

1 – INTRODUÇÃO

A salmonelose é uma infecção causada por serovares específicos e inespecíficos do gênero *Salmonella* que determinam enterite e septicemia esporádica em plantéis avícolas (JONES & HUNT, 1985). A salmonelose aviária é considerada a doença bacteriana de maior impacto na avicultura mundial, após a *Escheríchia coli*, pois provoca alta mortalidade e morbidade, além de queda da eclodibilidade e nascimento de pintinhos de baixa qualidade. Em muitos países que possuem vigilância sanitária para controle da *Salmonella*, as espécies *typhimurium* e *enteritidis* são frequentemente isoladas. (FERREIRA, 1994).

Outro aspecto importante, relacionado à salmonelose aviária, é a capacidade de alguns sorotipos em desenvolver toxiinfecções alimentares provocando no homem, infecções e septicemias severas, que constituem um grave problema de saúde pública. As bactérias patogênicas e ou toxinas causam a maioria dos surtos e casos de doenças de origem alimentar notificados. Esses microorganismos podem ser encontrados em um determinado nível, em alimentos crus. As condições de estocagem e manipulação impróprias desses alimentos, contribuem para um aumento significativo de microorganismos. As pessoas são expostas à *Salmonella spp* de várias maneiras, notadamente através da ingestão de alimentos de origem animal, vegetal, cereais, ovos e enlatados, ou através de contaminação cruzada por alimentos que sofreram manipulação, cocção e foram mal armazenados (ANAIS DO SEMINÁRIO DE INTOXICAÇÃO ALIMENTAR, 1996- UNISUL/ DIVERSOS AUTORES; WANG *et al.*, 1998).

A globalização incorporou as restrições sanitárias impostas pela Comunidade Européia aos países exportadores de produtos de origem animal, notadamente de aves. A ocorrência de casos de toxiinfecção alimentar, ligadas a *Salmonella enteritidis* e *Salmonella typhimurium* impõe destaque a importância sanitária, sob o ponto de vista social e econômico da avicultura brasileira e catarinense. Com a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) as

normas guias e o uso das normas do Codex Alimentarius, foram referendados para as atividades de comércio internacional e para o cumprimento dos acordos MSPS – Medidas Sanitárias e Fitossanitárias e TBT – Barreiras Técnicas ao Comércio. Por estes acordos, os países membros da OMC, devem rever, implantar e implementar os sistemas de controles internos, ou seja, adotar o APPCC – Sistema de Análise de Perigos, Pontos e Controles Críticos do inglês “Hazard Analysis and Critical Control Points – HACCP”. Este sistema é uma abordagem científica e sistemática para o controle do processo de produção, elaborado para prevenir ocorrência de problemas, assegurando que os controles são aplicados em determinadas etapas no sistema de produção de alimentos, onde possam ocorrer perigos ou situações de risco à saúde humana (GELLI, 1999; SILVA, 1999; MAA/SDA/DIPOA, 2000).

Este sistema, hoje adotado pelos principais mercados internacionais, basicamente assegura que os produtos industrializados e de origem animal sejam elaborados sem risco à saúde pública, apresentem padrões uniformes de identidade e qualidade e atendam às legislações nacionais e internacionais, no que tange aos aspectos sanitários e de integridade econômica.

As diretrizes internacionais em Zoonoses preconizadas na Comunidade Européia, implicam no alinhamento do Brasil, que por força de circunstâncias, criou o Plano Nacional de Sanidade Avícola, através de portaria n.º 193 de 19/09/94, (Anexo I), do Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MAA e Instrução Normativa n.º 22 de 1999, (Anexo II), que aprova as Normas Técnicas para Controle e Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas, como livres para *Salmonella gallinarum* e de *Salmonella pullorum* e livres e ou Controladas para *Salmonella enteritidis* e *Salmonella typhimurium*.

HUMPHREY (1989), relata que, a partir dos anos 80, a *Salmonella enteritidis*, (SE) tem sido o sorotipo mais comumente isolado na avicultura comercial do Reino Unido e em outros países, superando inclusive o isolamento de *Salmonella typhimurium*. Entre 1987/1988, registraram-se paralelamente um incremento do número de isolamento de *Salmonella enteritidis* em humanos. As análises epidemiológicas, tem incriminado ao consumo de ovos e carne de aves como os veículos da infecção em humanos (HUMPHREY, 1989 & MCLLROY, 1990). A pulorose e o tifo aviário encontram-se erradicados ou sob estrito controle na maioria dos países de avicultura desenvolvida, no entanto, as infecções paratifóides ocorre em todos os tipos de criação avícola.

Nos países de primeiro mundo, o relato de infecções paratífóides, ampliam-se ganhado espaço na esfera científica como um grave problema sanitário às criações avícolas e, como causa de toxiinfecções humanas, veiculadas por produtos avícolas contaminados (BARROW, 1989 ; HUMPHREY,1990, citados por SILVA, 1999).

As *Salmonellas*, são bactérias classificadas como coco-bacilos gram negativas, móveis, com exceção de *Salmonella pullorum* e *gallinarum*, com flagelos peritriquiaes, usualmente encontradas no trato intestinal de animais domésticos e selvagens, especialmente das aves, roedores, insetos, répteis, anfíbios (BIER, 1965 & CARTER, 1979). Não é encontrada em pescados, crustáceos ou moluscos. Pode ser transferida aos frutos do mar devido à poluição das orlas litorâneas com dejetos humanos e de animais, ou por contaminação pós-captura de peixes (ANAIS DO SEMINÁRIO DE INTOXICAÇÕES ALIMENTARES, 1996).

O gênero *Salmonella* pertence à Família *Enterobacteriaceae*, sendo constituída de duas espécies: *Salmonella enterica* com seis subespécies e *Salmonella bongori* (TABELA 1).

TABELA 1 – Espécies de *Salmonella*

Espécies	Subespécies	Quantidade serovares
<i>S. entérica</i>	<i>entérica</i>	1.405
	<i>salamae</i>	471
	<i>arizonae</i>	94
	<i>diarizonae</i>	311
	<i>houtenae</i>	65
	<i>indica</i>	10
<i>S. bongori</i>		19
TOTAL		2375

FONTE: POPFF et al., 1994

Estas bactérias possuem serovares bioquimicamente relacionados, diferenciando-se as subespécies entre si, pela combinação de seus antígenos somáticos (O) e flagelar (H). A sub espécie *enterica* apresenta quatro serovares que são de notificação obrigatória de acordo com portaria da SDA N.º 207, revisada em 30/07/95. Estas, fazem parte da lista “B” do Escritório Internacional de Epizootias (OIE) como doenças que provocam prejuízos econômicos regionais. Destacam-se entre elas, a *Salmonella pullorum*, *gallinarum*, *typhimurium* e *enteritidis*.

A percepção crítica em saúde pública com relação à Salmonelose é bem diferente da concepção dos produtores e técnicos envolvidos com a doença nas aves. No primeiro caso, o consumo de aves e ovos, representam um risco de contaminação alimentar e no segundo, a possibilidade de prejuízo é iminente.

BARROW, (1993), cita que lamentavelmente o aumento dos surtos de *Salmonella spp* ocorreu de forma simultânea à confusa legislação elaborada rapidamente, determinando problemas em vários setores da indústria de aves e ovos comerciais, pressionando por outro lado a liberação de recursos para pesquisas, o que sem dúvida, aumentou a oportunidade de rastreamento de sorotipo que causam prejuízos econômicos e riscos à saúde pública.

Tendo em vista a exigência no controle da *Salmonella spp* nos países membros da Comunidade Européia, o momento é apropriado para rever e desenvolver o conhecimento sobre medidas de controle, já que a concepção de risco zero na cadeia de produção não se aplica, dada às características de doença multifatorial da *Salmonella spp*.

A conquista de mais informações sobre a microbiologia da *Salmonella sp* e a epidemiologia da infecção nas aves e no homem, com algumas exceções, impossibilitam eliminar a *Salmonella spp* das aves e da cadeia alimentar. (BARROW, 1993) destaca os sorotipos *Salmonella sp* de maior importância em saúde pública, referindo-se as espécies *typhimurium* e *enteritidis*, como de difícil controle pela complexidade da sua epidemiologia que envolve grande número de reservatórios da doença após a excreção fecal e contaminação ambiental.

A maioria dos países está aumentando a monitoria destes agentes, através de testes soroprecipitação rápida em placa e isolamento bacteriano.

A monitoria de plantéis para esses sorotipos tem reduzido a incidência da infecção em aves e no homem para níveis muito baixos, através de rigorosas medidas de sacrifício de lotes soropositivos.

A readaptação e mudança na legislação do Reino Unido, Comunidade Européia, Canadá, e no Brasil, são tentativas para reduzir a ocorrência de infecção nos plantéis de reprodutoras. Esta atitude diminui o risco de contaminação do alimento animal, como uma fonte de infecção para o homem (BARROW, 1993).

Devido à sua importância econômica e risco à saúde humana, a *Salmonella spp* é um dos enteropatógenos mais estudados por ser atualmente considerada uma doença resultante de

diversos fatores interrelacionados entre si como o alimento, meio ambiente, vetores, homem, utensílios e equipamentos, linha de produção, trânsito e reservatório animal (Anexo IV).

O objetivo deste trabalho é o de identificar as medidas profiláticas para salmonelose adotadas pelos produtores de ovos comerciais e indústria catarinense, buscando a correlação existente entre as medidas profiláticas adotadas e as exigidas frente à legislação específica para a *Salmonella sp* previstas nos órgãos oficiais de Defesa Sanitária Animal.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A partir dos anos 80, a *Salmonella enteritidis* tem sido o sorotipo mais comumente isolado na avicultura comercial no Reino Unido, México, Brasil superando inclusive aos isolamentos de *Salmonella typhimurium* (HUMPHREY, 1989). (TABELA 2, TABELA3).

TABELA 2 – Intoxicações alimentares por *Salmonella spp* em humanos no Reino Unido

<i>Salmonella spp</i>	ANO	
	1993	1994
<i>S. typhimurium</i>	8.9%	13.1%
<i>S. enteritidis</i> (PT4)*	35.3%	36.4%
<i>S. enteritidis</i> (outros PT)	39.8%	44.2%
<i>S. enteritidis</i> (total)	75.1%	80,6%
Outras <i>salmonellas</i>	13.8%	1.5%
<i>S. virchow</i>	2.2%	4.8%

FONTE: INTL. POULTRY PROD. (1995) CITADO NOS ANAIS DE INTOXICAÇÃO ALIMENTAR. 1996

TABELA 3 – Intoxicações alimentares por *Salmonella enteritidis* no México (1987 – 93)

ANO	NÚMERO DE	
	ISOLAMENTOS	% TOTAL
1987	26	2,8
1988	79	7,8
1989	102	11,0
1990	103	18,3
1991	99	19,3
1992	289	36,1
1993	359	37,8

FONTE: GUTIERREZ & COGCO *et al* (1994). CITADO NOS ANAIS DE INTOXICAÇÃO ALIMENTAR. 1996

A *Salmonella enteritidis* não só é capaz de colonizar o intestino das aves, como pode invadir outros órgãos como, fígado, baço, vesícula biliar, pâncreas, folículos ovarianos e oviduto. Em galinhas poedeiras comerciais, a colonização de ovário e oviduto, e a penetração

através da casca, fazem com que a bactéria possa ser transmitida através do ovo. Esta transmissão ocorre a níveis baixos (0,1 a 0,5 %) (HUMPHREY, 1989).

(BARROW, 1991) verificou que, a incidência natural de ovos contaminados por *Salmonella enteritidis* é baixa, mesmo em áreas naturalmente contaminadas, com taxas menores do que 1:10.000 ovos.

As investigações epidemiológicas dos casos de intoxicações em humanos, tem assinalados a ingestão de ovos contaminados crus ou semi crus e que não foram devidamente armazenados em condições adequadas.

A informação sobre a epidemiologia da infecção por SE em aves reprodutoras pesadas e pintinhos de engorda, não tem sido tão detalhadas como em aves de postura comercial; a este respeito são importantes os estudos realizados no Reino Unido por (O'BRIEM, 1988; LISTER 1988; MCILROY *et al.*, 1989), que observaram mortalidade e atraso de crescimento em pintinhos de engorda provenientes de lotes de reprodutoras específicas que evidenciaram a transmissão vertical da bactéria. As infecções por *Salmonella enteritidis* em pintinhos de engorda, surgiram em fins de 1989 e 1990 no México, Venezuela, Peru, Equador, Argentina, Colômbia, Bolívia e Brasil. A SE não é um sorotipo exclusivo de aves domésticas, esta pode infectar a um grande número de hospedeiros incluindo mamíferos, aves, répteis e insetos, por este motivo as fontes de infecção para as aves domésticas de exploração comercial podem ser várias. O'BRIAN (1988), sugere que, a aparição de SE particularmente o fagotipo 4 na avicultura comercial de vários países, incluindo EUA e Canadá, pode ser devido pelo menos em parte, pela infecção sub clínica não reconhecida em lotes primários de reprodução.

A infecção de lotes de matrizes e avós, explica em parte a presença de SE em reprodutoras comerciais, durante fins dos anos 80 e início dos anos 90, restando o questionamento sobre a forma de infecção iniciada nos lotes de avós e matrizes. Se faz necessário reconhecer que também existem fontes e veículos de infecções horizontais que podem originar a infecção de lotes das avós e matrizes.

(HINTON *et al.*, 1989) demonstraram que a infecção ocorre rapidamente no fígado e cecos de pintinhos que ingeriram alimento contaminado com baixo número de organismos de SE fagotipo 4. A infecção, sem dúvida, não produz sinais clínicos nem lesões típicas como as descritas por (O'BRIEN & LISTER, 1989). A SE dificilmente é isolada a partir de ingredientes e alimentos, por isto, é improvável que esta rota de infecção tenha sido a causa do incremento de

prevalência de SE na avicultura (HUMPHREY, 1989; O'BRIEN, 1990). Nesta mesma linha de pesquisa (KRADEL *et al.*, 1990), não conseguiram isolar SE a partir de 195 amostras de farinhas de carne, sangue e vísceras, além de outros 225 ingredientes, apesar de que, 65 % e 9 % destas amostras respectivamente, foram positivas para outros tipos de *Salmonellas*. JONES *et al.* (1994) indicam ser possível o isolamento de SE a partir de gorduras vegetais utilizadas na formulação de alimentos. Existem isolamentos a partir de ingredientes como milho inteiro, milho moído, farinha de osso, farinha de pescado e torta de soja.

(OPTIZ e col. 1992), citado por NASCIMENTO,(1994) assinalam os roedores como multiplicadores diretos e indiretos na cadeia epidemiológica da SE em granjas de aves de postura comercial, contaminando os grãos que se utilizam para formular a ração.

Pode-se aqui mencionar a pesquisa de (BAINS *et al.*,1974) na Austrália, onde isolaram em amostras de grãos utilizados na alimentação das aves, *Salmonella typhimurium*, contaminação esta, proveniente de roedores nos campos de colheitas e armazéns de depósitos, as aves consumiram o alimento contaminado, e estas por sua vez contaminaram o meio ambiente como cama, ninhos, ovos, embriões, e, finalmente a granja como um todo.

A importância dos roedores dentro da epidemiologia da SE em aves de postura, foi demonstrado por HENZLER *et al* (1991), que determinaram a captura e o cultivo de amostras de roedores (ratos) afirmando ser um método mais sensível que o isolamento a partir de suabes de arrasto do meio ambiente, determinando 23% contra 9% de amostras positivas respectivamente, como indicador da presença de SE nas granjas produtoras de ovos.

A alta infestação de ratos em galpões positivos para SE pode incrementar a transmissão horizontal de um galpão para outro, além de favorecer a persistência de SE no meio ambiente de granjas com múltiplas idades de produção.

É importante assinalar que, SE é um dos sorotipos mais freqüentemente isolados em cães, o qual é uma figura presente em muitas criações avícolas (MORSE, 1974; ANAIS DE INTOXICAÇÃO ALIMENTAR ,1996).

A SE emerge como um sorotipo com características invasivas, porém, produzindo uma infecção de natureza sub clínica em aves adultas, ou seja, silenciosa.

3. EPIDEMIOLOGIA DA *SALMONELLA ENTERITIDIS*

Desde o primeiro relatório do isolamento da *Salmonella enteritidis* de fezes humanas em uma intoxicação alimentar em 1.888 em Frankehausen Alemanha, esta bactéria tem sido isolada de vários animais selvagens e também de animais domésticos, incluindo frangos, em vários países do mundo (BUXTON, 1957 citado por McILROY, 1994). Estes autores relataram que na Inglaterra e País de Gales, durante o período de 1.968 a 1.973, a *S. enteritidis* somou 170 dos 1.744 casos de isolamento de *Salmonellas* em frangos; subseqüentemente, a *S. enteritidis* somou 89 dos 7.123 isolamentos de *Salmonella* relatados em frangos entre 1.976 a 1.985 (FIHERIES & FOOD, 1987 citado por McILROY, 1994). Somente em 1.986 que a *Salmonella enteritidis* foi reconhecida como freqüente e sério patógeno em frangos na Grã Bretanha O'BRIEM, (1988).

A importância da intoxicação alimentar em humanos por sorotipos similares de *Salmonella spp* tem sido relatado em muitos países por exemplo, na Grã Bretanha um aumento de casos de intoxicação alimentar foi notado desde o início dos anos 80.

Inicilmente predominou o soro tipo *Salmonella typhimurium*. No entanto, *Salmonella enteritidis* fagotipo (PT- 4) aumentou em 1.984/85 e em meados de 1.987, foi o sorotipo predominante de *Salmonella* isolado de casos de intoxicação alimentar. No final dos anos 80 ocorreu um aumento geral da infecção causada por *Salmonellas* em seres humanos na Comunidade Européia, e *Salmonella enteritidis* predominou na maioria dos casos isolados. (McILROY, 1994).

A elevação de casos de intoxicação alimentar causados por *Salmonella enteritidis* não está restrita somente a Comunidade Européia. A Organização Mundial de Saúde (OMS), ressaltou em 1.989 que *Salmonella enteritidis* foi relatado como sorotipo comum em casos de intoxicação alimentares em seres humanos, em países como, Áustria, Bulgária, Checoslováquia, Finlândia, Hungria, Noruega, Polônia, Romênia e Suíça em conjunto com França, Alemanha e Espanha. Uma indicação do aumento da incidência de intoxicação alimentar causada por *Salmonella enteritidis* vem de dados do nordeste dos Estados Unidos onde, entre 1.976 e 1.986, o número aumentou em seis vezes. W.H.O, 1989 citado por (McILROY, 1994).

Uma comparação entre a epidemiologia da *Salmonella enteritidis* em casos de intoxicação alimentar em outros países europeus e Estado Unidos têm mostrado uma associação com produtos de origem avícola. Nos Estados Unidos entre 1.985/87, 50% dos casos de intoxicações alimentares humanas foram devidas a fontes associadas a produtos oriundos de aves. McILROY, (1994) . (TABELA 4 e TABELA 5)

TABELA 4 – Isolamentos de *Salmonella enteritidis* FT- 4 a partir de alimentos (1987)

Alimento	N. ^o de isolamentos enviados para tipagem
Ovo in natura	103
Galinhas (carne e vísceras)	77
Aves não especificadas	29
Frutos do mar	5
Salsichas	2
Torta de carne	1
Laticínios	1
Total	218

FONTE: PUBLIC HEALTH LABORAT. SERVIE DIV. OF ENTERIC PATHOGENS (1989)

TABELA 5 – Isolamentos de *Salmonella spp* em diversos países

LOCAL/ANO	ORIGEM/MATERIAL	% DE POSITIVIDADE
EUA (1979)	Carcaças de frango	37,0
Canadá (1983)	Carcaças de frango	50,6
Canadá (1983)	Perus	68,8
Canadá (1983)	Gansos	60,0
EUA (1984)	Carcaças de peru	68,0
EUA (1987)	Pescoços de peru	40,0
Holanda (1989)	Amostras fecais de poedeiras	80,0
Canadá (1991)	Amostras ambientais de galpões de Postura comercial	52,9

FONTE: PUBLIC HEALTH LABORAT. SERVIE DIV. OF ENTERIC PATHOGENS (1989)

Na Espanha em 1.987, 90% dos casos confirmados de intoxicação alimentar por *S. enteritidis*, foram oriundos de produtos avícolas. Na Itália, entre 1.978 e 1.988, oitenta e oito amostras de alimentos preparados à base de ovos e carne de frangos, foram confirmadas positivas para *S. enteritidis*. Na Alemanha, em 1.987 os ovos foram descritos como a fonte

mais comum nos casos de intoxicações alimentares humanas provocadas por *S. enteritidis*. W.H.O,1989 citado por McILROY, 1994), não sendo citado no artigo os índices percentuais. IRINO (1995) cita não ter isolado *Salmonella enteritidis* no Brasil de 1.977 a 1.982 em ovos e carne de frangos, no entanto, o isolamento de *Salmonella typhimurium* foi de 69,3%. Por outro lado, o autor isolou 66,4% de *Salmonella enteritidis* das amostras analisadas, enquanto que *S. typhimurium* decaiu para 6,6% entre 1990 e 1995 (TABELA 6).

TABELA 6 – Isolamento de *Salmonella sp* em humanos – Brasil (1977 – 1995)

ANO	<i>S. enteritidis</i> %	<i>S. typhimurium</i> %
1977 - 1982	0	69,3
1983 – 1990	0	36,0
1991	1,2	11,0
1992	2,0	13,1
1993	10,1	11,0
1994	47,2	7,1
1995 (J/F)	66,4	6,6

FONTE: IRINO (IAL, 1995)

Não foram encontrados dados relativos a isolamentos de *Salmonella spp* em ovos comerciais produzidos em Santa Catarina nem em outros estados, contudo, é constatado a intoxicação alimentar com certa frequência através de citações em artigos de periódicos.

Nas TABELAS 7 e 8 encontram-se alguns dados estimados relacionados à patógenos que podem provocar surtos de doenças de origem alimentar e estimativa de custos.

TABELA 7 – Estimativa dos custos das doenças de origem alimentar causadas por bactérias – Estados Unidos, 1987

Patógenos	Número de casos estimados	Estimativa das toxiinfecções	
		Número de óbitos	Custo em U\$ bilhões
<i>Campylobacter jejuni</i>	1.375.000 – 1.750.000	110/511	0,6 – 1,0
<i>Salmonella spp</i>	696.000 – 3.640.000	696/3840	0,6 – 3,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.513.000	1210	1,2
<i>Listeria monocytogenes</i>	1.526 – 1.767	378/485	0,2 – 0,3
<i>Escheríchia coli O 157 : H7</i>	8.000 – 16.000	160/400	0,2 – 0,6
<i>Clostridium perfringens</i>	10.000	100	0,1

FONTE: BUZBY & ROBERTS (1995) – FOOD SAFETY (MAY – AUGUST)

TABELA 8 – Estimativas de surtos de doenças bacterianas veiculadas por alimentos – Paraná, 1978 a 1995

Patógenos	Surtos
<i>Staphylococcus aureus</i>	217
<i>Salmonella spp</i>	95
<i>Clostridium perfringens</i>	11
<i>Bacillus cereus</i>	10
<i>Escheríchia coli*</i>	23
<i>Shigella sp</i>	14

(*) Não confirmados

FONTE: ANAIS DO SEMINÁRIO INTOXICAÇÕES ALIMENTARES, 1996

3.1 FATORES INTRÍNSECOS E EXTRÍNSECOS DE DISSEMINAÇÃO DA *SALMONELLA SP* EM ALIMENTOS

As salmoneloses são facilmente transmitidas pelos alimentos, a multiplicação bacteriana ocorre durante a fase de produção industrial ou da sua própria manipulação. Desse modo, é importante verificar e eliminar os fatores que favorecem a multiplicação da *Salmonella spp* em produtos alimentícios. A qualidade das matérias primas e a higiene de superfícies, ambiente, manipuladores, representam a contaminação inicial. O tipo de alimento e as condições ambientais é que regulam a multiplicação. Os fatores inerentes ao próprio alimento são denominados de parâmetros intrínsecos como o pH, atividade da água (Aa) e potencial de oxirredução (Eh), já os fatores inerentes ao ambiente que cerca o alimento, os parâmetros extrínsecos como a temperatura, e a umidade relativa do ar, que, juntos, determinam a velocidade de multiplicação. (SILVA, 1999; FRANCO, 1999).

A faixa de temperatura ótima na qual a *Salmonella sp* desenvolve-se em quantidade e número de gerações é de 37⁰ C, na qual a cada 20 minutos surge uma nova geração, tornando-se exponencial, após a sua adaptação ao meio e substrato (TABELA 9)

Nos ovos, existe a contaminação via casca atingindo a gema e clara, que, apesar de conter em sua composição agentes antimicrobianos naturais como a lisozima e a avidina, que possuem ação inibitória sobre algumas bactérias gram positivas e leveduras, é importante a conservação em torno de 20⁰ C, o que impede a multiplicação da *Salmonella sp* por algumas

semanas, mas em temperatura ambiente a bactéria inicia o processo de multiplicação (GELLI, 1995; OVERFIELD, 1994; SILVA, 1999).

TABELA 9 – Parâmetros que afetam a multiplicação bacteriana

Microorganismos	Temperatura (° C)		Ph		Aa	Concentração de NaCL - %
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.		
<i>Salmonella spp</i>	5,2	46,2	3,7	9,5	0,94	8,0
<i>Shigella sp</i>	6,1	47,1	4,8	9,3	-	6,0
<i>Escheríchia coli</i>	2,5	45,5	4,0	9,0	0,95	6,0 a 8,0
<i>Escheríchia coli O157 : H7</i>	8 – 10	45,5	4,0	8,5	0,95	6,0 a 8,0
<i>Y. enterocolítica</i>	- 1,3	44,0	3,0	9,6	0,95	5,0 a 6,0

FONTE: MICROORGANISMOS PATOGENICOS EM ALIMENTOS – APPCC/ CNI/ UNISUL1999

As *Salmonellas sp*, morrem a uma temperatura de 55⁰ C/1 hora ou 60⁰ C / 15 a 20 minutos e são destruídas sob pasteurização 71⁰ C /15 segundos ou 63⁰ C/ 30 minutos. Não resistem ao cozimento se a temperatura interna do alimento atingir 74⁰ C. O pH ideal para a multiplicação exponencial situa-se entre 6,5 e 7,5 e abaixo de 4,5 são destruídas (SILVA, 1999). A natureza do acidulante é importante como inibidor do crescimento bacteriano e tem sido usado para lavagem da carcaça de aves nos abatedouros. (GELLI,1995). A autora cita que os principais alimentos que veiculam a *Salmonella sp* são alimentos preparados com antecedência à base de carne de aves como salpicão, coxinhas e assados, além da maionese, molho tártaro, mousses e também a carne bovina. A concentração de bactéria isolada varia de 10 a 10⁷ UFC/gr (HUMPREY *et al.*, (1994), relatam que a contaminação do ovo pode ocorrer através das mãos dos manipuladores de alimentos em cozinhas industriais no prepara de massas, cremes, mousses, saladas e carnes. Estes autores demonstraram ser possível a contaminação cruzada ao recuperarem a *Salmonella enteritidis* FT-4 dos dedos dos manipuladores, após a quebra de ovos experimentalmente infectados com esta bactéria. Obtiveram isolamento até dos utensílios utilizados após lavação com água quente e detergente neutro.

4. ETIOPATOLOGIA

A salmonelose clínica das aves, classifica-se em três tipos de doenças:

a)- Pulorose: causada pela *Salmonella pullorum*

b)- Tifo Aviário: causada pela *Salmonella gallinarum*

c)- Infecções Paratífóides: determinadas pelas espécies não adaptadas às aves, isto é, as ubíquas que são adaptadas a outros hospedeiros ou sem preferência por um hospedeiro em especial (NASCIMENTO, 1994; GELLI, 1995). Isto, no entanto, não significa que sejam apatogênicas para outras espécies, como bem afirmam (MCCULLOUGH & EISELE, 1951) ao determinar que, a dose infectante capaz de produzir sintomas clínicos de toxiinfecção alimentar no homem é de $1,2 \times 10^9$ organismos de *Salmonella pullorum*. Esta concentração produz resposta similar quando substituída por bactérias do grupo paratífico as quais podem mais facilmente causar intoxicações no homem.

As *salmonellas* específicas das aves quando não controladas podem ser um fator limitante à produção avícola. O desenvolvimento de testes práticos e programas de erradicação em reprodutoras tem representado menor risco. Contudo, as *salmonellas* paratíficas ameaçam a aceitação pública de produtos avícolas pela ocorrência ocasional de toxiinfecções alimentares (GELLI, 1995). Em trabalhos diários, obedecendo às normas da Defesa Sanitária Animal e Normas da Inspeção de Produtos de Origem Animal, nas quatro granjas de produção de ovos comerciais, na região de Joinville, SC, através do monitoramento de ovos com isolamento bacteriano a cada 60 dias e sorologia (SAR) de 5% das aves alojadas antes do início de postura, no período de 1994 a 2000, não foi encontrado contaminação por *Salmonella spp.* (MARQUES, 2000 – COMUNICAÇÃO PESSOAL).

4.1 PULOROSE

4.1.1 Sinonímia, Definição e Histórico

A pulorose é uma doença infecto contagiosa, transmitida através do ovo, e horizontal manifestando-se clinicamente em pintinhos e peruzinhos, caracterizada por diarréia esbranquiçada e alta mortalidade nesta faixa etária, enquanto as aves adultas são portadores

assintomáticos. O agente etiológico é a *Salmonella pullorum*, descrito por Ruttger, em 1890, como “ Septicemia Fatal dos Pintinhos” sendo posteriormente, denominada de diarreia branca e, atualmente pulorose. As aves adultas disseminam a bactéria para a progênie pela via vertical ou transovariana.

4.1.2 Ocorrência e Distribuição

Esta doença ocorre geralmente em aves jovens, sendo mais comum e severa em aves com menos de três semanas de idade e mais raramente, em aves adultas.

A sua distribuição é mundial. Apresenta significativas diferenças de susceptibilidade entre as diferentes linhagens de aves. Reprodutoras leves e poedeiras brancas, especialmente Leghorns, tiveram menos reatores dentro de lotes infectados do que as linhagens pesadas e poedeiras vermelhas, que se mostraram mais sensíveis. Da mesma forma, há uma maior percentagem de reatoras entre as fêmeas, em comparação com os machos. (NASCIMENTO, 1994) Outras aves como, patos, galinhas d’angola, faisões, codornas, papagaios, canários e pardais, podem infectar-se naturalmente, sendo epidemiologicamente importantes para estabelecer programas de controle e erradicação. Vários mamíferos incluindo o homem, podem infectar-se natural ou experimentalmente, assim como também o chimpanzé; coelho; cobaio; chinchila; suíno; bovino; raposa; cães; gatos e roedores (PINHEIRO, 1994; NASCIMENTO, 1996).

4.1.3 Transmissão, Sintomas, Morbidade e Mortalidade

A forma de transmissão mais importante é a vertical ou transovariana através da casca do ovo, e contaminação extra genital, de menor expressão epidemiológica.

A transmissão horizontal assume maior grau de importância, porque os pintinhos infectados transmitem facilmente a infecção no nascedouro, através do sistema digestivo e respiratório, favorecendo a disseminação da bactéria.

As aves infectadas e aparentemente sadias, representam outra forma de risco de transmissão da doença, ao serem comercializadas, sem controle de origem. A transmissão ocorre ainda, através das fezes, canibalismo de aves infectadas, por procedimentos com a debicagem, ou por ingestão de ovos contaminados.(PINHEIRO, 1994; NASCIMENTO, 1996).

A infecção por ração foi demonstrada experimentalmente, mas ao contrário das paratíficas, a *Salmonella pullorum* é raramente encontrada na ração, exceto, quando esta, ou a água de bebida são contaminadas por outras aves e, por isto, considerada de pouca importância. Clinicamente os pintinhos e frangas, oriundos de ovos infectados, logo após o nascimento, apresentam sonolência, fraqueza, anorexia e podem morrer repentinamente. A dificuldade respiratória, tosses frequentes ocorrem em função das extensas lesões pulmonares. Ao redor da cloaca, observa-se acúmulo de fezes com coloração esbranquiçada, às vezes marrom esverdeada. (SILVA,1994; NASCIMENTO, 1994), citam casos de cegueira, e de edema das articulações tíbiotarsal, húmerorradial e ulnar, com claudicação, em pintinhos.

Os lotes de aves que sobrevivem a um surto, geralmente apresentam alto índice percentual de aves portadoras assintomáticas.

A pulorose não se manifesta com características de infecção aguda, em lotes de aves adultas, mas difunde-se no lote por um longo período de tempo, sem produzir sinais clínicos específicos os quais não são detectados pela aparência física do lote. Todavia, é constatado quedas dos níveis de postura, fertilidade e eclodibilidade, não sendo, entretanto, sinais obrigatórias em lotes afetados, já que este pode apresentar índice normal de produção.

A morbidade e mortalidade, são altamente variáveis, tanto em galinhas como em perus e dependem da idade do lote, susceptibilidade da linhagem, nutrição, manejo e características da exposição. A mortalidade inicia-se próximo ao quinto dia de idade, apresentando pico que varia de 0 a 100% geralmente durante a segunda ou terceira semanas de idade, em lotes de aves jovens com rápido declínio durante a terceira e quarta semana.

A resistência natural aumenta rapidamente durante os primeiros cinco a dez dias em pintinhos, coincidindo com o aumento dos linfócitos sangüíneos e o desenvolvimento do mecanismo termoregulador. A morbidade é geralmente muito maior que a mortalidade, com algumas das aves afetadas, recuperando-se espontaneamente, com uma porcentagem substancial de galinhas e perus que sobrevivem tornando-se portadora, com ou sem lesões.

4.1.4 Diagnóstico

O diagnóstico definitivo, requer o isolamento bacteriano e identificação bioquímica da *Salmonella pullorum*. A presença de lesões podem ser sugestivas, bem como são importantes

os resultados sorológicos positivos para a detecção de infecção em um programa de controle, não sendo no entanto, definitivos para diagnóstico.

A pulorose aguda é uma doença sistêmica, que determina lesões em vários órgãos os quais constituem material preferido para isolamento bacteriano. Os fragmentos de fígado, baço, coração, pulmões, traquéia, pâncreas, saco de gema, ovário, rins, partes de lesões articulares ou conjuntivais, trato gastrointestinal e suabe de carcaça, ovos, ovos bicados, mecônio, pintos de 1 (um) dia, são materiais de eleição para microbiológico.

O isolamento de aves vivas pode ser feito através de suabe de cloaca; no meio ambiente, ar, cama, telas, o diagnóstico pode ser feito através de suabe de arrasto “drag swab” (MALLINSON *et al.* 1989; OPARA *et al.* 1992).

Como monitoramento a campo, pode-se utilizar as técnicas de aglutinação rápida em placa (SAR) ou hemaglutinação, com sangue total, ou através do soro sangüíneo (soroaglutinação), no laboratório, aglutinação lenta em tubos ou microaglutinação. A introdução do teste de Elisa significou sensível melhora no sorodiagnóstico, principalmente, aqueles utilizando anticorpos monoclonais específicos para epítomos de SE sem reatividade cruzada com outras salmonelas (KIM *et al.*, 1991; LIN *et al.*, 1998). O teste de Elisa utilizando microplacas impregnadas com células sonicadas de SE ou com seus antígenos somáticos “ O ” detecta resposta sorológica de IgG por mais de 27 semanas depois da inoculação oral (BARROW & LOVELL, 1991). Este teste, também foi desenvolvido para detectar SE em tecidos de aves, além de ovos e do meio ambiente. Esta técnica mostrou-se específica e eficiente, mas, necessita da presença de mais de 10^4 organismos na amostra, para que sua positividade seja detectada (KELLER *et al.*, 1993).

4.1.5 Tratamento

O uso de quimioterápicos perpetua o estado de portadoras, na opinião de vários autores (SILVA, 1994; NASCIMENTO, 1994; CERUTTI, 1996), por isso o tratamento não é recomendado, sob qualquer circunstância, para reprodutoras, devendo-se identificar os lotes positivos e determinar a sua imediata eliminação, conforme legislação sanitária vigente (Anexo II)

4.1.6 Prevenção e Controle

A ausência de *Salmonella pullorum*, em lotes é possível desde que sejam adotadas medidas profiláticas bem definidas. As granjas de avós e matrizes (reprodutoras) devem ser livres de *Salmonella pullorum*, pois são a origem dos ovos férteis para os incubatórios os quais dão origem aos lotes de frangos de corte e postura comercial.

A doença é de notificação obrigatória conforme Instrução Normativa n.º 22/95 do MAA. O controle é realizado através de monitoria permanente das aves através de sorologia (SAR) com antígeno licenciado pelo MAA, a nível de granjas de avós, matrizes, incubatório e granjas de postura comercial, antes do início da postura além da utilização de normas severas de biosegurança.

Esta doença é responsável por prejuízos consideráveis onde não são adotadas medidas de controle, como ocorre em países em desenvolvimento, tentando estabelecer sua produção avícola. (NASCIMENTO, 1994)

5. TIFO AVIÁRIO

5.1 DEFINIÇÃO, HISTÓRICO, ETIOLOGIA, INCIDÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO

O Tifo Aviário (TA), é uma doença septicêmica das aves domésticas, caracterizada por apresentar curso agudo ou crônico, e índice de mortalidade moderada ou muito alta, dependente da virulência da amostra de *Salmonella gallinarum*. Num surto de TA, na Inglaterra em 1888, morrerem 200 aves reprodutoras de um lote de 400 nos primeiros dois meses do surto em decorrência da gravidade. O surto foi inicialmente atribuído à cólera aviária. Em anos subsequentes, a mesma doença foi descrita nos Estados Unidos, França, Alemanha e Holanda. (NASCIMENTO, 1994)

Afeta primariamente galinhas e perus; em casos excepcionais, patos, faisões, codornas, galinhas d'angola, e outras aves. Os pombos e papagaios podem ser portadores.

A *Salmonella gallinarum* raramente é isolada em seres humanos, tendo havido o registro de sete casos nos EUA, no período de 1975-1987 conforme dados do Centro de Controle de Doenças – CDC; (MALLINSON, 1992; NASCIMENTO, 1994; CERUTTI, 1996)

A doença ocorre em aves adultas, próximo ao pico de postura, e raramente em aves jovens e pintinhos. A sua ocorrência é mundial, mas, encontra-se erradicada ou sob estrito controle na maioria dos países com avicultura comercial desenvolvidas. (SILVA, 1994; CERUTTI, 1996)

5.1.1 Transmissão, Sintomas, Mortalidade e Morbidade

As aves portadoras e reagentes são os mais importantes agentes disseminadores e perpetuadores da infecção, sendo comum o contágio por contato entre aves infectadas e susceptíveis, por coabitação. A transmissão via ovo é possível, e há relatos de que, 50% das aves reagentes poderiam pôr ovos infectados, sendo que, apenas 32 % de seus suabes seriam positivos. (NASCIMENTO, 1994; FERREIRA, 1994; CERUTTI, 1996). Em lotes de pintinhos nascidos de matrizes reagentes, perdas de até 93 % foram constatados. Em um lote, as perdas podem estender-se por duas a três semanas, com uma tendência a recorrência. (SILVA,1994)

Dos pintinhos nascidos destes ovos, 32,6 % morreram de tifo nos primeiros seis meses de vida, com a maior perda ocorrendo durante o primeiro mês.

Outros meios de transmissão são através de ratos, tratadores, pessoal que fabrica a ração, compradores de aves e visitantes, pelo contato com fômites e disseminação entre granjas, o que pode ser evitado por desinfecção de sapatos, mãos e roupas. Igualmente, caminhões, cestos, caixotes e sacos de ração podem estar contaminados.(CERUTTI, 1996).

Aves silvestres, moscas, outros animais e insetos, são importantes transmissores mecânicos, especialmente quando tem acesso às carcaças de aves mortas. O tifo aviário é uma doença de disseminação mais lenta se, comparada a pulorose. Quanto a sintomatologia em aves jovens, são similares a pulorose, sem especificidade para cada uma.

Os pintos nascidos de ovos infectados podem nascer moribundos e mesmo mortos após a eclosão dos ovos; outros se mostram sonolentos, fracos, inapetência, mau crescimento e desenvolvimento, e cloaca com matéria fecal aderida de coloração esbranquiçada.

Em aves adultas, há uma queda repentina de consumo, aves tristes e apáticas, cristas pálidas e encolhidas, com diarreia amarelo – esverdeada.

A morbidade e mortalidade são ambas variáveis, podendo a mortalidade atingir até 50 % do lote ou mais.

5.1.2 Diagnóstico

O histórico do lote, com os sintomas e lesões, podem ser altamente sugestivos, entretanto, o diagnóstico para ser definitivo, requer o isolamento e identificação da *Salmonella gallinarum*. As lesões de necropsia dessa doença em galinhas, caracterizam-se por vários pontos de coloração marrom avermelhada no fígado, baço e rins. Estes pontos brancos microscopicamente, representam focos de necrose múltiplos e estão presentes no fígado e baço de aves jovens e também no miocárdio determinando pericardite. (FERREIRA, 1994)

O ovário encontra-se hemorrágico, disforme e descolorido. A peritonite pode se estabelecer a partir de óvulos rompidos além de inflamação catarral nos intestinos. As aves jovens, podem apresentar focos brancos - acinzentados nos pulmões, moela e coração, semelhantes à pulorose. Nos estágios crônicos ou sub agudos, o fígado apresenta-se marrom esverdeado ou bronzeado com esplenomegalia enquanto a medula óssea tem coloração marrom escura. A sorologia e procedimentos sanitários para esta doença, não diferem do proposto para a pulorose, SAR (teste de aglutinação rápida em placa com sangue total).

As aves reagentes devem ser necropsiadas e seus órgãos cultivados, visando o isolamento do agente. (Instrução Normativa N.º 22/95 - MAA ANEXO II)

5.1.3 Prevenção e Controle

As medidas preventivas, são semelhantes às adotadas para a pulorose, observando-se o ambiente, transmissão via ovo, presença de outras aves importantes como reservatórios .

Os pintinhos devem proceder de granjas livres para o tifo aviário e pulorose, a ração fornecida às aves deve ser livre, se possível peletizada. O controle de insetos e roedores devem ser feitos de forma sistemática, evitando a criação de cães, coelhos e gatos próximos aos aviários, adotar o uso de água clorada. O destino das aves mortas, é medida fundamental, seguindo-se da eliminação das aves portadoras através de incineração. A testagem dos plantéis avícolas de avós, matrizes, postura comercial, é determinado pelo MAA por serem medidas importantes no sentido controlar e erradicar a doença.(Instrução Normativa N.º 22/99 - MAA ANEXO II)

6. SALMONELAS PARATÍFICAS

6.1 DEFINIÇÃO, HISTÓRICO, INCIDÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO

As infecções causadas por *Salmonella enteritidis* (SE) e *Salmonella typhimurium*, são denominadas de infecções paratífóides. São doenças agudas ou crônicas das aves de mamíferos incluindo o homem. (GELLI, 1995).

MOORE, (1895), registrou o primeiro caso autêntico de Salmoneloses paratífica em aves domésticas (surto de enterite infecciosa em pombos). (ST. LOUIS *et al.*1998) relataram, nos EUA, casos de *Salmonella enteritidis* em humanos que haviam consumido alimentos contendo ovos infectados com esta bactéria, com ocorrências também no Canadá e Reino Unido.

Afeta principalmente as aves jovens com até duas semanas de idade, tornando-se em geral, portadoras intestinais assintomáticas, por longo período. Não foi constatado seletividade na sua patogenicidade por linhagens ou raças específicas (SILVA, 1994).

Os gansos e patos jovens são bastante susceptíveis, e os surtos tornam-se freqüentemente epizooticos. A ampla variedade de espécies de aves infectadas, em diferentes localidades, sugerem a infecção como não discriminatórias, mas necessita de meios de transmissão. Estes agentes são patogênicos para todas as espécies de mamíferos domésticos e selvagens, que infectados cronicamente, tornam-se portadores assintomáticos que mantém a contaminação ambiental. Os roedores são óbvios portadores de *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis*, além de insetos, ácaros, lagartos que também são veículos de transmissão entre os galpões perpetuando a infecção. A afirmação da participação de répteis na cadeia epidemiológica de enteropatógenos de importância médica e veterinária, no caso, as salmonelas de diferentes fontes como humana, alimentar, animal e ambiental, está em andamento projeto de pesquisa junto ao Instituto Oswaldo Cruz.(SOLARI, 2000).

As *Salmonella typhimurium* e *Salmonella enteritidis*, são bacilos Gram negativos, anaeróbios facultativos, sorologicamente relacionados, não esporogênicas, não encapsuladas, móveis com flagelos peritríquios, diferenciam-se bioquimicamente e sorologicamente através de testes com soros polivalente “ O ” e “ H ” e apresenta distribuição mundial.

EWING, (1967) citado por (NASCIMENTO, 1994) afirma que, 33 sorotipos eram responsáveis por 80 % dos isolamentos originados em animais, inclusive as aves. Atualmente, 13 sorotipos estão envolvidos determinando isolamento em torno de 4% (ANAIS DO SEMINARIO DE INTOXICAÇÃO ALIMENTAR, 1996).

6.1.1 Etiologia, Transmissão

As infecções paratífóides das aves são resultantes da simples contaminação oral e pela penetração da bactéria através da casca do ovo. A superfície externa da casca do ovo pode contaminar-se durante a postura e a penetração da bactéria através da casca, é favorecida pela umidade, temperatura, tempo de exposição e qualidade da casca (PADRONC, 1990; WILLIANS & DILLARD , 1968; WILLIANS *et al* 1968).

A *Salmonella typhimurium* é capaz de penetrar por todas as estruturas externas da casca em seis minutos após a postura em temperatura de 37,2⁰ C, e quando ocorre o seu resfriamento natural há facilitação física à sua penetração. Fezes de portadoras infectadas são as fontes mais comuns da infecção oral entre aves adultas, inclusive entre lotes criados na segunda e terceira cama, perpetuando a doença (SILVA, 1994; CERUTTI, 1996)

As *Salmonellas sp* infectam uma granja através da compra de aves contaminadas ou utilizando-se fômites, como os equipamentos, roupas, veículos, água, alimentos, além do próprio homem, aves silvestres, e outros integrantes da cadeia epidemiológica.

A severidade e o curso da doença dependem mormente de fatores ambientais, grau de exposição e também da presença de infecções concomitantes. O indicativo de surto pode ser caracterizado pela presença de aves com sonolência, anorexia severa e aumento do consumo de água, diarreia aquosa profusa com emplastamento das penas ao redor da cloaca e tendência das aves em amontoarem-se junto à fonte de calor, a cegueira e conjuntivite são achados clínicos importantes.

As aves se infectam via oral, contudo existem dúvidas se o alimento atua realmente no mecanismo de infecção. As rações e suas matérias primas, principalmente as de origem animal como farinha de carne, de sangue, apresentam quase sempre, altas taxas de contaminação por *Salmonella spp*, porém, nenhuma ligação convincente tem sido estabelecida entre a infecção de um lote de aves e o consumo de ração contaminada. Mesmo assim, as matérias primas de origem animal, tem sido retiradas das formulações de rações e acrescidas de proteínas de

origem vegetal como forma de controle de SE, e as mesmas tem sofrido processo de peletização isto é, tratamento pelo calor e tratamento químico com o uso de antibióticos e ácidos orgânicos anti *salmonella* (BARROW, 1991; CERUTTI, 1996)

Estes processos podem reduzir, mas, não eliminam totalmente a contaminação das rações (HINTON *et al.*,1990; HINTON & BALE, 1990).

6.1.2 Sintomas, Patogenicidade, Mortalidade

Os sintomas clínicos das infecções por *Salmonella* paratífica são semelhantes àqueles observados na pulrose, e no tifo aviário, especialmente em aves jovens. Estes sinais clínicos podem ser semelhantes às septicemias agudas causadas por várias bactérias, inclusive *Escheríchia coli*. Nos surtos agudos as mortes iniciam-se no incubatório nos primeiros dias de idade. Entre o sexto e décimo dia a mortalidade pode atingir 80% e por vezes, na ausência de sinais clínicos, é alto o número de ovos bicados e não bicados contendo embriões mortos. As aves adultas, podem não apresentar sinais clínicos bem definidos. Contudo, a doença em aves com mais de quatro semanas, raramente causa mortalidade, resultando em altos índices percentuais de aves portadoras/excretoras assintomáticas.

As reprodutoras, certamente continuarão o ciclo de infecção, e os frangos de corte e aves de postura comercial poderão infectar o ambiente de abate e todo o processamento.(SILVA,1994).

6.1.3 Diagnóstico

Os achados clínicos e de necrópsia juntamente com histórico compatível, podem ser sugestivos de *Salmonella* paratífica. O diagnóstico definitivo deve ser feito através do isolamento e identificação do agente. As colônias com características de *Salmonella* sp devem ser submetidas aos testes bioquímicos capazes de indicar o gênero da *Salmonella* sp e as amostras positivas, devem ser examinadas no teste de motilidade, pois somente as *Salmonellas gallinarum* e *pullorum* que pertencem ao grupo paratífóide, são móveis.

As amostras identificadas bioquimicamente como *Salmonella* sp devem ser submetidas aos testes sorológicos com antisoros polivalentes (anti “ O ” e “ H ”) e encaminhadas a

institutos credenciados pelo MAA para determinação do sorotipo (FERREIRA, 1994); SILVA, 1994); CERUTTI, 1996)

6.1.4 Prevenção e Controle

O controle e a prevenção da salmonelose pode ser realizado de diferentes maneiras e etapas (SILVA, 1994; FERREIRA, 1994; CERUTTI, 1996). Primeiramente, pode-se introduzir a monitoria bacteriológica e sorológica na granja para conhecimento da situação epidemiológica seguida de métodos de controle através de sorologia.

Assim, o controle pode ser realizado através de:

- a) manejo e biosegurança das instalações avícolas realizando suabe pré alojamento, abrangendo comedouros, bebedouros, ventiladores, piso, telas, para verificar a eficácia da desinfecção;
- b) granjas cercadas e isoladas por cortina vegetal;
- c) visitas restringidas;
- d) uso de veículo específico para trânsito interno na granja;
- e) testes de pulorose em 100% do plantel antes o início de produção;
- f) controle periférico de criatórios de aves caipiras, ornamentais e comerciais, através da Defesa Sanitária Animal;
- g) manter planos de vacinação condizentes com a região contra Bronquite, Gumboro, Coccidiose, Boubá Aviária, Newcastle (matrizeiros e granjas de postura comercial);
- h) nas granjas com lotes de idade múltipla, manter silos periféricos, restringindo a entrada do veículo da ração;
- i) exame físico químico da água mantendo os níveis de cloro de 1 a 3ppm de cloro livre;
- j) cloração da água em 100% dos reservatórios dos aviários;
- k) proteção ambiental;
- l) vazio sanitário de no mínimo 15 dias após limpeza e desinfecção;
- m) controle sistemático de pássaros, roedores e insetos;

- n) aquisição de pintinhos oriundos de granjas certificadas e/ou controladas como livres para *Salmonella*;
- o) normas de higienização e desinfecções severas;
- p) controle da saúde de funcionários das granjas, através de exames médico, clínico e laboratorial, conforme Atividades de Saúde Ocupacional;
- q) controle de trânsito, através de GTAS;
- r) controle microbiológico de aves mortas, de roedores, efetuar suabes de arrasto de camas, gaiolas, ninhos, instalações e de matérias primas tanto de origem animal como vegetal;
- s) tratamento da ração através do uso de ácidos orgânicos anti-salmonella em todas as fases de vida das aves, para evitar a recontaminação;
- t) adotar as boas práticas de higiene, manejo e desinfecção; assistência veterinária específica através de responsável técnico e da Defesa Sanitária;
- u) adotar o uso de ração peletizada sempre que possível;
- v) prevenir os agentes contaminantes e patógenos através da antibioticoterapia, exclusão competitiva e uso de ácidos orgânicos como o ácido propiônico, fórmico, acético e láctico, pois estes ácidos tem a função de eliminar as bactérias que fazem parte da microbiota da ração impedindo que estas atuem como eventuais agentes patogênicos, entre eles, a *Salmonella sp* e *Campilobacter*.

Os ácidos orgânicos atuam no DNA bacteriano causando lesões irreversíveis na sua molécula fazendo com que a bactéria não consiga multiplicar-se. Apesar disso, não determina a eliminação de 100 % das *Salmonellas sp* do trato entérico das aves, persistindo a infecção ambiental. (FERREIRA, 1994; CERUTTI, 1996). Tem sido demonstrado que o uso de lactose na alimentação das aves auxilia na implantação de microbiota protetora e aumenta a produção de metabólitos.

A adição de 5% de cama usada e de lactose à ração diminui significativamente a colonização por SE nos cecos e em outros órgãos de pintos, mas não de galinhas adultas (CORRIER *et al.*, 1993).

Pintinhos recém nascidos que recebem, via oral, cultivo anaeróbio de microbiota cecal e lactose, têm menor colonização de SE nos cecos, menor invasão de seus tecidos, menor transmissão horizontal e menor soroconversão (CORRIER, *et al.*, 1991). As aves que recebem

lactose em sua alimentação tem alteração na espessura da lâmina dos cecos, diminuição do pH do lúmen intestinal e aumento na concentração de ácidos orgânicos como acético, propiônico, butírico e láctico (TELLEZ *et al.*, 1993a).

Há também, um componente genético no mecanismo de resistência contra as salmonelas em aves, as linhagens resistentes a SE, também o são para a *Salmonella typhimurium*, *pullorum* e *gallinarum*. (BUMSTEAD & BARROW, 1993).

Em alguns países, como a Alemanha e EUA, adotam o uso de vacinas vivas e inativadas para o controle da salmonelose, principalmente para o controle das infecções causadas pelas salmonelas do grupo paratifóide. Neste sentido, destacam-se as vacinas inativadas desenvolvidas para controle da infecção por SE (Bioimune e TAD) e *Salmonella typhimurium* (TAD e outras desenvolvidas geneticamente – aro A). Vacinas inativadas oleosas para SE tem sido licenciadas nos EUA pelo Departamento de Agricultura Norte Americano (USDA) para uso em galinhas. Os fabricantes afirmam que a utilização da vacina previne a transmissão transovariana e a contaminação da casca dos ovos (ESKELUND, 1992). No Brasil, conforme determina a Portaria ministerial N.º 193 de 19/09/94, não é permitido o uso destas vacinas e sim, adoção de normas de biosegurança.

Experimentalmente, uma bacterina inativada reduziu, mas não eliminou a frequência do isolamento da SE de órgãos internos e ovos de galinhas desafiadas (GAST *et al.* 1992).

A vacina 9R de *Salmonella gallinarum* confere certa proteção a poedeiras contra SE e, também *contra S. typhimurium* (SILVA, 1981). Quando as aves jovens são vacinadas com intervalo de duas semanas entre aplicações, a vacinação reduz o isolamento de SE das aves vacinadas, inclusive de órgãos internos como o ovário (BARROW *et al.*, 1991). Aparentemente este resultado positivo, não foi confirmado em condições de campo com o uso da vacina 9R (SANDOVAL *et al.*, 1989ab). Segundo o autor, vacinas mortas produzem respostas fracas ou inconsistentes, fundamentalmente porque os organismos são rapidamente destruídos e eliminados, além da possível destruição de Ag relevantes durante a sua preparação, enquanto que, as vacinas vivas atenuadas, tem sua imunogenicidade proporcional à sua virulência, com a atenuação sacrificando parte da imunogenicidade, e as vacinas vivas mutantes de *Salmonella Typhimurium* por serem deficientes na síntese de aminoácidos aromáticos, não se multiplicando no tecido do hospedeiro, são capazes de reduzir o agente na excreção fecal, diminuindo o estado portador das aves, no meio ambiente e ao abate.

O desenvolvimento da vacina Zoosalorarl H, na Alemanha, baseada em cepa marcada da *Salmonella typhimurium* em 1994, tem dado esperanças quanto ao controle desta e de SE. O fato da cepa ser marcada permite a sua diferenciação de cepas de campo, já relatada por técnicas de biologia molecular. (NASCIMENTO, 1996).

Quanto ao controle dos produtos de origem avícola, algumas recomendações, no caso de ovos, seria a de coletá-los várias vezes ao dia no mínimo de quatro vezes, podendo chegar a um ideal de dez vezes ao dia. A manutenção de ovos sob refrigeração de 4^o C a 7^o C, desde o armazenamento até o momento do consumo, passando pela comercialização já é realizado, tanto nos EUA como na Grã – Bretanha. Igualmente, a lavagem de ovos deve ser feita com uma solução sanitizante de amônia quaternária ou cloro a 100ppm por aspersão de água a uma temperatura em torno de 43^o C, que tem eficácia comprovada e não alteram o aspecto externo da casca do ovo. Os ovos com mais de duas semanas não deveriam ser comercializados, pois a deterioração, decaimento e desidratação das estruturas internas as chalazas, membrana testácea e gema facilita a sua contaminação (PINHEIRO, 1994; CERUTTI, 1996); WANG, *et al.*, 1998). O controle através de exclusão competitiva e probióticos também é defendido por alguns pesquisadores (FERREIRA, 1994) e vem sendo amplamente usada na avicultura comercial nos dias de hoje.(NURMI & RANTALA, 1973; BARROW *et al.*, 1987; GOREM *et al.*, 1989 ; WIERUP, *et al.*,1992) introduziram o conceito de exclusão competitiva (EC) para a *Salmonella sp*. Neste estudo, verificou-se que bactérias isoladas de ceco e de fezes de aves adultas quando administradas para aves jovens, inibem o desenvolvimento de determinados sorotipos de Salmonelas e assim, protegem a ave jovem da infecção. O uso de bactérias com função de exclusão competitiva não é uma substituição das condições de manejo e higiene deficientes e sim a tentativa de estabelecer condições naturais e de excelente qualidade no combate à salmonelose aviária.

O uso de probióticos na alimentação animal tem sido incrementado nos últimos anos com a utilização de bactérias como lactobacillus, leveduras, bacillus e bifidobactérias que apresenta como função principal, a melhoria do desempenho das aves através da eficiência nutricional com a produção de vitaminas, biofatores e aminoácidos. (FERREIRA, 1994).

Todas as medidas de biosegurança aplicadas no controle de infecções paratífóides das aves são, também utilizadas no controle da SE.

O programa para o controle de SE em poedeiras comerciais (OPTIZ, 1992), consiste em adquirir aves livres para SE e alojá-las em granjas livres; fazer monitoramento da presença de SE na granja, controle efetivo e contínuo de roedores e insetos; treinamento em biosegurança; limpeza intensiva e desinfecção das instalações contaminadas após a retirada do lote; reposição de um novo lote, somente após testes de confirmação de que o galpão está livre de SE; vacinar as frangas (bacterina inativada oleosa de SE) que serão alojadas em galpões com histórico da infecção recorrente de SE.

Em Santa Catarina, as granjas avícolas devem seguir as normas preconizadas pelo MAA, através do PLANO NACIONAL DE SANIDADE AVÍCOLA, (ANEXO II)

7. SALMONELLA ENTERITIDIS EM ALIMENTOS E TOXIINFECÇÃO ALIMENTAR

A legislação nacional e internacional, determina a ausência de qualquer *Salmonella sp* em 25 gramas da amostra analisada, incluindo carne de aves e ovos.

Apesar do desenvolvimento tecnológico na produção de alimentos e a adoção de melhores medidas higiênicas de produção e manipulação, a incidência de salmonelose humana vem aumentando em várias partes do mundo (W.H.O, 1989; FERREIRA,1994; GELLI, 1995, 1996; CERUTTI, 1996; ANAIS DE TOXIINFECÇÃO ALIMENTAR, 1996).

Nos Estados Unidos, são notificados mais de 800.000 casos de infecções resultantes de contaminação por *Salmonella spp*, que causam em média 500 óbitos por ano.

A *Salmonella muenchen* é o responsável por 1,6% dos isolamentos, só em julho de 1999, foram confirmados 207 casos em 15 estados americanos e dois no Canadá, isolados a partir de suco de laranja (CDC - CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION).

Os alimentos de origem animal continuam a ser responsáveis pela infecção humana, entre eles, a carne de aves, ovos e derivados foram responsáveis por 14 % do total das salmoneloses humanas nos Estados Unidos e Canadá (HOUSTON, 1987), mas hoje, tem-se uma nova visão sobre outros produtos como pão de queijo, frutas, vegetais e conservas, além do próprio homem que pode ser portador assintomático. (HAO et al., 1999).

No Brasil (GELLI, 1996), cita que, os laboratórios centrais de saúde pública que mantêm contato com o Instituto Adolfo Lutz, relatam surtos de *Salmonellas sp* no estado de São Paulo, Espírito Santo, Paraná, Minas Gerais, Pernambuco, Brasília, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, originários dos mais variados tipos de alimentos como mousse de chocolate, de limão suco de laranja, além de carnes cruas, ovos e molhos a partir de ovos crus, leite e derivados, sem no entanto fornecer dados estatísticos.

A primeira forte evidência do envolvimento da SE com toxiinfecção originada do consumo de alimentos preparados com ovos, ocorreu em um grande surto em 1986, nos EUA, envolvendo massa comercial congelada (POTTER,1987). Esta massa foi recheada com uma mistura de queijo, condimentos esterilizados e ovos crus.

O levantamento epidemiológico levou ao isolamento de SE de várias amostras oriundas de granjas que forneceram ovos, além de outras espécies de *salmonella*. Uma análise

retrospectiva nos EUA dos surtos de toxii infecção alimentar, com causas determinadas, revelou que entre 1973 e 1984, 43 % dos surtos causados por SE tinham o ovo como veículo, comparado com apenas 18 % dos surtos devido a outros sorotipos de *salmonella*. A continuidade das análises revelou que de janeiro de 1985 à metade de 1987, em 77 % destes surtos o veículo era o ovo consumido cru ou mal cozido. Em 1990, a SE aproximou-se da *S. typhimurium* como o sorotipo mais prevalente. Estudos iniciados na Grã-Bretanha e confirmados em outros países, demonstraram que o fagotipo 4 de SE é o mais envolvido nestes casos (SPACKMAN, 1989).

Uma possível explicação para este aumento de problemas com a SE talvez seja o aparecimento de cepas mais virulentas para as aves e humanos, com a capacidade de realizar a transmissão transovariana, transpondo o bloqueio sanitário desenvolvido pelas granjas produtoras e acompanhadas pelo serviço oficial de Defesa Sanitária e o serviço de inspeção de produtos de origem animal que, busca a qualidade de produção, evitando a chegada às pessoas de produtos contaminados. (CERUTTI, 1996).

(IRINO, 1995) relata que, os surtos de SE em São Paulo teve início em 1993, quando este sorotipo passou a representar 10 % das cepas isoladas de materiais oriundos de alimentos, órgãos de aves e ração animal. Entre as cepas de SE identificadas em 1995, 70,7 % tinham sido isolados de alimentos como a maionese caseira e sobremesas feitas com ovos crus, 14,6 % foram isolados de órgãos de aves, 12,2 % de ovos e 2,4 % do meio ambiente.

Quanto às infecções humanas, de todos os sorotipos isolados em 1995, 66% correspondiam a SE, destes, 80% apresentaram gastroenterite, 11% septicemia e 2,5% de casos de meningite. A utilização da técnica de fagotipagem para caracterizar as cepas de SE isoladas, demonstra que a salmonelose por este sorotipo está relacionado com o aumento do isolamento de cepas pertencentes ao fagotipo PT- 4 a partir de 1993.

(GELLI, 1995), relata que, as *Salmonellas* disseminam-se rapidamente no meio ambiente e sobrevivem no solo, em água doce superficial, em água salgada, na orla marítima, por longos períodos. Segundo a autora, pesquisadores verificaram que, sob condições desfavoráveis, algumas *Salmonellas* são capazes de permanecer no meio ambiente em estado latente, na forma de microsalmoneles e não se multiplicam. Contudo, sob condições ambientais favoráveis, voltam a multiplicar-se e disseminam-se, podendo contaminar produtos de origem vegetal. A salmonelose não se limita à infecção intestinal gastroenterocolite, podendo

provocar infecções em outros órgãos, demonstrando uma característica muito particular, por serem capazes de atingir a corrente sanguínea e causar infecções extra intestinais difusas como meningites, osteomielite, artrite, pneumonias, colicistite, peritonite, pielonefrite, cistite, endocardite, pericardite, vasculite e outros. (GELLI, 1995; WANG, 1998; REIS, 1999).

A *salmonella sp* produz enterotoxinas, semelhantes à toxina colérica, por isso o quadro diarreico é semelhante. Produz ainda, uma citotoxina, relacionada com toxinas semelhantes à da *Shigella sp*.

As infecções podem ser assintomáticas, mas quando se manifestam no homem, o fazem basicamente sob duas formas: generalizada, envolvendo a participação ativa do sistema retículo-endotelial, caracterizando-se por sinais de bacteremia e febre prolongada, tendo como serovares mais significativos desta forma a *S. typhi* e *S. paratyphi* A, B, C; e localizada, a nível intestinal, ocasionando quadro clínico de seis a 48 horas após a ingestão do microorganismo, com náuseas, vômitos, cefaléia, febre e diarreia profusa, causada pelos mais diversos serovares *S. enteritidis*, *typhimurium*, *agona*, e outras. Em menor proporção, ocorre septicemia com lesões focais, geralmente associada a *S. choleraesuis*, *S. dublin*, e *S. sendai*. Após o aparecimento dos sinais e sintomas, o indivíduo continua a eliminar a bactéria por dois a três meses, e, num pequeno percentual que varia de 1 a 3%, alguns indivíduos infectados, podem excretar o microorganismo por mais de um ano (SOLARI, 1999; REIS, 1999). Via de regra, o homem se infecta via oral pela ingestão de alimentos como carne de aves, de bovinos, de suínos, ovos, frutas, vegetais, frutos do mar, mousses, sucos e água contaminados. Nas áreas hospitalares existe, ainda, o risco de transmissão indivíduo a indivíduo, direta ou indiretamente. (SOLARI, 1999).

A frequência e ou a persistência das *salmonellas*, como uma das causas de morbidade ou de mortalidade humanas veiculadas pelos alimentos ou qualquer outro mecanismo, dependem essencialmente dos seguintes fatores: o sorovar envolvido, do número de bactérias na dose infectante, de sua característica ubiquitária, das condições estressantes que afetam as fontes de infecção, das situações higiênicas e sanitárias dos alimentos e dos hospedeiros, da cadeia de frio, da presença de vetores mecânicos, do modo de criação dos animais, e dos constituintes das rações utilizadas na alimentação das aves, entre outros. (SOLARI, 1999) ressalta que, as *salmonellas* podem se multiplicar na faixa de 5 a 45⁰ C e temperatura ótima de 37⁰ C. Sobrevivem numa faixa de pH compreendida entre 4,0 a 9,6. A *Salmonella spp* é resistente ao

calor, por ser protegida pelas proteínas e gorduras do alimento. É destruída a uma temperatura de aproximadamente 74⁰ C, ou em pH menor que 4,5 com a utilização de acidulantes como o ácido acético, ácido paracético ácido succínico associado ao cloro, em lavagem de carcaças, com o objetivo de quebrar a cadeia de disseminação por *Salmonella sp* (SILVA,1999). Verifica-se, portanto, ser a *Salmonella spp* de difícil controle e é este o grande desafio que temos a enfrentar (GELLI, 1995).

8. LEGISLAÇÃO EM SALMONELOSE

As diversas organizações internacionais que fazem parte da Comunidade Européia, elaboraram regulamentações específicas de monitoramento em plantéis avícolas quanto ao controle de *Salmonella enteritidis*, e *typhimurium*, dando origem ao Plano de Zoonoses, implantado em 1.994. Este Plano, exige que as aves reprodutoras, sejam monitoradas no período de recria com idade de um dia a quatro semanas, duas semanas antes da transferência ou entre 16 – 18 semanas de idade, com exigência de 60 amostras de suabes cloacais.

No período de postura, todas as amostras são oriundas do incubatório, que podem ser de pool de mecônio de 250 pintinhos, ou 50 pintos mortos na casca ou 50 pintos selecionados. As amostras devem ser coletadas por funcionários do serviço oficial de defesa sanitária e realizada semanalmente nas granjas de avós e quinzenalmente nas granjas de matrizes e remetidas a laboratório de diagnóstico animal credenciado. Caso alguma amostra acuse positividade para qualquer dos dois tipos de salmonela referendados, são necropsiadas 60 aves por lote e realizado isolamento bacteriano de fragmento dos órgãos em forma de pool. Confirmada a positividade inicial, as aves são sumariamente eliminadas juntamente com todos os ovos existentes, quer na granja, quer no incubatório, e adotadas normas de biosegurança, supervisionados por médico veterinário oficial. O repovoamento só será permitido após vazio sanitário de 60 dias e monitoramento através de aves sentinela.

Curiosamente, na diretriz do Plano de Zoonoses da Comunidade Européia, não é exigido testes e monitoramento nas granjas de produção de ovos comerciais destinados ao consumo, fato esse, que nos deixa perplexos.

Nos Estados Unidos, o controle para as *Salmonellas sp*, baseia-se em adquirir pintinhos de um dia de granjas de avós e matrizes livres ou controladas para SE e alojá-los em ambientes livres e controlados, fazer monitoramento das aves antes do início de postura, efetuar controle efetivo e contínuo em roedores, treinar pessoal em boas práticas de higiene e biosegurança, limpeza intensiva e desinfecção intensiva após a retirada de lote positivo, vacinar as frangas com bacterina inativada oleosa de SE, que são alojadas em em galpões com histórico de infecção recorrente de SE, adotar suabe de arrasto para controle ambiental e realizar teste de

pulorose em 300 aves em todos os lotes de produção acima de quatro meses, por médicos veterinários do serviço oficial.

Na Grã Bretanha, desde de 1.989, está em vigor as normas abaixo descritas:

- a) Para frangas de reposição: cultivo do forro das caixas e dos pintinhos mortos entre sete e quinze dias, cultivo dos pintinhos mortos e amostras de cama entre três e cinco semanas de idade e monitoramento da ração em todo o período de produção.
- b) Para poedeiras: cultivo de 50 suabes cloacais nos primeiros três meses de início de postura e depois, a cada 60 dias, suabe de arrasto a cada 60 dias e cultivo de cinco refugos no início de postura.
- c) Ovos: nos galpões com menos de 10.000 aves, cultivo de 50 ovos/mês; acima de 10.000, cultivo de 100 ovos/mês. O isolamento de SE, determina a imediata eliminação tanto das aves como de seus produtos.

No Brasil, as normas de biosegurança em criatórios avícolas, estão contidas na Instrução Normativa 22, e em SC especificamente, as empresas produtoras de frango de corte, tem seus manuais sanitários e de boas práticas específicos, acompanhados por médicos veterinários da rede oficial de Defesa Sanitária Animal, onde se verifica o cumprimento das normas de legislação vigente além de cumprirem as normas internacionais estabelecidas no Plano de Zoonose da Comunidade Européia e Codex Alimentarius. Nas empresas menores ou independentes, ou seja, as que não pertencem a integrações, são obedecidos as normas preconizadas pelo serviço oficial da DSA.

Nos aviários de produção de ovos comerciais, objetivo deste trabalho, são seguidas as normas gerais da Instrução Normativa 22 do MAA, acrescidas de exame bacteriológico das aves mortas com três a cinco dias, suabe cloacal e de fezes das aves com 12 semanas de idade e 5% do plantel no início de postura, e após, a cada 60 dias, a partir de pool de 70 amostras; sorologia em aves com 12 semanas de idade com coleta de 30-60 amostras e 5% do plantel no início de produção, após monitoramento a cada 60 dias. Dependendo da quantidade de aves alojadas, são coletados ovos para monitoramento a cada 60 dias, semelhante a metodologia adotada na Grã- Bretanha. Lotes que tiverem resultados positivos, serão sumariamente sacrificados e os ovos destruídos sob supervisão de médico veterinário da Defesa Sanitária Animal. No Brasil não está permitido a vacinação de aves para *Salmonella sp.*

9. CONCLUSÃO

As salmoneloses apresentam um aspecto de distribuição cosmopolita, atingindo indiferentemente as populações de áreas desenvolvidas e em desenvolvimento. A este respeito é importante assinalar que, enquanto nos EUA gastam-se anualmente mais de três milhões de dólares para tentar quebrar o ciclo da bactéria, nos países em desenvolvimento, na sua quase totalidade incluindo o Brasil caracterizam-se pela escassez de dados oferecidos pelos sistemas de vigilância epidemiológica, criando sério óbice para a avaliação real da importância das salmoneloses. Todavia, são comuns as descrições de surtos epidêmicos tendo como veículo de transmissão os alimentos e a água de consumo.

No nosso trabalho diário, dentro dos propósitos instituídos pela Defesa Sanitária Animal, a partir de observações e monitoramento de campo nos estabelecimentos avícolas produtores de ovos comerciais desde 1.994, concluímos que os objetivos deste trabalho foram alcançados pois verificamos que, os produtores e as empresas avícolas de SC não só se familiarizaram com a legislação vigente e a prevenção de doenças e análise de pontos críticos, como trabalham na linha de biosegurança, obedecendo aos critérios contidos na legislação em vigor, buscando colocar junto ao mercado consumidor, produtos com qualidade isentos de patógenos que possam veicular toxiiinfecções alimentares.

Fica a grande pergunta: o setor avícola está efetivamente preparado e disposto a custear o controle das *Salmonellas spp* ?

ANEXOS

Anexo I

Portaria Ministerial N.º 193 de 19/9/94

Institui o Programa Nacional de Sanidade Avícola

Anexo II

Instrução Normativa N.º 22 de 12/08/99

Normas Técnicas para o Controle e Certificação de Núcleos e Estabelecimentos Avícolas como Livres para *Salmonella gallinarum* e de *Salmonella pullorum* e Livres ou Controladas para *Salmonella enteritidis* e *Salmonella typhimurium*

Anexo III

Lei Estadual N.º 10.366 de 24/01/97 da Defesa Sanitária Animal

Anexo IV

Ciclo de *Salmonella sp*

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANAIS DE INTOXICAÇÕES ALIMENTARES. UNISUL. Florianópolis. 1996
- ARNEDO, A.; BELLIDO, J.B.; PAC, M.R.; CORTES J.M. et al.; Epidemic outbreaks of *Salmonellosis* caused by eating egs. Enf. Infec. Microbiol. Clin. Nov; 16(9)408-12. 1998.
- ATOS LEGAIS. Código Zoosanitário Internacional. *Salmonella enteritidis* e *typhimurium* de las aves de corral. 6ª ed. 1998 - [http:// www.oie.int/Norms/mcode/E_00106.htm](http://www.oie.int/Norms/mcode/E_00106.htm)
- BARROW, P. A. et al. Avian Pathology. 20 : 681-682. 1991.
- BARROW, P. A. et al. Epid. And Infec. 98: 31-22. 1993.
- BARROW, P.A. & LOVELL, M. A. Immunization of laying hens against *Salmonella enteritidis* with live attenuated vaccines. Vet. Rec. 126 : 241-242. 1990
- BARON, F.; GAUTIER M.; BRULE, G. Rapid growth of *salmonella enteritidis* in egg white reconstituted from industrial egg white powder. Journal of Food Protection. Jun, 52(6) 585-91. 1999. UNICAMP/BC 0422213-4 2078660/2000
- BARROW, P.A. & LOVELL, M. A. Avian Pathology. 20 : 335-48. 1991
- BIER, Oto. Microbiologia. 24 ed. São Paulo : Melhoramentos, p.627-643. 1985.
- HUMPHREY, T.J.; MARTIN, K. W.; WHITEHEAD, A. Contamination of hands and work surfaces with *salmonella enteritidis* PT 4 during the preparation of egg dishes. Epidemiology and Infection. Dec; 113(3) 403-9. 1994. BIREME JAPAR/ADC-085861-7. 208123/2000.
- HAO, Y.Y.; SCOUTEN, A. J.; BRACKETT, R.E. Cheesecake: A potential vehicle for *Salmonellosis*? Journal Food Protection. Jan; 62(1) 26-9. 1999. UNICAMP/BC 2081083/2000.
- HANES, D. E.; KOCH W. H.; MILIOTIS, M.D.; LAMPEL, K.A. Das Probe for detecting *Salmonella enteritidis* in food. Mol Cell Probes. Fev; 9(1) 9-18. 1995.
- HIMATHONKHAN, S.; RIEMANN, H.; ERNESTE, R. Efficacy of disinfections of shell eggs externally contaminated with *salmonella enteritidis*. Implications for egg testing. International Journal of Food Microbiology. Ago 49 (3) 191-7. 1999. UNICAMP/BC-084761-5. 2081099/2000

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Atos Legais. Março 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Atos Legais. Março 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. SDA/DIPOA. Manual Genérico de procedimentos para APPCC em Indústrias de produtos de Origem Animal. 2000. <http://w.w.w.agricultura.gov.br/sda/dipoa/manualgenerico.html>
- BARRO, R. D. Manejo Sanitário Básico em Granjas Avícolas. Manual Técnico. 1991. p. 1-20
- BUZBY & ROBERTS. Food Safety. May-Aug; 1995.
- CDL - Central de Diagnósticos Laboratoriais. Apostila do Curso Fundamentos para o Diagnóstico e Prevenção das Toxiinfecções Alimentares. São Paulo. 1990
- CERUTTI, M. Visão do Mercado Avícola Brasileiro. Apostila do Treinamento em Sanidade Avícola. Seara. 1996
- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. U.S. Department of health human services. MMNR 48 : 582-595.1999.
<http://uol.com.br/intramed/revistas/mmnr/salmonella htm>
- CLIPPING PFIZER. Informe Técnico. Sanidade Avícola . Salmoneloses em Aves. 1996.
- COX, N.A. Avic. Profes. 7: 74-78. 1989
- ECKROADE, R. J. et al. Porc. of. The Symp. on the Diag. and Control of Salmonella, US An. Health Assoc. San Diego. Ca. 1992. p.14-20
- FRANCO, D.G.M; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. 2^a ed. Ed. Atheneu.1999.
- FERREIRA, A.J.P. *et al.* Conferência FACTA. Campinas, SP.1994.
- FERREIRA, A.J.P. Salmonelose Aviária. Relatório do Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP. SP. 1994
- GAST, R. K. & BEARD, C.W. Pol. Sci. 71:281-287. 1992
- GAST, R.K.; HOLTH, P.S. Supplementing pools of egg content with broth culture media to improve rapid detection of salmonella enteritidis. Journal Food Protection. Jan; 61(1) 107-9.1998. UNICAMP/BC 2081174/2000.
- GELLI, S. D. Surtos humanos por Salmonela em alimentos. Aves & Ovos. Junho. 1995.
- HENZLER, D.J. & OPITZ, H.M. Avian Dis. 36 : 625-631.1992.
- HINTON, M. et al. Letters in Appl. Microbiol. 10 : 237-239. 1990.

- HOUSON, D.L. Prod. 9st. Animal Mtg. US. Animal Health Assoc. p.445-50. 1987.
- HUMPHREY, T. J. Public Health Implications of the Infection of egg laying hens with *Salmonella enteritidis* phage type 4. Worlds Poultry Sci. 46 : 5-13. 1990.
- HUMPHREY, T. J. Epidem. of. Infec. 100 : 43. 1989.
- IRINO, K. A Biologia das Salmoneloses. Periódico Aves & Ovos. Junho.1995.
- INFORME TÉCNICO – *Salmonella enteritides*. Secretaria de Estado de Saúde/ Instituto Adolfo Lutz. Março p. 1-6. 1996.
- INFORME TÉCNICO – Salmonela na visão humana. Secretaria de Estado de Saúde/ Instituto Adolfo Lutz. Junho. 1994.
- JONES, F. Pesquisadores investigam fontes de contaminação por *Salmonella sp.* Artigo. Universidade Estadual da Carolina do Norte. 1995.
- KELLER, L.H. et al. Avian Dis. 37 : 501-507. 1993.
- LISTER, S. A. Vet. Rec. 123 : 350.1998.
- MALLINSON, E.T. et al. Avian Dis. 36 : 334-340. 1992.
- MANUAL MERCK DE VETERINÁRIA, 6^a ed.,Ed. Roca, SP.1991.
- MARQUES,I.J.- Trabalho Não Publicado. Cidasc/Joinville/SC. e-Mail: joinville @ cidasc.sc.gov.br
- MICROORGANISMOS PATOGÊNICOS EM ALIMENTOS. APPCC/CNI. UNISUL.1999.
APOSTILA CURSO HIGIENE E SANITIZAÇÃO EM ALIMENTOS.
- McILROY, S.G.; O'BRIEN,J.D. Control, prevention and eradication of *Salmonella enteritidis* infection in broiler and broiler breeder flocks. Vet. Rec. 125 : 545-548.1989.
- McILROY, S. G. The current status of the Salmonells enteritidis control programme. 94 th Annual Meeting of the US Animal Health. Denver, Colorado. 450-462. 1990.
- McILROY, S. G. Biossecurity of poultry feeds for beeding stock. Zootecnica Internacional. / 7 : 44-49. 1994.
- MIYAMOTO,T.; HORIET, T.; BABA E.; FUCATA T.; SASAI, K. ARAKAWA, A. Salmonella penetration through eggshell associated with freschness of laid eggs and refrigeration. Journal Food Protection. Mar; 61(3) 350-3.1998. UFMG/EV/BT-MG 2085827/2000.
- MORSE, E. V. Salmonelosis. Na enviromental health problem. J. of America. Vet. Med. Ass. 165 : 1015-1017. 1974.

- NASCIMENTO, V.P., Salmoneloses Aviárias: Uma Revisão. Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Aviária (CDPA). UFGRS. p. 51-53. 1990/1994.
- NURMI, E. & RANTALA, M. Nature. 241 : 210-11. 1993.
- O'BRIEN, J. D. Aspects of *Salmonella enteritidis* control in poultry. World's Poultry Sci. 46 : 119-124. 1990.
- OPARA, O. O. et al. Avian Dis. 36 : 63-68. 1992.
- OVERFIELD, N. D. *Salmonella enteritidis* in hens egg components. Veterinary Record. Jun; 134(25) 659. UNESP/FCAV/BT-079167-9. 2081200/2000.
- OROSZ, S.E. et al., Avian Dis. 36 : 63-68. 1992
- PADRON, M. Infeccion por Salmonella enteritidis en Reproductoras Pesadas en América Latina. Consultor independente. México. 1992
- PADRON, M. Avian Dis. 34 : 463-65. 1990.
- POTTER, M. Polt. Dis. Conf. Davis, CA. p.207-10. 1989.
- REIS, E.M.F. Pesquisa – Rastreo de marcadores epidemiológicos e *Salmonella enteritidis* oriundos de diferentes fontes de infecção e de regiões do país. Instituto Oswaldo Cruz. 2000.
[http:// www.fiocruz.br/projetos/bacteriologia/011htm](http://www.fiocruz.br/projetos/bacteriologia/011htm)
- SANDOVAL, V.E. et al., Ver. Arg. Prod. Anim. 9 : 393-99. 1989a.
- SANDOVAL, V.E. et al., Ver. Arg. Prod. Anim. 9 : 395-308. 1989b.
- SANDOVAL, V.E. et al., Ver. Arg. Prod. Anim. 9 : 309-14. 1989a.
- SWARBRICK, O. *Salmonella enteritidis*: The egg and I. Australian Veterinary Journal. 1. Oct; 72(10)398-9 UFMG/EV/BT 009480-3 20811202/2000.
- SILVA, E. N. et al Avian Dis. 25 : 38-52. 1981.
- SILVA, E. N. Salmonella enteritidis em Aves e Saúde Pública. Unicamp. São Paulo. 1994.
- SILVA, E. A. J. Manual de Controle Higiênico – Sanitário em Alimentos. 3^a ed. São Paulo : Varela, p.3-394. 1999.
- SOLARI, C.A. Pesquisa – Análise da participação de aves e répteis na cadeia epidemiológica de enteropatógenos de importância médica e veterinária. Instituto Oswaldo Cruz. 2000.
[http:// www.fiocruz.br/projetos/bacteriologia/010.htm](http://www.fiocruz.br/projetos/bacteriologia/010.htm)
- SOLARI, C.A. *Salmonella* na visão Humana. Artigo. 1996.
[http:// www.fiocruz.br/projetos/bacteriologia/010.htm](http://www.fiocruz.br/projetos/bacteriologia/010.htm)

WANG, H.; SLAVICK,M.F. Bacterial penetration into eggs washed with various chemicals and stored at different temperatures and times. Journal Food Protection. Mar; 61(3) 275-9.1998.UNICAMP/BC 2081174/2000.