

## Ocorrência de *Salmonella* spp. em aviários e abatedouro de frangos de corte na região central de Mato Grosso do Sul<sup>1</sup>

*Detection of "Salmonella" spp. in broiler buildings and stuff of slaughterhouse in the central region of Mato Grosso do Sul*

BONI, Helena Fumy Kogushi<sup>2</sup>; CARRIJO, Alfredo Sampaio<sup>3\*</sup>; FASCINA, Vitor Barbosa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Projeto financiado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, São Paulo, Brasil.

\*Endereço para correspondência: alfredo.carrijo@ufms.br

### RESUMO

Objetivou-se com este estudo pesquisar a ocorrência de *Salmonella* spp. em aviários de frangos de corte e em produtos de abatedouro avícola na região central de Mato Grosso do Sul. Foram analisados 134 suabes de arraste em aviários de frangos de corte localizados em cinco municípios e 123 amostras de carcaças de frango, vísceras e água do *chiller* provenientes do abatedouro. Os resultados demonstraram que 11,28% das 257 amostras apresentaram resultados positivos para *Salmonella*, dos quais 1,95% provenientes do campo e 9,33% do abatedouro. Os sorovares encontrados foram: *S. Enteritidis* (1,16%), *S. Typhimurium* (1,94%), *S. Senftenberg* (0,77%), *S. Schwarzengrund* (4,28%), *S. Livingstone* (0,38%), *S. Corvallis* (1,55%) e *Salmonella enterica* subspécie *enterica* (O:4,5:-:1,2) com 1,16%. A utilização de dois caldos de enriquecimento e de dois ou mais meios de plaqueamento aumenta as chances de isolamento de *Salmonella* spp. Os sorovares Enteritidis e Typhimurium, importantes na indústria avícola, foram encontrados no campo e no abatedouro. Pode-se concluir que há ocorrência de diferentes sorovares de *Salmonella* spp. nos aviários e no abatedouro da região central de Mato Grosso do Sul. O sorovar Schwarzengrund apresentou maior

percentual de ocorrência no abatedouro, o que sugere a realização de estudos mais aprofundados que possam determinar a importância da sua presença frente aos demais sorovares. Programas de controle e análise de riscos são essenciais para manter a sanidade das aves e reduzir potenciais riscos à saúde do consumidor final.

**Palavras-chaves:** carcaças de frango, epidemiologia, microbiologia, sorovares, suabe de arraste

### SUMMARY

The aim of this study was to search *Salmonella* spp. occurrence in broiler poultry shed and poultry products from slaughterhouse in central county of Mato Grosso do Sul. Were analyzed 134 drag swabs in broiler poultry farms located in five counties 123 samples of chickens carcasses, viscera and chilled water from the slaughterhouse. The results showed that 11.28% of 257 samples tested positive for *Salmonella*, and 1.95% from the field and 9.33% from the slaughterhouse. The serovars found were *Salmonella* Enteritidis (1.16%), *S. Typhimurium* (1.94%), *S. Senftenberg* (0.77%), *S. Schwarzengrund* (4.28%), *S.*

Livingstone (0.38%), *S. Corvallis* (1.55%) and *Salmonella enterica* subspecies *enterica* (O: 4.5:-:1.2) with 1.16%. The use of two enrichment broths and two or more plating means increases the chances of *Salmonella* spp. Isolation. The serovars Enteritidis and Typhimurium, important in the poultry industry, were found in field and slaughterhouse. It can be concluded that there is an occurrence of different serovars of *Salmonella* spp. In poultry slaughterhouse and in Mato Grosso do Sul central county. Serovar Schwarzengrum shows the highest percentage of occurrence in the slaughterhouse, suggesting that further studies are conducted to determine the importance of presence compared to other serovars. Control programs and risk analysis are essential for maintaining the health of poultry and reduce potential health risks to the consumer.

**Keywords:** broiler carcasses, epidemiology, microbiology, serovars, swab of drag

## INTRODUÇÃO

Salmoneloses em aves estão distribuídas no mundo inteiro, são consideradas como uma das mais importantes zoonoses e resultam em severas perdas econômicas devido à alta mortalidade, baixa produtividade, custos elevados com medicamentos, piora na qualidade de pintos e grandes gastos na sua erradicação e controle. O mais importante aspecto se dá por contaminação de ovos, carne de aves e seus efeitos na saúde pública (HAFEZ, 2005), o que se torna uma das barreiras sanitárias internacional, que exige rigorosos programas de controle para diminuir as perdas econômicas na cadeia avícola (ANDREATTI FILHO et al., 2009).

A transmissão vertical da *Salmonella* spp. pode ser iniciada pela contaminação do ovo no trato reprodutivo ou ao passar pela cloaca por contaminação com as fezes, e ao ocorrer a eclosão do pintinho tem-se

uma importante fonte de contaminação. A transmissão horizontal ocorre geralmente por via fecal-oral, pois a água e rações contaminadas são importantes veículos de disseminação. O desenvolvimento de estado de portador pode contribuir para a persistência do micro-organismo no ambiente e conseqüente disseminação da salmonelose. Outras fontes de transmissão incluem roedores, aves silvestres e outros animais que favorecem a introdução e permanência da bactéria em propriedades avícolas (BERCHIERI, 2000).

Existem vários métodos disponíveis para a redução da concentração de enterobactérias na cama, como a elevação do pH, redução da atividade da água, adição de cal hidratada e elevação da temperatura como fermentação da cama, queima de penas com vassoura de fogo além da utilização de antibióticos melhoradores de desempenho e ácidos orgânicos administrados via água de bebida e ração (REZENDE et al., 2008). Nascimento et al. (2000), demonstraram que a carne de frango, mesmo que o número de aves infectadas com patógenos entéricos seja pequeno, pode contaminar toda linha de abate. Assim, as contaminações de alimentos com micro-organismos patogênicos têm alcançado dimensões consideradas sérias para a saúde do consumidor final.

Neste contexto, o monitoramento sanitário dos plantéis associado à implantação de programas de biossegurança são imprescindíveis para controlar a presença de *Salmonella* spp. Objetivou-se neste estudo pesquisar a ocorrência de *Salmonella* spp. em aviários de frangos de corte e em produtos de abatedouro avícola na região central de Mato Grosso do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados 134 suabes de arraste em aviários de frangos de corte, de diferentes idades, em cinco municípios localizados na região de Campo Grande - MS (Tabela 1), e 123 amostras na linha de produção de um abatedouro avícola da região, no período de agosto de 2005 a dezembro de 2006. Os aviários possuíam sistema de criação em piso de chão batido, com cama de maravalha ou casca de arroz em diferentes fases de reutilização, a depender do integrado.

As amostras de suabe foram coletadas em galpões com capacidade de alojamento para 8.000 a 102.000 aves, criadas em aviários do tipo convencional ou semiclimatizado com densidade de alojamento entre 12 a 14 aves/m<sup>2</sup> (Tabela 1).

O suabe de arraste foi preparado com gaze e fio de algodão, envoltos por papel Kraft e esterilizado a 121°C por 15 minutos. O meio de conservação após a coleta até chegar ao laboratório foi leite em pó desnatado, em concentração 0,1% (diluído em água deionizada), e, foram colocados 200mL da solução em frasco de polipropileno esterilizado em vapor fluente durante 15 minutos. No momento da coleta o suabe foi arrastado na cama, percorreu todo o aviário durante 10 minutos, e logo em seguida foi acondicionado ao meio de conservação e mantido em frasco de polipropileno sob refrigeração (4 a 8°C) em caixa isotérmica, até o processamento laboratorial com prazo máximo de 12 horas após a coleta.

Tabela 1. Amostras de suabe de arraste coletadas em aviários convencionais e semiclimatizados de frangos de corte em municípios da região central de Mato Grosso do Sul e número de utilização da cama no momento da coleta

Município	N	ACO	ASC	Criadas/Cama					
				1	2	3	4	5	6
Terenos	68	51	17	19	15	10	11	13	08
Campo Grande	55	49	6	08	16	11	06	02	02
Rochedo	05	5	-	02	03	-	-	02	-
Jaraguari	03	1	2	-	-	02	-	01	-
Dois Irmãos do Buriti	03	-	3	-	01	02	-	-	-
Total	134	106	28	29	35	25	17	18	10

N = número de amostras coletadas por município; ACO = aviário convencional; ASC = aviário semiclimatizado;

As amostras do abatedouro (Tabela 2) foram coletadas durante o processo de abate na indústria. Frango inteiro, *pool* de vísceras e os cortes provenientes do

descarte do Serviço de Inspeção Federal foram coletados em sacos de polietileno e utilizou-se do método da enxaguadura para carcaças, de modo que foram

adicionados 300mL de água peptonada tamponada 0,1% às mesmas, e agitadas vigorosamente durante 1 a 2 minutos. Em seguida, transferiu-se a mistura obtida para um frasco estéril de polipropileno que foi posteriormente encaminhado ao laboratório para incubação a 37°C durante 18 a 24 horas. As amostras de água do *chiller* foram homogeneizadas e, transferido 100mL da água em 50mL de água peptonada tamponada a 1%, conforme Portaria N.º 8 do Ministério da

Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1995).

As amostras coletadas foram processadas no Laboratório de Bacteriologia e Micologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS. Após homogeneização do suabe de arraste no leite desnatado, retirou-se uma alíquota de 25mL da suspensão que foi transferida em 225mL de água peptonada tamponada a 1% e incubada a 37°C durante 18 a 24 horas.

Tabela 2. Amostras de carcaças de frangos, cortes de frangos, vísceras e água do *chiller* coletadas em abatedouro de frango de corte na região de Campo Grande/MS

Material Coletado	Nº de Amostras
Frango inteiro antes da evisceração	20
Frango inteiro pós-evisceração	15
Frango inteiro - <i>Chiller</i>	16
Cortes	12
<i>Pool</i> de vísceras (miúdos)	25
Água pré- <i>chiller</i> e <i>chiller</i>	19
Água do <i>chiller</i> de vísceras	16
Total	123

Para as amostras de carcaças, após enxaguadura em 300mL de água peptonada tamponada a 0,1%, transferiu-se a solução obtida para um frasco estéril que posteriormente foi incubada a 37°C, durante 18 a 24 horas.

Durante o processo de pré-enriquecimento na coleta da água do *chiller*, transferiu-se 100mL da amostra da água para um frasco que continha 50mL de água peptonada tamponada a 1% e após homogeneização, foram incubadas a 37°C, durante 18 a 24 horas.

A cultura pré-enriquecida foi homogeneizada e transferida na

proporção 1:10 de caldo Tetracionato de Kauffmann (2mL/20mL) e 1:100 em caldo Rappaport Vassiliadis (0,2mL / 20mL), que foram incubados em 42°C durante 18 a 24 horas. Dos caldos de enriquecimento seletivo, as amostras foram semeadas em meios indicadores seletivos: ágar Mac Conkey, ágar Verde Brillhante, ágar *Salmonella Shigella* e ágar Hektoen. Os meios foram incubados a 37°C durante 24 horas e após este período verificaram-se as características e o aspecto das colônias desenvolvidas nas placas (BRASIL, 1995).

Após o isolamento das colônias suspeitas de *Salmonella* spp. repicou-se as colônias em ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), ágar Lisina Ferro (LIA), SIM, Caldo Ureia e incubou-se a 37°C durante 18 a 24 horas. A interpretação da leitura foi realizada de acordo com a Portaria N.º 8 (BRASIL, 1995).

Cepas que apresentaram resultado negativo para a presença de urease e reações características de *Salmonella* no Ágar TSI e LIA, móveis ou imóveis no SIM foram submetidas a testes bioquímicos complementares, que incluíram a avaliação da prova do Indol, Citrato de Simmons, H<sub>2</sub>S no TSI, Motilidade, Urease, Lisina descarboxilase e Lactose (BRASIL, 1995). As cepas que apresentaram perfil bioquímico compatível com *Salmonella* spp. foram caracterizadas antigenicamente através do teste de aglutinação rápida com o soro antissomático “O” polivalente Probac<sup>®</sup> do Brasil.

Após cultivo das colônias durante 18 a 24 horas em meio de ágar nutriente, adicionou-se ao cultivo 0,5 a 1,0 mL de solução salina estéril 0,85% e

homogeneizou-se para a realização do teste de aglutinação rápida. A confirmação bioquímica e tipificação final dos sorovares de *Samonella* spp. foram realizadas pelo Departamento de Bacteriologia do Instituto Oswaldo Cruz.

## RESULTADOS

Os resultados demonstraram que 11,28% das 257 amostras analisadas foram positivos para *Salmonella* spp., com 1,95% provenientes do campo e 9,33% do abatedouro. Das 134 amostras coletadas nos aviários, cinco apresentaram resultado positivo (3,73%), enquanto 19,51% de amostras positivas foram observadas no abatedouro.

Do total das amostras positivas provenientes dos aviários e abatedouro, foram identificados sete sorovares (Tabela 3) e, *Salmonella* Schwarzengrund (37,93%) apresentou maior ocorrência, com predomínio no abatedouro.

Tabela 3. Sorovares de *Salmonella* isolados e sua frequência em aviários e abatedouro na região central de Mato Grosso do Sul

Sorovar	Aviário	Abatedouro	Percentual (%)
<i>Salmonella</i> Enteritidis	01	02	10,34
<i>Salmonella</i> Typhimurium	02	03	17,24
<i>Salmonella</i> Senftenberg	02	-	6,90
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	-	11	37,93
<i>Salmonella</i> Livingstone	-	01	3,44
<i>Salmonella</i> Corvallis	-	04	13,80
<i>Salmonella enterica</i> subspécie <i>enterica</i> (O:4,5:-:1,2)	-	03	10,34
Total	05	24	100,00

Das amostras de suabe de arraste, foram identificados três sorovares de *Salmonella*, dos quais *Salmonella* Typhimurium e *Salmonella* Enteritidis representaram 60% das amostras

positivas (Tabela 4), enquanto *S. Senftenberg* foi encontrada em aviários, onde as aves alojadas apresentavam idades diferentes de criação.

Tabela 4. Sorovares de *Salmonella* isolados em suabe de arraste de acordo com o número de reutilização da cama, tipo de aviário e idade das aves

Sorovar	Cama	Aviário	Idade das aves
<i>Salmonella</i> Senftenberg	01	ASC <sup>2</sup>	05
<i>Salmonella</i> Senftenberg	01	ASC	19
<i>Salmonella</i> Typhimurium	06	ASC	07
<i>Salmonella</i> . Enteritidis	01	ACO <sup>1</sup>	07
<i>Salmonella</i> Typhimurium	05	ACO	28

<sup>1</sup>ACO = aviário convencional; <sup>2</sup>ASC = aviário semi climatizado.

No abatedouro, foram coletadas 123 amostras de frangos inteiros antes e pós-evisceração, sendo um *pool* de cortes de amostras descartadas pelo Serviço de Inspeção Federal, um *pool* de vísceras e água do *chiller* e *pré-chiller*. Detectou-se

a presença de *Salmonella* em 19,51% do total de amostras coletadas, e o maior percentual foi encontrado em frangos inteiros antes e pós-evisceração (Tabela 5).

Tabela 5. Ocorrência de *Salmonella* spp. e percentuais de contaminação em diferentes pontos do abatedouro de aves em relação ao número de amostras coletadas e total de amostras

Local de coleta	Amostras	Positivo	Positivo/amostra coletada (%)	Positivo/total de amostras (%)
Frango inteiro antes da evisceração	20	08	6,50	40,00
Frango inteiro pós-evisceração	15	05	4,06	33,33
Frango inteiro - pós <i>chiller</i>	16	-	-	-
Cortes	12	04	3,25	33,33
Vísceras (miúdos)	25	05	4,06	20,00
Água <i>pré-chiller</i> e <i>chiller</i>	19	02	1,62	10,52
Água do <i>chiller</i> de vísceras	16	-	-	-
Total	123	24/123	19,51	-

Vários sorovares (Tabela 6) foram identificados nas diferentes etapas do processamento das aves no abatedouro, e *Salmonella* Schwarzengrund ocorreu em praticamente todas as fases do processo. Quanto aos meios de isolamento da *Salmonella* spp. (plaqueamento e enriquecimento), observou-se

superioridade do ágar Rappaport Vassiliadis em relação ao ágar Tetratonato de Kauffmann. No ágar Hektoen obteve-se desempenho superior aos demais, seguido do ágar *Salmonella Shigella*, MacConkey e Verde Brilhante (Tabela 7).

Tabela 6. Sorovares de *Salmonella* detectados em aves nos diferentes pontos do abatedouro

Sorovar	FIAE <sup>1</sup>	FIPE	FIPC	CSIF	VIMI	APCC	ACVI	Total
<i>S. Enteritidis</i>	01	-	-	-	-	01	-	02
<i>S. Typhimurium</i>	01	-	-	01	01	-	-	03
<i>S. Senftenberg</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. Schwarzengrund</i>	04	01	-	03	02	01	-	11
<i>S. Livingstone</i>	01	-	-	-	-	-	-	01
<i>S. Corvallis</i>	01	01	-	-	02	-	-	04
<i>S. enterica</i> subsp. <i>enterica</i> (O:4,5:-:1,2)	-	03	-	-	-	-	-	03
<b>Total</b>	<b>08</b>	<b>05</b>	<b>-</b>	<b>04</b>	<b>05</b>	<b>02</b>	<b>-</b>	<b>24</b>

<sup>1</sup>FIAE= Frango inteiro antes da evisceração; FIPE= Frango inteiro pós-evisceração; FIPC= Frango inteiro - pós *chiller*; CSIF= Cortes / Serviço Inspeção Federal; VIMI= Vísceras (miúdos); APCC= Água pré-*chiller* e *chiller*; ACVI=Água do *chiller* de vísceras.

Tabela 7. Sorovares de *Salmonella* spp. isolados em aves a partir dos meios de plaqueamento em ágar e meio de enriquecimento seletivo

Sorovares	Rappaport Vassiliadis				Tetratonato de Kauffmann			
	HE <sup>1</sup>	MC	SS	VB	HE	MC	SS	VB
<i>Salmonella</i> Enteritidis	-	2	-	-	-	-	-	1
<i>Salmonella</i> Typhimurium	3	-	-	-	-	-	2	-
<i>Salmonella</i> Senftenberg	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> Schwarzengrund	5	-	2	1	1	1	1	-
<i>Salmonella</i> Livingstone	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> Corvallis	-	1	1	-	2	-	-	-
<i>Salmonella enterica</i> subs. <i>enterica</i> (O:4,5:-:1,2)	1	-	1	-	-	1	-	-
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

<sup>1</sup>HE = ágar Hektoen; MC = ágar Mac Conkey; SS = ágar *Salmonella Shigella*; VB = ágar Verde Brilhante.

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo apresentaram 11,28% de positividade para *Salmonella* spp. na cadeia analisada, com a identificação de sete sorovares (Tabela 3). Vários autores pesquisaram o isolamento deste patógeno e os resultados obtidos foram semelhantes nas diferentes regiões pesquisadas. Roy et al. (2002) analisaram durante dois anos a procedência da *Salmonella* spp. a partir de diferentes fontes de produtos avícolas e obtiveram 11,99% de amostras positivas com identificação de 16 sorovares. Chambers et al. (1998) avaliaram a prevalência de *Salmonella* com utilização de suabe de arraste em cama aviária e frangos de abatedouro e obtiveram 4,3% de positividade, enquanto Carvalho & Cortez (2005) encontraram a ocorrência de 13,3% de positividade. Por outro lado, outros autores que pesquisaram a ocorrência da *Salmonella* spp. em diferentes produtos avícolas não obtiveram resultados positivos (GAMBIRAGI et al., 2003; CARDOSO & TESSARI, 2004).

Geralmente, o ambiente dos galpões encontra-se contaminado por diferentes bactérias, trazidas por pintos de um dia ou remanescentes de lotes anteriores e se torna fonte de contaminação de carcaças de forma indireta. Salmonelas são as maiores preocupações de ordem microbiológica da indústria avícola quanto à segurança alimentar, portanto, medidas sanitárias necessárias para a inativação destes patógenos devem ser realizadas, principalmente quando feita a reutilização da cama do aviário após a criação de um lote de frango.

Brito et al. (2006), verificaram que a adição de diferentes concentrações de cal

virgem em camas inibiu a sobrevivência das bactérias dos gêneros *Salmonella* e *Escherichia coli*, uma vez que a cal atua como agente bactericida por aumentar o pH, o que auxilia de forma prática os programas de biossegurança dos aviários. Desta forma, tal prática se mostra viável por se tratar de um método de baixo custo e de fácil aplicação.

A utilização do suabe de arraste demonstrou que a contaminação em cama de aviário foi baixa, independente do número de vezes que a cama foi reutilizada (Tabela 4). Através da técnica de isolamento utilizada, o resultado apresentou baixa positividade (3,73%) para *Salmonella* spp. Por outro lado, a capacidade de resistência bacteriana às condições adversas do meio ambiente pode ser variável e tornar difícil o isolamento da *Salmonella* spp., devido à presença de grande número de bactérias no ambiente e sua reduzida capacidade competidora na presença de outros patógenos, principalmente as bactérias lácteas.

Dos cinco sorovares encontrados nos aviários, *Salmonella* Senftenberg foi isolada em duas idades diferentes de criação das aves. Dos sorovares importantes e frequentes na avicultura, *Salmonella* Typhimurium foi identificada em dois lotes e *Salmonella* Enteritidis em um lote. (Tabela 4).

O sorovar mais frequente foi o Schwarzengrund (Tabela 3), detectado em 11 amostras do abatedouro. Não há trabalhos de isolamentos específicos deste sorovar, pois se trata de um sorovar pouco habitual em surtos de toxinfecções alimentares no Brasil. No entanto, este sorovar tem sido descrito como agente de salmoneloses no sudeste da Ásia e também como principal fonte de contaminação em alimentos importados pelos Estados Unidos.

A baixa ocorrência de amostras coletadas no *chiller* (Tabela 6) corrobora os resultados de Cansian et al. (2005), que não obtiveram isolamento de *Salmonella* spp. Provavelmente isto se deva à redução da temperatura da água do *chiller* e adição de cloro na água. Além disso, acidificantes como ácido láctico, em concentrações de 1 a 2%, podem ser utilizados como parte do controle de pontos críticos no abate de aves destinadas ao consumo humano, pois reduzem a ação de contaminantes enteropatogênicos como de *Salmonella* spp. O fator mais importante para controlar o grau de contaminação da carne fresca é a higienização do local de abate e de manipulação. No entanto, apesar da sofisticação nos cuidados higiênicos e da sanitização das carcaças, micro-organismos patogênicos como *Campylobacter* e *Salmonella* muitas vezes ainda são encontrados.

Cortez et al. (2006) ao avaliarem a presença de *Salmonella* spp. na água de escaldagem, evisceração, resfriamento e em carcaças não evisceradas, evisceradas e resfriadas, observaram positividade em 10,06% das amostras e identificaram oito sorovares diferentes, e, as maiores contaminações ocorreram nas amostras de carcaça não eviscerada e em carcaça resfriada. Canson et al. (2006) observaram 52% de positividade para *Salmonella* spp. em carcaças logo após a imersão e 48% após 24 horas de imersão no *chiller*. O percentual de contaminação encontrado por esses pesquisadores foi acima do esperado, no entanto, sabe-se que esse valor pode ser altamente variável.

Pesquisas realizadas em unidades de processamento indicam que a contaminação das carcaças de frango logo após o abate normalmente é baixo e que, nas etapas de escaldagem, depenagem, evisceração e embalagem observa-se aumento

significativo desses micro-organismos (FUZIHARA et al., 2000; CORRY et al., 2002).

A contaminação de frangos por *Salmonella* spp. pode estar relacionada com a restrição alimentar pré-carregamento, que contribui como fator de risco, pois as aves passam por momentos de estresse e a forma como são transportadas para os abatedouros também influencia, pois as aves são confinadas e aglomeradas em caixas por longas distâncias, o que aumenta o risco de contrair infecções cruzadas por salmonelas. As operações de abate e processamento das carcaças também contribuem para a disseminação e multiplicação de salmonelas, que podem ocorrer por meio da água de escaldagem, no processo de depenagem, na contaminação cruzada de equipamentos, em utensílios contaminados, no manuseio inadequado durante o corte e evisceração e no acondicionamento que normalmente é realizado à temperatura ambiente.

Ao se comparar as metodologias dos meios de plaqueamento seletivo, verifica-se que existem vários meios de cultura com diferentes graus de seletividade indicados para isolamento de *Salmonella* spp. O isolamento maior ocorreu em ágar Hectoen (Tabela 7), porém a combinação de dois meios de cultura foi mais eficiente e é indicado por vários autores (NASCIMENTO et al., 2000; CARDOSO & TESSARI, 2004).

O ágar Verde Brilhante apresentou os menores índices de ocorrência, devido possivelmente ao grande número de bactérias competidoras que crescem neste meio, o que dificulta a seleção das colônias. No ágar Hectoen, bactérias competidoras cresceram em menor quantidade, e assim

aumentou a probabilidade de isolamento de *Salmonella* spp.

O meio de enriquecimento Rappaport Vassiliadis apresentou superioridade de isolamento em relação ao meio Tetrationato de Kauffmann (Tabela 7). Nascimento et al. (2000), compararam meios de enriquecimento e de plaqueamento utilizados na pesquisa de salmonela em carcaças de frango e fezes de aves e obtiveram resultados semelhantes. Os resultados sugerem que a utilização de mais de um meio de enriquecimento e de plaqueamento aumenta as chances de isolamento de *Salmonella* spp. Estudos foram realizados com diferentes meios de cultura, e há um consenso quando se afirma que a associação de dois ou mais meios é necessária para o isolamento da bactéria.

A ocorrência de *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium nos aviários e no abatedouro evidencia a necessidade de melhoria constante nos programas de biossegurança em todas as etapas da criação de frangos de corte, principalmente no abatedouro onde houve maior percentual de sorovares isolados. O sorovar Schwarzengrund, identificado em 11 pontos diferentes do abatedouro, merece maior investigação sobre sua importância num eventual reflexo na qualidade do produto, pois no Programa Nacional de Sanidade Avícola, apenas os sorovares Pullorum, Gallinarum, Enteritidis e Typhimurium são considerados importantes para certificação sanitária.

Medidas que visem melhorias na segurança alimentar e proteção ao consumidor, devem ser adotadas em toda cadeia avícola, por meio de sérios e contínuos programas de biossegurança, uma vez que salmonelas são as grandes responsáveis pela maioria das toxi-

infecções alimentares humanas, e a ocorrência difundida deste micro-organismo reforça a necessidade de medidas de controle.

Pode-se concluir que há ocorrência de diferentes sorovares de *Salmonella* spp. nos aviários e no abatedouro da região central de Mato Grosso do Sul. O sorovar Schwarzengrund apresentou maior percentual de ocorrência no abatedouro, o que sugere a realização de estudos mais aprofundados que possam determinar a importância da sua presença frente aos demais sorovares. Programas de controle e análise de riscos são essenciais para manter a sanidade das aves e reduzir potenciais riscos à saúde do consumidor final.

## REFERÊNCIAS

ANDREATTI FILHO, R.L.; LIMA, E.T.; MENCONI, A.; ROCHA, T.S.; GONÇALVES, G.A.M. Pesquisa de *Salmonella* spp. em suaves de arrasto provenientes de granjas avícolas. **Veterinária e Zootecnia**, v.16, n.1, p.190 – 194, 2009.

BERCHIERI JÚNIOR, A. Salmoneloses aviária. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. **Doenças das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p.185-195.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Portaria DSA nº. 8, de 23 de janeiro de 1995. Método Analítico de Carcaças de Aves e Pesquisa de *Salmonella*. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1995.

BRITO, B.G.; TAGLIARI, K.C.;  
PINHEIRO, A.R.; GOMES, L.M.;  
BERBEL, M.M. Efeito da utilização de  
cal no controle de *Salmonella* e  
*Escherichia coli* em cama de criações de  
frango de corte. **Suplemento Revista  
Brasileira de Ciência Avícola**, n.8,  
p.246, 2006.

CANSIAN, R.L.; FLORIANI, S.T.R.;  
VALDUGA, E. Microbiological analysis  
of critical points in the chicken industry.  
**Brazilian Archives of Biology and  
Technology an International Journal**,  
v.48, n.3, p.403 – 406, 2005.

CANSON, J.A.; BERRANG, M.E.;  
SMITH, D.P. Recovery of bacteria from  
broiler carcasses rinsed zero and twenty-  
four hours after immersion chilling.  
**Poultry Science**, v.85, n.2, p.333 – 336,  
2006.

CARDOSO, A.L.S.P.; TESSARI, E.N.C.  
Comparação de caldos de enriquecimento  
incubados em duas diferentes  
temperaturas e de meios de cultura na  
pesquisa de *Salmonella Gallinarum*.  
**Arquivos do Instituto Biológico**, v.71,  
n.1, p.9 – 13, 2004.

CARVALHO, A.C.F.B.; CORTEZ,  
A.L.L. *Salmonella* spp em carcaças, carne  
mecanicamente separada, linguiças e  
cortes comerciais de frango. **Ciência  
Rural**, v.35, n.6, p.1465 – 1468, 2005.

CHAMBERS, J.R.; BISAILLON, J.R.;  
LABLÉ, Y.; POPPE, C.; LANGFORD F.  
*Salmonella* prevalence in crops of Ontario  
and Quebec chickens at Slaughter.  
**Poultry Science**, v.77, p.1497 – 1501,  
1998.

CORRY, J.L.E.; ALLEN, V.M.;  
HUDSON, W.R.; BRESLIN, M.F.;  
DAVIES, R.H. Sources of *Salmonella*  
on broiler carcasses during  
transportation and processing: modes  
of contamination and methods of  
control. **Journal of Applied  
Microbiology**, v.92, p.424 – 432, 2002.

CORTEZ, A.L.L.; CARVALHO,  
A.C.F.B.; IKUNO, A.A.; BURGER,  
K.P.; VIDAL MARTINS, A.C.M.  
Resistência antimicrobiana de cepas de  
*Salmonella* spp isoladas de abatedouro  
de aves. **Arquivo do Instituto  
Biológico**, v.73, p.157 – 163, 2006.

FUZHARA, T.O.; FERNANDES,  
S.A.; FRANCO, B.D. Prevalence and  
dissemination of *Salmonella* serotypes  
along the slaughtering process in  
Brazilian small poultry  
slaughterhouses. **Journal of Food  
Protection**, v.63, n.12, p.1749 – 1753,  
2000.

GAMBIRAGI, A.P.O.M.; SALLES,  
R.P.R.; FILHO, J.L.A.; OLIVEIRA,  
W.F.; MACIEL, W.C.; ROMÃO, J.M.;  
TEIXEIRA, R.S.C. *Salmonella* spp. em  
frangos de corte de um dia de idade na  
região metropolitana de Fortaleza –  
CE. **Acta Scientiae Veterinariae**,  
v.31, n.3, p.149 – 153, 2003.

HAFEZ, H.M. Governmental  
regulations and concept behind  
eradication and control of some  
important poultry diseases - Reviews.  
**World's Poultry Science Journal**,  
v.61, n.4, p.569 – 582, 2005.

NASCIMENTO, M.S.; BERCHIERI JÚNIOR, A.; BARBOSA, M.D.; ZANCAN, F.T.; ALMEIDA, W.A.F. Comparação de meios de enriquecimento e de plaqueamento utilizados na pesquisa de *Salmonella* em carcaças de frango e fezes de aves. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.1, p.85 – 91, 2000.

REZENDE, C.S.M.; MESQUITA, A.J.; ANDRADE, M.A.; STRINGHINI, J.H.; CHAVES, L.S.; MINAFRA, C.S.; LAGE, M.E. Ácido acético em rações de frangos de corte experimentalmente contaminados com *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.516-528, 2008.

ROY, P.; DHILLON, A.S.; LAUERMAN, L.H.; SHABERG, D.M.; BANDLI, D.; JONSON, S. Results of *Salmonella* isolation from poultry products, poultry, poultry environments and other characteristics. **Avian Diseases**, v.46, n.1, p.17 – 24, 2002.

Data de recebimento: 19/07/2010

Data de aprovação: 15/03/2011