



Salmonella sp. E O ABATE DE FRANGOS: PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE

Aline Pedrosa de Oliveira¹, Marília Cristina Sola², Janaína Costa Feistel³, Cíntia Silva Minafra e Rezende⁴, Andre Ribeiro Fayad⁵

¹ Doutoranda, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

² Doutoranda, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

³ Mestranda, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

⁴ Doutora, Professora adjunta na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

⁵ Graduando, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil
Aline_pdo@hotmail.com

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

Salmonella sp. é um dos principais agentes relacionados a doenças veiculadas por alimentos, ocasionando surtos em todo o mundo. As aves são importantes reservatórios deste patógeno, sendo responsável por sua introdução e disseminação nos abatedouros. A fim de garantir o controle deste microrganismo medidas estratégicas têm sido desenvolvidas. Dentre estas medidas, pode-se destacar a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que tem por finalidade estabelecer ações que visam controlar, reduzir ou eliminar este perigo. As exigências de mercado, no âmbito nacional e internacional, são claras quanto à tolerância zero para presença de *Salmonella* sp. em carcaças e vísceras comestíveis. Desta forma, ferramentas da qualidade como a APPCC são fundamentais para garantir a inocuidade dos alimentos que serão comercializados.

PALAVRAS-CHAVE: Salmonellose, APPCC, Aves, DVA's

Salmonella sp. AND SLAUGHTER OF CHICKENS: CRITICAL CONTROL POINTS

ABSTRACT

Salmonella sp. is one of the key factors related to foodborne illnesses, causing outbreaks around the world. poultry are important reservoirs of this pathogen, being responsible for its introduction and spread in the slaughterhouses. In order to ensure control of this microorganism strategic measures have been developed. Among these measures, we can highlight the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), which aims to establish actions that aim to control, reduce or eliminate this danger. Market demands, nationally and internationally, are clear about the zero tolerance for *Salmonella* sp. carcasses and edible offal. Therefore, quality tools such as HACCP are essential to ensure the safety of food that will be marketed.

KEYWORDS: Salmonellose, HACCP, Poultry, foodborne illnesses.

1 INTRODUÇÃO

A avicultura industrial nacional é um importante segmento econômico brasileiro, sendo o Brasil um dos maiores produtores e exportadores mundiais de carne de frango. No entanto, a garantia de manutenção do mercado consiste no fornecimento de produtos com padrão de qualidade estável, visando à satisfação das exigências à matéria prima e seus produtos, além da segurança do consumidor.

Quando se considera a produção de aves, há que se avaliar o estado sanitário dos plantéis, bem como seu reflexo para a produção de alimentos. As aves de corte estão entre os principais carreadores de patógenos em abatedouros, elas constituem importante reservatório e apresentam alta correlação com contaminação cruzada por *Salmonella* sp.. Normalmente são responsáveis pela sua introdução na alimentação humana, caracterizando problema para a saúde pública (CARVALHO & CORTEZ, 2003), causando severas intoxicações alimentares, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos em diversos países (MAIJALA et al., 2005).

A *Salmonella* tem sido uma preocupação, ao longo dos anos, na indústria de produtos avícolas. Em vista disto, o Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA) estabeleceu o “Programa de redução de patógenos - Monitoramento microbiológico e controle de *Salmonella* sp. em carcaças de frangos e perus”, com o objetivo de realizar um monitoramento constante do nível de contaminação por este patógeno em estabelecimentos de abate de aves (BRASIL, 2003).

É importante ressaltar que o sistema de inspeção deve ser realizado em conjunto com outras ferramentas da qualidade, como as Boas Práticas de Fabricação (BPF), o Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para garantia dos processos e para qualidade do produto.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho discorrer sobre os pontos críticos de controle nas operações de abate, com atenção à *Salmonella* sp.

2 ASPECTOS GERAIS DA *Salmonella* sp.

O gênero *Salmonella* relaciona-se a pequenos bastonetes *Gram*-negativos, não esporulados, anaeróbios facultativos, lactose, urease e oxidase negativas, e medindo de 0,7 a 1,5 µm por 2,5 a 5 µm. Pertencem à família *Enterobacteriaceae*, sendo a maioria dos sorotipos móveis devido à presença de flagelos peritríquios. O pH de crescimento varia entre 4 e 9, sendo um ótimo de 7, a faixa de crescimento está entre 7 e 47 °C, com temperatura ótima entre 35 e 37 °C. A atividade de água (Aw) mínima para crescimento é de 0,94. São bactérias produtoras de gás a partir da fermentação da glicose e ácido sulfídrico, são capazes de descarboxilar aminoácidos como a lisina e a ornitina, reduzir nitratos a nitritos e utilizar citratos como fonte de carbono (BERGEY, 1984).

O gênero *Salmonella* é dividido em duas espécies: *S. enterica*, com 2.587 sorovares e *S. bongori*, com 23 (GUIBOURDENCHE et al., 2010).

O agente habita o trato gastrointestinal do homem e de outros animais, sendo amplamente difundido na natureza. A patogenicidade e a virulência estão relacionadas com o tipo sorológico da bactéria. Alguns sorotipos podem estar associados a determinado hospedeiro animal ou humano, por exemplo. A *S. Typhi*, *S. Paratyphi* A, B e C, respectivamente agentes das febres tifóides e paratifóides, são adaptadas ao hospedeiro humano. Outros sorotipos são adaptados ao

hospedeiro animal, como *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (aves domésticas), *S. Choleraesuis* (suínos) e *S. Abortusovis* (carneiros) (HUMPHREY, 2000).

Sua transmissão para o homem geralmente ocorre pelo consumo de alimentos contaminados, apresentando-se como um quadro de infecção gastrointestinal, tendo como sintomas dores abdominais, diarreia, febre baixa e vômito. Esta é a manifestação mais comum e a remissão do quadro geralmente ocorre em dois a três dias, não necessitando de tratamento com antibióticos. Entretanto, embora raras, algumas vezes a doença pode ser letal em crianças, idosos ou imunocomprometidos, devido à menor resistência destes às infecções. Os alimentos mais associados as salmonoses na espécie humana são carne bovina, de aves, suína e ovos crus (SHINOHARA et al., 2008).

Estudo conduzido no Rio Grande do Sul demonstrou que a *Salmonella* foi o principal agente isolado de alimentos envolvidos em surtos no período de 2006 e 2007 (37%), sendo os produtos cárneos os mais incriminados (WELKER et al. 2010).

Como a maioria dos casos incorre somente em um quadro de gastroenterite não havendo necessidade de hospitalizações, ainda tendo em vista, a dificuldade de acesso aos serviços públicos de saúde, a dificuldade no diagnóstico, o não reconhecimento de casos suspeitos e o não isolamento do agente causal contribuem para que os casos de salmonelose sejam subnotificados. Além disto, apenas alguns estados e ou municípios possuem dados estatísticos sobre os agentes etiológicos mais comumente envolvidos em surtos de doenças veiculadas por alimentos (DVA's), contribuindo para que a real incidência de *Salmonella* sp. seja desconhecida (BRASIL, 2002; VAN AMSON et al., 2006).

A preocupação com a qualidade dos alimentos envolve não só os riscos de veiculação de enfermidades, mas também perdas econômicas devidas às alterações microbianas ocorridas. Para tanto, medidas estratégicas tem sido desenvolvidas a fim de garantir a colocação de produtos inócuos no mercado consumidor. Dentre estas medidas pode-se destacar a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Cujas finalidade é obter uma descrição detalhada das características do produto e elaboração de fluxograma de processamento, analisando a partir desses dados o risco da ocorrência de perigos biológicos, químicos e físicos para a saúde do consumidor, bem como a determinação de medidas para controlar, reduzir ou eliminar estes perigos (CARVALHO et al., 2002).

2.1 SISTEMA ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE – APPCC

A análise de perigos é a chave para um sistema de gestão eficaz da segurança de alimentos. Inicia-se pela identificação dos perigos e avaliação dos riscos que estes podem causar à saúde do consumidor. O principal foco do sistema APPCC é controlar os Pontos Críticos de Controle (PCCs), estabelecendo medidas de controle quando um perigo é identificado (ISO 22000, 2006).

De acordo com SILVA (2004), a importância da implantação do APPCC decorre das muitas limitações da inspeção tradicional e da amostragem/análise de lotes e sua incapacidade de garantir a segurança dos alimentos. Isto ocorre pelo fato do sistema baseado em amostragem ser deficiente e não fornecer garantia absoluta de que o alimento esteja livre de contaminações. Somado ao fato de que existe a dificuldade em coletar e examinar quantidade suficiente de amostras para obter informações seguras. Além do longo período para obtenção dos resultados das análises.

O APPCC destaca-se por ter alta expressividade para o controle e garantia de qualidade em indústria de alimentos, sendo indicadas pelas mais conceituadas entidades internacionais como, a Organização Mundial de Saúde (OMS) especificadas no *Codex Alimentarius*. Ainda, em âmbito nacional, preconizado pela Portaria 1428, de 1993 do Ministério da Saúde, bem como pelas Portarias 326 de 1997 do mesmo órgão e 368, de 1997 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (ISO 22000, 2006).

No entanto, antes da implantação do APPCC, devem ser implementados alguns programas de pré-requisito, como as boas práticas de higiene, conforme Princípios gerais de Higiene de Alimentos do *Codex*, Códigos apropriados de Práticas do *Codex* e os requisitos apropriados de segurança de Alimentos (ISO 22000, 2006).

O sistema APPCC é composto por sete princípios básicos, conduzir análise de perigo, identificar os pontos críticos de controle, estabelecer limites críticos, estabelecer sistema de monitoramento dos pontos críticos de controle, estabelecer medidas corretivas, estabelecer procedimentos para verificação do sistema e manutenção de registros (ISO 22000, 2006).

Entretanto, o sucesso da implantação do APPCC é dependente do comprometimento da direção, pois requer a locação de recursos, de fundos e mão-de-obra especializada. Esse comprometimento deve ser alcançado mediante fornecimento de informações sobre os conceitos e benefícios da implantação do sistema, e a motivação pelo envolvimento dos funcionários é um dos principais fatores para o sucesso do programa (SILVA, 2004).

2.2 PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NAS OPERAÇÕES DE ABATE DE AVES COM ATENÇÃO À *Salmonella* sp.

O abate de frangos no Brasil é regulamentado pela Portaria nº 210 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1998) e pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2008).

A Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos definiu como pontos críticos gerais de controle (PCC) para o abate de frangos a escaldagem, a lavagem após a depenagem, a evisceração, a lavagem após a evisceração e o pré-resfriamento (ICMSF, 1995). No entanto segundo o sistema APPCC, cada indústria deve definir seus próprios pontos críticos de controle levando em consideração as características particulares de cada uma.

Algumas operações de abate como escaldagem, depenagem e evisceração exercem papel fundamental na contaminação microbiana em carcaças de frango e seus subprodutos durante o processo de abate (VON RÜCKERT et al. 2009). Durante as fases de sacrifício, a sangria, escaldagem, depenagem e evisceração, há um aumento importante da contaminação superficial das carcaças devido a contaminação cruzada e contaminação por fezes e pelo ambiente (GONZALEZ-MIRET et al., 2006). Entretanto, ALMEIDA & SILVA (1992) ressaltam que a contaminação bacteriana é reduzida progressivamente durante as operações de abate, sendo a depenagem e a evisceração pontos críticos de contaminação, principalmente para bactérias presentes no trato gastro-intestinal. Ainda de acordo com os autores, após a sangria e a escaldagem, 100% das carcaças encontram-se contaminadas. Após a depenagem este percentual cai para 90%, e para 30% na evisceração, depois aumenta para 40% no pré-resfriamento, e volta pra 30% no

resfriamento propriamente dito. Estes índices demonstram que a contaminação cruzada pode ocorrer durante as etapas do processamento.

2.2.1 Escaldagem

A escaldagem tem por finalidade uma prévia lavagem da ave e o afrouxamento das penas através da abertura dos poros, para facilitar a depenagem. No entanto, a água do tanque de escaldagem pode atuar disseminando bactérias da pele. Embora sua temperatura entre 52°C e 60°C tenha a ação antimicrobiana, a contaminação dessa água por *Salmonella* pode ocorrer (VON RÜCKERT, 2006). PORTO & SILVA (1995), observaram total eliminação de *S. aureus* após o processo de escaldagem em temperatura de 60°C por dois minutos. Demonstrando ser uma importante barreira microbiológica.

CASON et al. (2000) experimentaram um sistema de escaldagem em contra corrente em três etapas e descobriram que a maioria dos agentes bacterianos foram extraídos por lavagem durante o processo. Alterações no sistema de escaldagem tais como a escaldagem em sistema contra corrente, podem ser introduzidas para melhorar a qualidade bacteriológica das carcaças (ALMEIDA & SILVA, 1992).

2.2.2 Lavagem da carcaça

Conforme as descrições de LILLARD (1988), após a lavagem inicial, a contagem de microrganismos diminui, provavelmente, pela remoção mecânica destes agentes presentes na pele das aves. GONZALEZ- MIRET et al. (2006) também observaram diminuição da contaminação após a lavagem das carcaças.

No entanto, RODRIGUES et al. (2008) verificaram em seu trabalho que a lavagem inicial quando comparada à lavagem final (após a evisceração) não diminuiu significativamente o número de aeróbios mesófilos, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. Ressaltaram também a necessidade de outros estudos para avaliar a real eficácia dos chuveiros de lavagem de carcaça, e de possíveis alterações na pressão e direcionamento dos jatos de água. Uma vez que de acordo com (BOLDER, 1997) a utilização da lavagem com água sob pressão reduziu significativamente a contagem de mesófilos nas carcaças.

VON RUCKERT et al. (2009) em seus estudos, observaram uma tendência de aumento na frequência de detecção de contaminação por *Samonella sp.* nas etapas anteriores ao chuveiro de lavagem final. Estes resultados assemelham-se aos de GONZALEZ_MIRET (2006) que detectaram a mesma tendência de contaminação, ao longo da linha de abate.

MATOS et al. (2000) observaram que após a lavagem final das carcaças na linha de evisceração, houve incremento nos níveis de Coliformes totais, Coliformes fecais e Aeróbios totais ao sair desta linha. Os autores ressaltaram que a lavagem não substitui a utilização das boas praticas de higiene durante esta etapa do processamento, já que a carga microbiana das carcaças, depois de lavada, depende do numero de microrganismos presentes antes do mesmo, também depende da qualidade de água utilizada e também sua pressão.

Apesar de todas a controvérsias, GONZALEZ-MIRET et al. (2006) estabeleceram em seu trabalho que a lavagem é um PCC a ser verificado em um sistema APPCC, pois diminui significativamente a contaminação nesta fase.

2.2.3 Evisceração

A etapa de evisceração, exerce importância fundamental na contaminação das carcaças por microrganismos de origem fecal (ALMEIDA & SILVA, 1992). No

entanto, RODRIGUES et al. (2008) observaram que a evisceração, aparentemente, não foi capaz de promover aumento significativo da presença de microrganismos nas carcaças analisadas. Contudo, os autores observaram que a frequência de amostras positivas para indicadores de origem fecal apresentou maior probabilidade de ocorrer nessa etapa. O que pode ter sido influenciada pelo sistema de eventração, que é automático. Não se adaptando às diferenças de tamanho das carcaças, promovendo, conseqüentemente, o rompimento das vísceras e o extravasamento do conteúdo intestinal.

VON RUCKERT et al. (2009) reportaram que a ruptura de vísceras durante a evisceração contribuiu para a maior frequência de *Salmonella* sp. nas carcaças. Segundo RODRIGUES (2005), as maiores frequências de *Salmonella* sp. nas etapas de evisceração e após a evisceração, justificam um maior controle para este procedimento.

Vale ressaltar que em Goiás, REZENDE et al., (2008), analisando corações e fígados liberados para consumo e corações e fígados condenados pela inspeção federal, na linha de evisceração, observaram 5,41% de amostras positivas em corações normais e 25,0% de amostras positivas para fígados condenados. Estes resultados revelam a presença do agente nesta etapa de abate. Também no mesmo estado, NASCIMENTO et al., (2008) observaram que 14,32% de carcaças analisadas para *Salmonella* sp. foram positivas. Tais dados denotam alta exposição ao agente para este tipo de alimento, nas diversas etapas do abate, com o agravante de facilidade de veiculação na evisceração.

Segundo RODRIGUES et al. (2008), a evisceração é, portanto, um ponto crítico de controle que deve ser monitorado pelo sistema APPCC, devido a possibilidade de contaminação de carcaças de frango por fezes.

2.4 Pré-resfriamento e resfriamento

O pré-resfriamento e o resfriamento são etapas controversas em relação ao controle de microrganismos e por conseqüência sua definição como ponto crítico de controle.

RODRIGUES et al. (2008) observaram em seus estudos que na fase de pré-resfriamento houve uma diminuição da carga microbiana, indicando que esta fase deve ser adequadamente monitorada como um ponto crítico de controle, para garantir a qualidade microbiológica da carne do frango.

VON RUCKERT et al. (2009) encontraram menor frequência de *Salmonella* sp. na saída do pré-resfriamento. Ainda, o pré-resfriamento parece ter sido o único ponto que exerceu controle sobre a *Salmonella* sp. provavelmente devido às baixas temperaturas da água (4°C) e da carcaça (5°C a 10°C) e pela alta concentração de cloro (3,0 a 4,0mg/mL), que são fortes inibidores bacterianos. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), permite que a água de renovação do sistema de pré-resfriamento por imersão seja hiperclorada, podendo conter no máximo 5 ppm de cloro livre (BRASIL, 1998).

DICKEL et al. (2005) afirmaram que o pré-resfriamento, quando bem conduzido, reduz a contaminação microbiana, entretanto quando não realizado de forma adequada pode levar ao seu aumento. Estes autores realizaram estudos, em três estabelecimentos diferentes e obtiveram as frequências de 0%, 25% e 70% de amostras positivas para *Salmonella* sp. antes do pré-resfriamento e, respectivamente, 0%, 40% e 20% após o pré-resfriamento. Os mesmos observaram que em indústrias onde o sistema de pré-resfriamento por imersão foi corretamente utilizado, houve redução no número de amostra contaminadas por *Salmonella* sp..

MATOS et al. (2000) ao compararem os valores obtidos antes do pré-resfriamento e após, não detectaram diferenças nas contagens bacterianas. O que sugere que as bactérias ficam dispersas na água do pré-chiller. No mesmo trabalho foi detectada a presença de *S. Enteritidis* depois do pré-resfriamento. Provavelmente, devido ao fato dessas bactérias se aderirem firmemente na pele das aves tornando extremamente difícil a remoção.

O sistema de água de refrigeração tem sido criticado, com base no fato de que as bactérias podem ser transferidas entre as carcaças pelo contato direto com a água (PETRAK et al., 1999). CORTEZ (2006) em suas pesquisas verificou a importância da participação da água do tanque de resfriamento na disseminação de *Salmonella*, encontrando 25% de amostras positivas daquelas estudadas.

Como uma alternativa para o resfriamento por imersão na água, a refrigeração com ar está se tornando mais popular em todo o mundo, embora estudos sobre este tipo de refrigeração venham demonstrando que não há quaisquer reduções de patógeno (ALLEN et al., 2000; FLUCKEY et al., 2003).

Para GONZALEZ_MIRET et al. (2006), a fase de refrigeração por ar pode ser eficaz para evitar a multiplicação de microrganismos, quando devidamente controlada. Falhas no controle da temperatura do ar podem resultar no crescimento microbiano a um nível crítico. De acordo com os autores, a temperatura do ar no resfriador é fundamental para controlar o crescimento microbiano e, como tal, a temperatura do “chiller de ar” seria considerada um PCC.

ALLEN et al. (2000) compararam métodos de resfriamento de carcaça de frango, entre eles o de imersão em água gelada e o de túnel de resfriamento com e sem aspersão de água gelada e concluíram que há redução significativa da carga microbiana na superfície da carcaça, quando se utiliza o resfriamento por imersão em água gelada.

RODRIGUES (2005) encontraram frequências de amostra positiva para *Salmonella* sp de 3,7%, 7,41%, 11,11%, 14,81%, e 3,7% antes da lavagem inicial (após a depenagem), após a lavagem inicial, após a evisceração, após a lavagem final e após o pré-resfriamento respectivamente, observando que houve uma redução das taxas da contaminação após o pré-resfriamento. De acordo com o mesmo, a redução da contaminação por *Salmonella* sp. demonstra que esta etapa pode também ser considerada para eliminação ou controle deste perigo no abate de frangos.

VON RUCKERT et al. (2009) relataram que a baixa frequência de *Salmonella* spp. encontrada na saída do pré-resfriamento caracterizou-o como um PCC importante na implementação de um APPCC. Esse ponto também foi considerado como tal por apresentar uma característica estratégica, a de se localizar no final da linha de abate, permitindo controlar eventuais falhas de pontos de controle anteriores.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As exigências de mercado, nos âmbitos nacional e internacional, são claras quanto à tolerância zero para presença de *Salmonella* sp. em carcaças e vísceras comestíveis, portanto, seu controle é fundamental para manutenção dos mesmos.

As operações de abate de aves podem ser entendidas como etapas que contribuem significativamente à contaminação das carcaças de frangos por *Salmonella* sp. Esta contaminação pode ocorrer tanto entre aves de um mesmo lote, quanto entre lotes, fator este de grande importância para a perpetuação do patógeno nas plantas processadoras da proteína aviária. Deste modo, os programas de

gerenciamento para a qualidade do produto final, seus derivados e subprodutos devem ser ferramentas rotineiras e a base fundamental de todas as etapas de processamento da matéria prima.

Tão importante quanto à aplicação destas ferramentas, surge a avaliação do risco microbiológico, fundamentado em pesquisas de cunho acadêmico, subsidiando a identificação dos perigos e sua definição para cada realidade.

Ainda deve-se salientar que há certa variabilidade para a definição dos pontos críticos de controle em função das características de higiene de cada estabelecimento destinado ao abate, portanto, estas características devem ser consideradas no momento da implantação do sistema APPCC.

REFERÊNCIAS

ALLEN, V.M.; CORRY, J.E.L.; BURTON, C.H.; WHYTE, R.T.; MEAD, G.C. Hygiene aspects of modern poultry chilling. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdã, v.58, p.39-48, 2000.

ALMEIDA, P.F.; SILVA, E.N. Estudos sobre o controle e disseminação bacteriana em carcaças de frangos de abatedouros industriais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.44, p.105-120, 1992.

BERGEY, D. H; **Bergey's manual of systematic bacteriology**. 1ª ed. Baltimore, USA: Williams & Wilkins, vol. 1, 1984. 964p.

BOLDER, N.M. Decontamination of meat and poultry carcasses. **Trends in Food Science & Technology**, Norwich, v.8, p.221- 227, 1997.

BRASIL. Portaria nº 210, de 10 de novembro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higienico-Sanitária de Carne de Aves. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 nov. 1998. Seção 1, p. 226.

BRASIL. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde (FUNASA). Brasília: Ministério da Saúde; 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 70, 10 outubro de 2003. Dispõe sobre os PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PATÓGENOS- MONITORAMENTO MICROBIOLÓGICO - CONTROLE DE Salmonella sp. EM CARCAÇAS DE FRANGOS E PERUS. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 out. 2003 Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30691, de 29.03.52, alterado pelo decreto nº 6385, de 27.02. 2008. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (R.I.I.S.P.O.A. 2008). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 fev. 2008 Seção 1, p. 10785.

CARVALHO LT, COSTA PS, CARVALHO, ALT. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle na linha de produção de frango inteiro congelado. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n. 95, p. 34-41, 2002.

CARVALHO, A. C. F. B.; CORTEZ, A. L. C. Contaminação de produtos avícolas industrializados e seus derivados por *Campylobacter jejuni* e *Salmonella* sp. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 57-62, 2003.

CASON, J.A., HINTON, A; INGRAM, K.D. Coliform, *Escherichia coli* and salmonellae concentrations in a multiple-tank counter flow poultry scalding. **Journal of Food Protection**, Tennessee, v.63, p. 1184-1188, 2000.

CORTEZ, A.L.L. **Disseminação de bactérias dos gêneros *Campylobacter* e *Salmonella* em linhas de abate de aves**. 2006. 97 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

DICKEL, E.L; SANTOS, L.R. dos; RODRIGUES, L.B; VALLE, S.F; CECATTI, D; PILLOTO, F; NASCIMENTO, V.P. Ocorrência de *Salmonella* spp. em abatedouros de aves com tecnologia totalmente automatizada (grande porte), semi automatizada (médio porte) e semi automatizada (pequeno porte). **Higiene alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 131, p. 62-67. 2005.

FLUCKEY, W.M; SANCHEZ, M.X; McKEE, S.R; SMITH, D; PENDLETON, E; BRASHEARS, M.M. Establishment of a microbiological profile for an air-chilling poultry operation in the United States. **Journal of Food Protection**, Tennessee, v. 66, p. 272-279, 2003.

GONZALEZ-MIRET, M.L; ESCUDERO-GILETE, M.L; HEREDIA, F.J. The establishment of critical control points at the washing and air chilling stages in poultry meat production using multivariate statistic. **Food Control**. Reading, V.17, p. 935-945, 2006.

GUIBOURDENCHE, M.; ROGGENTIN, P.; MIKOLEIT, M.; FIELDS, P. I.; BOCKEÜHL, J.; GRIMONT, P. A. D.; WEILL, F. X. Supplement 2003 – 2007 (No. 47) to the White-Kauffmann –Le Minor scheme. **Research in Microbiology**. [on line], v.161, p.26-29, 2010.

HUMPHREY, T. Public-health aspects of *Salmonella* infection. In: Wray, C & Wray, A. **Salmonella in Domestic animals**. New York: CABI Publishing, Cap. 46, p.245-263, 2000.

ICMSF - HACCP in microbiological safety and quality, microorganisms in foods. In: **International Commission on Microbiological Specifications for Foods**. Blackwell Science, 1995.357p.

ISO 22000. Sistemas de gestão da segurança de alimentos _ Requisitos para qualquer organização na cadeia produtiva de alimentos. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ, 2006. 35p.

LILLARD, H.S. Comparison of sampling methods and implications for bacterial decontamination of poultry carcasses by rinsing. **Journal of Food Protection**, Tennessee , v.51, p.405-408, 1988.

MAIJALA R, RANTA J, SEUNA E. The efficiency of the Finnish **Salmonella** Control Programme. **Food Control**, Reading, v. 16, n. 8, p. 669-675, 2005.

MATOS, M.A.V; HUERTA-LEIDENZ, N; FERRER, O. Evaluacion microbiológica de los puntos críticos em La cadena de processamento de uma planta beneficiadora de pollos del Estado Zulia. **Revista Científica** - revista da FCV-Luz, Macaraíbo, v. 10, n.5, p. 405-409, 2000.

NASCIMENTO, G. M. ; REZENDE, C. S. M. ; CARVALHO, R. N. ; MESQUITA, S. Q. P. ; OLIVEIRA, A. N. ; ARRUDA, M. L. T. Ocorrência de Salmonella sp. em carcaças de frangos abatidos e comercializados em municípios do estado de Goiás. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n.2, p.126-130, 2008.

PETRAK, T; KALODERA, Z;NOVAKOVIC´, P; GUMHALTER KAROLYI, L. Bacteriological comparison of parallel and counter flow water chilling of poultry meat. **Meat Science**, Nottingham, v. 53, p. 269–271, 1999.

PORTO, E; SILVA, E.N. Staphylococcus aureus em abatedouro industrial de frangos: origem, disseminação e resistência térmica de cepas isoladas de carcaças. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 47, n. 3, p. 417- 433, 1995.

REZENDE, C. S. M.; ANDRADE, M. A.; MESQUITA, A. J.; COELHO, K. O.; MINAFRA, C. S.; ARRUDA, M. L. T.; LAGE, M. E. Salmonella sp. em corações e fígados normais e condenados de frangos de corte abatidos no estado de Goiás e identificação da suscetibilidade a antimicrobianos **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n.2, p.142-147, 2008.

RODRIGUES, A.C.A. **Análise de perigos microbiológicos e de pontos críticos de controle no abate de frangos: Estudo de caso em abatedouro da Zona da Mata de Minas Gerais**. 2005. Tese (“Magister Scientae”) – Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

RODRIGUES, A.C.A; PINTO, P.S.DE ARRUDA; VANETTI, M.C.D; BEVILACQUA, P.D; PINTO, M.S; NERO, L.A. Análise e monitoramento de pontos críticos no abate de frangos utilizando indicadores microbiológicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.7, p. 1948-1953, 2008.

SHINOHARA, N.K., BARROS, V.B.DE, JIMENEZ, S.M.C; MACHADO, E. de. E. C. L; DUTRA, R. A. F; LIMA FILHO, J.L.de. Salmonella spp. , importante agente patogênico veiculado em alimentos. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, set/out. 2008.

SILVA, R.A.S.DA. A implantação de um plano APPCC em um abatedouro de aves produto: Frango inteiro desossado congelado. 2004. Monografia (especialização em qualidade em alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Brasília – DF.

VAN AMSON, G; HARACEMIV, S. M. C; MASSON, M. L. Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/ surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAs) no estado do Paraná Brasil, no período de 1978 a 2000. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n.6, p. 1139-1145, 2006.

VON RUCKERT, D.A.S. **Comparação dos métodos microbiológico convencional, imunoanálise e Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) no monitoramento de Salmonella sp. Em frangos durante abate.** 2006. Dissertação (“Magister Scientiae”) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

VON RUCKERT, D.A.S; PINTO, P.S.A; SANTOS, B.M; MOREIRA, M.A.S; RODRIGUES, A.C.A. Pontos críticos de controle de Salmonella spp. no abate de frangos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, Vol. 61, n.2, abr. 2009.

WELKER, C. A. D.; BOTH, J. M. C.; LONGARAY, S. M.; HAAS, S.; SOEIRO, M. L. T.; RAMOS, R. C. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociência**. [on line], v.8, n.1, p.44 48, 2010. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1322> Acesso em: 17 jan. 2012.