

# EXCREÇÃO FECAL de *Salmonella* Enteritidis EM DUAS LINHAGENS DE FRANGOS DE CORTE

MARIA AUXILIADORA ANDRADE,<sup>1</sup> ALBENONES JOSÉ DE MESQUITA,<sup>2,6</sup> JOSÉ HENRIQUE STRINGHINI,<sup>3,6</sup>  
LEANDRO DA SILVA CHAVES,<sup>4</sup> MAÍRA SILVA MATTOS,<sup>4</sup> ADSON SANTA CRUZ OLIVEIRA<sup>4</sup> E  
DUNYA MARA CARDOSO MORAES<sup>5</sup>

- 
1. Professora do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva /EV /UFG. E-mail: maa@vet.ufg.br
  2. Professor do Departamento Medicina Veterinária Preventiva / EV / UFG. E-mail: mesquita@vet.ufg.br
  3. Professor do Departamento de Produção Animal / EV / UFG. E-mail: henrique@vet.ufg.br
  4. Alunos de Pós-Graduação – Mestrado em Produção Animal / EV/UFG
  5. Medica veterinária – Estagiária no Departamento de Medicina Veterinária/EV/UFG
  6. Pesquisador do CNPq.

---

## RESUMO

Avaliaram-se, neste estudo, a capacidade invasiva, a persistência e a frequência de excreção fecal da *Salmonella* Enteritidis em aves aparentemente saudáveis de duas linhagens de frango de corte, criadas sem antibióticos promotores de crescimento na ração e oriundas de ovos inoculados na casca ou na cavidade alantóide com *Salmonella* Enteritidis fagotipo 4. Realizaram-se exames bacteriológicos das excretas com um, oito, 22 e 35 dias, e histológicos e bacteriológicos do inglúvio e ceco, com um, sete, quatorze e 21 dias pós-eclosão em frangos de crescimento rápido e lento. *Salmonella* Enteritidis invadiu e colonizou o trato gastrintestinal das duas linhagens, mas

a infecção declinou com a idade, sendo mais persistente na linhagem Ross. O patógeno foi excretado de uma única ave ISA Label até 22 dias de vida e em quatro aves da linhagem Ross até 35 dias. Constatou a *Salmonella* em ordem de colonização, em 87,5% (14/16) e 38,1% (5/16) dos cecos; em 81,2% (13/16) e 12,5% (2/16) dos inglúvios das linhagens Ross e ISA Label, respectivamente. Nos cecos aparentemente saudáveis, evidenciou-se um processo inflamatório com predominância de macrófagos e ou linfócitos, enquanto no inglúvio não se detectaram alterações microscópicas. A linhagem de ISA Label foi mais hábil em eliminar a bactéria do seu organismo.

PALAVRAS-CHAVES: Ceco, excreção fecal, inflamação, inglúvio.

---

## ABSTRACT

### FECAL EXCRETION OF *Salmonella* Enteritidis IN BROILER LINES ROSS AND ISA LABEL

The invasive capacity and persistence of this pathogen, crop and ceca in apparently healthy birds of two broiler lines raised without growth promoter antibiotics in ration and originated from eggs inoculated eggshell and in allantoidal cavity with *Salmonella* Enteritidis. Histological and bacteriological exams from cecal and crop were performed with one, seven, 14 and 21 days of age after hatch in broilers of fast and slow growing rate. Bacteriological exams were performed fecal excretion with one,

eight, 22 and 35 days. The *Salmonella* Enteritidis invaded and colonized the gastrointestinal tract of the two lines tested, but the the infection reduced with age, and was more persistent in Ross broilers. The results were different for two lines. The pathogen was excreted from just one chick of ISA Label at 22 days of age and four Ross chicks until 35 days of age. In order, *Salmonella* was detected in 87.5% (14/16) and 38,1% (5/16) of ceca; in 81.2% (13/16) and 12.5% (2/16) of crops; in fast and slow growing rate

lines, respectively. In apparent healthy organs, excepted the crop, an inflammatory process with predominance of

KEY-WORDS: Ceca, crop, fecal excretion, inflammation.

## INTRODUÇÃO

Bactérias do gênero *Salmonella* são patógenos facultativos, intracelulares, capazes de infectar uma grande variedade de animais. A ave é um dos mais importantes reservatórios que pode introduzir a *Salmonella* na cadeia alimentar do homem, sendo o fagotipo 4 (PT4) o mais envolvido nos casos das salmoneloses humanas nos últimos anos (GAST, 1997; FERNÁNDEZ et al., 2001). A maioria dos sorovares existentes pode colonizar o intestino sem causar doença, entretanto *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Enteritidis são capazes de produzir doenças e infecções alimentares sob certas condições (GAST, 1997).

Uma das características mais importantes da *Salmonella* Enteritidis é sua capacidade de se instalar no trato gastrointestinal (TGI), colonizar o intestino e disseminar-se para outros animais, no ambiente, e ainda ser incorporada aos alimentos e se constituir em problema de saúde pública (GAST & BENSON, 1995; HOFER et al., 1997).

A enfermidade é mais comum em aves jovens e a alta percentagem de pintos com colonização do TGI na primeira semana pode resultar em aves portadoras, e, por ocasião do abate, esse agente pode ser incorporado ao produto final.

Além desses aspectos do agente, produtores têm buscado criar aves sem antibióticos promotores de crescimento visando obter produtos em acordo com o disposto na Instrução Normativa nº 007/99 (BRASIL, 1999a), do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAA), Divisões de Operações Industriais/Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DOI/DIPOA), para atender a parcelas de consumidores.

A retirada dos promotores de crescimento tem preocupado empresários avícolas, no intui-

to de diminuir a expressão do potencial genético dos frangos para o crescimento e para a saúde do homem, uma vez que patógenos potencialmente patogênicos podem se envolver na cadeia de produção e de alimentos. Uma das formas potenciais de controle desse patógeno pode ser a criação de linhagens mais resistentes à *Salmonella*, características que têm sido relativamente pouco estudadas (WIGLEY, 2004).

Pelo exposto, o presente trabalho teve como objetivos investigar a excreção fecal e os achados microscópicos da *Salmonella* Enteritidis PT4 de origem aviária, inoculada em ovos de linhagens de corte ISA Label e Ross alimentadas com ração vegetariana sem antibióticos promotores de crescimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás (EV/UFG), mediante a utilização de 240 pintos de corte, sendo 120 da linhagem Ross e 120 ISA Label. Distribuíram-se as aves de cada linhagem em quatro tratamentos de acordo com a via de inoculação dos ovos: A<sub>1</sub> – constituído por trinta pintos oriundos de ovos inoculados na casca com 0,1mL de suspensão bacteriana, contendo 1,5 X 10<sup>2</sup> unidades formadoras de colônias (UFC) de *Salmonella* Enteritidis PT4; A<sub>2</sub> – grupo-controle, constituído de trinta aves provenientes de ovos inoculados com solução salina esterilizada tampoadada a 0,85% (placebo); B<sub>1</sub> – constituído de trinta pintos oriundos de ovos inoculados na cavidade alantóide com 0,1mL de suspensão bacteriana, contendo 1,5 X 10<sup>2</sup> UFC de *Salmonella* Enteritidis PT4; B<sub>2</sub> – grupo-controle, também constituído de trinta aves oriundas de ovos inoculadas com o placebo da mesma maneira que o B<sub>1</sub>.

Os tratamentos A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, de cada experimento, foram compostos de cinco parcelas de seis pintos e mantidos nas mesmas condições

em diferentes locais de isolamento. Procedeu-se ao alojamento das aves em baterias de cinco andares de aço galvanizado, aquecidas com uma lâmpada incandescente de 60W e mantidas até 35 dias de idade. As baterias foram providas de comedouros e bebedouros tipo linear, bem como de bandeja para a retirada de excretas. Água e ração foram disponibilizadas *ad libitum*. Elaborou-se a ração sem antibióticos promotores de crescimento atendendo à instrução normativa do MAA DOI/DIPOA nº 007/99 (BRASIL, 1999a).

Dos pintos com um – quinze horas de nascidos –, oito, 22 e 35 dias de vida, coletaram-se, individualmente, mecônio e/ou excretas, por compressão da região dorso-ventral da cloaca ou por *swab* cloacal. No momento da primeira coleta, cada ave recebeu um número de identificação, colocado no pé na região tarso-metatarsiana, e foi acompanhada até 35 dias.

Aos dias um, sete, 14 e 21, duas aves por tratamento, aparentemente saudáveis, foram retiradas, necropsiadas, sendo coletados os fragmentos do inglúvio e ceco. Fixaram-se partes por 24 horas em solução de formalina neutra tamponada a 10% e submeteram-se as outras aos exames bacteriológicos.

Processaram-se histologicamente 128 amostras, de acordo com a metodologia convencional de LUNA (1968), adotada pelo Laboratório de Patologia da EV/UFG. As lâminas foram coradas pelo método de Hematoxilina - Eosina (HE) e lidas em microscópio óptico de campo claro, marca Carl Zeiss, modelo JENAVAL.

A pesquisa da *Salmonella* Enteritidis foi realizada nas excretas, nos conteúdos cecais e

dos inglúvios, de acordo com a metodologia descrita em GEORGIA POULTRY LABORATORY (1997) e BRASIL (1999b), com algumas modificações.

No tratamento estatístico dos dados empregou-se o teste não paramétrico do qui-quadrado ( $X^2$ ) para avaliar a ocorrência de diferença significativa entre a excreção fecal e as vias de inoculação da *Salmonella* Enteritidis (SAMPAIO, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os *swabs* cloacais dos pintos indicaram colonização intestinal da *Salmonella* Enteritidis nas duas linhagens estudadas, tanto pela inoculação experimental da casca quanto da cavidade alantóide (Tabela 1 e Quadro 1).

As aves que compuseram as linhagens Ross e ISA Label apresentaram excreção intermitente da *Salmonella* Enteritidis de 0/60 (0%) e 5/60 (8,3%), respectivamente. Em 39/60 (65%) das aves ISA Label e 12/60 (20%) das aves Ross a bactéria não foi recuperada em nenhuma amostra cloacal colhida e em 0/60 (0%) e 3/60 (5%), respectivamente, o inóculo foi reisolado em todo período do experimento (Quadro 1). No que se refere ao maior número de aves com excreção fecal positiva da linhagem Ross, esse resultado, de acordo com QURESHI (2001), deve-se ao fato de que ave selecionada geneticamente para melhor desempenho zootécnico pode ser um indivíduo que responda pobremente a desafios do sistema imune.

**TABELA 1.** Frequência de recuperação de *Salmonella* Enteritidis nas excretas de pintos oriundos de ovos inoculados experimentalmente pela *Salmonella* Enteritidis aos um, oito, 22 e 35 dias vidas.

Idade dias	ISA Label		Ross	
	Tratamentos		Tratamentos	
	A <sub>1</sub> (%)	B <sub>1</sub> (%)	A <sub>1</sub> (%)	B <sub>1</sub> (%)
1	10,0a*	26,7b	50,0c	76,7d
8	4/28	14,8a	73,0b	60,0b
22	0a	4,4a	25,0b	23,1b
35	0a	0a	15,0b	15,4b

\*- letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente (P<0,05)

A<sub>1</sub>=pintos oriundos da inoculação na casca; B<sub>1</sub>=pintos oriundos da inoculação na cavidade alantóide

**QUADRO 1.** Excreção de *Salmonella* Enteritidis PT4 em pintos das linhagens ISA Label e Ross com um, oito, 22 e 35 dias de idade provenientes de ovos inoculados experimentalmente.

Ave	ISA Label								Ross							
	Trat. A <sub>1</sub>				Trat. B <sub>1</sub>				Trat. A <sub>1</sub>				Trat. B <sub>1</sub>			
	1	8	22	35	1	8	22	35	1	8	22	35	1	8	22	35
1	+	-	-	-	+	M			+	M			+	M		
2	+	-	-	-	+	+	+	-	+	M			+	+	+	+
3	+	+	R		+	+	R		+	R			+	M		
4	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	M		
5	-	-	-	-	+	+	R		+	+	+	-	+	R		
6	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	R		
7	-	-	R		+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+
8	-	-	-	-	+	R			+	+	M		+	+	M	
9	-	-	-	-	-	R			+	+	M		+	+	M	
10	-	-	R		-	-	-	-	+	+	R		+	+	M	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	M	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	M	
13	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+
15	-	+	R		-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	M	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R			+	+	M	
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	M	
18	-	R			-	-	-	-	-	+	R		+	+	R	
19	-	R			-	-	-	-	-	+	R		+	+	R	
20	-	-	-	-	-	-	R		-	+	-	-	+	-	+	+
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	R		-	+	-	-	+	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	R	
24	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	R		-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: (A) inoculado na casca; (B) inoculado na cavidade alantóide; (-) resultado bacteriológico negativo; (+) resultado bacteriológico positivo; (R) aves retiradas de acordo com o delineamento; (M) aves que morreram durante o experimento.

Como pode ser visualizado no Quadro 1, nos ovos inoculados na casca pelas mãos contaminadas (Trat. A<sub>1</sub>), observaram-se 3/30 (10%) de positividade nos pintos infectados no dia um; 4/28 (14,3%) no dia oito; 0/24 (0%) no dia 22 (0%); 0/24(0%) no dia 35 para a linhagem de crescimento lento (ISA Label), enquanto para a linhagem de crescimento rápido (Ross) os resultados foram: 15/30 (50,0%), 19/26 (73,0%), 5/20 (25,0%) e 3/20 (15,0%) de excreção fecal positiva para as mesmas idades, respectivamente.

Para os ovos inoculados através da cavidade alantóide (Trat. B<sub>1</sub>), simulando dessa forma a transmissão vertical, as frequências observadas

para pintos infectados foram 8/30 (26,7%), 4/27 (14,8%), 1/23 (4,4%) e 0/23 (0%) para linhagem ISA Label e 23/30 (76,7%), 15/25 (60,0%), 3/13 (23,1%) e 2/13 (15,4%) para a linhagem Ross para o primeiro, oitavo, 22º e 35º dias de idade.

Da análise dos resultados, pode-se inferir que tanto a via de inoculação quanto a linhagem influenciaram ( $P < 0,05$ ) na excreção da *Salmonella* Enteritidis nos dias um, oito, 22 e 35 dias. A via de inoculação na casca incrementou a percentagem de aves infectadas até o oitavo dia, sugerindo que as aves que não foram infectadas na incubadora infectaram-se pelo contato indireto pelas excretas contaminadas. Estes achados

são respaldados por BAILEY et al. (1994), que registraram contaminação cruzada durante o crescimento dos frangos no período de um a sete dias de vida.

Observou-se diminuição da taxa de recuperação do patógeno no decorrer dos experimentos, a partir da primeira semana, em ambas as formas de inoculação e nas duas linhagens, e a partir da segunda na inoculação pela casca. Resultados semelhantes foram observados por BARROW (1991), quando inoculou pintos de corte recém-eclodidos com a *Salmonella* Enteritidis PT4. O autor relatou que a excreção diminuiu com o tempo e persistiu até oito semanas.

As aves ISA Label infectadas, oriundas da inoculação do patógeno, através da casca, excretaram a bactéria somente até a segunda semana de vida. Em duas aves que nasceram infectadas, o agente foi eliminado somente na primeira semana e a *Salmonella* Enteritidis não foi reisolada até os 35 dias de vida. Entretanto, três novos indivíduos apresentaram resultados positivos só na segunda coleta e a bactéria não foi mais recuperada do conteúdo fecal até o final do experimento. Os pintos ISA Label oriundos de ovos inoculados na cavidade alantóide não se infectaram após o nascimento e o patógeno foi recuperado em apenas uma ave até os 22 dias. Os animais que se originaram da inoculação na casca mostraram uma menor frequência ( $P < 0,05$ ) de excreção de *Salmonella* Enteritidis do que os oriundos da cavidade alantóide (Tabela 1 e Quadro 1).

Como o número de aves infectadas nas duas linhagens estudadas declinou com a idade (Tabela 1), pode-se deduzir que tanto o estabelecimento da microbiota intestinal nas primeiras semanas de vida quanto o desenvolvimento do sistema imune contribuíram com esse resultado, o que está em acordo com CORRIER et al. (1991). Segundo DESMIDT et al. (1998) e BEAL et al. (2004), o mecanismo de resistência idade-dependente, compreendido como imunidade idade-dependente, provavelmente pode ser correlacionado ao desenvolvimento do sistema imune e à produção de anticorpos locais do intestino.

BERTHELOT-HÉRAULT et al. (2003) observaram que a colonização do ceco foi diferente em quatro linhagens estudadas e atribuíram também ao envolvimento das respostas imunes sistêmicas e locais das aves.

Verifica-se na Tabela 1 e no Quadro 1 que a linhagem ISA Label apresentou menor índice de infecção e de persistência da bactéria no trato gastrintestinal, sendo capaz de eliminar a bactéria de seu organismo. Essa afirmação encontra respaldo em BARROW (1994) e KINGSLEY & BAUMLER (2000), que relataram a habilidade de os sorovares de *Salmonella* causarem infecções, ou mesmo determinar um estado de portador, o que pode estar correlacionado com a imunidade inata do hospedeiro e ao repertório genético presente em cada indivíduo da população.

O *swab* cloacal como método de monitoramento da excreção de *Salmonella* apresenta limitações, porque esse patógeno tem a habilidade de ser excretado de forma intermitente e pode ser eliminado em pequenas quantidades pelas fezes, o que dificulta sua detecção. A adoção desse método pode viabilizar a avaliação dos procedimentos de controle utilizados em criações avícolas com sérios problemas sanitários de *Salmonella* Enteritidis, antes que as aves sejam encaminhadas para o abate. Dessa forma, pode-se evitar ou reduzir tanto a introdução da bactéria na linha de processamento quanto as possíveis contaminações cruzadas, além da participação do agente na cadeia alimentar do homem. Cabe ressaltar que níveis de infecção menores que 5% podem contaminar os frangos durante o transporte e as carcaças no decorrer do processamento e determinar níveis elevados de contaminação do produto final, acima de 50% (BARROW, 2000).

Observa-se na Figura 1 que a *Salmonella* Enteritidis foi recuperada em 87,5% (14/16) dos cecos analisados, em 81,3% (13/16) dos inglúvios da linhagem Ross, em 38,1% (5/16) dos cecos e em 12,5% (2/16) dos inglúvios da linhagem ISA Label das aves sacrificadas aparentemente saudáveis.

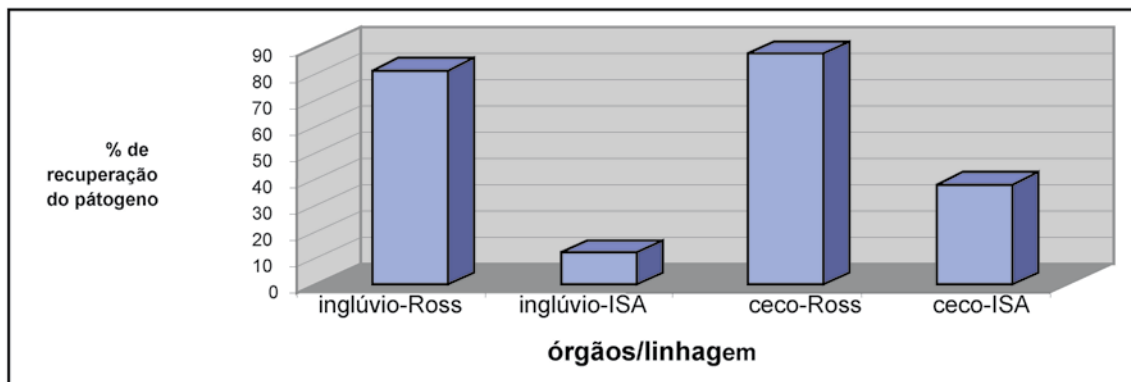


FIGURA 1. Recuperação de *Salmonella* Enteritidis do trato gastrintestinal

Os exames histológicos da camada mucosa dos cecos evidenciaram infiltrados inflamatórios, que consistiram de células mononucleares, macrófagos e/ou linfócitos em 43,7% (7/16) das amostras examinadas nos dias um, sete e 14 da Ross, enquanto da ISA Label identificaram-se infiltrados inflamatórios mononucleares em 12,50% (2/16) no dia um.

Na mucosa e submucosa detectaram-se os mesmos infiltrados em 18,7% (3/16) nas amostras das aves Ross sacrificadas com sete dias. Já na mucosa, submucosa e serosa da mesma linhagem observaram-se também os mesmos infiltrados em 18,7% (3/16) aos sete e 14 dias de experimentação.

No inglúvio, tanto da Ross como ISA Label, não se constatou nenhuma lesão microscópica sugestiva de inflamação.

Resumidamente, pode-se afirmar que das análises dos resultados histopatológicos dos cecos identificou-se infiltrado de células mononucleares com predominância de macrófagos e/ou linfócitos principalmente na linhagem Ross até o 14º dia e na ISA Label somente no primeiro dia.

Das dezesseis amostras de ceco da linhagem Ross, 87,5% (14/16) foram bacteriologicamente positivas para *Salmonella* Enteritidis e em 75,00% (13/16) ocorreram infiltrados inflamatórios de células mononucleadas na mucosa, e ou submucosa, com gravidade e distribuição variáveis. Para a linhagem ISA Label, 38,12% (5/16) dos cecos bacteriologicamente positivos para

*Salmonella* Enteritidis apresentaram as mesmas lesões histológicas descritas anteriormente. GORHAM et al. (1994) detectaram, entre as lesões do ceco, *debris* necróticos, infiltrados de heterófilos, macrófagos e aglomerados de bactéria.

DESMIDT et al. (1997), inoculando a *Salmonella* Enteritidis PT4 no inglúvio de aves Specime Pathogene Free (SPF) com um e quatro dias de vida, detectaram no ceco e na submucosa da maioria das aves, três horas após inoculação, infiltrado de heterófilos (como única célula na lâmina própria de poucos animais). Após esse tempo encontraram infiltrados de macrófagos na submucosa de muitas aves e na lâmina própria de poucas aves.

DHILLON et al. (2001) descreveram que a enterite foi primeiramente caracterizada pelo aumento de linfócitos e macrófagos na lâmina própria do ceco. DESMIDT et al. (1998), inoculando altas doses de *Salmonella* Enteritidis PT4, observaram aumento do número de linfócitos na lâmina própria e na camada muscular do ceco e no intestino delgado de poucas aves. Diferentemente, DESMIDT et al. (1997) e DHILLON et al. (2001) descreveram que as lesões ocorreram, preferencialmente, nas mucosas e submucosas com predominância de células mononucleadas.

Dos dezesseis inglúvios examinados, tanto da linhagem Ross quanto ISA Label, nenhum apresentou alteração histológica até os 21 dias de vida, o que está de acordo com DESMIDT et al. (1997). No entanto, no mesmo órgão,

em 81,25% (13/16) da linhagem Ross e 12,5% (2/16) da ISA Label, a *Salmonella* Enteritidis foi recuperada. O número elevado de isolamento nesse órgão pode ser atribuído ao jejum de 6-8h a que as aves foram submetidas, possibilidade apontada por HUMPHREY et al. (1993), que relataram alta frequência de *Salmonella* Enteritidis recuperada do inglúvio após 24h de privação de alimentos e por RAMIREZ et al. (1997), mas com jejum de 18h.

A habilidade de o sorovar colonizar o TGI parece estar relacionada à imunidade inata do hospedeiro e à carga genética da espécie, o que está respaldado por BARROW et al. (1994) e KINGSLEY & BAUMLER (2000). O estabelecimento da microbiota intestinal com a idade (CORRIER et al., 1991), assim como o mecanismo de resistência idade-dependente (DESMIDT et al., 1998) são fatores que reduzem a colonização intestinal. Entretanto, mesmo sendo poucas as aves que permaneçam com colonização cecal positiva para a *Salmonella* Enteritidis, estas podem se constituir em portadoras inaparentes do patógeno até o ciclo final de produção.

Após colonização do intestino, as salmonelas são hábeis para penetrar a mucosa epitelial, bem como iniciar e estabelecer um quadro de infecção sistêmica. Após a infecção, fagócitos iniciam a eliminação do agente. A maturidade intestinal associada ao desenvolvimento dos tecidos linfóides do trato gastrointestinal pode ser pré-requisito para eliminação da *Salmonella* Enteritidis (DESMIDT et al. 1997; HENDERSON et al., 1999).

Também HENDERSON et al. (1999), em estudos utilizando a técnica de imuno-histoquímica com inoculações experimentais com a *Salmonella* Typhimurium, evidenciaram infiltrados inflamatórios predominantemente mononucleares no ceco e intestino delgado. VAN IMMERSSEEL et al. (2002), empregando o mesmo método, ao investigar a dinâmica da invasão da *Salmonella* Enteritidis, observaram que a resposta inflamatória foi predominantemente pelos macrófagos e linfócitos. KRAMER et al. (2003) chegaram à mesma conclusão sobre a capacidade de o patógeno de invadir tecidos de frangos clinicamente saudáveis, ao trabalharem com di-

ferentes linhagens de células *in vitro*. Neste estudo os resultados histológicos associados aos bacteriológicos sugerem uma resposta inflamatória com predominância de células inflamatórias mononucleares no ceco.

## CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, pode-se concluir que: (a) os exames histológicos nos cecos evidenciaram infiltrado inflamatório com predominância de macrófagos e ou linfócitos na camada mucosa, na submucosa e serosa; (b) o inglúvio não apresentou nenhuma alteração histopatológica nas linhagens estudadas; (c) a capacidade invasiva do patógeno foi demonstrada com maior frequência nas duas primeiras semanas de vida nas linhagens estudadas, entretanto a ISA Label foi mais hábil em eliminar o agente do organismo; (d) a linhagem Ross foi mais sensível à infecção experimental pela *Salmonella* Enteritidis do que a ISA Label.

## REFERÊNCIAS

- BAILEY, J. S.; COX, N. A.; BERRANG, M. E. Hatchery-Acquired Salmonellae in broiler chicks. **Poultry Science**, v. 73, p.1153-1157, 1994.
- BARROW, P. A. Experimental infection of chickens with *Salmonella enteritidis*. **Avian Pathology**, v.20, p. 145-153, 1991.
- BARROW, P. A.; HUGGINS, M. B.; LOVELL, M. A. Host specificity of *Salmonella* infectious in chickens and mice is expressed in vivo primarily at the level of the reticuloendothelial system. **Infection and Immunology**, n. 62, p. 4602-4610, 1994.
- BARROW, P. A. The paratyphoid salmonellae. **Oie Revue Scientifique et Technique**, v. 19, n. 2, p. 351-75, 2000.
- BEAL, R.K.; WIGLEY, P.; POWERS, C.; HULME, S. D.; BARROW, P.A.; SMITH, A.L.

- Age at primary infection with *Salmonella enterica* serovar Typhimurium in the chicken influences persistence of infection and subsequent immunity to re-challenge. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.100, p. 151-164, 2004.
- BERTHELOT-HÉRAULT, F.; MOMPART, F.; Z. Y.; GMUNT, M.Z.; DUBRAY, G.; DUCHET-SUCHAUX, M. Antibody responses in the serum and gut of chickens lines differing in cecal carriage of *Salmonella enteritidis*. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 96, p. 43-52, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. **Instrução Normativa 007/99 de 17/05/1999**. 1999a. 17 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de análises microbiológicas para alimentos**. Brasília: MAPA, 1999b. 226 p.
- CORRIER, D. E.; HARGIS, B.; HINTON, A. Jr.; LINDSEY, D.; CALDWELL, D.; MANNIG, J.; DELOACH, J. Effect of anaerobic cecal microflora and dietary lactose on colonization resistance of layer chickens to invasive *Salmonella enteritidis*. **Avian Diseases**, v. 35, p. 357-343, 1991.
- DESMIDT, M.; DUCALETTE, R.; HAESBROUCK, F. Pathogenesis of *Salmonella* Enteritidis phage types four after experimental infection of young chickens. **Veterinary Microbiology**, v. 56, p. 99-109, 1997.
- DESMIDT, M.; DUCALETTE, R.; MAST, J.; GODDEERIS, B. M.; KASPERS, B.; HAESBROUCK, F. Role of the immune system in *Salmonella* Enteritidis phage types four infection in chickens. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.63, p.355-355, 1998.
- DHILLON, A. S.; SHIVAPRASAD, H. L.; ALISANTOSA, B. N.; JACK, O.; SCHABERG, D.; BANDLI, D.; JOHNSONS. Pathogenicity of environmental origin *Salmonellas* in specific pathogen-free chicks. **Poultry Science**, v. 80, n.9, p. 1323-1328, 2001.
- GAST, R. K.; BENSON, S. T. The comparative virulence for chicks of *Salmonella enteritidis* phage type 4 isolates and other phage types isolated from poultry in the United States. **Avian Diseases**, n. 39, p. 567-574, 1995.
- FERNÁNDEZ, A.; LARA, C.; LOSTE, A.; CALVO, S.; MARCA, M.C. Control of *Salmonella enteritidis* phage type 4 experimental infection by fosfomicin in newly hatched chicks. **Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Disease**, v. 24, p. 207-216, 2001.
- GAST R. K. Paratyphoid infection. In: CALNEK, B. W. **Diseases of poultry**. 10 ed. Ames: Iowa University Press, 1997. p. 97-121.
- GEORGIA POULTRY LABORATORY. **Monitoring and detection of *Salmonella* in poultry and poultry environments**. Oakwood: Georgia Poultry Laboratory, 1997. 293 p. [Workshop].
- GORHAM, S.L.; KADAVIL, K.; VAUGAHAN, E.; LAMBERT, H.; PERT, B.; ABEL, J. Gross and microscopic lesions in young chickens experimentally with *Salmonella enteritidis*. **Avian Diseases**, v. 38, p.816-821, 1994.
- HENDERSON, S. C.; BOUNOUS, D. I.; LEE, M. D. Early events in the pathogenesis of avian salmonellosis. **Infection and Immunity**, v.67, n.7, p. 3580-3586, 1999.
- HOFER, E.; SILVA FILHO, S. J.; REIS, E. M. F. Prevalência de sorovares de *Salmonella* isolados de aves no Brasil. **Pesquisas Veterinária Brasileira**, v.17, n. 2, p. 55-62, 1997.
- HUMPREY, T.J.; BAS KERVILLE, A.; CHART, H.; ROWE, B. ; WHITEHEAD, A. Influence



of feeding patterns on the artificial infection of laying hens with *Salmonella enteritidis* phage type 4. **The Veterinary Record**, v.132, p.407-409, 1993.

KRAMER, J.; VISSCHER, A. H.; WAGENAAR, J. A.; JEURISSEN, S. H. M. Entry and survival of *Salmonella enteritidis* PT4 in chicken macrophage and lymphocyte cell lines. **Veterinary Microbiology**, v. 91, p.147- 155, 2003.

KINGSLEY, R. A.; BAUMLER, A. J. Host adaptation and the emergence of infectious diseases: the *Salmonella* paradigm. **Molecular Microbiology**, v. 36, n. 5, p.1006-14, 2000.

LUNA, L.G. **Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1968. 258 p.

QURESHI, M. A. Interação entre nutrição e

o sistema imune e produtividade das aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 2001. p. 342-254.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.

VAN IMMERSEEL, F; De BUCK, J.; DE SMET, I.; MAST, J.; HAESERBROUCK, F.; DUCATTELE, R. Dynamics of immune cell infiltration in the caecal lamina propria of chickens after neonatal infection with a *Salmonella* Enteritidis strain. **Development and Comparative Immunology**, v. 26, p. 355-364, 2002.

WIGLEY, P. Genetic resistance to *Salmonella* infection in domestic animal. **Research in Veterinary Science**, v. 76, p. 165-169, 2004.

---

Protocolado em: 28 jun. 2006. Aprovado em: 6 ago. 2007.