

Avaliação epidemiológica de surtos de salmonelose ocorridos no período de 1999 a 2008 no Estado do Paraná, Brasil

Luciana Bill Mikito Kottwitz^{1*}, Tereza Cristina Rocha Moreira de Oliveira¹, Iliana Alcocer², Sonia Maria de Souza Santos Farah³, Wanda Sikorski Moscalewski Abrahão⁴ e Dalia dos Prazeres Rodrigues⁵

¹Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Rod. Celso Garcia Cid, PR 445, km 380, 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil. ²Facultad de Ciencias Exactas e Naturales, Escuela de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. ³Setor de Bacteriologia, Laboratório Central, Curitiba, Paraná, Brasil. ⁴Setor de Microbiologia de Alimentos, Laboratório Central, Curitiba, Paraná, Brasil. ⁵Setor de Enterobactérias, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: lukottwitz@yahoo.com.br

RESUMO. Dados epidemiológicos de doenças de origem alimentar no Brasil são escassos. No Paraná, são poucas as informações sobre a prevalência dos sorovares e fagotipos de *Salmonella* envolvidos em surtos. Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer o perfil epidemiológico dos surtos de salmonelose notificados no Estado do Paraná entre janeiro de 1999 e dezembro de 2008. Neste período ocorreram 286 surtos nos quais 5.641 pessoas foram expostas, 2.027 (35,9%) manifestaram sintomas da doença e 881 (16,3%) foram hospitalizadas. Cinquenta e dois municípios do Paraná (13,0%) notificaram surtos de salmonelose. Alimentos à base de ovos, carnes e derivados e produtos classificados como alimentos variados foram, respectivamente, associados a 45,0; 34,8 e 20,2% dos surtos. O sorovar prevalente foi Enteritidis, encontrado em 87,8% das cepas isoladas de pacientes e em 80,6% das cepas provenientes dos alimentos envolvidos nos surtos. *Salmonella* Enteritidis PT4 foi o fagotipo predominante, porém foi observada maior prevalência de PT9 a partir de 2003. Do total de surtos analisados, 49,7% estiveram associados a reuniões familiares. Esse fato sugere que as ações da Vigilância Sanitária devem assumir um caráter educativo, tanto para trabalhadores de estabelecimentos comerciais quanto para manipuladores domésticos.

Palavras-chave: doenças transmitidas por alimentos (DTAs), salmonelose, *Salmonella* Enteritidis.

ABSTRACT. Epidemiological data of salmonellosis outbreaks occurred between 1999 and 2008 in Parana State, Brazil. Epidemiological data of foodborne diseases in Brazil are scarce. In Paraná State, there is little information on the prevalence of *Salmonella* serovars and fagotypes involved in outbreaks. The aim of this study was to evaluate epidemiological data of salmonellosis outbreaks notified in Paraná State between January 1999 and December 2008. During the study period, 286 *Salmonella* outbreaks occurred and a total of 5,641 people were exposed, 2,027 (35.9%) became ill, and 881 (16.3%) were hospitalized. Fifty-two cities (13.0%) in Paraná notified *Salmonella* outbreaks. Eggs and egg products, meat and meat products and other foods were, respectively, associated with 45.0, 34.8 and 20.2% of the notified outbreaks. Serovar Enteritidis was prevalent and identified in 87.8% of the strains isolated from patients and in 80.6% of the strains isolated from food involved in outbreaks. *Salmonella* Enteritidis PT4 was the prevalent phagotype. However, a prevalence of PT9 occurred after 2003. Of the total number of outbreaks analyzed, 49.7% occurred in residences. This result indicates that educational actions of the State Food Safety and Inspection Service should be for both commercial and domestic food handlers.

Key words: foodborne disease, salmonellosis, *Salmonella* Enteritidis.

Introdução

A salmonelose é uma zoonose de grande importância em todo o mundo e apresenta-se como um desafio para a saúde pública em razão da elevada endemicidade, alta morbidade e, acima de tudo, pela dificuldade do seu controle (SILVA; DUARTE, 2002). A partir da década de 70, observou-se aumento considerável e constante de surtos de salmonelose (ANDRIGHETO, 2006).

Os sorovares e fagotipos de *Salmonella* spp. prevalentes variam geograficamente e ao longo do tempo (PRAT et al., 2001). Os mesmos veículos de transmissão estão envolvidos nos surtos ocorridos, em diferentes países e diferentes regiões de um mesmo país (GASPARETTO et al., 2001).

Os surtos de salmonelose humana causados por *Salmonella enterica* subsp. *enterica* sorovar Enteritidis

(SE) aumentaram acentuadamente a partir do final da década de 80, tornando-se importante problema econômico e de saúde pública (SANTOS et al., 2002). No Brasil, os surtos causados por esse sorovar aumentaram a partir de 1993 (SILVA JÚNIOR, 2001; SILVA; DUARTE, 2002).

Segundo a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESP, 2008), a intoxicação estafilocócica foi citada como a enfermidade transmitida por alimentos mais frequente até 1993. No entanto, a partir de 1995, o aumento da incidência de salmonelose reverteu o quadro epidemiológico neste Estado (CAMARGO et al., 1999; ALCOCER et al., 2002). O índice de notificação de surtos de salmonelose associados a alimentos, no Rio Grande do Sul, também aumentou a partir de 1993, sendo a doença prevalente no ano de 2000 (NADVORNY et al., 2004).

Embora a salmonelose seja a doença de origem alimentar mais frequente, no Paraná, são poucas as informações sobre a prevalência dos sorovares e fagotipos de *Salmonella* envolvidos em surtos ou em casos esporádicos dessa doença.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer o perfil epidemiológico dos surtos de salmonelose notificados no Estado do Paraná, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2008, por meio das Fichas de Investigação Epidemiológica, que acompanharam cepas de pacientes e alimentos envolvidos nos surtos e encaminhados ao Laboratório Central do Estado (Lacen), Curitiba, Estado do Paraná. Também foram avaliadas fichas de investigação de surtos notificados, porém sem amostras de alimentos ou pacientes para confirmação laboratorial.

Material e métodos

Os dados epidemiológicos dos surtos de salmonelose humana notificados no Paraná, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2008 foram obtidos nos setores de Bacteriologia e Microbiologia de Alimentos do Laboratório Central do Estado (Lacen), Curitiba, Estado do Paraná.

A compilação de dados foi realizada mediante avaliação das Fichas de Investigação Epidemiológica dos surtos notificados pelas Regionais de Saúde dos Municípios paranaenses e das fichas de surtos concluídos epidemiologicamente, dos quais não foi realizada confirmação laboratorial.

Entre os 286 surtos notificados, 254 foram diagnosticados laboratorialmente, e destes, a confirmação do sorovar foi realizada em 310 cepas de *Salmonella*, sendo 123 cepas isoladas de pacientes e 187 de alimentos.

Em 119 dos 286 surtos foi possível realizar a análise laboratorial de alimentos associados aos mesmos. Considerando que, em 22 surtos, houve a implicação de duas ou mais preparações alimentícias, foram obtidas 187 cepas de *Salmonella* spp., isoladas de alimentos.

A identificação do sorovar e a fagotipagem do sorovar Enteritidis foi realizada no Laboratório de Enterobactérias do Departamento de Bacteriologia, do Centro de Referência Nacional de Cólera e outras Enteroinfecções Bacterianas da Fundação Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz, Estado do Rio de Janeiro.

Resultados e discussão

Surto de salmonelose ocorridos no Paraná entre 1999 a 2008

Dos 286 surtos ocorridos entre 1999 a 2008, foram diagnosticados 32 surtos de acordo com o histórico dos pacientes e dos alimentos, não sendo possível a sua confirmação laboratorial em virtude da impossibilidade de dispor de amostras biológicas ou de alimentos. Em 254 surtos, o diagnóstico foi realizado mediante confirmação laboratorial, sendo 135 diagnosticados após o isolamento de *Salmonella* spp., do material biológico dos pacientes e 82 por meio da análise dos alimentos associados aos surtos. Trinta e sete surtos foram confirmados por meio do isolamento de *Salmonella* spp., tanto das amostras dos alimentos como do material biológico dos pacientes envolvidos.

No período estudado, 5.641 pessoas foram expostas a alimentos contaminados com *Salmonella* spp., e 2.027 (35,9%) manifestaram os sintomas da doença e 881 (16,3%) foram hospitalizadas. Dos pacientes hospitalizados, foi registrado um óbito em abril de 2000, em Nova Cantu, Estado do Paraná, provocado pela ingestão de bolo contaminado por *S. Enteritidis* fagotipo PT 7. O bolo foi preparado caseiramente para uma festa paroquial, onde 100 pessoas foram expostas, 60 ficaram doentes e 38 foram hospitalizadas.

A distribuição anual do número de pessoas expostas, hospitalizadas e não-hospitalizadas nos surtos revela que o maior número de doentes (406), assim como de hospitalizações (195), foi registrado no ano de 1999, seguido do ano de 2001 no qual 327 pacientes ficaram doentes e 118 foram hospitalizados. No ano de 2000, foram registrados 318 doentes e 101 hospitalizações. Em 2002, registrou-se a maior porcentagem de doentes (94,9%) em relação aos expostos do mesmo ano, seguido do ano de 2004 (90,5%) e do ano de 2005 (85,8%).

Em 2007, os doentes representaram 40,2% dos

expostos e em 2008, 36,5%. Entretanto, o número de notificações de salmonelose reduziu consideravelmente nesses dois anos do estudo, sugerindo aumento da subnotificação neste período.

Municípios que notificaram surtos de salmonelose

No período de 1999 a 2008, 52 municípios (13,0%) dos 399, que compõe o Estado do Paraná, notificaram surtos de salmonelose. Curitiba, município de maior população no Estado (1.797.408 habitantes), apresentou a maior incidência com 90 surtos (31,5%), seguida de Francisco Beltrão (72.409 hab.) com 17 surtos (6,0%), Cascavel (285.784 hab.) com 15 (5,2%), Toledo (109.857 hab.) com 11 (3,8%), Campo Mourão (82.530 hab.) e Paranaguá (133.559 hab.) com oito (2,8%), São José dos Pinhais (263.622 hab.) e Pato Branco (66.680 hab.) com seis (2,1%), União da Vitória com cinco (1,7%), Vera Cruz do Oeste, Jacarezinho e Londrina com quatro surtos (1,4%). Três surtos foram registrados em Bituruna, Colombo, Contenda, Cornélio Procopio, Nova Cantu e Irati e dois surtos em Apucarana, Campo Largo, Capitão Leônidas Marques, Enéas Marques, Guaratuba, Foz do Iguaçu e Santo Antônio da Platina. Os demais municípios notificaram um surto neste período.

O maior número de casos em um mesmo surto foi registrado em Curitiba com 241 casos, seguido de Rio Azul com 112 casos, Francisco Beltrão com 57 casos, Cascavel com 46, Campo Mourão com 22, Vera Cruz do Oeste com 19, Nova Cantu e Londrina com 15 casos.

Avaliação dos alimentos associados aos surtos de salmonelose humana ocorridos no Paraná entre 1999 e 2008.

Dos alimentos associados aos surtos, 45,0% (84) foram alimentos à base de ovos, 34,8% carnes e derivados (65) e 20,2% classificados como alimentos variados, tais como queijos (1,0%), saladas (de tomate, repolho, couve, milho e ervilha) (4,8%), arroz cozido, extrato de tomate, fritas, mandioca, mousse, pudim, sorvetes, farofa, pavê e massas prontas (14,4%).

Considerando o ano de ocorrência, a implicação dos alimentos à base de ovos apresentou um pico em 2001 e, a partir de 2002, diminuiu gradualmente, registrando apenas um surto em 2008. Outros alimentos classificados como a carne e derivados também estiveram implicados em um maior número de surtos a partir de 2001. Em 2003 e 2006, esta classe de alimentos superou os produtos à base de ovos no diagnóstico de surtos.

Quando foram estudados os tipos de preparações à base de ovos, 40 (21,4%) das 187 cepas analisadas foram isoladas de bolo, 38 de maionese (20,7%) e

seis de ovos (3,6%). O bolo foi um dos alimentos com mais frequência no período de estudo, entretanto, a maionese superou este alimento em 2002 e no período de 2004 a 2008.

Na categoria de carnes e derivados, 39 (20,8%), pratos prontos à base de carnes suínas, bovinas e de aves, 26 (14,0%) diferentes embutidos frescos e defumados foram implicados nos surtos.

Ao investigar 116 surtos de salmonelose ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul, no período entre 1997 e 1999, Costalunga e Tondo (2002) verificaram a associação de duas ou mais preparações em alguns surtos, e alimentos contendo maionese e carnes representaram, respectivamente, 42,45 e 16,55% dos mesmos.

Estes resultados corroboram com Ribeiro et al. (2007) que indicam os alimentos de origem animal como fonte potencial de patógenos, como *Salmonella*, especialmente os produtos avícolas, reconhecidos como veículos frequentes de transmissão desse microrganismo.

Embora, o veículo de transmissão de *Salmonella* varie geograficamente, diversos autores relataram a implicação de produtos avícolas em surtos de salmonelose em todo o mundo (PRAT et al., 2001; NUNES et al., 2003; FERNANDES et al., 2003).

Os resultados encontrados neste trabalho são compatíveis com os que têm sido observados em diferentes países. Patrick et al. (2004), ao avaliarem os surtos de salmonelose ocorridos nos Estados Unidos, no período de 1985 a 1999, observaram que 80,0% dos mesmos estavam associados a alimentos à base de ovos. Da mesma forma, em diversos outros países, como Argentina, Estados Unidos, Holanda, Bélgica e Japão, *Salmonella* está associada a alimentos elaborados à base de ovos (MURAKAMI et al., 2001), embora a porcentagem de contaminação de ovos por este patógeno seja, aparentemente baixa, geralmente menor do que 1% (KINDE et al., 2000).

No Brasil, diversos são os relatos que implicam ovos em surtos de toxinfecções causadas por *Salmonella*. Entre 1994 e 1997, Jakabi et al. (1999) observaram a implicação de ovos ou produtos à base de ovos em 62,5% dos surtos ocorridos em São Paulo, Estado de São Paulo. Entre 1998 e 1999, ovos foram responsáveis por 50,0% dos surtos de salmonelose ocorridos no Paraná (CAMARGO, 2001).

Quanto ao tipo de preparação à base de ovos envolvida em surtos, maionese tem sido a mais frequente no Brasil. Porém, muitos autores têm relatado a implicação da preparação de bolo nos surtos (CAMARGO, 2001; SILVA JUNIOR, 2001).

O fato de diferentes preparações alimentícias estarem implicadas em surtos de salmonelose e a

implicação de dois ou mais alimentos em um mesmo surto, sugerem-se procedimentos inadequados de manipulação que favorecem a contaminação cruzada. Esta constatação confirma o descrito por Cardoso e Tessari (2008) de que, embora produtos de origem avícola sejam os principais envolvidos em surtos de salmonelose, a manipulação desempenha um papel importante na disseminação da bactéria, por proporcionar a contaminação cruzada no ambiente de preparo de alimentos. A manipulação inadequada e o uso de matéria-prima sem inspeção também foram os fatores determinantes e predominantes nos surtos que ocorreram no Estado do Rio Grande do Sul a partir de 1993 (NADVORNY et al., 2004).

Avaliação dos locais de ocorrência dos surtos

Os dados da avaliação do local de ocorrência correspondem somente a 151 surtos diagnosticados na Seção de Microbiologia de Alimentos e classificados seguindo as orientações da Secretaria do Estado da Saúde do Paraná (SESP, 2008).

Os domicílios foram os principais locais de ocorrência dos surtos (49,1%) seguidos das festas comunitárias (21,5%), refeitórios comerciais (20,9%), escolas (4,6%), refeitórios industriais (2,6%) e de hospitais (1,3%).

Este resultado é semelhante ao observado no Estado de São Paulo, onde a maior parte dos surtos de salmonelose ocorreu em domicílios, em 1996 e 1999 (SILVA JUNIOR, 2001). Camargo (2001) e Silva Junior (2001) também observaram alto percentual de surtos de doenças transmitidas por alimentos em domicílios no Estado do Paraná (52,1%), no período de 1978 a 1999, e no Estado do Rio Grande do Sul (32,7%), no período de 1987 a 1996.

Costalunga e Tondo (2002) observaram a maior incidência (43,2%) de surtos de salmonelose em domicílios, ao investigarem 116 surtos ocorridos no Rio Grande do Sul entre 1997 e 1999.

As práticas empíricas de conservação e manipulação utilizadas em nível doméstico, quando empregadas na produção de maior quantidade de alimentos pode justificar o alto percentual de surtos ocorridos em domicílios e em festas comunitárias. Este fato reforça a necessidade de informação sobre a manipulação segura de alimentos à população em geral.

Sorovares de *Salmonella* relacionados a surtos no Paraná entre 1999 a 2008

Os resultados da sorotipagem das 310 cepas de *Salmonella* spp. associadas a 254 surtos mostram a prevalência do sorovar Enteritidis (83,3%). Das 123 cepas analisadas isoladas dos pacientes, 108 foram

identificadas como SE (87,8%). Os sorovares London, Mbandaka, Newport e Oranienburg, representaram 5,8% dos sorovares isolados de pacientes.

Das 187 cepas de *Salmonella* isoladas de alimentos, 150 cepas foram identificadas como Enteritidis, representando 80,6%. Os sorovares Agona, Albany, Branderup, Heidelberg, Pomona, Saintpaul e *Salmonella enterica* subespécie *enterica* O:9;12:1 foram isolados somente de alimentos e representaram 6,2% destes isolados.

Os sorovares Anatum, Derby, Infantis, Johannesburg e Typhimurium foram identificados em 13,2% das amostras de alimentos e em 6,4% das amostras de pacientes.

Porcentagens elevadas de SE foram encontradas por Viana (2002) ao realizar um estudo epidemiológico no Estado do Mato Grosso do Sul, onde SE foi o sorovar associado a 81,4% dos surtos veiculados, principalmente, com produtos de confeitaria, destacando-se o bolo confeitado. Ainda, no período de 1996 a 2003, Fernandes et al. (2006) identificaram SE em 67,4% dos isolados de fonte humana no Estado de São Paulo.

No início da década de 90, salmonelose humana causada pelo sorovar Enteritidis foi descrita como um grave e crescente problema nos Estados Unidos e em muitos países da União Europeia. Há indícios de que, a entrada de SE no Brasil via importação de material genético avícola contaminado deve ter ocorrido no final da década de 80 (SILVA; DUARTE, 2002).

Porcentagens crescentes estão sendo registradas no Brasil desde o primeiro relato da ocorrência de SE em aves, realizado por pesquisadores da Universidade de São Paulo. Dados Epidemiológicos do Instituto Adolfo Lutz indicam que no período entre 1991 e 1995, a porcentagem de isolamento de *S. Enteritidis* passou de 1,2% para 64,9% entre as amostras humanas e de zero para 40,7% para as amostras não-humanas (SILVA; DUARTE, 2002). Santos et al. (2002) identificaram SE em 69,8% das amostras de alimentos envolvidos em surtos alimentares ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul, entre 1995 e 1996. No Estado de São Paulo, no período de 1996 a 2003, SE foi identificada em 67,4% dos isolados de fonte humana (FERNANDES et al., 2006). Demonstrando que SE emergiu como um grande problema avícola e de saúde pública no Brasil a partir de 1993 (FERNANDES et al., 2003; SILVA; DUARTE, 2002).

Fagotipagem no sorovar Enteritidis

Foram fagotipadas 258 cepas de SE isoladas de pacientes e alimentos envolvidos em surtos ocorridos no Paraná de 1999 a 2008. Sete lisotipos foram

definidos e o fagotipo PT4 foi prevalente (50,0%), seguido do PT9 (24,4%), PT1 (7,0%), PT7 (5,8%), UT (4,6%), PT6a (3,5%) e PT7a (0,8%) (Tabela 1). Estes sete lisotipos foram identificados nas cepas de SE isoladas de alimentos. Nas cepas isoladas de pacientes não foram identificados PT1 e PT7a.

Tabela 1. Fagotipos de *Salmonella* Enteritidis isolados de pacientes e alimentos envolvidos em surtos ocorridos no Estado do Paraná entre janeiro de 1999 a dezembro de 2008.

Fagotipos	Pacientes	Alimentos	Total
	Cepas (%)	Cepas (%)	Cepas (%)
PT4	64 (59,2)	65 (43,3)	129 (50,0)
PT9	23 (21,3)	40 (26,7)	63 (24,4)
PT1	-	18 (12,0)	18 (7,0)
PT7	12 (11,2)	3 (2,0)	15 (5,8)
UT	8 (7,4)	4 (2,7)	12 (4,6)
PT6a	1 (0,9)	8 (5,3)	9 (3,5)
PT7a	-	2 (1,3)	2 (0,8)
NT*	-	10 (6,7)	10 (3,9)
Total	108 (100,0)	150 (100,0)	258 (100,0)

*Não Tipadas até a conclusão do trabalho, UT: Não-tipável

Ao considerar a distribuição geográfica dos lisotipos no Paraná, observa-se que a microrregião Metropolitana registrou a maior frequência de identificação de lisotipos com 36,8% das cepas, seguida das regiões Oeste (18,2%) e Sudoeste (11,6%). O lisotipo PT7a foi isolado somente na região Sudoeste.

Doze cepas não-tipáveis (UT) foram isoladas em quase todas as regiões do Estado, exceto Norte Pioneiro, Centro-Sul, Centro-Occidental e Noroeste. Dez cepas isoladas nas regiões Metropolitana e Oeste não puderam ser tipadas até a conclusão do presente trabalho.

Analisando a distribuição anual de fagotipos de SE, observa-se a diversificação de lisotipos em amostras de alimentos e de pacientes a partir de 2002 e 2003, respectivamente. No período de estudo, o fagotipo PT4 predominou entre as cepas de origem humana e de alimentos, no entanto observa-se maior prevalência do fagotipo PT9 em isolados de alimentos e de pacientes envolvidos em surtos, a partir de 2003.

Há uma variedade de fagotipos encontrados em diferentes estudos, porém cepas do fagotipo PT4 predominam em estudos realizados na Europa e no Brasil (ANDRIGHETO, 2006). Zancan et al. (2000) afirmam que o intercâmbio comercial de matrizes (bisavós) de aves com países da Europa pode ter facilitado a introdução e disseminação destas cepas no Brasil a partir de 1993.

Informações na literatura sobre ocorrência, origem, fontes de contaminação e disseminação de SE PT9 são escassas. Estudos mostram que alguns fagotipos tendem a predominar em determinadas regiões geográficas por um período de tempo (KARIUKI et al., 1999) e que a tipagem destas cepas

é fundamental para detectar as mudanças epidemiológicas (GHILARDI et al., 2006).

Tabela 2. Distribuição dos fagotipos PT4 e PT 9, de acordo com o alimento envolvido em surtos ocorridos no Estado do Paraná entre 1999 e 2008.

Categorias alimentícias	PT 4		PT9	
	Nº	%	Nº	%
1. Produtos à Base De Ovo				
Bolo	18	26,8	9	22,0
Maionese	13	19,4	9	22,0
Ovos	1	1,6	1	2,4
Subtotal	32	47,8	19	46,4
2. Carnes e Derivados				
Pratos pronto à base de carne	19	28,3	3	7,3
Embutidos frescos e defumados	4	6,0	5	12,2
Subtotal	23	34,3	8	19,5
3. Queijos	0	0	1	2,4
4. Saladas	3	4,5	1	2,4
5. Outros	9	13,4	12	29,3
Subtotal	12	17,9	14	34,1
Total	67	100	41	100

Considerando as amostras de alimentos, os fagotipos PT4 e PT9 predominaram em produtos à base de ovo (Tabela 2), sugerindo uma possível veiculação destes produtos em surtos de salmonelose causadas por estes fagotipos. No entanto, quando se consideram categorias alimentícias individuais, verifica-se maior predominância do fagotipo PT9 em produtos designados como “outros”, onde se incluem os mais diversos alimentos preparados e prontos para o consumo (farofas, macarronadas, macaxeira, arroz, entre outros) o que implica na possibilidade de manipulação ou conservação inadequada, ou até mesmo contaminação cruzada, fato este muito comum nas práticas domiciliares e industriais de preparo de alimentos.

O isolamento do fagotipo PT9 em produtos à base de ovos também evidencia a disseminação deste fagotipo por ovos, carne de aves e seus derivados.

Cepas dos fagotipos PT1 e PT7 são pouco comuns no Brasil, porém podem ser derivadas do fagotipo PT4, por conversão (LACONCHA et al., 2000; ANDRIGHETO, 2006). Estes fagotipos também foram encontrados no presente estudo. PT7a é um lisotipo derivado do PT7 e o PT6a também pode derivar do PT 4 (ALCOCER, 2004).

A detecção de diferentes fagotipos entre as amostras pode indicar que as fontes de infecção das aves não se restringem à transmissão vertical, por exemplo, a partir das matrizes de origem europeia.

A presença do PT4 e seus lisotipos derivados sugere a homologia de SE no Estado do Paraná, o que foi também verificado por Alcocer (2004), que caracterizou cepas de SE associadas a surtos ocorridos no Estado do Paraná, empregando REP-PCR e RAPD-PCR.

A fagotipagem tem sido tradicionalmente utilizada como a primeira etapa para subdivisão do sorovar Enteritidis. Contudo, este método apresenta algumas limitações, tais como, a impossibilidade de todas as cepas serem tipadas com os fagos conhecidos, a possibilidade de ocorrer a conversão entre os fagotipos, a disponibilidade limitada de fagotipos o que leva à necessidade do método ser realizado em centros de referência e a não-possibilidade de diferenciação na sequência intrafagotipo (LIEBANA et al., 2001; BOXRUD et al., 2007).

Considerando ainda que os isolados de SE são difíceis de subtipificar (MURAKAMI et al., 2001), os métodos tradicionais e os métodos moleculares devem ser associados para estudo epidemiológico mais adequado e conclusivo (FERNANDES et al., 2003).

Conclusão

A constatação de que 45% dos surtos de salmonelose ocorridos no período estudado foram causados por alimentos elaborados à base de ovos evidencia o risco potencial que este alimento pode representar para a saúde pública.

O sorovar prevalente foi Enteritidis, encontrado em 87,8% das cepas de pacientes e em 80,6% das cepas provenientes dos alimentos envolvidos nos surtos. No entanto, ocorreu gradativamente, a partir de 2003, uma diversificação dos sorovares isolados.

Salmonella Enteritidis PT4 foi o fagotipo prevalente, no entanto observa-se maior prevalência do fagotipo 9 em isolados de alimentos e de pacientes envolvidos em surtos, a partir de 2003.

Do total de surtos analisados, 49,7% estiveram associados a reuniões familiares. Além disso, diferentes preparações alimentícias foram implicadas nos surtos, indicando a importância da contaminação cruzada na disseminação de *Salmonella*. Esses fatos sugerem que as ações da Vigilância Sanitária devem assumir um caráter educativo por meio de orientação e treinamento de Boas Práticas de manipulação de alimentos, tanto para trabalhadores de estabelecimentos comerciais quanto para manipuladores domésticos.

Referências

ALCOCER I.; ITANO E.; ONO, M. A.; DE OLIVEIRA, T. R. M. Produção e purificação de anticorpos policlonais para *Salmonella* Enteritidis (*Enterobacteriaceae*) **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 24, n. 3, p. 671-679, 2002.

ALCOCER, I. R. **Sorotipagem, fagotipagem, caracterização molecular de cepas de *Salmonella* spp. e avaliação epidemiológica de surtos ocorridos no Paraná de 1999 a 2004**. Londrina. 2004. 216f. Tese

(Doutorado em Ciência de Alimentos)-Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2004.

ANDRIGHETO, C. **Disseminação de *Salmonella* Enteritidis isoladas em uma cadeia produtiva industrial avícola: determinação do perfil de resistência a antimicrobianos e caracterização genotípica**. São Paulo. 2006. 99f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BOXRUD, D.; PEDERSON-GULRUD, K.; WOTTON, J.; MEDUS, C.; LYSZKOWICZ, E.; BESSER, J.; BARTKUS, J. M. Comparison of Multiple-locus variable-number tandem repeat analysis, pulsed-field gel electrophoresis, and phage typing for subtype analysis of *Salmonella enterica* serotype Enteritidis. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 45, n. 2, p. 536-543, 2007.

CAMARGO, N. J. Avaliação dos surtos de toxinfecção alimentar – Paraná – 1978 a 1999. In: SILVA JUNIOR, E. A. (Ed.). **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001. p. 357-365.

CAMARGO, N. J.; SOUZA, I. L.; PUZYNA, I. P.; PESTANA, A. **Surtos de doenças transmitidas por alimentos em 1998**. Curitiba: Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, 1999.

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

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 33, n. 4, p. 342-346, 2002.

FERNANDES, S. A.; GHILARDI, A. C. R.; TAVECHIO, A. T.; MACHADO, A. M. O.; PIGNATARI, A. C. C. Phenotypic and molecular characterization of *Salmonella* Enteritidis strains isolated in São Paulo, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 45, n. 2, p. 59-63, 2003.

FERNANDES, S. A.; TAVECHIO, A. T.; GHILARDI, A. C. R.; DIAS, A. M. G.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; MELO, L. C. V. *Salmonella* serovars isolated from humans in São Paulo State, Brazil, 1996-2003. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, n. 4, p. 179-184, 2006.

GASPARETTO, K. M. P. O.; COSER, S.; HERRERO, F.; GUIMARÃES, I. G.; FERNANDEZ, S.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Sorotipos de *Salmonella* isolados de carcaças de frango e avaliação da suscetibilidade a antimicrobianos. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, v. 22, n. 2, p. 185-199, 2001.

GHILARDI, A. C. R.; TAVECHIO, A. T.; FERNANDES, S. A. Antimicrobial susceptibility, phage types, and pulsetypes of *Salmonella* Typhimurium, in São Paulo, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, n. 3, p. 281-286, 2006.

JAKABI, M.; BUZZO, A. A.; RISTORI, C. A.; TAVECHIO, A. T.; SAKUMA, H.; PAULA, A. M.; GELLI, D. S. Observações laboratoriais sobre surtos alimentares de *Salmonella* spp. ocorridos na Grande São Paulo, no período de 1994 a 1997. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 58, n. 1, p. 47-51, 1999.

KARIUKI, S.; GILKIS, C.; KIMARI, J.; MUYODI, J.; WAIYAKI, P.; HART, C. A. Analysis of *Salmonella enterica*

- serotype Typhimurium by phage typing, antimicrobial susceptibility and pulsed-field gel electrophoresis. **Journal of Medical Microbiology**, v. 48, n. 11, p. 1037-1042, 1999.
- KINDE, H.; SHIVAPRASAD, H. L.; DAFT, B. M.; READ, D. H.; ARDANS, A.; BREITMEYER, R.; RAJASHEKARA, G.; NAGARAJA, K. V.; GARDNER, I. A. Pathologic and bacteriologic findings in 27-week-old commercial laying hens experimentally infected with *Salmonella* Enteritidis, phage type 4. **Avian Diseases**, v. 44, n. 2, p. 239-248, 2000.
- LACONCHA, I.; BAGGESEN, D. L.; REMENTERIA, A.; GARAIZAR, J. Genotypic characterization by PFGE of *Salmonella enterica* serotype Enteritidis phage types 1, 4, 6, and 8 isolated from animal and human sources in three European countries. **Veterinary Microbiology**, v. 75, n. 2, p. 155-165, 2000.
- LIEBANA, E.; GARCIA-MIGURA, L.; BRESLIN, M. F.; DAVIES, R. H.; WOODWARD, M. J. Diversity of strains of *Salmonella enterica* serotype Enteritidis from English poultry farms assessed by multiple genetic fingerprinting. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 39, n. 1, p. 154-161, 2001.
- MURAKAMI, K.; HORIKAWA, K.; ITO, T.; OTSUKI, K. Environmental survey of *Salmonella* and comparison of genotypic character with human isolates in Western Japan. **Epidemiology and Infection**, v. 126, n. 22, p. 159-171, 2001.
- NADVORNY, A.; FIGUEIREDO, D. M. S.; SCHMIDT, V. Ocorrência de *Salmonella* spp. em surtos de doenças transmitidas por alimentos no Rio Grande do Sul em 2000. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 1, p. 47-51, 2004.
- NUNES, I. A.; HELMUTH, R.; SCHROETER, A.; MEAD, G. C.; SANTOS, M. A. A.; SOLARI, C. A.; SILVA, O. R.; FERREIRA, A. J. P. Phage typing of *Salmonella* Enteritidis from different sources in Brazil. **Journal of Food Protection**, v. 66, n. 2, p. 324-327, 2003.
- PATRICK, M. E.; ADCOCK, P. M.; GOMEZ, T. M.; ALTEKRUSE, S. F.; HOLLAND, B. H.; TAUXE, R. V.; SWERDLOW, D. L., *Salmonella* Enteritidis infections, United States, 1985-1999. **Emerging Infectious Diseases**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2004.
- PRAT, S.; FERNÁNDEZ, A.; FICA, A.; FERNÁNDEZ, J.; ALEXANDRE, M.; HEITMANN, I. Tipificación fágica de *Salmonella* Enteritidis de muestras clínicas, alimentarias y avícolas en Chile. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 9, n. 1, p. 7-12, 2001.
- RIBEIRO, A. R.; KELLERMANN, A.; SANTOS, L. R.; BESSA, M. C.; NASCIMENTO, V. P. *Salmonella* spp. in raw broiler parts: occurrence, antimicrobial resistance profile and phage typing of the *Salmonella* Isolates. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, n. 2, p. 296-299, 2007.
- SANTOS, L. R.; NASCIMENTO, V. P.; FLORES, M. L.; ROSEK, H.; D'ANDREA, A.; ALBUQUERQUE, M. C.; RAMPANELLI, Y.; MACHADO, N. P.; RIOS, S.; FERNANDES, S. A. *Salmonella* Enteritidis isoladas de amostras clínicas de humanos e de alimentos envolvidos em episódios de toxinfecções alimentares, ocorridos entre 1995 e 1996, no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 102-103, p. 93-99, 2002.
- SESP-Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. **Doenças transmitidas por alimentos**. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2008.
- SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2001.
- SILVA, E. N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 4, n. 2, p. 85-100, 2002.
- VIANA, S. A. **Surtos de toxinfecções alimentares no estado de Mato Grosso do Sul, 1998-001**. 2002. 79f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão em Saúde)-Escola de Saúde Pública "Dr. Jorge David Nasser", Campo Grande, 2002.
- ZANCAN, F. T.; JÚNIOR, A. B.; FERNÁNDEZ, S. A.; GAMA, N. M. S. Q. *Salmonella* spp. investigation in transport boxes of day-old birds. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 31, n. 3, p. 230-232, 2000.

Received on February 12, 2009.

Accepted on October 2, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

