção/correção das falhas que favorecem/determinam os surtos alimentares.

Referências

ALTEKRUSE, S. F.; TIMBO, B. B.; MOWBRAY, J. C.; BEAN, N. H.; POTTER, M. E. Cheese-associated outbreaks of human illness in the United States, 1973 to 1992: sanitary manufacturing practices protect consumers. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 61, n. 7, p. 709-725, 1998.

ARAÚJO, R. A. B. M.; MARTINS, J. M.; PINTO, M. S.; OLIVEIRA, P. N.; OLIVEIRA, R. C.; FURTDO, M. M.; FERREIRA, C. L. L. F. Avaliação microbiológica do queijo artesanal da região de Araxá – MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 59, n. 339, p. 93-96, 2004.

BARRETT, J. N. Communicable disease associated with milk and dairy products in England and Wals: 1983-1984. **The Journal Infectious**, London, v. 12, n. 3, p. 265-272, 1986.

BOPP, A. C.; BRENNER, F. W.; FIELDS, P. I.; WELLS, J. G.; STROCKBINE, N. A. *Escherichia coli*, *Shigella*, and *Salmonella*. In: MURRAY, P. R.; BARON, E. J.; JORGENSEN, J. H.; PFALLER, M. A.; YOLKEN, R. H. (Ed.). **Manual of clinical microbiology**. 8. ed. Washington D. C.: ASM, 2003. v. 1, cap. 42, p. 654-671.

BORGES, M. F.; FEITOSA, T.; NASSU, R. T.; MUNIZ, C. R.; AZEVEDO, E. H. F. de; FIGUEIREDO, E. A. T. Microrganismos patogênicos e em queijo de coalho produzido no Ceará, Brasil. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 31-40, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. 2009. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/analise_ep_surtos_dta_brasil_2009.pdf>. Acesso em: 05 out. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. **Manual integrado de prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos**. 2010. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_dta.pdf>. Acesso em: 1^o dez. 2010.

BRUNO, L. M.; FEITOSA, T.; NASSU, R. T.; CARVALHO, J. D. G.; ANDRADE, A. A. Avaliação microbiológica de queijos de coalho artesanais e industrializados comercializados em Fortaleza, CE. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 60, n. 345, p. 217-220, 2005.

BUSANI, L.; CIGLIANO, A.; TAIOLI, E.; CALIGIURI, V.; CHIAVACCI, L.; DI BELLA, C.; BATTISTI, A.; DURANTI, A. GIANFRANCESCHI, M.; NARDELLA, M. C.; ROLESU, S.; TAMBA, M.; MARABELLI, R.; CAPRIOLI, A. Prevalence of *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes* contamination in food of animal origin in Italy. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 68, n. 8, p. 1729-1733, 2005.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH (CDPH). **Epidemiologic summary of salmonellosis in California, 2001 – 2008**. Technical Notes. Center for Infectious Diseases - Division of Communicable Disease Control Infectious Diseases Branch Surveillance and Statistics Section. 2009. Disponível em: <<http://www.cdph.ca.gov/data/statistics/Documents/salmonellosis-episummary.pdf>>. Acesso em: 1^o nov. 2010.

CARMO, G. M. I.; OLIVEIRA, A. A.; DIMECHA, C. P.; SANTOS, D. A.; ALMEIDA, M. G.; BERTO, L. H.; ALVES, R. M. S.; CARMO, E. H. Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, v. 6, p. 1–7, 2005. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/bol_epi_6_2005_corrigido.pdf>. Acesso em: 1^o nov. 2010.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Multistate outbreak of *Salmonella* infections associated with peanut Butter and peanut butter – containing products – United States, 2008–2009. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 57, n. 34, p. 929-934, 2008.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Multistate outbreak of *Salmonella* serotype Typhimurium infections associated with drinking unpasteurized milk - Illinois, Indiana, Ohio, and Tennessee, 2002-2003. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 52, n. 26, p. 613-615, 2003.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Outbreak of *Salmonella* serotype Saintpaul infections associated with multiple raw produce items --- United States, 2008. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 57, n. 34, p. 929-934, 2009.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Salmonella surveillance: Annual Summary, 2004**. Atlanta: United States Department of Health and Human Services, CDC, 2005. 15p. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/phlisdata/>>

salmtab/2004/Salmonellaintroduction2004.pdf> . Acesso em: 14 dez. 2010.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food - - - 10 sites, United States, 2008. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 58, n. 13, p. 333-337, 2009.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Salmonella surveillance: Annual Summary, 2006**. Atlanta: United States Department of Health and Human Services, CDC, 2008. 101p. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/phlisdata/salmtab/2006/SalmonellaAnnualSummar2006.pdf>> . Acesso em: 02 dez. 2010.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *Salmonella* Typhimurium infection associated with raw milk and cheese consumption – Pennsylvania, 2007. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 56, n. 44, 1161-1164, 2007.

CODY, S. H.; ABBOTT, S. L.; MARFIN, A. A.; SCHULZ, B.; MOHLE-BOETANI, P. J. C.; VUGIA, D. J. Two outbreaks of multidrug-resistant *Salmonella* Serotype Typhimurium DT104 infections linked to raw-milk cheese in Northern California. **The Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 281, n. 19, p. 1805-1810, 1999.

COLAK, H.; HAMPIKYAN, H.; BINGOL, E. B.; ULUSOY, B. Prevalence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in Tulum cheese. **Food Control**, Oxford, v. 18, n. 5, p. 576-579, 2007.

DALTON, C. B.; GREGORY, J.; KIRK, M. D.; STAFFORD, R. J.; GIVNEY, R.; KRAA, E.; GOULD, D. Foodborne disease outbreaks in Australia, 1995 to 2000. **Communicable Diseases Intelligence**, Canberra, v. 28, n. 2, p. 211-224, 2004.

D'AOUST, J. Y.; MAURER, J.; BAILEY, J. S. *Salmonella* species. In: DOYLE, M. P.; BEUCHAT, L. R.; MONTVILLE, T. J. (Ed.) **Food microbiology**, fundamentals and frontiers. 2. ed. Washington: ASM, 2001. Cap. 18, p. 383-409.

DE VOS, P.; TRÜPER, H. G.; TINDALL, B. J. Judicial Commission of the International Committee on Systematics of Prokaryotes Xth International (IUMS) Congress of Bacteriology and Applied Microbiology. Minutes of the meetings, 28, 29 and 31 July and 1 August 2002, Paris, France. **International Journal Systematic Evolutionary Microbiology**, Reading, v. 55, n. 1, p. 525-532, 2005.

DI PIETRO, S.; HARITCHABALET, K.; CANTONE, G.; IGLESIAS, L.; MANCINE, S.; TEMPERONI, A.; LABANCHI, J. L.; BARBAROSSA, N.; GARCIA, M. T.; COGRE, M.; ROSLES, S.; HERRERO, E.; BIGATTI, R.; ORELLANA, O.; LARRIEU, E. Surveillance of foodborne diseases in the province of Rio Negro, Argentina, 1993-2001. **Medicina**, Buenos Aires, v. 64, n. 2, p. 120-124, 2004.

DOORDUYN, Y.; HOFHUIS, A.; JAGER, C. M. de; van der ZWALUW, W. K.; NOTERMANS, D. W.; van PELT, W. *Salmonella* Typhimurium outbreaks in the netherland in 2008. **Euro Surveillance**, Paris, v. 13, n. 44, p. 1-3, 2008.

DUARTE, D. A. M.; SCHUCH, D. M. T.; SANTOS, S. B.; RIBEIRO, A. R.; VASCONCELOS, A. M. M.; SILVA, J. V. D.; MOTA, R. A. Pesquisa de *Listeria monocytogenes* e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijo de coalho produzido e comercializado no Estado do Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 297-302, 2005.

ELLIS, A.; PRESTON, M.; BORCZYK, A.; MILLER, B.; STONE, P.; HATTON, B.; CHAGLA A.; HOCKIN, J. A community outbreak of *Salmonella Berta* associated with a soft cheese product. **Epidemiology and Infection**, Cambridge, v. 120, n. 1, p. 29-35, 1998.

EL-GAZZAR, F.; MARTH, E. H. *Salmonellae*, salmonellosis, and dairy foods: a review. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v. 75, n. 9, p. 2327-2343, 1992.

ESCOBAR, C. A. M.; LEUTHIER, S.; ANTUNES, G.; ALBUQUERQUE, R. C. L. Avaliação dos pontos críticos na produção de queijo de coalho em Pernambuco. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 56, n. 321, p. 248-256, 2001.

EUROPEAN COMMISSION HEALTH AND CONSUMERS DIRECTORATE-GENERAL. **Number of cases and incidence rate of salmonellosis in 27 European countries in the period between 1997 to 2006**. Indicator No. 18-Sal (SL88) updated by SANCO.C.2, 2009. Disponível em: <http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/echi/docs/salmonellosis_en.pdf>. Acesso em: 1º nov. 2010.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). **The Community Summary Report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008**. 2010. Disponível em: <<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1496.htm>>. Acesso em: 1º nov. 2010.

FEITOSA, T.; BRUNO, L. M.; BORGES, M. F. Segurança microbiológica dos alimentos. In: BASTOS, M. S. R. (Org.). **Ferramentas da ciência e tecnologia para a segurança dos alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical / Banco do Nordeste do Brasil, 2008. p. 21-39.

FEITOSA, T.; BORGES, M. F.; NASSU, R. T. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Listeria* sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no Estado do Rio Grande do Norte. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 23, p.162-165, 2003.

FLORENTINO, E. S.; MARTINS, R. S. Características microbiológicas do "queijo de coalho" produzido no Estado da Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 59, p. 43-48, 1999.

FAO. Statistical information on food-borne disease in Europe microbiological and chemical hazards. In: PAN-EUROPEAN CONFERENCE ON FOOD SAFETY AND QUALITY, 1, 2002, Budapest. [Proceedings]. Roma: FAO/WHO, 2002. 15 p. Disponível em: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/004/y369e/y369e00.pdf>>. Acesso em: 1º out. 2010.

GEIMBA, M. P.; TONDO, E. C.; OLIVEIRA, F. A.; CANAL, C. W.; BRANDELLI, A. Serological characterization and prevalence of *spvR* genes in *Salmonella* isolated from foods involved in outbreaks in Brazil. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 67, n. 6, p. 1229-1233, 2004.

HAEGHEBAERT, S.; SULEM, T.; BERONDILLE, L.; VANNERROY-ADENOT, E.; BAGNIS, O.; BOUVET, P.; GRIMONT, F.; BRISABOIS, A.; LE QUERREC, F.; HERVEY, C.; ESPIÉ, E.; VALK, H.; VAILLANT, V. Two outbreaks of *Salmonella* Enteritidis phage type 8 linked to the consumption of Catal cheese made with raw milk, France, 2001. **European Communicable Disease Bulletin**, France, v.8, n.7/8, p. 151-168, 2003.

HEADRICK, M. L.; KORANGY, S.; BEAN, N. H.; ANGULO, F. J.; ALTEKRUSE, S. F.; POTTER, M. E.; KLONTZ, K. C. The epidemiology of raw milk- associated foodborne disease outbreaks reported in the United States, 1973 through 1992. **American Journal Public Health**, Washington, v. 88, n. 8, p. 1219-1221, 1998.

HERVEY, C.; ESPIÉ, E.; VALK, H.; VAILLANT, V. Two outbreaks of *Salmonella* Enteritidis phage type 8 linked to the consumption of Catal cheese made with raw milk, France, 2001. **European Communicable Disease Bulletin**, France, v. 8, n. 7/8, p. 151-168, 2003.

HILL GASTON, J. S.; LILLICRAP, M. S. Arthritis associated with enteric infection. **Best Practices and Research Clinical Rheumatology**, Oxford, v. 17, n. 2, p. 29-239, 2003.

MAGISTRALI, C.; DIONISI, A. M.; DE CURTIS, P.; CUCCO, L.; VISCHI, O.; SCUOTA, S.; ZICAVO, A.; PEZZOTTI, G. Contamination of *Salmonella* spp. in a pig finishing herd, from the arrival of the animals to the slaughterhouse. **Research Veterinary Science**, London, v. 85, n. 2, p. 204-207, 2008.

MCCARTHY, T.; PHAN, Q.; MSHAR, P.; MSHAR, R.; HOWARD, R.; HADLER, J. Outbreak multidrug-resistant *Salmonella* Newport associated com consumption of Italian-style soft cheese, Connecticut. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING INFECTIOUS DISEASES, 2, 2002, Atlanta. **Abstracts**. Atlanta: CDC, 2002. Disponível em: <http://www.cdc.gov/foodnet/pub/publications/2002/mccarthy_2002.pdf>. Acesso em: 17 out. 2010.

MENDES, E. S.; LIMA, E. C.; NUMERIANO, A. K. M.; COELHO, M. I. S. *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e coliformes em queijos de "coalho" comercializadas em Recife. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 66/67, p. 122-126, 1999.

MOORE, J.; GROSS, E. A. Update on emerging infections: news from the Centers for Disease Control and Prevention. **Annals of Emergency Medicine**, Atlanta, v. 55, n.1, p. 47-49, 2010.

MÜRMAN, L.; SANTOS, M. C.; LONGARAY, S. M.; BOTH, J. M. C.; CARDOSO, M. Quantification and molecular characterization of *Salmonella* isolated from food samples involved in salmonellosis out – breaks in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, n.3, 529-534, 2008.

NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* sp. em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 47-51, 2004.

NASSU, R. T.; LIMA, J. R.; BASTOS, M. S. R.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P. Diagnóstico das condições de processamento de queijo de coalho e manteiga da terra no Estado do Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.15, n. 89, p. 28-36, 2001.

NATIONAL SALMONELLA REFERENCE LABORATORY OF IRELAND - (Human Health). **Annual Report, 2009**. Disponível em: <http://www.nuigalway.ie/research/salmonella_lab/downloads/nsrl_annual_report_2009.pdf>. Acesso em: 1º de nov. 2010.

OLANO, J. P.; WALKER, D. H. Agents of emerging infectious diseases. In: OLANO, J. P.; WALKER, D. H. (Ed.). **Biothreats and emerging infectious diseases**. Galveston: Elsevier, 2008. Cap. 1, p. 3-20.

OLSEN, S. J.; MACKINON, L. C.; GOULGING, J. S.; SLUTSKER, L. Surveillance for foodborne disease outbreaks, 1992-1997. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, Atlanta, v. 49, n. SS01, p. 1-51, 2000.

OLSEN, S. J.; YING, M.; DAVIS, M. F.; DEASY, M.; HOLLAND, B.; LAMPIETRO, L.; BAYSINGER, C. M.; SASSANO, F.; POLK, L. D.; GORMLEY, B.; HUNG, M. J.; PILOT, K.; ORSINI, M.; VAN DUYN, S.; RANKIN, S.; GENESE, C.; BRESNITZ, E. A.; SMUCKER, J.; MOLL, M.; SOBEL, J. Multidrug-resistant *Salmonella* Typhimurium infection from milk contaminated after pasteurization. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 10, n. 5, p. 932-935, 2004.

PASTORE, R.; SCHMID, H.; ALTPETER, E.; BAUMGARTNER, A.; HÄCHLER, H.; IMHOF, R.; SUDRE, P.; BOUBAKER, K. Outbreak of *salmonella* serovar Stanley infections in switzerland linked to locally produced soft cheese, september 2006 – february 2007. **Euro Surveillance**, Paris, v. 13, n. 37, p. 1-6, 2008.

RAPINI, L. S.; FEIJÓ, L. D.; VERAS, J. F.; NASCIMENTO, K. F.; AMADO, J. B.; COUTO, I. P.; CARMO, L. S.; SILVA, M. C. C.; CERQUIRA, M. M. O. P. Pesquisa de *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Listeria* sp. e *Staphylococcus* sp. e detecção de enterotoxinas

estafilocócicas em queijo tipo coalho. **Revista do Instituto de laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 57, n. 327, p. 60-65, 2002.

RATNAM, S.; STRATTON, F.; O'KEEFE, C.; ROBERTS, A.; COATES, R. *Salmonella* Enteritidis outbreak due to contaminated cheese – Newfoundland. **Canada Communicable Disease Report**, Ottawa, v. 25, n. 3, p. 17-19, 1999.

SILVA, C. C.; RODRIGUES, M. M.; MARTINS, B. R.; EDUARDO, M. B. P.; BASSIT, N. P.; CÉSAR, M. L. V. S.; KATO, M. A. M.; FERNADES, S. A.; THIAGO, C.; PIMENTEL, E. P.; PAVANELLI, E. I.; COLLEONE, R. P.; VIGILATO, M. A. N.; RANDI, A.P. Toxinfecção alimentar por *Salmonella* em São Paulo-SP., setembro de 2004. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, v. 1, n.11, p. 1-8, 2004. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/bepa11_salmo.htm>. Acesso em: 7 set. 2010.

TINDALL, B. J.; GRIMONT, P. A. D., GARRITY G. M.; EUZÉBY J. P. Nomenclature and taxonomy of the genus *Salmonella*. **International Journal of Systematic Evolutionary Microbiology**, Reading, v. 55, n. 1, p. 521-524, 2005.

VAILLANT, V.; HAEGHEBAERT, S.; DESENCLOS, J. C.; BOUVET, P.; GRIMONT, F.; GRIMONT, P. A.; BURNENS, A. P. Outbreak of *Salmonella dublin* infection in France, November - December 1995. **Euro Surveillance**, Paris, v. 1, n. 2, p. 9-10, 1996.

VILLAR, R. G.; MACEK, M. D.; SIMONS, S.; HAYS, P. S.; GOLDOFT, M. J.; LEWIS, J. H.; ROWAN, L. L.; HURSH, D.; PATNODE, M.; MEAD, P.S. Investigation of multidrug-resistant *Salmonella* serotype Typhimurium DT104 infections linked to raw-milk cheese in Washington, State. **The Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 281, n. 19, p. 1811-1816, 1999.

WEILL, F. X. *Salmonella*: épidémiologie, typage et résistance aux antibiotiques. **Reveu Francophone des Laboratoires**, Paris, n. 400, p. 37-47, mar. 2008.

WERBER, D.; DREESMAN, J.; FEIL, F.; VAN TREECK, U.; FELL, G.; ETHELBRG, S.; FISHER, I. S. T.; BEHNKE, S. C.; BARTELT, E.; WEISE, E.; ELLIS, A. SIITONEN, A.; ANDERSON, Y; TSCHÄPE, H.; KRAMER, M. H.; AMMON, A. International outbreak of *Salmonella* Orangeburg due to German chocolate. **BMC Infectious Diseases**, London, v. 5, n. 7, p. 1-10, 2005.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 44-48, 2010.

ZIPRIN, R. L.; HUME, M. H. Human salmonellosis: general medical aspects. In: HUI, Y.H.; PIERSON, M.D.; GORHAM, J.R. (Ed.). **Foodborne disease handbook**. 2. ed. New York: Marcel Dekker, 2001. v. 1, Cap. 13, p. 285-321.



Agroindústria Tropical

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

