

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

***Salmonella* spp. EM CARÇAÇAS E MIÚDOS DE FRANGOS
RESFRIADOS COMERCIALIZADOS EM BOTUCATU, SP**

MARLY MARIA LOPES VEIGA

BOTUCATU, SP

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

***Salmonella* spp. EM CARÇAÇAS E MIÚDOS DE FRANGOS
RESFRIADOS COMERCIALIZADOS EM BOTUCATU, SP**

MARLY MARIA LOPES VEIGA

**Dissertação apresentada junto ao Programa
de Pós-Graduação em Medicina Veterinária,
para obtenção do título de Mestre**

Orientador: Prof. Ass. Dr. José Paes de Almeida Nogueira Pinto

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **SELMA MARIA DE JESUS**

Veiga, Marly Maria Lopes.

Salmonella spp em carcaças e miúdos de frangos resfriados comercializados em Botucatu, São Paulo / Marly Maria Lopes. – Botucatu : [s.n.], 2008.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2008

Orientador: José Paes de Almeida Nogueira Pinto

Capes: 50505009

1. Frango de corte - Produção - Botucatu (SP) 2. Salmonella Carne de ave - Qualidade

CDD 664.93

Palavras-chave: Carcaça; Comércio varejista; Contaminação cruzada; Embalagem; ETA; Frango resfriado; Miúdos

Nome do autor: VEIGA, Marly Maria Lopes

Título: *Salmonella* spp. EM CARÇAÇAS E MIÚDOS DE FRANGOS RESFRIADOS
COMERCIALIZADOS EM BOTUCATU, SP

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ass. Dr. José Paes de Almeida Nogueira Pinto
Presidente e Orientador
Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública
FMVZ - UNESP - Botucatu

Profa. Ass. Dra. Vera Lúcia Mores Rall
Membro
Departamento de Microbiologia e Imunologia
IBB - UNESP - Botucatu

Prof. Ass. Dr. Luís Carlos Giarola
Membro
Departamento de Saúde Pública
FMB - UNESP - Botucatu

Data da defesa: 15 de agosto de 2008.

Aos meus pais José e Guiomar,
que sempre me apóiam em tudo,
por mais que a distância lhes custe
por todo o amor incondicional

Ao meu irmão Marcos Antônio,
por tudo o que representa para mim,
por sempre me inspirar, por ser meu melhor amigo.
À minha cunhada Anelise,
por todo amor e força que trouxe para nossa família

Ao querido Professor Paes,
por ter acreditado em mim quando poucos o fizeram,
por sua inestimável ajuda, tanto através de seus conhecimentos,
quanto por suas lições de compreensão,
paciência e amizade

Agradeço muito sinceramente a todos!

Ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ, Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus de Botucatu, pela oportunidade de cursar o Mestrado e realizar o experimento. À Maria, Denise e José Roberto por toda a atenção e paciência.

Ao CNPq, pela bolsa concedida em parte do curso de Mestrado.

Aos professores Roberto de Oliveira Roça, por todo o apoio, conselhos e oportunidades possíveis, e por ser um pouco “pai” muitas vezes, assim como o professor Paes. Germano Francisco Biondi, pelas conversas alegres, piadas e abertura de diálogo. Vera Lúcia Mores Rall, por me ouvir, por me apoiar.

Aos funcionários do SOAP, Luzia e Zeza, por todo o carinho sob a forma de diálogos, conselhos, abraços e Novalgins. Adoro vocês! Karina Amaral, pela amizade, alegria e dicas práticas. Karina Basso por materiais concedidos e eventuais “quebra-galhos”. Silvia Regina pelos meios de cultura e ensinamentos durante o experimento. Carmem, pela ajuda no laboratório e todos os sorrisos, mesmo às 7h da manhã. Gilda Amaral, por esclarecer muitas dúvidas com toda a atenção e carinho, conceder alguns aparelhos da rotina durante o experimento, mas principalmente por ter me aconselhado a passar o Natal e o Ano Novo em casa, com minha família.

Aos meus amigos pós-graduandos, Kate Aparecida Buzzi, por todos os momentos maravilhosos de amizade, alegria e eventuais diálogos centrados, por saber falar e saber ouvir. Por ser tão taurina quanto eu, por ler meus pensamentos...

Loredana d’Ovidio por todo o carinho, amizade e companheirismo no laboratório, e principalmente fora dele. Incluem-se as discussões filosóficas e todas as teorias e grupos de debate, fundamentados ou não, que aliviam nossas almas. Júlia Arantes Galvão, por todo o carinho com que me ensinou, auxiliou e agüentou antes, durante e depois do experimento. Pelo esclarecimento de todas as dúvidas dilacerantes. Mas principalmente, pela calma e segurança que sua simples presença me proporcionou o tempo todo. Adoro você, tem minha eterna gratidão! Ricardo Yamatog Curanxin pelas “opiniões microbiológicas”, assuntos sobrenaturais, eventuais sustos no laboratório e trilha sonora agradabilíssima.

Thiago Braga Izidoro, pelas palavras de ciência (de vez em quando), por me ouvir (às vezes), e pelos “puxões de orelha” (sempre), por todo o apoio, carinho e atenção em todas as horas. “É assim como a luz no coração” mesmo!

Aos demais colegas da PG, Betina, Audrey, Ana Paula, Karina, Érica e Luiz Carlos pelos bons momentos de convívio, incentivo e ajuda.

Aos residentes, Vanessa e Heverton, por todos os momentos de descontração e diálogos profundos, além das marmitas divididas e dicas de informática. Karen, pelas brincadeiras, sempre em tom muito sério, e tentativas de convites para baladas. Kellen, por ser um exemplo como mãe e profissional, pelas brincadeiras quando menos se espera, e pelos doces que alegraram minha tristeza e diminuíram minha ansiedade...

Aos graduandos de Medicina Veterinária e Nutrição com quem convivi no Laboratório de Pesquisa, André Vicente Ruiz de Matos (Parmesão), por toda a ajuda e “estrelinhas” durante a pesquisa. Juliana (Baleia) pelas horas memoráveis na Pesquisa, incluindo sábados, domingos, feriados e madrugadas frias, pelas conversas engraçadas e providenciais caronas. Bethania (Tucupí) pelo seu jeito tão taurino de ser, e exatamente por isso, me entender tão bem nas discussões de nossas questões existenciais. Stevo (Mipalpa/Tevinho) sempre muito educado, prestativo e sorridente. Thaís (Ceta) por fazer perguntas que eu sabia responder no laboratório, pelo carinho e por todos os LIA e TSI que me emprestou (às vezes, sem saber previamente...)

Aos graduandos de Nutrição, verdadeiros irmãos de todas as horas (por vezes, meus filhos), em ordem alfabética (mais democrática). Aline (Lacrada), por ter sido um exemplo de força, determinação e amizade constantes. Caroline (Siri) por ter se unido a todos nós. Celi (Girafalez), por ser realmente minha irmãzinha mineira, por TUDO o que faz por mim sempre, pelo nosso encontro. Felipe (Marba), por achar que sempre sei o que cai nas provas. Letícia (Laxana), minha filhinha do coração, por todos os “Vamo Bruxa!” que foram mais importantes do que ela imagina. Nelman, minha irmã de Angola, por me acolher sempre, pela nossa amizade maior do que qualquer distância. Orlando (Inútil), mais um virginiano na minha vida, por todas as horas de “eu te ajudo a estudar pra prova”, e todos os maravilhosos conselhos e amizade importantíssimos, e à Luciana (Jambu), por também fazer parte da família, assim como Ivan e Eduardo.

À minha amiga - irmã Carolina Púlia Morales, que me entende como poucos, pelo que vivemos juntas em Botucatu e em São Paulo, enfim, pela vida, e que ainda viveremos. Adooooo você!

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 01 Número e porcentagem de amostras positivas para <i>Salmonella</i> spp. em amostras de carcaças, miúdos, embalagens e líquido encontrado no produto comercializado em Botucatu, SP.	26
TABELA 02 Resultados combinados positivos de ocorrência de <i>Salmonella</i> spp. entre os itens analisados (Carcaça, Embalagem, Líquido e Miúdos) de amostras de frango resfriado adquiridas em Botucatu, SP em porcentagens e número de amostras.	31

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 01 Protocolo de análise de <i>Salmonella</i> spp. para cada um dos itens avaliados (Carcaça, Embalagem dos miúdos, Líquido contido na embalagem primária e Miúdos) de frangos resfriados, segundo metodologia preconizada por Andrews et al. (1998).	25
FIGURA 02 Resultados combinados de ocorrência de <i>Salmonella</i> spp. entre os parâmetros analisados de cada amostra de frangos adquiridos em Botucatu, SP	32

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	6
2.1. Importância da ETA no mundo e no Brasil.....	6
2.2. <i>Salmonella</i> como agente das ETA.....	7
2.3. Importância dos produtos avícolas, especialmente das carcaças de frango, na veiculação do patógeno.....	8
2.4. Programa de Redução de Patógenos (PRP).....	11
2.5. Contaminação Cruzada.....	13
3. OBJETIVO.....	21
4. MATERIAL & MÉTODOS.....	22
4.1. Obtenção e preparo das amostras.....	22
4.2. Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.....	23
5. RESULTADOS & DISCUSSÃO.....	26
6. CONCLUSÕES.....	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
8. TRABALHO CIENTÍFICO.....	44

VEIGA, M.M.L. ***Salmonella* spp. em carcaças e miúdos de frangos resfriados comercializados em Botucatu, SP.** Botucatu, 2008. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar carcaças de frangos, miúdos e suas embalagens e o líquido presente no interior do produto quanto à presença de *Salmonella* spp. em amostras adquiridas no município de Botucatu, estado de São Paulo, no período de fevereiro a agosto de 2007. Tais produtos, se contaminados, podem dar origem a processos de contaminação cruzada, prática responsável pela ocorrência de casos e surtos de Enfermidades Transmitidas por Alimentos (ETA). Os resultados obtidos revelam que das 50 amostras pesquisadas, 46% das carcaças, 50% dos miúdos, 24% das embalagens e 22% do líquido contido na embalagem primária encontravam-se positivos para o patógeno, dados que deixam patente a necessidade de um manuseio correto não só das carcaças, mas de todos os componentes do produto colocado à venda, quando de seu preparo culinário, como medida de prevenção de ETA.

Palavras-chave: frango resfriado, carcaça, comércio varejista, miúdos, embalagem, contaminação cruzada, ETA, *Salmonella* spp.

VEIGA, M.M.L. ***Salmonella* spp. in retail chicken carcasses and giblets in Botucatu, São Paulo, Brazil.** Botucatu, 2008. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

The present study was carried out with the purpose of analyze occurrence of *Salmonella* spp. in retail chicken carcasses, giblets and its packages and the liquid inside the whole packages purchased in supermarkets and butcher shops in Botucatu, São Paulo State, Brazil, during the period from February to August in 2007. Such chicken products, if contaminated can lead to cross-contamination processes, which are the main practice incriminated as a starter when foodborn diseases and outbreaks take place. Results has shown that in 50 investigated samples, 46% of the whole chicken carcasses, 50% of the giblets, 24% of the giblets packages and 22% of the whole package liquid were contaminated with the pathogen. Data emphasizes the need of correct handling not only of carcasses but also of all the components of the retail product when it will be cookery prepared, as a prevention tool of foodborn diseases.

Key-words: carcasses, cross-contamination, foodborne pathogen, giblets, package, retail chicken, *Salmonella* spp..

1. INTRODUÇÃO

No início do século XIX, foi relatada pela primeira vez na França, a relação entre uma patologia intestinal e a presença de um agente contagioso, sendo esta posteriormente identificada como febre tifóide. Outras pesquisas, também na Europa, resultaram no isolamento e caracterização do bacilo causador da doença, além do desenvolvimento do método diagnóstico para sua detecção. Na mesma época, nos Estados Unidos da América, Salmon e Smith no ano de 1885, conseguiram isolar, a partir de suínos, o *Bacillus cholerae-suis*, atualmente classificado como *Salmonella enterica* sorovar Choleraesuis. Posteriormente, até 1925, grandes conquistas científicas ocorreram nas pesquisas que envolviam testes sorológicos visando a detectar o antígeno flagelar e o somático de *Salmonella* (LE MINOR, 1981 apud D'AOUST et al., 2001; D'AOUST, 1989 apud D'AOUST et al., 2001).

Além dos suínos, outras espécies animais podem ser reservatórios do agente, como as aves. A contaminação por este patógeno nas carcaças abatidas significa um risco para a saúde do consumidor, visto que o mesmo pode causar uma importante zoonose no homem, requerendo portanto um monitoramento rigoroso. A enfermidade ocorre principalmente pela ingestão de produtos e de subprodutos de origem animal contaminados, sendo a carne e seus derivados, os ovos e o frango os veículos mais comumente envolvidos em casos de salmonelose humana (JAY, 2005; ROSSI et al., 2007).

As bactérias do gênero *Salmonella* são Gram-negativas, em forma de bastonetes pequenos, não esporulados. O homem e os animais são seus reservatórios mais comuns, e encontram-se amplamente distribuídas na natureza. Considerando sua taxonomia, podem ser classificadas em duas espécies, *S. enterica* e *S. bongori* (FRANCO & LANDGRAF, 1999; D'AOUST et al., 2001; LAKE et al., 2002; JAY, 2005).

No Brasil, embora haja crescente preocupação com a produção de frangos de corte, com o objetivo de monitorar sua criação visando à profilaxia de determinadas enfermidades, exigências do mercado internacional de carne, e mesmo estando nosso país entre os maiores produtores, *Salmonella* spp. ainda tem apresentado uma grande prevalência nas granjas produtoras (SILVA, 2002; ROSSI et al., 2007).

Corroborando tais preocupações, pesquisas apontam que mesmo frangos abatidos em estabelecimentos oficiais, isto é, fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), têm apresentado taxas elevadas de contaminação por *Salmonella* spp., variando estas de 7% a 50% (SANTOS et al., 2000; BAÚ et al., 2001; LUIZ et al., 2004; VESSONI, 2004; CARVALHO & CORTEZ, 2005; LOPES et al., 2005; PEREIRA et al., 2005; TIROLI & COSTA, 2006; RISTORI, 2007).

No Brasil, assim como em outros países, também existe um programa oficial que avalia a contaminação de carcaças de aves por *Salmonella* spp.. Denominado Programa de Redução de Patógenos – Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* sp. em carcaças de frangos e perus (PRP), que foi instituído pela Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através de Instrução Normativa nº 70, de 06 de outubro de 2003 (BRASIL, 2003).

Segundo esta Normativa, os abatedouros avícolas fiscalizados pelo SIF devem remeter a laboratórios credenciados, carcaças de frangos ou perus para pesquisa de *Salmonella* sp., sendo o número de amostras analisadas dependente do volume de abate de cada estabelecimento. O programa brasileiro é praticamente uma cópia do implementado em 1996 pelos norte-americanos, através do Food Safety and Inspection Service (FSIS) e denominado Pathogen Reduction and Hazard Analysis Critical Control Point Rule e comumente referido como Mega-Reg (USDA/FSIS, 1996).

Saliente-se que, não só as carcaças podem estar contaminadas, mas também os miúdos (moela, fígado, pescoço e pés) a elas incorporados e o líquido normalmente encontrado no produto, resultante especialmente da etapa de pré-

resfriamento das aves durante o seu processamento industrial, podendo então veicular *Salmonella* spp. (JAMES et al., 1992; BRASIL, 2003). As próprias embalagens plásticas também podem estar contaminadas segundo Wong et al. (2004) e Harisson et al. (2001).

Todos estes itens constantes do produto oferecido ao consumidor podem dar origem a processos de contaminação cruzada, onde as células do patógeno são transferidas do alimento ainda cru para aqueles já prontos para o consumo. Sabe-se hoje que parte dos casos e surtos de ETA têm origem neste processo. Assim, produzir alimentos seguros, evitando-se a contaminação cruzada, torna-se um desafio, especialmente quando está envolvida a manipulação de frangos. No Brasil essa questão adquire uma enorme importância, dada a relevância desse produto em nossa dieta. Carne mais consumida atualmente em nosso país, representa importante fonte protéica, sendo que o fígado, também constitui-se em fonte de baixo custo de nutrientes como o ferro e o selênio, microminerais essenciais do ponto de vista nutricional (FRANCO & LANDGRAF, 1999; LAKE et al., 2002; CUNHA & CUNHA, 2003; ANDERSON et al., 2004; JAY, 2005; DUARTE et al., 2007).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Importância da ETA no mundo e no Brasil

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) conceitua Doença Transmitida por Alimentos (DTA) ou Enfermidade Transmitida por Alimentos (ETA) como aquela que tem por causa a ingestão de um alimento contaminado por um perigo de origem física, química ou biológica. Em relação a este último, por agentes infecciosos específicos, ou pelas toxinas produzidas por estes, através da transmissão de tais agentes ou de seu produto tóxico (BRASIL, 2001).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera as ETA como um dos principais problemas de saúde no mundo contemporâneo, agravado nas últimas décadas por inúmeras modificações no cotidiano de diversos países, entre as quais se pode citar o crescimento da população, a pobreza, o processo acelerado de urbanização dos países em desenvolvimento, lembrando ainda o comércio internacional de alimentos para consumo humano e animal em contínua ascensão e o surgimento de novos agentes etiológicos, além das mutações sofridas por outros. Assim, a contaminação microbiológica de alimentos ainda tem influência considerável sobre a saúde pública, atingindo de forma indireta os setores de turismo e o comércio internacional de gêneros alimentícios (WEINGOLD et al., 1994 apud AKUTSU, 2005; WHO, 1999 apud AKUTSU, 2005; OPAS/OMS, 2007).

As conseqüências econômicas das ETA podem ser avaliadas em vários âmbitos: individual, familiar e aquele que envolve a economia de diversos países. Nos últimos trinta anos, segundo pesquisas, apesar das taxas de mortalidade decrescentes por doenças diarréicas agudas, os índices de morbidade por tais infecções permanecem estáveis, estando elas entre as principais causas de mortalidade de crianças menores de 5 anos nas Américas (RUBINO, 1997; OPAS/OMS, 2007).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) vem implementando ações capazes de tornar mais eficaz o sistema de vigilância de doenças nos países da América Latina, visando inclusive à obtenção de dados a respeito da carga de morbidade das gastroenterites agudas. Nos Estados Unidos, tais dados já existem, sendo que a rede de vigilância ativa FoodNet constitui-se em um importante exemplo de instrumento para pesquisa e divulgação de dados que envolvam tanto ocorrências quanto previsões de episódios de ETA em âmbito nacional (OPAS/OMS, 2007). Assim, tais registros deixam patente a importância destas enfermidades no mundo atual.

2.2. *Salmonella* como agente das ETA

Salmonella é considerado um dos principais agentes bacterianos envolvidos em casos e surtos de ETA em muitos países do mundo, incluindo o Brasil. Vários deles têm registrado taxas crescentes de sua incidência e as previsões são de que esta situação não se alterará nos próximos anos, de maneira que este patógeno continuará sendo objeto de várias pesquisas, como vem acontecendo por muitas décadas (FRANCO & LANDGRAF, 1999; JAY, 2005; OPAS/OMS, 2007; BACON & SOFOS, 2003 apud SOFOS, 2008)

Dados do programa da OMS para a vigilância epidemiológica de *Salmonella* e de outros enteropatógenos que ocorrem na América do Sul mostram que, entre 2000 e 2004, houve um aumento de 43,5% do número de isolamentos do agente, que totalizaram 15.737, sendo que os sorotipos de maior ocorrência foram *S. Enteritidis* (40%) e *S. Typhimurium* (16%) (JAY, 2005; OPAS/OMS, 2007).

Nos Estados Unidos, onde a estimativa é de que ocorram cerca de 75 milhões de casos anuais de ETA, ocasionando por volta de 5000 óbitos, considera-se *Salmonella* como um dos principais agentes envolvidos, sendo causa freqüente de “recalls” de alimentos pela indústria (MEAD et al., 1999). Critérios de controle e profilaxia do patógeno estão previstos na regulamentação do sistema

de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (OLIVEIRA et al., 2007; SOFOS, 2008).

No Brasil, segundo dados divulgados pela Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS), do Ministério da Saúde, durante o período de 1999 a 2003, *Salmonella* spp. figura como principal causa conhecida de surtos de ETA (BRASIL, 2004).

No estado de São Paulo, isto também foi observado, havendo um número crescente de isolamentos em alimentos a cada ano, especialmente a partir do frango *in natura*, segundo Lírio et al. (1998).

Estima-se que mais de 95% das salmoneloses que acometem o homem ocorrem pela ingestão de alimentos contaminados, principalmente os de origem animal, sendo elas as zoonoses de maior incidência, impacto e monitoramento no mundo atualmente (JACKSON et al., 1991; TAUXE, 1991; ROSSI et al., 2007).

Apesar de sua epidemiologia variar de acordo com os países em que ocorre, e portanto haver diferentes alimentos relacionados com a origem da doença, tais como vísceras de animais na China, África do Sul e Israel, indiscutivelmente a carne de aves e os ovos estão entre os principais alimentos causadores desta enfermidade (FRANCO & LANDGRAF, 1999; JAY, 2005).

Os produtos derivados de frango e peru são vistos pelos consumidores como saudáveis, além de representarem uma alternativa de baixo teor de gordura ao consumo de carne bovina, o que tem elevado tal preferência nos últimos 25 anos. Embora a tecnologia empregada na sua produção seja cada vez mais eficiente, conseqüências indesejáveis também são observadas, incluindo-se a possibilidade de contaminação microbiológica durante todo o processamento por vários microrganismos, destacando-se *Salmonella* (SILVA, 1998; McKEE, 2007).

2.3. Importância dos produtos avícolas, especialmente das carcaças de frango, na veiculação do patógeno

A OPAS/OMS considera haver grande importância da produção avícola para a segurança alimentar nas Américas, onde o setor alcançou grande

desenvolvimento. Trata-se de uma atividade econômica de destaque, que gera lucro e empregos, produzindo carne de aves e ovos, fontes de proteína animal de grande qualidade e de custo mais baixo, representando por volta de 40% da proteína animal consumida mundialmente. O continente americano é responsável por 46,9% dos 67 milhões de toneladas de carne de frango produzidas no mundo, sendo que o Brasil e os Estados Unidos possuem um papel de destaque nesse cenário (OPAS/OMS, 2007).

A avicultura industrial é uma atividade econômica cujos produtos visam aos mercados interno e externo, sendo as margens de lucro baixas, o que requer um baixo custo de produção para que haja relativa competitividade, sendo a sanidade animal fator imprescindível para consegui-la. Qualquer problema neste âmbito pode ter reflexos na saúde humana, com a colocação no mercado de produtos que se apresentam infectados por patógenos, especialmente *Salmonella* (OPAS/OMS, 2007; ROSSI, 2007).

O habitat primário deste gênero bacteriano é o trato digestório dos animais, como os de produção, répteis, aves, além de seres humanos e ocasionalmente insetos. No caso dos animais de produção e particularmente no de aves, a fonte primeira de contaminação da planta de processamento é o lote a ser abatido, portanto. Conseqüentemente, a pesquisa de *Salmonella* nas carcaças reflete a presença do patógeno no lote, durante o abate (REITER et al., 2007). Além delas, o pescoço e os miúdos (coração, fígado e moela) também podem mostrar grandes índices de contaminação (JAMES et al., 1992).

Salmonella tem a propriedade de colonizar o canal ovipositor das aves, o que leva à contaminação da gema durante o processo de formação do ovo e à sua disseminação entre os plantéis. Apesar de sua ocorrência na carne de aves ser considerada natural, visto que o gênero faz parte da microbiota intestinal destes animais, a carga microbiana da carcaça é muito variável, sendo dependente das condições de manejo ao longo da criação, incluindo as precauções higiênico-sanitárias durante todo o abate, além da adequada manipulação das carcaças (SILVA, 1998; FRANCO & LANDGRAF, 1999; OLIVEIRA et al., 2007).

Durante o processamento na planta de abate, o mecanismo de contaminação das carcaças está relacionado inicialmente com a retenção das bactérias em uma fina camada líquida sobre a pele das aves, sendo que, a seguir, por múltiplos mecanismos, elas se aderem firmemente a esta, tornando muito difícil a sua remoção mecânica. Pode ser somada a esta contaminação, aquela que se dá nas etapas anteriores ao abate propriamente dito, isto é, as aves vivas possuem uma microbiota característica, principalmente na sua superfície externa, espaço interdigital e tegumentos cutâneos, além do trato digestório, e também em menor proporção no trato respiratório. Chegam assim ao abatedouro com muitos microrganismos, resultantes de seu sistema de criação intensivo e da forma como são transportadas (SILVA & ALMEIDA, 1992 apud SILVA, 1998; RITTER & BERGMANN, 2003).

Em relação à *Salmonella* especificamente, após a etapa de imersão na água dos resfriadores no abatedouro, pode ocorrer uma adesão muito firme das células do patógeno às fibras de colágeno da superfície externa da pele do frango, apenas por contato, ou seja, independente de fímbrias ou flagelos. Além disso, as aves já chegam ao abatedouro com outras espécies bacterianas, aderidas firmemente ou mesmo incrustadas na pele, sendo portanto difíceis de remover apenas com a lavagem (THOMAS et al., 1986 apud SILVA, 1998; LILLARD, 1987 apud SILVA, 1998;

No abatedouro, os microrganismos podem aderir aos equipamentos, contaminar a água de escaldagem e dos tanques de pré-resfriamento e, por conseqüência, as carcaças, estabelecendo-se então uma contaminação cruzada entre elas, principalmente durante o pré-resfriamento. Entretanto, se as etapas envolvidas no abate ocorrerem adequadamente, deve haver redução nas contagens microbianas totais, diminuindo assim a contaminação das carcaças (RITTER & BERGMANN, 2003).

Segundo Silva (1998), a melhor medida a ser tomada no controle do grau de contaminação da carne fresca é a higienização dos locais de abate e manipulação. No tocante à *Salmonella*, a profilaxia pode ocorrer ainda sob vários aspectos, como o cuidado com a ração dos animais, que é considerada crítica na

contaminação dos plantéis, ocasionando a condição de portadores sadios, responsáveis pela disseminação do agente e levando à contaminação das carcaças durante o abate (KAMPELMACHER, 1983 apud SILVA, 1998). A sua qualidade deve então ser rigorosamente controlada, com o objetivo de quebrar o ciclo de perpetuação do patógeno.

2.4. Programa de Redução de Patógenos (PRP)

A produção de frangos de corte no Brasil está voltada principalmente para o mercado internacional, sendo um dos maiores exportadores mundiais, só superados em volume de produção pelos Estados Unidos. Sendo assim, toda a cadeia produtiva, desde o manejo e monitoramento profilático das granjas, com o objetivo de evitar inúmeras enfermidades, até o rigor com relação ao abate e todo o processamento industrial, devem cumprir as exigências de tal mercado, sem as quais não há aceitação do produto brasileiro (DUARTE et al., 2006; ROSSI et al., 2007).

Apesar de todos os fatores supracitados, *Salmonella* spp. ainda tem apresentado no Brasil, uma grande prevalência nas granjas produtoras, fato que levou o MAPA, a exemplo do realizado em outros países, como os Estados Unidos, em cujo documento se baseou, a instituir em 2003, o Programa de Redução de Patógenos (PRP). Seu objetivo principal é o de construir um sistema de informações para avaliação da contaminação dos produtos examinados, viabilizando a determinação do nível adequado de proteção em relação ao agente, permitindo a melhor eficiência das medidas de controle, como componente importante da Análise de Risco Microbiológico (ARM) (USDA/FSIS, 1996; BRASIL, 2003).

Para garantir a eficácia de tal iniciativa, estipulou-se que a aplicação do Programa pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) esteja sujeita a possíveis modificações, de acordo tanto com graduais avanços tecnológicos, quanto com dados provenientes de um monitoramento

constante, e que registrados, possam corrigir desvios detectados por este sistema de informações (BRASIL, 2003).

As amostras de carcaça inteiras são colhidas no abatedouro aleatoriamente, sob a responsabilidade do SIF, imediatamente após a etapa de gotejamento e antes da embalagem primária. São posteriormente acondicionadas, mantidas sob refrigeração e remetidas a laboratórios oficiais, que seguem metodologia oficial aprovada pela Coordenação de Laboratório Animal (CLA) para pesquisa de *Salmonella* (BRASIL, 2003).

As alíquotas analisadas são de 25g de pele e músculo, das regiões pericloacal, asa e pescoço de cada carcaça, sendo que as culturas positivas são encaminhadas mensalmente ao Laboratório Oficial, acondicionadas em ágar estoque. O DIPOA é informado a respeito dos resultados suspeitos ou positivos, em um prazo de até 24 horas, além de receber um relatório mensal sobre as análises concluídas (BRASIL, 2003).

O número mínimo de amostras a serem colhidas é variável de acordo com o volume médio semanal de abate de cada estabelecimento, sendo de uma amostra semanal quando são abatidos menos de 30.000 frangos, 2 amostras semanais com abate entre 30.000 e 60.000, 3 amostras por semana para locais onde são abatidas 60.000 a 100.000 aves ao dia e 1 amostra por turno de abate se o volume for superior a 100.000 animais. Segundo preconiza o PRP, as carcaças de frangos e perus *in natura* devem ser monitoradas de forma sistemática e contínua para pesquisa de *Salmonella* sp., considerando-se $n=51$ e $c=12$, isto é, de cada 51 amostras, é aceitável que no máximo 12 carcaças sejam positivas, ou seja, 23,5% do total das amostras por ciclo de amostragem (BRASIL, 2003).

Punições severas são aplicadas aos estabelecimentos que não cumprem tais limites de positividade para as amostras colhidas, que vão desde apenas uma notificação para que sejam revistos os programas de Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), até a liberação de lotes apenas mediante

análise, e apresentação de cronograma com ações corretivas e preventivas para a ocorrência de *Salmonella* sp. no abatedouro (BRASIL, 2003).

2.5. Contaminação Cruzada

Há relação direta entre surtos de ETA e o grande risco oferecido pela contaminação secundária de alimentos, o que pode ocorrer por intervenção de manipuladores inadequadamente treinados para suas funções, e por outra importante causa, a contaminação cruzada, ou seja, quando alimentos não-contaminados, por exemplo aqueles prontos para o consumo, e que não sofrerão nenhum tratamento térmico posterior, entram em contato com aqueles *in natura*, que podem estar contaminados por patógenos, entre eles *Salmonella* spp.. Associada a uma ausente ou inadequada lavagem das mãos, a contaminação cruzada na cozinha está entre os principais fatores que levam à disseminação de doenças (LAKE et al., 2002; HUDLE et al., 2002 apud WERNERSSON, 2004; JAY, 2005; OKURA et al., 2007).

Uma vez introduzido o patógeno na cozinha, este possui a capacidade de sobreviver em vegetais e superfícies, podendo assim ser disseminado por todo o ambiente. Acrescente-se ainda a dificuldade das pessoas atualmente em manter limpo e adequado o ambiente onde preparam os alimentos, devido às inúmeras obrigações do dia-a-dia (HUMPHREY, 2001; MATTICK et al., 2003).

Segundo Anderson et al. (2004), durante a preparação das refeições, os consumidores cometem repetidamente vários erros de manipulação dos alimentos em casa, o que aumenta o risco de ocorrência das ETA, ressaltando ser este o local de origem do maior número de surtos. Entre as práticas consideradas errôneas estão a higienização incorreta de vegetais e de superfícies usadas para corte de alimentos, o que assume grande importância com relação à contaminação por *Salmonella*, já que um vegetal pronto para consumo, se contaminado pelo referido patógeno e depois mantido sob refrigeração, o mantém viável em sua superfície por até 28 dias (LAKE et al., 2002; JAY, 2005).

Inúmeras pesquisas relacionam, cada vez mais freqüentemente, o ambiente doméstico com muitos casos de doenças de origem alimentar. Na América do Norte e na Europa, estima-se que mais da metade dos casos notificados de ETA tenham tido origem no ambiente domiciliar. O lar, portanto, é o local de maior ocorrência desse tipo de enfermidade. Apesar disso, a população em geral acredita que tais infecções decorrem, em sua maioria, da ingestão de refeições feitas em locais como restaurantes, bares e cafés (BARKER et al., 2003; BEUMER & KUSUMANINGRUM, 2003; BRASIL, 2004; JAY, 2005).

Neste contexto, a manipulação correta dos alimentos no ambiente doméstico tem grande importância, visto que no Brasil, há estimativas de que entre cinco refeições, apenas uma é feita fora de casa, sendo esta proporção na Europa de duas em cada seis, e de uma para duas refeições nos Estados Unidos (AKUTSU, 2005).

A participação do ambiente domiciliar na origem das ETA e o papel que os alimentos crus, especialmente as carnes de aves, possuem na veiculação e disseminação dos patógenos nas cozinhas, apontam para a necessidade de um grande cuidado na manipulação do frango durante seu preparo culinário, de modo a evitar a contaminação cruzada. Assim, constitui-se um importante desafio orientar os consumidores a respeito dos riscos envolvidos nos processos de manipulação desse tipo de alimento. Tais cuidados devem estar voltados não só às carcaças, mas a todos os componentes do produto encontrado no comércio varejista (FRANCO & LANDGRAF, 1999; WEINGOLD et al., 1994 apud AKUTSU, 2005; WHO, 1999 apud AKUTSU, 2005).

As próprias embalagens de frango resfriado e cortes de frango, comercializados no varejo, também podem ser uma importante fonte de contaminação cruzada, considerando-se que patógenos causadores de ETA podem estar não só na carne de frango crua, como também na superfície externa das embalagens que a contêm, como mostram alguns estudos (HARRISSON et al., 2001; JORGENSEN et al.; 2002). Wong (2004) também relaciona as embalagens, entre elas as de frango, como importantes veículos de transmissão de patógenos para o consumidor.

Uma vez em contato com superfícies de trabalho da cozinha, *Salmonella* será capaz de sobreviver por longos períodos, principalmente se veiculada por substrato considerado protetor, como ovos ou sangue, e também na água, havendo populações que podem permanecer viáveis no ambiente por mais de um ano. Quando há altos níveis de contaminação em superfícies de aço inoxidável, *Salmonella* Enteritidis pôde ser delas recuperada após quatro dias. Além disso, ao ser colocado em uma superfície que entrou em contato com algum alimento contaminado por *Salmonella*, um outro pronto para o consumo, como uma fruta com grande teor de água, o microrganismo passará rapidamente para ele (HUMPHREY, 2001; KUSUMANINGRUM et al., 2003).

Cogan et al. (1999) estudaram a relação entre procedimentos de higiene e a prevenção de contaminação cruzada por *Salmonella* a partir de carcaças de frango em cozinhas domiciliares, lembrando que o patógeno pode ser isolado com freqüência de superfícies de corte, devido à sua capacidade de sobreviver em locais secos, sendo esta maior se comparada a *Campylobacter*. Os resultados corroboram as conclusões obtidas no trabalho de Humphrey (2001), que averiguou que quando um alimento entra em contato por 5 segundos, com uma nódola de 24 horas ressecada, contendo *Salmonella*, esta é capaz de passar rapidamente para o alimento, o que ocorre de forma mais lenta, caso sua composição seja de baixo teor de umidade, mas podendo haver mesmo assim sua multiplicação, considerando ainda que em temperatura ambiente, seu tempo de geração é de 8 horas.

Barker et al. (2003) pesquisando a possibilidade de veiculação direta e indireta do patógeno, por contato com o frango cru contaminado experimentalmente, em uma cozinha usada como modelo laboratorial, analisaram superfícies de corte e de trabalho, que mostraram altos níveis de contaminação. Além destas, após manipulação da carcaça, foram manuseados também roupas e superfícies de outros locais, como a maçaneta da porta, o registro da torneira e o aparelho de telefone, apresentando estes altos níveis de contaminação por *Salmonella* Enteritidis PT4, mesmo sem contato direto com o frango.

Os panos de prato, muito usados nas cozinhas, são outros importantes veículos de contaminação por bactérias, já que podem acumulá-las, mantê-las viáveis e portanto em constante multiplicação, principalmente à temperatura ambiente. Em um estudo realizado no País de Gales relatou-se 10^{10} bactérias em média, em cada pano de prato analisado, tendo outra pesquisa apontado uma contaminação por *Salmonella* em 12% das amostras do utensílio, coletadas em lares, o que sugere a contaminação das pessoas e da cozinha (HUMPHREY, 2001).

Em relação aos processos de higienização empregados em cozinhas, Cogan et al. (1999) concluíram que o hipoclorito, além da lavagem com água e sabão, constituíam medidas eficazes de controle, por promoverem redução significativa da contaminação. Anteriormente, Scott et al. (1984), bem como Scott & Bloomfield (1993), já haviam alertado que apenas a lavagem com água podia não resultar em descontaminação dos locais em um determinado ambiente.

Em relação aos utensílios, Taormina & Dorsa (2007) estudando a imersão de facas em água quente para limpeza e inativação bacteriana, além de tratamentos com sanitizantes, relataram que houve maior redução de *Salmonella* Typhimurium DT104 quando eram submetidas à imersão em água a 82,2°C precedida apenas pelo ato de esfregá-las, do que após imersão em sanitizante ácido à base de quaternário de amônio aquecido a 48,9°C, à máxima concentração permitida, ou seja, 400 ppm.

O processo doméstico de lavagem da louça como método de descontaminação foi avaliado por Mattick et al. (2003), concluindo-se que a louça contaminada experimentalmente por *Salmonella* continuou assim após uma lavagem similar àquela realizada na cozinha doméstica, deixando claro que nem todas as bactérias são fisicamente removidas ou inativadas por este processo. O patógeno também foi encontrado em peça previamente esterilizada, que havia sido lavada depois de louças contaminadas, demonstrando ser possível a transferência de bactérias através da água de lavagem, destacando também a importância das esponjas no processo de contaminação cruzada, assim como o fizeram Hilton & Austin (2000), Kusumaningrum et al. (2002) e Kusumaningrum et

al. (2003). As esponjas de cozinha foram consideradas veículos potenciais de patógenos, porque nelas podem sobreviver por semanas.

Todos estes dados mostram a importância das práticas corretas no preparo dos alimentos e levaram alguns países, como Estados Unidos e Holanda a desenvolverem programas de conscientização dos consumidores com relação aos riscos oferecidos pela precariedade na higiene doméstica e conseqüente preparo inadequado dos alimentos, denominados respectivamente Fight BAC! e Hygiene Code for the Private Household (HCPH), este último elaborado pelo International Scientific Forum on Home Hygiene (IFI), baseado nos conceitos de avaliação e prevenção de riscos e procedimentos preconizados no APPCC. Ambos têm como objetivo esclarecer o consumidor a respeito da importância da higiene doméstica na profilaxia de doenças infecciosas, através da implantação de práticas corretas baseadas em princípios científicos (BEUMER & KUSUMANINGRUM, 2003; ANDERSON et al., 2004)

O programa HCPH atua em três frentes: higiene durante o preparo dos alimentos, higiene pessoal e sanitária, e meio ambiente doméstico. O Fight BAC! também trabalha com estas questões, fazendo recomendações de cunho geral sobre higiene pessoal, práticas de higienização dos alimentos e superfícies de contato, armazenamento e conservação corretos. Orienta ainda a respeito da temperatura adequada de preparo e os cuidados que se deve ter para que esta atinja o centro geométrico dos alimentos. Todas essas informações são passadas de forma clara e objetiva, para que o público leigo possa entendê-las e aplicá-las no seu dia-a-dia (BEUMER & KUSUMANINGRUM, 2003; ANDERSON et al., 2004).

Todos esses cuidados devem ainda ter maior rigor quando os alimentos preparados têm como público alvo a ser atendido, integrantes dos chamados grupos de risco, como pacientes de unidades hospitalares, por exemplo. Além da atenção com os equipamentos e utensílios, é de particular importância o papel que o manipulador deve ter em relação à contaminação dos alimentos. Apesar disso, há grande carência de programas contínuos de treinamento que abordem tópicos como boas práticas de higiene para funcionários, tema que seria indicado, haja

vista os perigos envolvidos na ingestão de alimentos impróprios por tais pacientes (GERBA et al., 1996; GERMANO, 2003; KENDALL, 2003; SOFOS, 2008).

No Reino Unido, acredita-se que os manipuladores de alimentos com bons hábitos de higiene, mesmo sendo portadores assintomáticos de salmonela não tifóide, apresentam baixo risco de transmissão do patógeno, havendo divergência de opiniões entre as autoridades de saúde do país, com relação à liberação para o trabalho de tais funcionários. Eles tanto podem ser previamente examinados na volta ao seu posto, ou podem simplesmente ser liberados, considerando-se sua dispensa desnecessária nestes casos (DRYDEN et al., 1994).

Segundo Dryden et al. (1994) ainda, manipuladores portadores de salmonela, apesar de freqüentemente identificados em surtos em hospitais, raramente estão implicados como fonte de contaminação. Apesar disso, os autores relatam um surto de salmonelose em que os portadores assintomáticos muito provavelmente foram a fonte de disseminação do patógeno.

Se há divergências sobre o afastamento ou não de tais funcionários, por outro lado existe um consenso de que na preparação culinária de alimentos destinados aos chamados grupos de risco, devem ser adotados programas de segurança tais como o APPCC (DRYDEN et al., 1994; OLIVEIRA, 2007).

Conscientizar o manipulador, estando ele envolvido na elaboração de refeições comerciais, institucionais ou apenas no preparo domiciliar de seu alimento é um ponto crucial na prevenção das ETA, especialmente da salmonelose. Alertá-lo para os principais alimentos envolvidos na veiculação do patógeno, particularmente no que se refere à participação da carne de frango neste processo, configura também uma ação fundamental para a diminuição da incidência de casos e/ou surtos de salmonelose humana.

Ressalte-se no entanto, que essa diminuição só terá êxito se medidas concomitantes à orientação do consumidor/manipulador forem efetivadas. Ações profiláticas nos setores da produção animal, processamento industrial e comercialização são essenciais para que essa incidência possa realmente ser reduzida.

Com isso, alguns surtos tais como os descritos por Wall et al. (1996) poderiam ter sido evitados. Esses autores relataram 8 surtos de salmonelose em hospitais na Inglaterra e País de Gales, no período de 1992 a 1994, sendo que em um deles o alimento envolvido foi, justamente, o frango.

Para Kendall et al. (2003), a educação dos consumidores mostra-se imprescindível quando se objetiva a redução de casos e de surtos de ETA, assumindo esta maior importância quando se incluem indivíduos susceptíveis, tais como gestantes, crianças, em especial bebês, idosos e pessoas imunocomprometidas por doenças ou tratamentos medicamentosos.

Portanto, se os produtos à base de frango podem ser veículos de patógenos, especialmente *Salmonella* sp., trata-se de um alerta para as autoridades de Saúde Pública e os consumidores devem ser informados e conscientizados sobre práticas de refrigeração, cocção e profilaxia de contaminação cruzada, para que este perigo possa ser evitado (ÁLVAREZ-ASTORGA et al., 2001)

Para Germano (2003) e Sofos (2008), muitos casos de ETA não ocorreriam se houvesse esclarecimento oportuno dos manipuladores no lar ou em estabelecimentos fornecedores de refeições. Mas é importante que haja consciência por parte deles a respeito de suas próprias deficiências e, portanto, da necessidade de tal respaldo através de medidas educativas e programas de treinamento.

No estado de São Paulo, os consumidores contam com a Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor (PROCON), da Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania, com unidades em diversos municípios. O PROCON, baseado no Código de Defesa do Consumidor, mantém um site na internet em que estão disponíveis orientações, incluindo informações específicas sobre a escolha, armazenamento doméstico e preparo de alimentos. Além disso, são promovidas palestras e cursos a respeito de práticas corretas na compra dos mesmos, bem como as condições consideradas ideais que devem existir em estabelecimentos comerciais varejistas onde os produtos são vendidos. Finalmente, o PROCON orienta os consumidores a respeito dos direitos legais em

caso de ETA, e desde 1976, quando foi criado, o órgão trabalha nas escolas com o Programa de Educação para o Consumo, que visa a formar consumidores mais conscientes, críticos e atuantes (SÃO PAULO, 2008).

A obtenção de dados referentes à ocorrência de *Salmonella* nas amostras do produto comercial colocado à disposição do consumidor também exerce um papel importante neste processo. Uma avaliação não só das carcaças, mas de todos os itens que a acompanham pode trazer dados importantes para o estabelecimento de programas de controle deste importante agente de ETA e do papel que os produtos avícolas possuem em sua veiculação.

3. OBJETIVO

O trabalho teve por objetivo avaliar a ocorrência de *Salmonella* spp. em todos os itens (carcaça, embalagem dos miúdos, líquido e miúdos) que compõem o produto comercial “frango resfriado” adquirido no comércio varejista, supermercados e açougues, do município de Botucatu, estado de São Paulo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Obtenção e preparo das amostras

Para a realização do experimento, foram adquiridas no comércio formal (supermercados e açougues) do município de Botucatu, SP, 50 amostras de frango resfriado, provenientes de abatedouros fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

As aquisições ocorreram no período de fevereiro a agosto de 2007, sendo as amostras acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, para transporte até o Laboratório de Pesquisas da Disciplina de Inspeção Sanitária de Alimentos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus de Botucatu.

No laboratório, as amostras, após o registro dos dados de cada produto como peso, abatedouro de origem e local de compra, as embalagens secundárias eram retiradas, sendo o frango resfriado colocado em uma das extremidades de uma bandeja plástica, para que os procedimentos laboratoriais fossem realizados no ambiente asséptico da capela de fluxo laminar.

A embalagem primária era então retirada e, com o auxílio de pinças estéreis, retirava-se também o saco plástico contendo os miúdos, sendo este depositado no lado oposto da bandeja. A carcaça era então transferida para um béquer de vidro esterilizado com capacidade de 2000 mL, e colocada neste de maneira que o líquido presente no interior da cavidade celomática pudesse escorrer para o recipiente, para análise posterior.

Enquanto aguardava-se a drenagem do líquido (cerca de 15 minutos), efetuava-se a análise da superfície da embalagem plástica que continha os miúdos. Com as mãos vestindo luvas de procedimento, porções de gaze estéril eram umedecidas com 10 mL de água peptonada tamponada a 1% estéril (APT 1%), e passadas com vigor sobre a superfície plástica. A seguir as gazes eram

transferidas para bolsas plásticas (“bags”) estéreis, adicionando-se então 100 mL do mesmo caldo de pré-enriquecimento, procedendo-se então à homogeneização da amostra (Figura 1).

Após essa operação, os sacos plásticos contendo os miúdos (moela, fígado, cabeça, pescoço e pés) eram abertos, e seu conteúdo transferido para bolsas plásticas estéreis, sendo a seguir adicionados 200 mL de água peptonada tamponada a 1% estéril, procedendo-se então o seu enxágüe por 2 minutos (Figura 1).

No caso das carcaças, após a drenagem do líquido para o béquer, estas eram transferidas para sacos plásticos estéreis e enxagüadas com 300 mL de água peptonada tamponada a 1%, estéril. Finalizada essa operação, eram retiradas, realizando-se a incubação apenas do líquido residual do enxágüe (Figura 1).

No tocante ao líquido drenado das carcaças para o béquer, uma alíquota de 25 mL era transferida para bolsas plásticas estéreis, sendo a elas adicionados 225 mL de água peptonada tamponada a 1% estéril, procedendo-se então à homogeneização da mistura (Figura 1).

4.2. Pesquisa de *Salmonella* spp.

Obtidas todas as amostras e realizada a sua homogeneização, estas eram submetidas às etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, plaqueamento, caracterização bioquímica das colônias isoladas e prova de soroaglutinação, segundo metodologia preconizada por Andrews et al. (1998) e descrita a seguir (Figura 1):

a) Pré-enriquecimento: incubação da mistura (amostra + água peptonada tamponada a 1%) a 35°C por 18-24h.

b) Enriquecimento seletivo: da mistura pré-enriquecida foram transferidas alíquotas de 0,1 mL e 1mL de cada amostra para tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo Rappaport- Vassiliadis (RV) e Tetratonato (TT) respectivamente, sendo a incubação destes realizada banho-maria a 42°C, por 18 a 24 h.

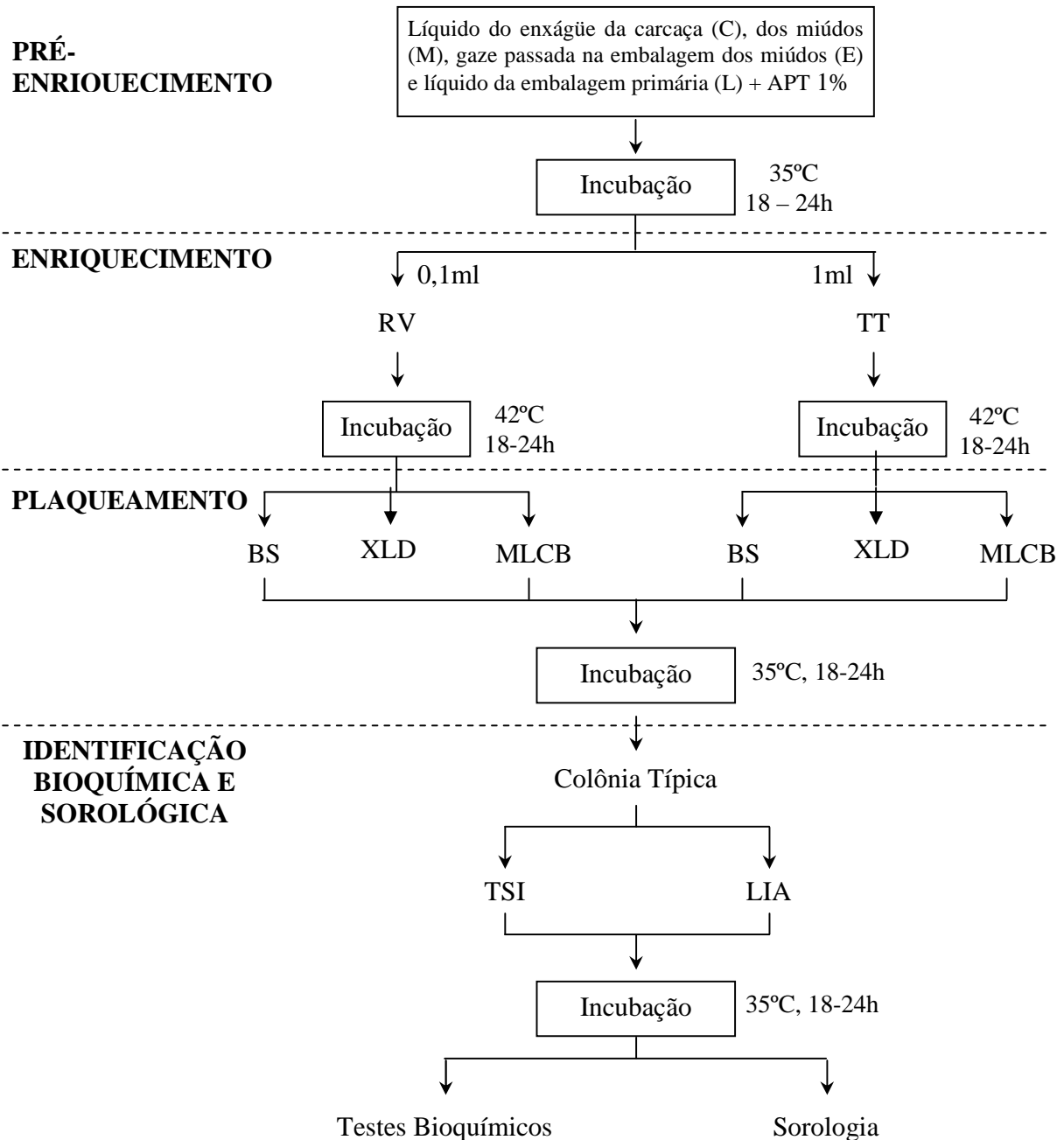
c) Plaqueamento: os caldos de enriquecimento seletivo foram estriados, com alça de níquel-cromo, na superfície de placas contendo ágar Bismuto de Sulfito (BS), ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD) e ágar Manitol-L-Lisina-Cristal Violeta-Verde Brilhante (MLCB), com incubação em estufa a 35°C, por 18 a 24h.

d) Identificação bioquímica: as colônias características de *Salmonella* sp. foram repicadas para os ágar TSI (Triple Sugar Iron) e LIA (Lisina Iron Agar), sendo os mesmos incubados a 35°C por 18 – 24h. Realizaram-se ainda os seguintes testes bioquímicos: produção de indol, reação de Vermelho de Metila e de Voges-Proskauer, utilização de citrato, produção de urease, utilização de glicose e lactose, observação do movimento e produção de fenilalanina desaminase.

e) Soroaglutinação: foi realizada empregando-se anti-soro polivalente flagelar e somático (PROBAC).

Todos os meios de cultura empregados no experimento eram da marca Difco®.

Figura 1. Protocolo de análise de *Salmonella* spp. para cada um dos itens avaliados (Carcaça, Embalagem dos miúdos, Líquido contido na embalagem primária e Miúdos) de frangos resfriados, segundo metodologia preconizada por Andrews et al. (1998).



Onde: APT 1% = Água Peptonada Tamponada a 1%; RV = Rappaport – Vassiliadis; TT = Tetratonato; BS = Ágar Bismuto Sulfito; XLD = Ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato; MLCB = Ágar Manitol- L-Lisina- Cristal Violeta-Verde Brilhante; TSI = Triple Sugar Iron; LIA = Lisina Iron Ágar.

5. RESULTADOS & DISCUSSÃO

Os resultados obtidos (Tabela 1) revelam uma ocorrência bastante elevada de *Salmonella* spp. em todos os itens das amostras analisadas, fato preocupante do ponto de vista da saúde pública.

Tabela 1. Ocorrência de *Salmonella* spp. em amostras de carcaças, miúdos, embalagens e líquido encontrado no produto comercializado em Botucatu, SP.

Itens das amostras	Nº de amostras analisadas	Nº de itens analisados positivos	% de itens analisados positivos
Carcaça	50	23	46
Miúdos	50	25	50
Embalagem	50	12	24
Líquido	50	11	22

No que se refere às carcaças, 46% delas mostraram-se contaminadas, resultados superiores aos encontrados em pesquisa recentemente publicada, e cujas amostras também foram coletadas na região de Botucatu, SP (SOUZA JR et al., 2006).

No Brasil, a literatura indica que existe uma grande variação na ocorrência de *Salmonella* em carne de aves. Estudos realizados em várias regiões do país mostram valores que chegam até a 50% neste tipo de amostra (FUZIHARA et al., 2000; SANTOS et al., 2000; BAÚ et al., 2001; LUIZ et al., 2004; VESSONI, 2004; CARVALHO & CORTEZ, 2005; TIROLI & COSTA, 2006; RISTORI, 2007).

Esta variação pode ser decorrente de vários fatores, tais como condições climáticas, transporte dos animais, condições do ambiente pré-abate nos matadouros frigoríficos e do próprio processamento industrial das aves (SILVA, 1998; LAKE et al., 2002; CARVALHO & CORTEZ, 2005). Outro fator importante é a metodologia empregada para a pesquisa do microrganismo. Neste caso, não só a unidade amostral escolhida (25 g de partes da carcaça e enxágüe da carcaça com diferentes volumes do meio de cultura), bem como a própria metodologia analítica empregada, seja ela convencional ou rápida, poderão ser determinantes para a detecção do patógeno, e conseqüentemente para o número de resultados positivos alcançado (PINTO et al., 2004 ; SOUZA JÚNIOR, 2006; KILNNER, 2008)

Pesquisa recentemente concluída (KILNNER, 2008) revelou que, em relação a vários “kits” de análise por métodos rápidos disponíveis comercialmente no Brasil para detecção de *Salmonella* em alimentos, o número de resultados falso-negativos foi bastante elevado, comprometendo o desempenho dos mesmos. Ressalta-se que tais “kits” haviam sido submetidos, segundo seus fabricantes, a testes com amostras artificialmente contaminadas com *Salmonella*, mostrando um desempenho semelhante às metodologias convencionais oficiais.

Resultados variáveis de positividade para *Salmonella* em carcaças de aves também têm sido detectados por pesquisas realizadas em vários países, sendo que alguns deles, a exemplo do Brasil, são bastante elevados (JAMES et al., 1992; HARRISON et al., 2001; JORGENSEN et al., 2002; LAKE et al., 2002; CAPITA et al., 2003; SIMMONS et al. 2003, McKEE, 2007; REITER et al., 2007). Para alguns autores, esta proporção elevada de positividade pode estar relacionada ao local de colheita destas amostras, isto é, no comércio varejista, ou ainda na indústria processadora, momentos após a etapa de resfriamento das carcaças (SIMMONS et al., 2003; FLETCHER, 2006)

Simmons et al. (2003), ao pesquisarem *Salmonella* spp. em carcaças de frango vendidas no comércio varejista norte-americano, encontraram 38% de positividade em tais amostras, número bem superior àquele averiguado, ainda na planta de abate, pelo Serviço de Inspeção do Departamento de Agricultura daquele país, de apenas 10,4% de resultados positivos. Tais diferenças foram

atribuídas pelos autores ao intervalo de tempo decorrido entre o momento de abate e a realização de análise laboratorial, bem como à possibilidade de contaminação das carcaças após o processamento industrial.

Para Fletcher (2006), ao se colher as carcaças para análise ainda na indústria, logo após a etapa de resfriamento das aves, a probabilidade de se detectar *Salmonella* spp. é bem menor. Nesta etapa do fluxograma de abate, as carcaças já foram submetidas a uma série de procedimentos (aspersão de água, tratamento com altas concentrações de cloro e outros compostos com atividade antimicrobiana), os quais poderiam mascarar a presença do patógeno. Adicionalmente, as células também poderiam estar injuriadas, dificultando a sua detecção.

Esta discrepância de resultados positivos entre amostras colhidas na indústria e no varejo tem sido detectada por vários pesquisadores de diferentes países, sendo que Fletcher (2006) levanta sérias dúvidas sobre a eficácia dos programas de redução de patógenos, instituídos pelos diversos órgãos oficiais responsáveis pela qualidade e segurança dos alimentos. O autor ainda considera que ações que apenas reduzam a presença do patógeno imediatamente após o abate, mas que são incapazes de perpetuarem-se durante as fases de distribuição e venda do produto no varejo, não terão efeito sobre a saúde pública, podendo na verdade, levar a um descrédito, não só neste programa, mas em todos os demais relacionados com a segurança dos suprimentos alimentares nos países em que vigoram.

Ações de controle de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos foram preconizadas pelo Programa de Redução de Patógenos, que consta da Instrução Normativa nº 70, de 06 de outubro de 2003, a ser executado pelo SIF do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), tendo também como objetivos registrar dados para estudo detalhado, segundo o conceito de análise de risco microbiológico (ARM), estipulando severas punições para estabelecimentos que não consigam suas metas de redução e controle do referido patógeno (BRASIL, 2003).

Embora não tenhamos tido acesso aos resultados até agora alcançados pelo PRP implementado pelo MAPA, os dados obtidos no presente trabalho, bem como vários outros registros da literatura nacional especializada, apontam para o fato de que o número de amostras positivas está bem acima daquele proposto pela IN nº 70, 23,52%, ou seja, 12 carcaças positivas a cada 51 amostras.

Independentemente das causas desta discrepância, a mesma preocupação levantada por Fletcher (2006) também é compartilhada por nós. Há que se investigar porque elas ocorrem e fomentar ações que possam diminuí-las, de maneira a obedecer aos padrões fixados pelo PRP, conferindo-lhe assim maior credibilidade.

A Tabela 1 também mostra que entre os 4 tipos de itens analisados de cada amostra, os miúdos apresentaram maior positividade (50%), resultado bastante superior ao encontrado por Baú et al. (2001), que detectaram 11,4% de amostras positivas, ao avaliarem coração, moela e fígado, tendo as amostras sido colhidas em Pelotas, RS. Ainda no Brasil, Oliveira et al. (2004), em Goiás, detectaram 25% de positividade em amostras de fígados condenados pelo SIF durante o abate de aves.

Em outros países, resultados variáveis também foram encontrados, como os de Capita et al. (2003) relatando 40% de amostras positivas em miúdos adquiridos em supermercados e açougues da região noroeste da Espanha; James et al. (1992), nos Estados Unidos detectaram 69% de positividade em amostras colhidas diretamente dos abatedouros.

Assim como ocorre com as carcaças, existem várias etapas ao longo do fluxograma operacional para a obtenção dos miúdos, que podem ser consideradas críticas em relação à contaminação por *Salmonella* spp.. O processo de resfriamento, similar ao das carcaças, pode ser citado neste aspecto. Além disso, a manipulação por parte dos operários da indústria e o próprio processo de embalagem dos miúdos em sacos plásticos antes de serem incorporados às carcaças, também podem ser importantes na sua contaminação (PINTO et al., 2004).

Os resultados aqui expostos mostram portanto, que os miúdos também constituem-se em um fator de risco adicional na manipulação do produto pelo consumidor. A Tabela 2 e a Figura 2, mostram que entre as amostras analisadas, houve concordância de resultados positivos para *Salmonella* em carcaças e miúdos em 16% delas, ou seja, ambas encontravam-se simultaneamente contaminadas. Em 12% delas, no entanto, somente os miúdos foram positivos para o patógeno.

No tocante às embalagens e ao líquido encontrado no produto, observou-se uma contaminação por *Salmonella* em 24% e 22% dos parâmetros analisados respectivamente (Tabela 1). Tais achados reforçam a idéia de que não apenas as carcaças são importantes na veiculação de *Salmonella*, mas que cuidados na manipulação devem levar em conta todos os componentes do produto comercializado.

Neste caso, não há como se estabelecer a origem desta contaminação: se ela ocorreu a partir das embalagens dos miúdos, que ao serem adicionados já contaminados ao produto pelo processo anterior de manipulação, introduziram o patógeno na carcaça, hipótese já aventada por Pinto et al. (2004), ou se a contaminação se deu a partir do líquido presente no interior da cavidade. Neste caso, por contato, as células de *Salmonella* alcançaram o exterior das embalagens, sendo aí detectadas.

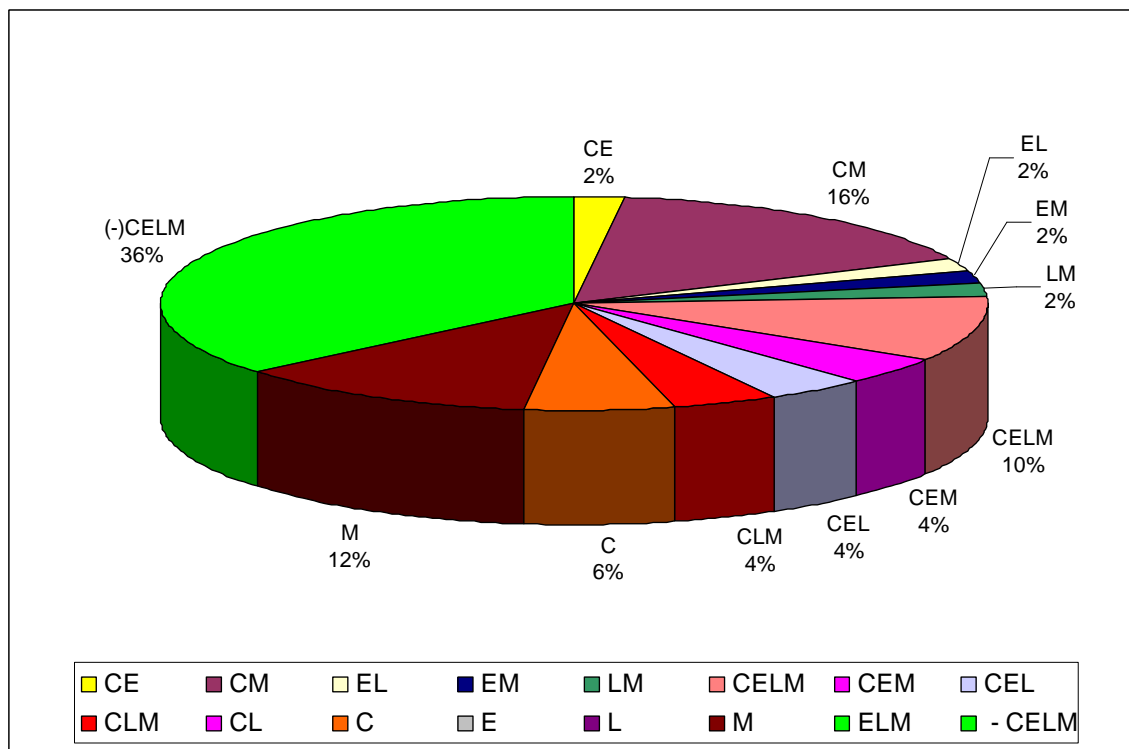
Não foram encontradas referências na literatura sobre contaminação de embalagens de miúdos. As existentes estão relacionadas com as embalagens primárias, sendo que neste caso, 6% delas, em estudo realizado por Jorgensen et al. (2002) apresentavam-se positivas para *Campylobacter* e *Salmonella*. Harrison et al. (2001), em trabalho anterior também já haviam detectado *Salmonella* em 11% das amostras de embalagens primárias analisadas. Wong et al. (2004) também relacionam as embalagens, entre elas as de frango, como veículos de transmissão de patógenos ao consumidor.

Todas as possíveis combinações de resultados positivos e negativos, e apenas de positivos, em relação aos itens pesquisados em cada amostra de frango resfriado podem ser observadas na Tabela 2 e Figura 2, respectivamente.

Tabela 2. Resultados combinados positivos de ocorrência de *Salmonella* spp. entre os itens analisados (Carcaça, Embalagem, Líquido e Miúdos) de amostras de frango resfriado adquiridas em Botucatu, SP em porcentagens e número de amostras.

Carcaça	Embalagem	Líquido	Miúdos	Nº de Itens positivos entre as combinações	% de Itens positivos entre as combinações
+				3	6
+	+			1	2
+	+	+		2	4
+	+	+	+	5	10
+		+		0	0
+			+	8	16
+	+		+	2	4
+		+	+	2	4
	+			0	0
	+	+		1	2
	+	+	+	0	0
	+		+	1	2
		+		0	0
		+	+	1	2
			+	6	12
Total				32	64

Figura 2 – Resultados combinados de ocorrência de *Salmonella* spp. entre os parâmetros analisados de cada amostra de frangos adquiridos em Botucatu, SP



Porcentagem de parâmetros combinados positivos para ocorrência de *Salmonella* spp. - CE: carcaça e embalagem; CM: carcaça e miúdos; EL: embalagem e líquido; EM: embalagem e miúdos; LM: líquido e miúdos; CELM: carcaça, embalagem, líquido e miúdos; CEM: carcaça, embalagem e miúdos; CEL: carcaça, embalagem e líquido; CLM: carcaça, líquido e miúdos; CL: carcaça e líquido; C: apenas a carcaça; E: apenas a embalagem; L: apenas o líquido; M: apenas os miúdos. Porcentagem de parâmetros combinados negativos para ocorrência de *Salmonella* spp., envolvendo todos os parâmetros analisados: (-) CELM: carcaça, embalagem, líquido e miúdos.

Pode-se observar que em 32 (64%) dos frangos analisados, pelo menos um item (carcaça, embalagem, líquido ou miúdos) mostrou-se positivo para o patógeno, sendo que em 5 (10%) deles, observou-se uma positividade simultânea na totalidade das análises. Ao contrário, em 18 (36%), *Salmonella* não foi detectada em nenhum item pesquisado.

Assim o consumidor teria em tal situação uma chance de 64% de adquirir um produto com pelo menos um item contaminado pelo patógeno, ressaltando novamente o significado de tal resultado com vistas à saúde pública, especialmente no que se refere à possibilidade de contaminação cruzada durante o preparo culinário das carcaças ou miúdos, fator de risco para a ocorrência das ETA (BAÚ et al., 2001; KUSUMANINGRUM et al., 2002; LAKE et al., 2002; KUSUMANINGRUM et al., 2003; JAY, 2005).

As células de *Salmonella* presentes no alimento cru podem ser transferidas para outro alimento já pronto para o consumo, os quais não sofrerão mais nenhum tipo de tratamento antibacteriano antes de sua ingestão pelo consumidor. Essa transferência pode se dar pelas mãos, utensílios, superfícies de trabalho e as próprias vestimentas da pessoa ao elaborar a refeição (COGAN et al., 1999; HILTON & AUSTIN, 2000; KUSUMANINGRUM et al., 2002; BARKER et al., 2003; KUSUMANINGRUM et al., 2003; MATTICK et al., 2003).

Conscientizar o manipulador, estando ele envolvido na elaboração de refeições comerciais, institucionais ou apenas no preparo domiciliar de seu alimento é um ponto crucial na prevenção das ETA, especialmente da salmonelose. Alertá-lo para os principais alimentos envolvidos na veiculação do patógeno, particularmente no que se refere à participação da carne de frango neste processo, configura também uma ação fundamental para a diminuição da incidência de casos e/ou surtos de salmonelose humana.

6. CONCLUSÕES

Concluindo, pode-se inferir que se faz necessário grande cuidado na manipulação do frango quando de seu preparo culinário, de modo a evitar a contaminação cruzada, considerando-se os resultados obtidos no presente trabalho. Segundo estes, os quais relatam a grande probabilidade (64%) de se adquirir no comércio varejista o produto “frango resfriado” com pelo menos um de seus componentes positivo para *Salmonella* spp.

Tais cuidados devem estar voltados às carcaças, mas também a todos os itens que acompanham o produto supracitado disponível para venda em supermercados e açougues, do município de Botucatu, estado de São Paulo. Assim, é recomendável que se promova a educação dos consumidores, inclusive daqueles inseridos nos grupos de risco, esclarecendo-os sobre práticas de preparo de alimentos e emprego de utensílios, essenciais na prevenção da disseminação de *Salmonella* spp. dentro das cozinhas, e conseqüentemente na ocorrência de casos e surtos de ETA.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKUTSU, R.C. et al. Boas práticas de fabricação em UAN. **Rev. Nutr.**, v.18, n.3, p.419-427, 2005.

ALVAREZ-ASTORGA, M. et al. Microbiological quality of retail chicken by-products in Spain. **Meat Sci.**, v.62, p. 45-50, 2002.

ANDERSON, J.B. et al. A camera's view of consumer food-handling behaviors. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.104, p.186-191, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 07 set. 2007.

ANDREWS, W.H. et al. Salmonella. In: FOOD AND DRUG ADMINISTRATION . **Bacteriological analytical manual: Revision A**. 8.ed. Gaithersburg: AOAC INTERNATIONAL, 1998. p.5.01-5.020.

BARKER, J.; NAEENI, M.; BLOOMFIELD, S.F. The effects of cleaning and disinfection in reducing *Salmonella* contamination in a laboratory model kitchen. **J. Appl. Microbiol.**, v.91, p.1351-1360, 2003. Disponível em: <<http://www.elsevier.com>>. Acesso em: 01 set. 2007.

BAÚ, A.C.; CARVALHAL, J.C.; ALEIXO, J.A.G. Prevalência de *Salmonella* em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil. **Ciênc. Rural**, v.31, n.2, p.303-307, 2001.

BEUMER, R.R.; KUSUMANINGRUM, H. Kitchen hygiene in daily life. **Int. Biodeterior. Biodegrad.**, v.51, p.299-302, 2003. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/ibiod>>. Acesso em: 05 set. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução n.12, 2 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p.45-53.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 70, de 06 de outubro de 2003**. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/legislacao/legislacao.asp?yy=2>>. Acesso em: 01 set. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de DTA por agente etiológico no Brasil, de 1999 a 2003**. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br>>. Acesso em: 01 set. 2007.

BRYAN, F.L.; DOYLE, M.P. Health risks and consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni in raw poultry. **J. Food Prot.**, v.58, p.326-344, 1995.

CAPITA, R. et al. Occurrence of salmonellae in retail chicken carcasses and their products in Spain. **Int. J. Food Microbiol.**, v.81, p.169-173, 2003.

CARVALHO, A.C.F.B.; CORTEZ, A.L.L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. **Ciênc. Rural**, v.25, n.6, p. 1465-1468, 2005.

COGAN, T.A.; BLOOMFIELD, S.F.; HUMPHREY, T.J. The effectiveness of hygiene procedures for prevention of cross-contamination from chicken carcasses in the domestic kitchen. **Lett. Appl. Microbiol.**, v.29, p.354-358, 1999.

CUNHA, D.F.; CUNHA, S.F.C. Microminerais. In: DUTRA-DE-OLIVEIRA, MARCHINI, J.S. (Eds). **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 2003. p.141-165.

D'AOUST, J-Y; MAURER, J.; BAILEY, J.S. *Salmonella* Species. In: DOYLE, M.P. et al. (Eds.). **Food microbiology: fundamentals and frontiers**. Washington: ASM Press, 2001. p. 141-177.

DRYDEN, M.S. et al. Asymptomatic foodhandlers as the source of nosocomial salmonellosis. **J. Hosp. Infect.**, v.28, p.195-208, 1994. Disponível em: <<http://www.elsevierhealth.com/journals/jhin>>. Acesso em: 07 set. 2007.

DUARTE, J. et al. **Embrapa milho e sorgo: sistemas de produção 1: Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa, 2006. Disponível em: <www.cnpms.embrapa.br/>. Acesso em: 11 set. 2007.

FLETCHER, D.L. Influence of sampling methodology on reported incidence of *Salmonella* in poultry. **J. AOAC Int.**, v.89, p.512-516, 2006.

FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Editora Atheneu, 1999. 182p.

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

GERBA, C.P et al. Sensitive populations: who is at the greatest risk? **Int. J. Food Microbiol.**, v.30, p.113-123, 1996.

GERMANO, M.I.S. **Treinamento de manipuladores de alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde**. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

HARRISON, W.A. et al. Incidence of *Campylobacter* and *Salmonella* isolated from retail chicken and associated packaging in South Wales. **Lett. Appl. Microbiol.**, v.33, p.450-454, 2001. Disponível em:<<http://www.blackwell-synergy.com/loi/lam>>. Acesso em: 05 out. 2007.

HILTON, A.C.; AUSTIN, E. The kitchen dishcloth as a source of and vehicle for foodborne pathogens in a domestic setting. **Int. J. Environ. Health Res.**, v.10, p.257-261, 2000.

HUMPHREY, T. et al. The spread and persistence of *Campylobacter* and *Salmonella* in the domestic kitchen. **J. Infect.**, v.43, p.50-53, 2001. Disponível em:<<http://www.idealibrary.com>>. Acesso em: 05 set. 2007.

HUMPHREY, T.; JORGENSEN, F. Pathogens on meat and infection in animals – Establishing a relationship using *Campylobacter* and *Salmonella* as examples. **J. Meat Sci.**, v.74, p.89-97, 2006. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/meatsci>>. Acesso em: 05 set. 2007.

JAMES, W.O. et al. Effects of chlorination of chill water on the bacteriologic profile of raw chicken carcasses and giblets. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.200, n.1, p.60-63, 1992.

JACKSON, G.J.; LANGFORD, C.F.; ARCHER, D.L. Control of salmonellosis and similar foodborne infections. **Food Cont.**, v.2, p.26-34, 1991.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

JORGENSEN, F. et al. Prevalence and numbers of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. on raw, whole chickens in relation to sampling methods. **Int. J. Food Microbiol.**, v.76, p.151-164, 2002. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro>>. Acesso em: 05 set. 2007.

KENDALL, P. et al. Food handling behaviors of special importance for pregnant women, infants and young children, the elderly, and immune-compromised people. **J. Am. Diet. Assoc.**, v.103, p.1646-1649, 2003.

KILNER, M. **Paralelos entre métodos fenotípicos, imunológicos e genotípicos para detecção rápida de *Salmonella* spp. em matrizes alimentares sem contaminação experimental**: avaliação em condições reais e simultâneas de uso. 2008. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KUSUMANINGRUM, H. et al. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. **Int. J. Food Microbiol.**, v.85, p.227-236, 2003. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/ijfoodmicro>>. Acesso em: 05 set. 2007.

KUSUMANINGRUM, H. et al. Effects of antibacterial dishwashing liquid on food-borne pathogens and competitive microorganisms in kitchen sponges. **J. Food Prot.**, v.65, p.61-65, 2002.

LAKE, R. et al. **Risk profile:** Salmonella (non typhoidal) in poultry (whole and pieces). Christchurch: Institute of Environmental Science & Research Limited, 2002. 70p.

LÍRIO, V.S. et al. Frequência de 17 sorotipos de *Salmonella* isolados em alimentos. **Hig. Aliment.**, v.12, n.55, p.36-42, 1998.

LOPES, M. et al. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frango e água do sistema de pré-resfriamento. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 6., 2005. Campinas. **Resumos...** São Paulo, 2005. 1 CD-ROM.

LUIZ, A.F.; MOREIRA, F.C.; CORREA, E.F.; FALCÃO, D.P. Monitoring of the dissemination of Salmonella in the chicken Frankfurt-sausage production line of a sausage factory in the state of São Paulo, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v.99, n.5, p.477-480, 2004.

MATTICK, K. et al. The survival of foodborne pathogens during domestic washing-up and subsequent transfer onto washing-up sponges, kitchen surfaces and food. **Int. J. Food Microbiol.**, v.85, p.213-226, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 05 out. 2007.

MEAD et al. Food-Related illness and death in the United States. **Emerging Infections Diseases**. v.5, n.5, p.607-625.

McKEE, L. General attributes of fresh and frozen poultry meat. In: NOLLET, L.M.L. et al. (Eds). **Handbook of meat, poultry and seafood quality**. Ames: Blackwell Publishing, 2007. p.429-437.

OKURA, M.H.; MORAIS, A.S.; URZEDO, P.M. Avaliação asséptica da base da balança e das mãos dos manipuladores de casas de carnes. **Hig. Aliment.**, v.21, n.156, p.31-35, 2007.

OLIVEIRA, J.A. Microrganismos patogênicos em carne de frangos. **Hig. Aliment.**, v.12, n.58, p.9-14, 1998.

OLIVEIRA A.S.C. Perfil de resistência a antimicrobianos de *Salmonella enteritidis* e *Salmonella typhimurium* isoladas de miúdos de aves em Goiás. **Rev. Bras. Ciênc. Avícola**, supl.6, p.196, 2004.

OLIVEIRA, M.F.M. et al. Aspectos da contaminação alimentar por *Salmonella*. **Hig. Aliment.**, v.21, p.47-54, 2007.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Saúde nas Américas 2007**. Washington: OPAS, 2007. v.1, 451p. (Publicação científica e técnica n. 622).

PEREIRA, M.K. et al. Avaliação microbiológica em abatedouro de frangos em Teresina, PI. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 6., 2005, Campinas. **Resumos...** São Paulo, 2005. 1 CD- ROM.

PINTO, J.P.A.N.; CATANEO, A.; LANDGRAF, M.; DESTRO, M.T.; FRANCO, B.D.G.M. Use of three rapid detection systems to evaluate the prevalence and dissemination of *Salmonella* in a Brazilian poultry slaughterhouse. **J. Rapid Methods Automat. Microbiol.**, v.11, n.4, p.245-263, 2004.

PROBAC DO BRASIL. São Paulo. **Soros polivalentes anti-Salmonella**. São Paulo, 2007.

REITER, M.G.R. et al. Prevalence of *Salmonella* in a slaughterhouse. **J. Food Prot.**, v.70, n.7, p.1723-1725, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 05 set. 2007.

RISTORI, C.A. et al. Prevalência de *Salmonella* sp., *Enterococcus* sp. e avaliação dos dizeres de rotulagem de carcaças de frango congeladas, comercializadas no Estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 15., CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 7., 2007, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2007. CD-ROM. Res. MIB-73.

ROSSI, A.A et al. Produção de frangos de corte: alternativas à prevenção de salmonelose. **Rev. CFMV**, n.40, p.33-36, 2007.

RUBINO, J.R. The economic impact of human *Salmonella* infection. **Clin. Microbiol. News.**, v.19, n.4, p.25-32, 1997. Disponível em:<<http://www.elsevier.com>>. Acesso em: 07 set. 2007.

SANTOS. D.M.S.; BERCHIERI JUNIOR, A.; FERNANDES, S. A. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesqui. Vet. Bras.**, v.20 n.1, p.39-42, 2000.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania do Estado da Saúde de São Paulo. Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor. **Cartilhas e Informes em Geral - Alimentos.** Disponível em: <www.procon.sp.gov.br>. Acesso em: 10 maio 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania do Estado da Saúde de São Paulo. Fundação de Proteção e Defesa do Consumidor. **Cartilhas e Informes em Geral - Alimentos.** Disponível em: <www.procon.sp.gov.br>. Acesso em: 10 maio 2008.

SCOTT, E.; BLOONFIELD, S.F.; BARLOW, C.G. Evaluation of desinfectants in the domestic environment under "in use" conditions. **J. Hig.**, v.92, p.193-203, 1984.

SCOTT, E.; BLOONFIELD, S.F. An in-use study of the relationship between bacterial contamination of food preparation surfaces and cleaning cloths. **Lett. Appl. Microbiol.**, v.16, p.173-177, 1993.

SILVA, E.N.; DUARTE, A. *Salmonella* Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Rev. Bras. Ciênc. Avícola**, v.4,n.2, p.085-100, 2002.

SILVA JÚNIOR, L.C.T. et al. Avaliação comparativa dos métodos de enxágüe e pesagem de 25 g de partes de carcaças de frangos na recuperação de *Salmonella* sp. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE QUALIDADE NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE ALIMENTOS, 2006, Campinas. **Anais...** São Paulo, 2006. 1 CD-ROM.

SIMMONS, M. et al. Comparison of sampling methods for the detection of *Salmonella* on whole broiler carcasses purchased from retail outlets. **J. Food Prot.**, v.66, n.10, p.1768-1770, 2003.

SOFOS, J.N. Challenges to meat safety in the 21st century. **Meat Sci.**, 2007.

TAORMINA, P.J.; DORSA, W.J. Evaluation of hot-water sanitizer dip treatments of knives contaminated with bacteria and meat residue. **J. Food Prot.**, v.70, n.3, p.648-654, 2006. Disponível em:<<http://www.elsevier.com>>. Acesso em: 05 set. 2007.

TAUXE, R.V. *Salmonella*: a postmodern pathogen. **J. Food Prot.**, v.54, p.563-568, 1991.

TIROLI, I.C.C.; COSTA, C. A. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. **Acta Amazonica**, v.36, n.2, p.205-208, 2006.

TOTOSAUS, A.; KURI,V. Packaging of fresh and frozen poultry. In: NOLLET, L.M.L. et al. (Eds). **Handbook of meat, poultry and seafood quality**. Ames: Blackwell Publishing, 2007. p.429-437.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FOOD SAFETY INSPECTION SERVICE (USDA/FSIS). **Pathogen reduction:** hazard analysis critical control point (HACCP) systems; final rule. **Fed. Reg.**, v.61, n.144, p.38806-38944, 1996.

VESSONI, C.L.Z. **Resistência a antimicrobianos em cepas de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp. isoladas da carcaças de frango.** 2004. 100f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

WALL, P.G. et al. Outbreaks of salmonellosis in hospitals in England and Wales: 1992-1994. **J. Hosp. Infect.**, v.33, p.181-190, 1996. Disponível em:<<http://www.elsevierhealth.com/journals/jhin>>. Acesso em: 07 set. 2007.

WEINGOLD, S.E.; GUZEWICH, J.; FUDALA, J.K. Use of Foodborne disease data for HACCP risk assessment. **J. Food Protect.**, v.57, p.820-830, 1994.

WERNERSSON, E.S.; JOHANSSON, E.; HAKANSON, H. Cross-contamination in dishwashers. **J. Hosp. Infect.**, v.56, p.312-317, 2004

WONG, T. et al. Enumeration of *Campylobacter* and *Salmonella* on chicken packs. **Br. Food. J.**, v.6, n.9, p.651-662, 2004. Disponível em:< >. Acesso em: 05 out. 2007.

8. TRABALHO CIENTÍFICO

Trabalho científico a ser enviado à revista Ciência Rural-CCR-UFSM-Santa Maria, RS, Brasil.

Normas de publicação e trabalho científico

CIÊNCIA RURAL – Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Rural de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

Os artigos científicos devem ser encaminhados via eletrônica, editados em idioma português ou inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em folha tamanho A4 210x297mm com, no máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Cada figura ou tabela deverá ser enviada em arquivos separados e constituirá uma página.

O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (português inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimento(s); Fontes de Aquisição, quando houver, e Referências. Antes das referências, deverá também ser descrito, quando apropriado, que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com as normas éticas.

Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, seguidos de números que serão repetidos no rodapé, e indicação de autor para correspondência.

***Salmonella* spp. em carcaças e miúdos de frangos resfriados comercializados em
Botucatu, São Paulo**

***Salmonella* spp. in retail chicken carcasses and giblets in Botucatu, São Paulo, Brazil**

Marly Maria Lopes VEIGA¹; Júlia Arantes GALVÃO¹; André Vicente Ruiz de MATOS²;

José Paes de Almeida Nogueira PINTO³

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar carcaças de frangos, miúdos e suas embalagens e o líquido presente no interior do produto quanto à presença de *Salmonella* spp. em amostras adquiridas no município de Botucatu, estado de São Paulo, no período de fevereiro a agosto de 2007. Tais produtos, se contaminados, podem dar origem a processos de contaminação cruzada, prática responsável pela ocorrência de casos e surtos de Enfermidades Transmitidas por Alimentos (ETA). Os resultados obtidos revelam que das 50 amostras pesquisadas, 46% das carcaças, 50% dos miúdos, 24% das embalagens e 22% do líquido contido na embalagem primária encontravam-se positivos para o patógeno, dados que deixam patente a necessidade de um manuseio correto não só das carcaças, mas de todos os componentes do produto colocado à venda, quando de seu preparo culinário, como medida de prevenção de ETA.

Palavras-chave: *Salmonella* spp. carcaça, comércio varejista, contaminação cruzada, embalagem, ETA, frango resfriado, miúdos.

¹Curso de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Botucatu, SP, Brasil. E-mail: lopesveiga@yahoo.com.br.

²Curso de Medicina Veterinária, FMVZ, UNESP "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP, Brasil.

³Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, FMVZ, UNESP "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP, Brasil. Distrito de Rubião Júnior, S/N – CEP: 18.618-000 - Botucatu, São Paulo, Brazil. E-mail: josepaes@fmvz.unesp.br. Autor para correspondência.

ABSTRACT

The present study was carried out with the purpose of analyze occurrence of *Salmonella* spp. in retail chicken carcasses, giblets and its packages and the liquid inside the whole packages purchased in supermarkets and butcher shops in Botucatu, São Paulo State, Brazil during the period from February to August in 2007. Such chicken products, if contaminated can lead to cross-contamination processes, which are the main practice incriminated as a starter when foodborn diseases and outbreaks take place. Results has shown that in 50 investigated samples, 46% of the whole chicken carcasses, 50% of the giblets, 24% of the giblets packages and 22% of the whole package liquid were contaminated with the pathogen. Data emphasizes the need of correct handling not only of carcasses but also of all the components of the retail product when it will be cookery prepared, as a prevention tool of foodborn diseases.

Key-words: *Salmonella* spp., retail chicken, carcasses, giblets, package, cross-contamination, foodborne pathogen.

INTRODUÇÃO

Apesar da crescente preocupação com a produção de frangos de corte, com o objetivo de monitorar sua criação visando à profilaxia de determinadas enfermidades, exigências do mercado internacional de carne, e mesmo estando o Brasil entre os maiores produtores, *Salmonella* spp. ainda tem apresentado uma grande prevalência nas granjas produtoras de nosso país (SILVA, 2002; ROSSI et al., 2007). Corroborando tal apreensão,

pesquisas apontam que, mesmo frangos abatidos em estabelecimentos oficiais, fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), têm apresentado taxas elevadas de contaminação por *Salmonella* spp., variando estas de 7% a 50% (SANTOS et al., 2000; BAÚ et al., 2001; LUIZ et al., 2004; VESSONI, 2004; CARVALHO & CORTEZ, 2005; TIROLI & COSTA, 2006; RISTORI, 2007).

A contaminação por este patógeno nas carcaças significa um risco para a saúde do consumidor, visto que o mesmo pode causar uma importante zoonose no homem, requerendo portanto, um monitoramento rigoroso. A enfermidade ocorre principalmente pela ingestão de produtos e de subprodutos de origem animal contaminados, entre eles os ovos e o frango, veículos mais comumente envolvidos em casos de salmonelose humana (JAY, 2005; ROSSI et al., 2007). Além das carcaças podem também estar contaminados os miúdos (moela, fígado, cabeça, pescoço e pés) a elas incorporados e o líquido normalmente encontrado no produto, resultante especialmente da etapa de pré-resfriamento das aves durante o seu processamento industrial, podendo assim veicular *Salmonella* spp.. As próprias embalagens plásticas primárias também podem estar contaminadas segundo HARRISSON et al. (2001) e WONG et al. (2004).

Há relação direta entre surtos de ETA e o grande risco oferecido pela contaminação secundária de alimentos, o que pode ocorrer por intervenção de manipuladores inadequadamente treinados para suas funções, e por outra importante causa, a contaminação cruzada, isto é, quando alimentos não-contaminados, prontos para o consumo, e que não sofrerão nenhum tratamento térmico posterior, entram em contato com aqueles *in natura*, que podem estar contaminados por patógenos, entre eles *Salmonella* spp. (JAY, 2005).

Uma vez introduzido o patógeno na cozinha, este possui a capacidade de sobreviver em vegetais e superfícies, podendo assim ser disseminado por todo o ambiente, inclusive nos utensílios utilizados na elaboração das refeições e nas esponjas usadas na higienização de todo o material (MATTICK et al., 2003; HUMPHREY, 2001). Além disso, segundo ANDERSON et al (2004), durante a preparação das refeições, os consumidores cometem repetidamente vários erros de manipulação dos alimentos em casa, o que aumenta o risco de ocorrência das ETA. Assim, a comercialização de frangos resfriados contaminados passa a ser preocupante do ponto de vista da saúde pública, considerando ainda que no Brasil essa questão adquire uma enorme importância, por ser esta a carne mais consumida atualmente, representando uma importante fonte protéica de baixo custo (BAÚ et al., 2001; LAKE et al., 2004; JAY, 2005; FLETCHER, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção e preparo das amostras

Para a realização do experimento, foram adquiridas no comércio formal (supermercados e açougues) do Município de Botucatu, SP, no período de fevereiro a agosto de 2007, 50 amostras de frango resfriado, provenientes de abatedouros fiscalizados pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As amostras, acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável, eram transportadas até o Laboratório de Pesquisas da Disciplina de Inspeção Sanitária de Alimentos de Origem Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus de Botucatu.

Após o registro dos dados de cada produto como peso, abatedouro de origem e local de compra, as embalagens secundárias eram retiradas, sendo o frango resfriado colocado

em uma das extremidades de uma bandeja plástica, para realização das análises na capela de fluxo laminar. A embalagem primária era então retirada e, com o auxílio de pinças estéreis, retirava-se também o saco plástico contendo os miúdos, sendo este depositado no lado oposto da bandeja. A carcaça era então transferida para um béquer de vidro estéril com capacidade de 2000 mL, e colocada neste de maneira que o líquido presente no interior da cavidade celomática pudesse ser drenado por gravidade, para análise posterior.

A análise da superfície da embalagem plástica que continha os miúdos, era iniciada com as mãos vestindo luvas de procedimento, passando-se vigorosamente porções de gaze estéril umedecidas com 10 mL de água peptonada tamponada a 1% (APT 1%) estéril, sobre a superfície plástica. A seguir, as gazes eram transferidas para bolsas plásticas (“bags”) estéreis, adicionando-se então 100 mL do mesmo caldo de pré-enriquecimento, procedendo-se à homogeneização da amostra. Os sacos plásticos contendo os miúdos eram abertos, seu conteúdo transferido para bolsas plásticas estéreis, sendo adicionados 200 mL de APT 1% estéril, procedendo-se então o seu enxágüe por 2 minutos.

As carcaças, após a drenagem do líquido para o béquer, eram transferidas para sacos plásticos estéreis e enxaguadas com 300 mL de APT 1% estéril. Finalizada essa operação, eram retiradas delas, realizando-se a incubação apenas do líquido residual do enxágüe. No tocante ao líquido drenado das carcaças para o béquer, uma alíquota de 25 mL era transferida para bolsas plásticas estéreis, sendo a elas adicionados 225 mL de APT 1% estéril, procedendo-se então à homogeneização da mistura.

Pesquisa de *Salmonella* spp.

Obtidas todas as amostras e realizada a sua homogeneização, estas eram submetidas às etapas de pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, plaqueamento, caracterização

bioquímica das colônias isoladas e prova de soroaglutinação, segundo metodologia preconizada por Andrews et al. (1998) e descrita a seguir:

a) Pré-enriquecimento: incubação da mistura (amostra + água peptonada tamponada a 1%) a 35°C por 18-24h. **b) Enriquecimento seletivo:** da mistura pré-enriquecida foram transferidas alíquotas de 0,1 mL e 1mL de cada amostra para tubos de ensaio contendo 10 mL de caldo Rappaport- Vassiliadis (RV) e Tetracionato (TT) respectivamente, sendo a incubação destes realizada em banho-maria a 42°C, por 18 a 24 h. **c) Plaqueamento seletivo:** os caldos de enriquecimento seletivo foram estriados, com alça de níquel-cromo, na superfície de placas contendo ágar Bismuto de Sulfito (BS), ágar Xilose-Lisina-Desoxicolato (XLD) e ágar Manitol-L-Lisina-Cristal Violeta- Verde Brillhante (MLCB), com incubação em estufa a 35°C, por 18 a 24h. **d) Identificação bioquímica:** as colônias características de *Salmonella* sp. foram repicadas para os ágar TSI (Triple Sugar Iron) e LIA (Lisina Iron Agar), sendo os mesmos incubados a 35°C por 18 – 24h. Realizaram-se ainda os seguintes testes bioquímicos: produção de indol, reação de Vermelho de Metila e de Voges-Proskauer, utilização de citrato, produção de urease, utilização de glicose e lactose, observação do movimento e produção de fenilalanina desaminase. **e) Soroaglutinação:** foi realizada empregando-se anti-soro polivalente flagelar e somático (PROBAC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelam uma ocorrência bastante elevada de *Salmonella* spp. em todos os itens das amostras analisadas, fato preocupante do ponto de vista da saúde pública. No que se refere às carcaças, 46% delas mostraram-se contaminadas, resultados superiores aos encontrados em pesquisa recentemente publicada (41,2%), e cujas amostras

também foram coletadas na região de Botucatu, SP (SOUZA JR et al., 2006). No Brasil, a literatura revela que existe uma grande variação na ocorrência de *Salmonella* em carne de aves em várias regiões, considerando-se que estudos apontam valores de 7% a 50% neste tipo de amostra (FUZIHARA et al., 2000; SANTOS et al., 2000; BAÚ et al., 2001; LUIZ et al., 2004; VESSONI, 2004; CARVALHO & CORTEZ, 2005; TIROLI & COSTA, 2006; RISTORI, 2007).

Vários fatores podem justificar esta variação, tais como condições climáticas, transporte dos animais, condições do ambiente pré-abate nos matadouros frigoríficos e do próprio processamento industrial das aves (SILVA & DUARTE, 2002; LAKE et al., 2004; CARVALHO & CORTEZ, 2005), além da própria metodologia empregada para a pesquisa do microrganismo. Neste caso, não só a unidade amostral escolhida (25 g de partes da carcaça e enxágüe da carcaça com diferentes volumes do meio de cultura), bem como a própria metodologia analítica empregada, seja ela convencional ou rápida, poderão ser determinantes para a detecção do patógeno, e conseqüentemente para o número de resultados positivos alcançado (PINTO et al., 2004; SOUZA JÚNIOR, 2006; KILNNER, 2008)

Resultados variáveis de positividade para *Salmonella* em carcaças de aves também têm sido detectados por pesquisas realizadas em vários países, sendo que alguns deles, a exemplo do Brasil, são bastante elevados (JAMES et al., 1992; HARRISON et al., 2001; JORGENSEN et al., 2002; LAKE et al., 2002; CAPITA et al., 2003; SIMMONS et al., 2003; REITER et al., 2007). Para alguns autores, esta proporção elevada de positividade pode estar relacionada ao local de colheita destas amostras, isto é, no comércio varejista, ou ainda na indústria processadora, momentos após a etapa de resfriamento das carcaças (SIMMONS et al., 2003; FLETCHER, 2006).

SIMMONS et al. (2003), por exemplo, ao pesquisarem *Salmonella* spp. em carcaças de frango vendidas no comércio varejista norte-americano, encontraram 38% de positividade em tais amostras, número bem superior àquele averiguado, ainda na planta de abate, pelo Serviço de Inspeção do Departamento de Agricultura daquele país, de apenas 10,4% de resultados positivos. Tais diferenças foram atribuídas pelos autores ao intervalo de tempo decorrido entre o momento de abate e a realização de análise laboratorial, bem como à possibilidade de contaminação das carcaças após o processamento industrial.

Para FLETCHER (2006), ao se colher as carcaças para análise ainda na indústria, logo após a etapa de resfriamento das aves, a probabilidade de se detectar *Salmonella* spp. é bem menor. Nesta etapa do fluxograma de abate, as carcaças já foram submetidas a uma série de procedimentos (aspersão de água, tratamento com altas concentrações de cloro e outros compostos com atividade antimicrobiana), os quais poderiam mascarar a presença do patógeno. Adicionalmente as células também poderiam estar injuriadas, dificultando a sua detecção.

Esta discrepância de resultados positivos entre amostras colhidas na indústria e no varejo tem sido detectada por vários pesquisadores de diferentes países, sendo que FLETCHER (2006) levanta sérias dúvidas sobre a eficácia dos programas de redução de patógenos, instituídos pelos diversos órgãos oficiais responsáveis pela qualidade e segurança dos alimentos. O autor considera que ações que apenas reduzam a presença do patógeno imediatamente após o abate, mas são incapazes de perpetuarem-se durante as fases de distribuição e venda do produto no varejo, não terão efeito sobre a saúde pública, podendo na verdade, levar a um descrédito, não só neste programa, mas de todos os demais relacionados com a segurança dos suprimentos alimentares nos países em que vigoram.

O Brasil também adota um programa oficial que avalia a contaminação de carcaças de aves por *Salmonella* spp.. Denominado Programa de Redução de Patógenos – Monitoramento Microbiológico e Controle de *Salmonella* sp. em Carcaças de Frangos e Perus (PRP), foi instituído pela Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através de Instrução Normativa nº 70, de 06 de outubro de 2003 (BRASIL, 2003).

Embora não tenhamos tido acesso aos resultados até agora alcançados pelo PRP implementado pelo MAPA, os dados obtidos no presente trabalho, bem como vários outros registros da literatura nacional especializada, apontam para o fato de que o número de amostras positivas está bem acima daquele proposto pela IN nº 70, 23,52%, ou seja, 12 carcaças positivas a cada 51 amostras.

Independentemente das causas desta discrepância, a mesma preocupação levantada por FLETCHER (2006) também é compartilhada por nós. Há que se investigar porque elas ocorrem e fomentar ações que possam diminuí-las, de maneira a obedecer aos padrões fixados pelo PRP, conferindo-lhe assim maior credibilidade.

Os resultados aqui expostos, mostram que entre os 4 tipos de itens analisados de cada amostra, os miúdos apresentaram maior positividade (50%), resultado bastante superior ao encontrado por Baú et al. (2001), que detectaram 11,4% de amostras positivas, ao avaliarem coração, moela e fígado, tendo as amostras sido colhidas em Pelotas, RS. OLIVEIRA et al. (2004), em Goiás, detectaram 25% de positividade em amostras de fígados condenados pelo SIF durante o abate de aves.

Em outros países, resultados variáveis também foram encontrados, como os de CAPITA et al. (2003) relatando 40% de amostras positivas em miúdos adquiridos em supermercados e açougues da região noroeste da Espanha; JAMES et al. (1992), nos

Estados Unidos detectaram 69% de positividade em amostras colhidas diretamente dos abatedouros.

Assim como ocorre com as carcaças, existem várias etapas ao longo do fluxograma operacional para a obtenção dos miúdos, que podem ser consideradas críticas em relação à contaminação por *Salmonella* spp., como o processo de resfriamento, similar ao das carcaças, a manipulação pelos operários da indústria e o processo de embalagem em sacos plásticos antes de serem incorporados às carcaças (PINTO et al., 2004).

Os resultados presentes mostram portanto, que os miúdos também constituem-se em um fator de risco adicional na manipulação do produto pelo consumidor. A Figura 1, mostra que entre as amostras analisadas, houve concordância de resultados positivos para *Salmonella* em carcaças e miúdos em 16% delas, ou seja, ambas encontravam-se simultaneamente contaminadas. Em 12% delas, no entanto, somente os miúdos foram positivos para o patógeno.

No tocante às embalagens e ao líquido encontrado no produto, observou-se uma contaminação por *Salmonella* em 24% e 22% dos itens analisados respectivamente. Tais achados reforçam a idéia de que não apenas as carcaças são importantes na veiculação de *Salmonella*, mas que cuidados na manipulação devem levar em conta todos os componentes do produto comercializado. Neste caso, não há como se estabelecer a origem desta contaminação: se ela ocorreu a partir das embalagens dos miúdos, que ao serem adicionados já contaminados ao produto pelo processo anterior de manipulação, introduziram o patógeno na carcaça, hipótese já aventada por PINTO et al. (2004), ou se a contaminação se deu a partir do líquido presente no interior da cavidade. Neste caso, por contato, as células de *Salmonella* alcançaram o exterior das embalagens, sendo aí detectadas.

Não foram encontradas referências na literatura sobre contaminação de embalagens de miúdos. As existentes estão relacionadas com as embalagens primárias, sendo que neste caso, 6% delas, em estudo realizado por JORGENSEN et al. (2002) apresentavam-se positivas para *Campylobacter* e *Salmonella*. HARRISSON et al. (2001), em trabalho anterior, também já haviam detectado *Salmonella* em 11% das amostras de embalagens primárias analisadas. WONG (2004) também relaciona as embalagens, entre elas as de frango, como veículos de transmissão de patógenos ao consumidor.

Todas as possíveis combinações de resultados positivos em relação aos itens pesquisados em cada amostra de frango resfriado, além da porcentagem de negativos, podem ser observadas na Figura 1. Em 32 (64%) dos frangos analisados, pelo menos um item (carcaça, embalagem, líquido ou miúdos) mostrou-se positivo para o patógeno, sendo que em 5 (10%) deles, observou-se uma positividade simultânea na totalidade das análises. Ao contrário, em 18 (36%), *Salmonella* não foi detectada em nenhum item pesquisado. Assim o consumidor em tal situação tem uma probabilidade de 64% de adquirir um produto com pelo menos um item contaminado pelo patógeno, ressaltando novamente o significado de tal resultado com vistas à saúde pública, especialmente no que se refere à possibilidade de contaminação cruzada durante o preparo culinário das carcaças ou miúdos, fator de risco para a ocorrência das ETA (BAÚ et al., 2001; LAKE, 2002; KUSUMANINGRUM et al., 2003; JAY, 2005).

CONCLUSÕES

Concluindo, pode-se inferir que se faz necessário grande cuidado na manipulação do frango quando de seu preparo culinário, de modo a evitar a contaminação cruzada. Tais cuidados devem estar voltados não só às carcaças, mas a todos os componentes do produto

encontrado no comércio varejista. Para isso é recomendável que se promova a educação dos consumidores, inclusive daqueles inseridos nos grupos de risco, esclarecendo-os sobre práticas de preparo de alimentos e emprego de utensílios, essenciais na prevenção da disseminação de *Salmonella* spp. dentro das cozinhas, e conseqüentemente na ocorrência de casos e surtos de ETA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.B. et al. A camera's view of consumer food-handling behaviors. **Journal of the American Dietetic Association**, v.104, p.186-191, 2004.

ANDREWS, W.H. et al. Salmonella. In: FOOD AND DRUG ADMINISTRATION . **Bacteriological analytical manual: Revision A. 8.ed.** Gaithersburg: AOAC INTERNATIONAL, 1998. p.5.01-5.020.

BAÚ, A.C. et al. Prevalência de *Salmonella* em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.303-307, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 70, de 06 de outubro de 2003.** Brasília, 2003.

CAPITA, R. et al. Occurrence of salmonellae in retail chicken carcasses and their products in Spain. **International Journal of Food Microbiology**, v.81, p.169-173, 2003.

CARVALHO, A.C.F.B.; CORTEZ, A.L.L. *Salmonella* spp. em carcaças, carne mecanicamente separada, lingüiças e cortes comerciais de frango. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.6, p. 1465-1468, 2005.

FLETCHER, D.L. Influence of sampling methodology on reported incidence of *Salmonella* in poultry. **Journal of AOAC International**, v.89, p.512-516, 2006.

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

HARRISON, W.A. et al. Incidence of *Campylobacter* and *Salmonella* isolated from retail chicken and associated packaging in South Wales. **Letters in Applied Microbiology**, v.33, p.450-454, 2001.

HUMPHREY, T. et al. The spread and persistence of *Campylobacter* and *Salmonella* in the domestic kitchen. **Journal of Infection**, v.43, p.50-53, 2001.

JAMES, W.O. et al. Effects of chlorination of chill water on the bacteriologic profile of raw chicken carcasses and giblets. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.200, n.1, p.60-63, 1992.

JAY, J.M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

JORGENSEN, F. et al. Prevalence and numbers of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. on raw, whole chickens in relation to sampling methods. **International Journal of Food Microbiology**, v.76, p.151-164, 2002.

KILNER, M. **Paralelos entre métodos fenotípicos, imunológicos e genotípicos para detecção rápida de *Salmonella* spp. em matrizes alimentares sem contaminação experimental: avaliação em condições reais e simultâneas de uso**. 2008. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo.

KUSUMANINGRUM, H. et al. Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods. **International Journal of Food Microbiology**, v.85, p.227-236, 2003.

LAKE, R. et al. **Risk profile: *Salmonella* (non typhoidal) in poultry (whole and pieces).** Christchurch: Institute of Environmental Science & Research Limited, 2002. 70p.

LUIZ, A.F. et al. Monitoring of the dissemination of *Salmonella* in the chicken Frankfurt-sausage production line of a sausage factory in the state of São Paulo, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.99, n.5, p.477-480, 2004.

MATTICK, K. et al. The survival of foodborne pathogens during domestic washing-up and subsequent transfer onto washing-up sponges, kitchen surfaces and food. **International Journal of Food Microbiology**, v.85, p.213-226, 2003.

OLIVEIRA A.S.C., Perfil de resistência a antimicrobianos de *Salmonella* Enteritidis e *Salmonella* Typhimurium isoladas de miúdos de aves em Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, Suplemento 6, p.196, 2004.

PINTO, J.P.A.N. et al. Use of three rapid detection systems to evaluate the prevalence and dissemination of *Salmonella* in a Brazilian poultry slaughterhouse. **Journal of Rapid Methods and Automation in Microbiology**, v.11, n.4, p.245-263, 2004.

PROBAC DO BRASIL. São Paulo. **Soros polivalentes anti-*Salmonella*** .São Paulo, 2007.

REITER, M.G.R. et al. Prevalence of *Salmonella* in a slaughterhouse. **Journal of Food Protection**, v.70, n.7, p.1723-1725, 2007.

RISTORI, C.A. et al. Prevalência de *Salmonella* sp., *Enterococcus* sp. e avaliação dos dizeres de rotulagem de carcaças de frango congeladas, comercializadas no Estado de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ANALISTAS DE ALIMENTOS –

CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS, 15., 2007, Fortaleza, CE. **Anais...** CD-ROM. Res. MIB-73.

ROSSI, A.A et al. Produção de frangos de corte: alternativas à prevenção de salmonelose. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, n.40, p.33-36, 2007.

SANTOS. D.M.S et al. *Salmonella* em carcaças de frango congeladas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.20 n.1, p.39-42, 2000.

SILVA, E.N.; DUARTE, A.; *Salmonella* Enteritidis em aves: retrospectiva no Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v.4, n.2, p.085-100, 2002.

SIMMONS, M. et al. Comparison of sampling methods for the detection of *Salmonella* on whole broiler carcasses purchased from retail outlets. **Journal of Food Protection**, v.66, n.10, p.1768-1770, 2003.

SOUZA JÚNIOR, L.C.T. et al. Avaliação comparativa dos métodos de enxágüe e pesagem de 25 g de partes de carcaças de frangos na recuperação de *Salmonella* sp. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE QUALIDADE NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE ALIMENTOS, 2006, Campinas, SP. **Anais...** São Paulo. 1 CD- ROM.

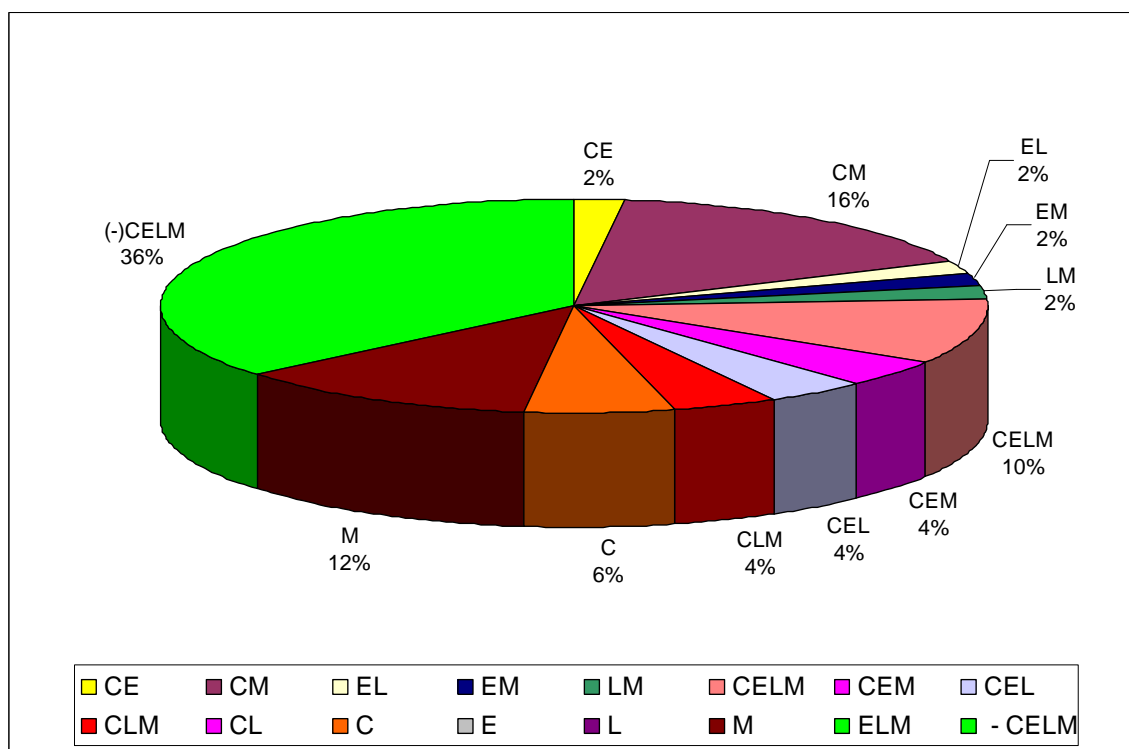
TIROLI, I.C.C.; COSTA, C. A. Ocorrência de *Salmonella* spp. em carcaças de frangos recém abatidos em feiras e mercados da cidade de Manaus-AM. **Acta Amazonica**, Manaus, v.36, n.2, p.205-208, 2006.

VESSONI, C.L.Z. **Resistência a antimicrobianos em cepas de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp. isoladas da carcaças de frango.** 2004. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Curso de Pós-graduação em Ciências de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

WONG, T. et al. Enumeration of *Campylobacter* and *Salmonella* on chicken packs.

British Food Journal, v.6, n.9, p.651-662, 2004.

Figura 1 – Resultados combinados de ocorrência de *Salmonella* spp. entre os parâmetros analisados de cada amostra de frangos adquiridos em Botucatu, SP



Porcentagem de parâmetros combinados positivos para ocorrência de *Salmonella* spp. - CE: carcaça e embalagem; CM: carcaça e miúdos; EL: embalagem e líquido; EM: embalagem e miúdos; LM: líquido e miúdos; CELM: carcaça, embalagem, líquido e miúdos; CEM: carcaça, embalagem e miúdos; CEL: carcaça, embalagem e líquido; CLM: carcaça, líquido e miúdos; CL: carcaça e líquido; C: apenas a carcaça; E: apenas a embalagem; L: apenas o líquido; M: apenas os miúdos. Porcentagem de parâmetros combinados negativos para ocorrência de *Salmonella* spp., envolvendo todos os parâmetros analisados: (-) CELM: carcaça, embalagem, líquido e miúdos.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)