



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**ESTUDO DE CASO: IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS E
CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS DE PERUS POR ASPECTO
REPUGNANTE.**

Erich Guber Kroetz
Orientadora: Dra. Aline M. C. Racanicci

Brasília, julho de 2018



ERICH GUBER KROETZ

**ESTUDO DE CASO: IDENTIFICAÇÃO DE PATÓGENOS E
CONDENAÇÕES DE CARÇAÇAS DE PERUS POR ASPECTO
REPUGNANTE.**

Trabalho de conclusão do curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de Agronomia
e Medicina Veterinária da Universidade de
Brasília

Orientadora: Dra. Aline M. C. Racanicci

Brasília, julho de 2018

Ficha Catalográfica

K93e	Kroetz, Erich Guber Estudo de caso: Identificação de patógenos e condenações de carcaças de perus por aspecto repugnante. / Erich Guber Kroetz; orientador Aline Mondini Calil Racanicci. -- Brasília, 2018. 33 p.
	Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) -- Universidade de Brasília, 2018.
	1. Salmonella. 2. inspeção. 3. aves de produção. 4. S. Schwarzengrund. 5. S. Heidelberg. I. Racanicci, Aline Mondini Calil, orient. II. Título.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Erich Guber Kroetz

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Estudo de caso: Identificação de patógenos e condenações de carcaças de perus por aspecto repugnante.

Ano: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

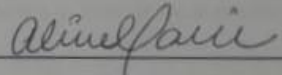
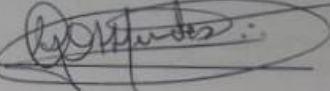
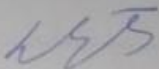
Folha de aprovação

Nome do autor: KROETZ, Erich Guber

Título: Estudo de caso: Identificação de patógenos e condenações de carcaças de perus por aspecto repugnante.

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em: 11/07/2018

Banca Examinadora	
Profa. Dra. Aline Mondini Calil Racanicci	Instituição: Universidade de Brasília
Julgamento: <u>aprovado</u>	Assinatura: <u></u>
Prof. Dr. Clayton Quirino Mendes	Instituição: Universidade de Brasília
Julgamento: <u>aprovado</u>	Assinatura: <u></u>
Profa. Dra. Ligia Maria Cantarino da Costa	Instituição: Universidade de Brasília
Julgamento: <u>aprovado</u>	Assinatura: <u></u>

Agradecimentos

Agradeço à minha família por todo apoio, amor e carinho durante esses longos anos de espera, e por nunca desistirem de mim;

À minha orientadora Aline M. C. Racanicci pela agilidade e prontidão durante a construção desse trabalho, e principalmente pelo voto de confiança ao me aceitar como seu orientado;

À professora Ligia Cantarino por ter sido a primeira docente a me dar oportunidade de trabalharmos juntos e por sempre acreditar em mim, palavras não medem a gratidão que sinto por ti;

Ao professor Clayton Mendes (Cirilo) pela parceria e carinho durante o tempo que trabalhamos juntos, sempre o terei como exemplo de profissional sem nunca deixar de ser humano;

Às minhas companheiras de grupo, estudo, passeios, sonecas, noites viradas e principalmente nos momentos difíceis de crise: Jessica Maresch e Jéssica Martins, pela amizade e companheirismo durante a graduação. Eu não seria o mesmo sem vocês;

À Camila Maria Rocha, por ser a melhor amiga que alguém poderia pedir. Pelos filmes e quadrinhos de super-heróis, pelas horas perdidas em frente ao computador me fazendo companhia. Por me apoiar na faculdade e fora dela, mas principalmente por nunca se acomodar e sempre tentar evoluir. Você é uma inspiração;

Aos meus amigos: Felipe Marques dos Santos, Vinícius Camargo de Melo, Julia Hack Marques e Daniele Kiem, mesmo tão distantes sempre colaboraram para que eu me torne uma pessoa mais feliz;

À família Farnese, com vocês eu aprendi o significado de gratidão e me tornei uma pessoa melhor;

Aos meus amigos Anna Clara e Raí Marcel que tive o prazer de reencontrar na reta final da graduação, vocês são exemplos de amizades autênticas.

À minha psicóloga e amiga Mariza Castanha, por me auxiliar a ter uma nova perspectiva na vida;

Às pessoas queridas do Sul que me acolheram e me fizeram sentir parte da família, especialmente à Aline Bissoloti e André Ricardo Vieira de Souza;

À incrível Ana Paula J. Klainpaul pela vasta experiência na metodologia aplicada neste trabalho e nas legislações relacionadas. Pela paciência, carinho e dedicação em me fazer um profissional melhor;

Aos supervisores e colegas da empresa que me acompanharam no desenvolvimento profissional e deste trabalho;

Obrigado!

Sumário

1. Introdução.....	12
2. Revisão de Literatura.....	13
2.1 Aspecto repugnante (AR)	13
2.2 <i>Mycoplasma gallisepticum</i>	14
2.3 <i>Pasteurella multocida</i>	15
2.4 <i>Salmonella spp</i>	16
2.5 <i>Salmonella Gallinarum</i>	22
2.6 <i>Salmonella Pullorum</i>	22
2.7 <i>Salmonella Schwarzengrund</i>	23
2.8 <i>Salmonella Heidelberg</i>	23
3. Materiais e Métodos.....	24
4. Resultados.....	26
5. Discussão	31
6. Conclusão.....	33
7. Referências.....	34

Lista de tabelas e gráficos

Tabela 1- Total de perus machos abatidos, total de casos identificados como positivos ou negativos para infecções bacterianas, total e porcentagens de condenações por AR no ano de 2017.....	26
Tabela 2 – Distribuição dos patógenos identificados nos lotes considerados positivos e analisados no campo, número de aves de cada lote, número de condenações por aspecto repugnante e porcentagens no ano de 2017.....	28
Gráfico 1 - Comparativo dos totais mensais de condenação por AR em perus machos no ano de 2017 divididos entre lotes positivos, negativos e a média geral.....	27
Gráfico 2 - Estratificação do total de aves condenadas por AR nos lotes positivos, em relação ao patógeno.....	29
Gráfico 3 - Estratificação das salmonelas que representam 80% das condenações por AR dos lotes que apresentaram positividade para salmonelose no ano de 2017.....	29
Gráfico 4 - Distribuição dos sorovares S. Schwarzengrund, S. Heidelberg e da Salmonella spp no total de aves condenadas por AR.....	30
Gráfico 5 - Causas de condenação por AR em lotes positivos.....	30

Lista de abreviaturas e siglas

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal;

AR – Aspecto repugnante;

EUA – Estados Unidos da América;

kg – Quilograma;

MAPA- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento;

MG – *Mycoplasma gallisepticum*;

RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal;

SH – *Salmonella* Heidelberg

SIF – Sistema de Inspeção Federal;

Resumo

Objetivou-se relacionar a ocorrência de diagnósticos positivos para determinadas bactérias durante a criação de perus com número de condenações de carcaças por aspecto repugnante ao abate. O levantamento de dados foi realizado a partir dos dados coletados no ano de 2017 em uma empresa produtora de carne de perus localizada na região Sul do Brasil, com abatedouro dotado de Sistema de Inspeção Federal (SIF). Os dados foram compilados, agrupados e analisados com o auxílio de ferramentas eletrônicas e estatísticas (histograma e média ponderada). Com base nos dados coletados, foi verificado que cerca de 21% das aves descartadas por aspecto repugnante eram provenientes de lotes que possuíam laudos laboratoriais positivos para alguma infecção bacteriana. Dentre os lotes positivos, 88% foram associados a infecções relacionadas às salmonelas. Destes, 80% estavam relacionados aos sorovares *S. Schwarzengrund*, *S. Heidelberg*, além da *Salmonella* spp. Em conclusão, a melhoria contínua do manejo sanitário nas granjas de perus e durante o abate, deve visar não somente a redução do volume de condenações, mas também o seu possível impacto na saúde pública.

Palavras-chave: *Salmonella*, inspeção, aves de produção, *S. Schwarzengrund*, *S. Heidelberg*.

Abstract

The aim of this study was to relate the occurrence of positive diagnoses of certain bacteria during the breeding of turkeys with the number of carcass condemnations due to a disgusting aspect at the slaughter. Data analyses was done based on the data collected in 2017 in a company that produces turkey meat located in the southern region of Brazil, with a slaughterhouse provided with the Federal Inspection System (SIF). The data was compiled, grouped and analyzed with the aid of electronic and statistical tools (histogram and weighted mean). Based on the data collected, it was verified that about 21% of the birds discarded by repugnant aspect came from lots that had laboratory reports positive for some bacterial infection. Among the positive lots, 88% were associated with *Salmonella*-related infections. Of these, 80% were related to sorovars *S. Schwarzengrund*, *S. Heidelberg*, as well as *Salmonella* spp. In conclusion, the continuous improvement of health management in turkey farms and during the slaughter should aim not only to reduce the volume of convictions, but also their possible impact on public health.

Key words: *Salmonella*, inspection, poultry, *S. Schwarzengrund*, *S. Heidelberg*.

Introdução

A produção comercial de aves apresenta-se como uma das cadeias produtivas mais organizadas do país. Destaca-se pela constante modernização e busca de melhorias para manter a competitividade e reduzir os custos de produção. De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), a produção brasileira de carne de peru superou as 367 mil toneladas em 2016. Conforme dados consolidados no mesmo ano, o Brasil ocupa a terceira posição em volume de produção e exportação da carne de perus no mundo (ABPA, 2017).

Neste contexto, exige-se cada vez mais o aprimoramento da criação, com ênfase em questões sanitárias, dentre outras. Torna-se relevante o estudo da influência dos problemas sanitários ocorridos durante o período de alojamento dos perus e seus efeitos na condenação de carcaças por aspecto repugnante no momento da inspeção *post mortem*. Este critério de julgamento pode acarretar em descarte total das carcaças, reduzindo a oferta da carne no mercado e levando a perdas econômicas para a indústria.

Considerando as informações acima referidas, objetivou-se com este trabalho realizar um levantamento da ocorrência das principais bactérias identificadas laboratorialmente em um abatedouro comercial do sul do Brasil, verificando a possível relação destas ocorrências com o aumento das condenações por aspecto repugnante em perus ao abate.

Revisão de Literatura

No sistema de abate industrial, todas as aves abatidas passam pelo processo de inspeção *post mortem*, com a finalidade de retirar da linha de produção os casos anormais ou suspeitos para o julgamento e destino adequados. O método de exame é visual, feito por meio de palpação e cortes e é realizado nas linhas de inspeção por funcionários treinados (BRASIL, 1998).

Dentre os itens preconizados para avaliação das carcaças de aves (conforme a Portaria nº 210/98), está contemplado o aspecto repugnante; bem como os demais critérios de condenação que podem ser de origem patológica, como a septicemia, e de origem tecnológica, como a contaminação (BRASIL, 1998).

1.1 Aspecto repugnante (AR)

No Brasil, as legislações que embasam a avaliação e condenação de carcaças por aspecto repugnante são: Portaria SDA nº 210 de novembro de 1998 (BRASIL, 1998), a qual aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiénico-Sanitária de Carne de Aves e padroniza os métodos de elaboração de produtos de origem animal, incluindo o esquema de trabalho do serviço de inspeção federal; Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017, regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889 de 23 de novembro de 1989, que dispõe sobre o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (BRASIL, 2017).

Assim, de acordo com o artigo 143 do RIISPOA:

“Art. 143. As carcaças, as partes das carcaças e os órgãos com aspecto repugnante, congestos, com coloração anormal ou com degenerações devem ser condenados.

Parágrafo único. São também condenadas as carcaças em processo putrefativo, que exalem odores” (BRASIL, 2017, p. 23).

Segundo o artigo 133:

“Art. 133. Durante os procedimentos de inspeção *ante mortem* e *post mortem*, o julgamento dos casos não previstos neste Decreto fica a critério do SIF,

que deve direcionar suas ações principalmente para a preservação da inocuidade do produto, da saúde pública e da saúde animal” (BRASIL, 2017, p.21).

Ainda de acordo com a Portaria 210/98, a inspeção é efetuada individualmente durante o abate, por meio de exame visual macroscópico de carcaças e vísceras e, conforme o caso, palpação e cortes (BRASIL, 1998).

Em vista disso, os sinais clínicos e subclínicos observados durante o desenvolvimento das diferentes infecções bacterianas apresentam impacto direto no desenvolvimento das aves e, conseqüentemente, na sua condenação durante a inspeção *post mortem*. Doenças infecciosas podem reduzir a eficiência e aumentar a mortalidade das aves na indústria avícola, acarretando em impactos no desenvolvimento e rendimento das carcaças (AARESTRUP et al., 2007).

A seguir foi realizado um levantamento bibliográfico contemplando os microrganismos de possível relevância em relação às condenações por aspecto repugnante.

1.2 *Mycoplasma gallisepticum*

São descritas 23 espécies de micoplasma em aves, sendo a maioria encontrada em aves domésticas, especialmente frangos e perus. *Mycoplasma gallisepticum* (MG) pertencem a família *Mycoplasmatacea* da classe Mollicutes. Esse grupo possui como característica a ausência de paredes celulares, e proteínas altamente variáveis na superfície além de um genoma pequeno. Conhecidos como os menores procariontes vivos, geralmente são hospedeiros específicos dos tecidos da mucosa do trato respiratório, urinário e reprodutor (LUTRELL et al., 2007).

Com baixa morbidade e baixa mortalidade, o MG causa uma lenta infecção respiratória crônica e sinusite nos perus infectados (EVANS et al., 2005). A infecção acontece por meio da conjuntiva do trato respiratório superior e sua incubação ocorre entre 6 a 10 dias. A transmissão pode ocorrer via transovariana, contato direto com aves infectadas, exsudatos, aerossóis e fômites (BRADBURY & MORROW, 2008). Dentre as 4 formas patogênicas de micoplasma, a MG é considerada a de maior relevância econômica por causar perdas substanciais na produtividade, redução na produção de ovos e taxa de eclosão além de queda da conversão alimentar (EVANS et al., 2005).

Sinais clínicos descritos: tosse; descarga nasal; sinusite; perda de desempenho; problemas de pernas; atrofia; falta de apetite (BRADBURY & MORROW, 2008).

A patogenicidade do MG está associada à sua capacidade de penetrar e sobreviver nas células hospedeiras. Seu perfil antigênico permite a fuga do sistema imune do hospedeiro. Múltiplas proteínas da membrana lipoproteica apresentam grande variabilidade em tamanho e forma, o que confere ao MG elevada variabilidade antigênica (EVANS et al., 2005).

O animal mantém-se permanentemente infectado mesmo após sua melhora clínica. Condições de estresse, má nutrição e outras doenças podem ocasionar o recrudescimento dos sinais do micoplasma (BRADBURY & MORROW, 2008).

1.3 *Pasteurella multocida*

Conhecida como cólera aviária, pasteurelose em aves, é uma infecção que geralmente ocorre como uma doença septicêmica associada a alta morbidade e mortalidade, embora condições crônicas ou benignas podem ser encontradas (GLISSON, 2013).

A via de infecção é oral ou nasal, com transmissão via exsudado nasal, fezes, solo contaminado, equipamentos ou pessoas. O período de incubação é geralmente de 5 a 8 dias (CHRISTENSEN et al., 2008).

Perus são mais suscetíveis que as galinhas à infecção por *P. Multocida*. Aves adultas apresentam maior susceptibilidade a doença em relação aos mais jovens. Sinais de infecção aguda geralmente estão presentes apenas algumas horas antes da morte, e esta pode ser a primeira indicação da doença em alguns casos (CHRISTENSEN et al., 2008).

Segundo Christensen et al. (2008), os sinais clínicos observados são: febre; anorexia; penas eriçadas; secreção mucosa da boca; diarreia; frequência respiratória aumentada; a cianose geralmente ocorre imediatamente antes da morte (GLISSON, 2013); articulações inchadas; tosse; apatia; morte súbita (CHRISTENSEN et al., 2008).

Inicialmente, a diarreia apresenta-se aquosa e de cor esbranquiçada, posteriormente torna-se esverdeada e contém muco. Sobreviventes do estágio septicêmico agudo inicial ainda podem sucumbir pelos efeitos debilitantes do

emagrecimento e desidratação, tornar-se reservatório da doença ou recuperar-se (GLISSON, 2013).

A forma crônica pode ocorrer após um estágio agudo da doença ou resultar de infecção por organismos de baixa virulência, sinusites, articulações das pernas ou asas, patas e bursas esternais muitas vezes ficam inchadas. Lesões faríngeas podem ser observadas, e torcicolo as vezes ocorre. Estertores traqueais e dispnéia podem resultar de infecções do trato respiratório. Aves infectadas cronicamente podem sucumbir, permanecer infectadas por longos períodos ou recuperar-se (GLISSON, 2013).

Particularmente, perus podem apresentar como lesões *post mortem* o pulmão róseo com aspecto “cozido” e pneumonia purulenta (CHRISTENSEN et al., 2008).

A bactéria é facilmente destruída por fatores ambientais e desinfetantes, mas pode persistir por períodos prolongados no solo. Reservatórios de infecção podem estar presentes em outras espécies, como roedores, gatos e possivelmente porcos (CHRISTENSEN et al., 2008).

1.4 *Salmonella* spp

São bactérias do gênero *Salmonella*, família Enterobacteriaceae, Gram-negativas, em forma de bastonete. Seu habitat natural é o intestino de animais portadores (DAOUST & PRESCOTT, 2007). As aves domésticas são o maior reservatório deste patógeno (SCHMIDT et al., 2003).

Existem mais de 2.500 sorotipos, sendo estes pertencentes há duas espécies geneticamente distintas: *S. enterica* e *S. bongori*. A primeira está dividida em seis subespécies: *enterica*, *salamae*, *arizonae*, *diarizonae*, *houtenae* e *indica* (DAOUST & PRESCOTT, 2007; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Dos sorotipos, 1.454 pertencem a subespécie *enterica* e são isolados de animais de sangue quente, incluindo seres humanos. Os demais sorotipos geralmente são isolados em animais de sangue frio (principalmente répteis) e no meio ambiente. Uma exceção é subespécie *arizonae*, que comumente é isolada de perus domésticos nos Estados Unidos da América (EUA). Pela nomenclatura atual, os sorovares não são mais considerados espécies, desta forma os sorovares Typhimurium, Agona, Enteritidis, entre outros, não indicam uma espécie, motivo

pelo qual não devem ser escritos em itálico ou sublinhados (DAOUST & PRESCOTT, 2007; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

A maior parte das salmonelas são patogênicas para os humanos. Dessa forma, são divididas em três grupos de acordo com os sintomas clínicos: a febre tifoide, causada pela *S. Typhimurium*; a febre entérica ocasionada pela *S. Parathypimurium*; e as infecções entéricas ocasionadas pelas demais salmonelas (SHINOHARA et al., 2008).

A salmonela pode reduzir a eficiência e aumentar a mortalidade das aves na indústria avícola, além do risco de contaminação dos produtos e subprodutos para consumo humano (AARESTRUP et al., 2007).

Infecções por *Salmonella* spp. são classificadas como sorotipos móveis e não móveis. Essas infecções possuem distribuição mundial. O paratifo em aves de produção é relativamente comum e possui importância para saúde pública devido ao consumo de produtos avícolas contaminados (DAVISON, 2008).

Embora 2.500 sorovares de *S. enterica* tenham sido identificados (AARESTRUP et al., 2007), a maioria destes sorotipos apresentam pouca especificidade para suas espécies hospedeiras. A exposição de um animal à salmonela pode resultar em uma infecção assintomática, estado de portador, enterite aguda ou infecções crônicas multifocais (DAVISON, 2008).

Mudanças na prevalência de tipos específicos de cepas e sorovares de agentes infecciosos podem refletir a influência das viagens internacionais e do comércio. Portanto, são capazes de servir como marcadores epidemiológicos dessas mudanças (AARESTRUP et al., 2007).

Salmonelas são, principalmente, bactérias entéricas e sua distribuição segue de perto grandes concentrações de pessoas e animais, o que favorece sua dispersão no ambiente e nas populações. A adaptação ao portador determina a relação entre patógeno e hospedeiro, incluindo a propensão para se tornar um portador assintomático a longo prazo (DAOUST & PRESCOTT, 2007).

Os sorotipos altamente adaptados ao hospedeiro geralmente causam doença com elevadas taxas de mortalidade, mas geralmente são de menor patogenicidade para outras espécies. Perus podem apresentar sintomatologia significativa quando infectados por *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* apesar de serem sorotipos mais adaptados a galinhas (DAOUST & PRESCOTT, 2007).

A rota fecal-oral é o principal meio de transmissão das salmonelas. Em ambientes confinados com alta umidade e pouca troca de ar é possível que sua transmissão ocorra por inalação de aerossóis ou inoculação conjuntival, embora provavelmente algumas bactérias cheguem à faringe e são deglutidas (RABSCH et al., 2013). Há transmissão vertical via transovariana e representa uma forma importante da perpetuação da *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* (SHIVAPRASAD, 2000).

Após contaminação da superfície externa do ovo, a salmonela pode penetrar as membranas de casca e invadir o embrião em desenvolvimento, ou o último pode ser exposto às bactérias no momento da eclosão quando a estrutura da casca é quebrada (SHIVAPRASAD & BARROW, 2013).

O resultado da infecção por salmonela é determinado por vários fatores, incluindo o sorotipo, ave, dose do inóculo, idade, outros fatores de resistência, inclusive hereditários, fatores de risco e estresses ambientais concomitantes, física ou social, que podem diminuir a resistência do indivíduo (DAOUST & PRESCOTT, 2007).

Infecções de aves com salmonela podem ser agrupadas em 3 categorias. A primeira são as infecções com os 2 sorotipos não-móveis, *S. Pullorum* e *S. Gallinarum*, que são geralmente específicos do hospedeiro para espécies aviárias. Doença de Pullorum, causada por *S. Pullorum*, é uma doença sistêmica aguda de aves muito jovens. O tifo aviário, causado por *S. Gallinarum*, é uma doença aguda ou septicêmica crônica que mais frequentemente afeta aves. A segunda categoria são as infecções causadas pelos sorotipos móveis e não adaptados ao hospedeiro, referido coletivamente como salmonelas paratifoide. Por fim, o último grupo se trata das infecções com *S. enterica* subespécie *arizonae*, um sorotipo móvel encontrado apenas no estado do Arizona nos EUA até o momento. Este organismo, embora bioquimicamente distinto, causa um quadro septicêmico que não se distingue de outras infecções por salmonelas (GAST, 2013).

O resultado da infecção por salmonela é determinado por vários fatores, incluindo o sorotipo, ave, a dose do inóculo, a idade, outros fatores de resistência, inclusive hereditários, fatores de risco e estresses ambientais concomitantes, física ou social, que podem diminuir a resistência do indivíduo (DAOUST & PRESCOTT, 2007). Infecções de aves com salmonela podem ser agrupadas em 3 categorias. A primeira são as infecções com os 2 sorotipos não-móveis, *S. Pullorum* e *S.*

Gallinarum, que são geralmente específicos do hospedeiro para espécies aviárias (GAST, 2013).

Doença de Pullorum, causada por *S. Pullorum*, é uma doença sistêmica aguda de aves muito jovens. A febre tifoide das aves, causada por *S. Gallinarum*, é uma doença aguda ou septicêmica crônica que frequentemente afeta aves. A segunda categoria são as infecções causadas pelos sorotipos móveis e não adaptados ao hospedeiro, referido coletivamente como salmonelas paratifoide. Por fim, o último grupo se trata das infecções com *S. enterica* subespécie *arizonae*, um sorotipo móvel encontrado no estado do Arizona nos Estados Unidos. Este organismo, embora bioquimicamente distinto, causa um quadro septicêmico que não se distingue de outras infecções por salmonelas (GAST, 2013).

Em aspectos clínicos epizootiológicos, lesões e procedimentos de controle e erradicação, a doença de Pullorum e a febre tifoide tifo aviário das aves tem muitas semelhanças. A doença de Pullorum e o tifo aviário são doenças septicêmicas que afetam principalmente frangos e perus, mas outras aves, como codornas, faisões, patos, pavões e pintadas também são suscetíveis (SHIVAPRASAD & BARROW, 2013).

Aves jovens são mais suscetíveis à doença e morte por salmonelose do que as adultas. Embora esta suscetibilidade aumentada pode resultar em parte da resposta imunológica fraca de aves muito jovens a antígenos estranhos, a maior parte é devido à imaturidade da sua flora intestinal (SHIVAPRASAD & BARROW, 2013). O tecido linfóide do trato gastrointestinal do frango de corte é relativamente desorganizado e o tecido linfático do ceco e as placas de Peyer no intestino delgado não se desenvolvem até as duas semanas de idade. Assim, salmonelas são capazes de penetrar e entrar nas células do epitélio intestinal e macrófagos, em seguida, usá-los como um meio para transmitir e proliferar-se em folículos de órgãos, como bursa de Fabricius, fígado e baço (ASHAYERIZADEH et al., 2016).

Em aves domésticas expostas a bactérias do grupo paratifo, a susceptibilidade de infecção é mais alta durante os 10 primeiros dias após a eclosão e diminui rapidamente depois disso. No entanto, a exposição a uma contaminação ambiental ou condições particularmente estressantes sobrecarrega a imunidade das aves adultas para qualquer sorotipo. Em circunstâncias favoráveis, em números suficientes, na maioria dos animais de sangue quente as bactérias

colonizam o intestino invadindo o epitélio. As salmonelas infectam enterócitos adjacentes do intestino e células caliciformes, provocando um influxo marcado de leucócitos polimorfonucleares na mucosa infectada com inflamação extensa, induzindo diarreia aquosa (MEYERHOLZ et al., 2002).

As *S. Gallinarum* e *S. Pullorum* possuem a capacidade de sobreviver e multiplicarem-se em órgão viscerais das aves, principalmente baço e fígado. Embora o mecanismo específico seja desconhecido, essa capacidade é atribuída ao sistema fagocitário mononuclear. Assim, a multiplicação dentro dos macrófagos e monócitos de galinhas e perus desempenha uma função importante na recuperação e resistência imunológica nessas espécies de salmonelas. Isso é considerado uma estratégia para facilitar a invasão sem estimular as fortes respostas associadas à infecção, como a maioria dos outros sorovares de *Salmonella*, tornando as respostas iniciais mediadas provavelmente por granulócitos heterofílicos. Na ausência de imunidade específica, as salmonelas eventualmente matam os macrófagos do hospedeiro e podem continuar a se multiplicar nos tecidos, com proliferação descontrolada e septicemia, ocasionando a morte do animal (DAOUST & PRESCOTT, 2007; SHIVAPRASAD & BARROW, 2013).

Aves que morrem de salmonelose septicêmica aguda apresentam poucas lesões macroscópicas, quando as têm (DAOUST & PRESCOTT, 2007). As lesões clássicas são hepatomegalia, esplenomegalia, pneumonia, e enterite catarral a hemorrágica. Salmonelose também pode resultar em meningite e osteoartrite. Na maioria dos casos, há uma multifocal a coalescente esplenite necrosante com agregados nodulares de linfócitos, macrófagos e heterofilos (SCHMIDT et al., 2003).

Pode consistir apenas de pulmões e rins congestionados e aumentados de tamanho, fígado e baço manchados e congestionados, podendo apresentar pequenos focos hemorrágicos ou necróticos. Com a progressão das lesões, focos coalescentes ou nódulos de necrose e inflamação podem se desenvolver em qualquer órgão ou tecido, incluindo fígado e baço, músculos peitorais, subcutâneo, cérebro e outros locais. A inflamação pode ser extensiva, difuso-fibrinosa ou fibrinopurulenta encontrada no pericárdio, peritônio, e sacos aéreos com acúmulo de exsudato na câmara anterior dos olhos. Estas lesões podem ser acompanhadas

por vários graus de esgotamento das reservas de gordura e atrofia dos músculos peitorais, dependendo da duração da doença (DAOUST & PRESCOTT, 2007), causando o “peito seco” nas aves (CARNEIRO et al., 2011). Este esgotamento das reservas de energia pode ocorrer muito rapidamente em pequenas aves devido a sua alta demanda de energia. Aves jovens que adquiriram a doença no momento da eclosão, apresentam saco vitelino com reabsorção lenta e pode apresentar uma consistência caseosa, e não amarelo brilhante (DAOUST & PRESCOTT, 2007).

Lesões de enterite podem ser mais comuns em aves adultas que portam a doença por mais tempo, muitas vezes são encontradas na metade caudal do trato intestinal, particularmente no ceco, para as quais as salmonelas apresentam uma alta afinidade. Nos estágios iniciais, essas lesões podem consistir principalmente de congestionamento e ulceração. Se estas lesões tiverem tempo para progredir, um material necrótico e exsudato se acumulam na superfície da mucosa, dando-lhe uma aparência maçante e áspera, de cor marrom-escuro, por causa da presença de sangue livre. Com a progressão da infecção, o lúmen do intestino, particularmente no ceco, pode ser preenchido com um núcleo de material necrótico e exsudato (DAOUST & PRESCOTT, 2007).

Diferente da depleção de reservas de gordura e atrofia de músculos peitorais, a esofagite é frequentemente visível em aves que morreram de salmonelose. As articulações de cotovelos, jarretes e sacos aéreos representam locais comuns de infecção crônica causada por salmonelas (DAOUST & PRESCOTT, 2007).

O ovário de fêmeas adultas infectadas por *S. Pullorum* e *S. Gallinarum* pode conter alguns óvulos disformes constituídos por massas oleosas ou caseosas, com material envolvido por uma cápsula fibrosa espessa; alguns destes óvulos anormais podem estar ligados ao ovário ou até mesmo estar livre na cavidade celômica. Essa disfunção ovariana pode desenvolver uma peritonite extensa e aderência nas vísceras abdominais (DAOUST & PRESCOTT, 2007; SHIVAPRASAD & BARROW, 2013).

Pode apresentar peritonite fibrinosa, hepatite e ascite, sendo este último mais comum em perus. Dependendo da duração da doença, há lesões no pericárdio, epicárdio e até na quantidade de líquido pericárdico. Nos estágios iniciais, o pericárdio apresenta uma leve translucidez com o líquido em volume

aumentado e turvo. Com a progressão da doença, o pericárdio aumenta de espessura e apresenta aspecto opaco, com exsudato em meio ao líquido pericárdico. Nos últimos casos há espessamento crônico do saco pericárdio e epicárdio levando à obstrução parcial da cavidade por aderências. Outras lesões que podem ser encontradas são pequenos cistos caseosos na gordura abdominal, no fígado e nódulos maiores no pâncreas. Microscopicamente, as lesões são uma combinação de necrose e inflamação, geralmente abundantes em bactérias (DAOUST & PRESCOTT, 2007; SHIVAPRASAD & BARROW, 2013).

A proporção de células inflamatórias dentro do exsudato varia de acordo com a duração do processo, com heterofilos e fibrina dominantes nas fases iniciais e histiócitos, células gigantes multinucleadas e linfócitos quando a infecção adquire cronicidade (DAOUST & PRESCOTT, 2007).

1.5 *Salmonella Gallinarum*

Frangos são mais comumente afetados, mas o microrganismo também infecta perus. Infecções ainda ocorrem em criações de subsistência, mas são raras em produções comerciais (LISTER & BARROW, 2008).

Transmissão pode ser fecal-oral, transovariana e na ingestão de ovos contaminados.

Sinais clínicos envolvem: apatia; inapetência; queda de penas; sede; diarreia amarela; aves deitadas; a enterite acontece no terço inicial do intestino delgado nas aves (LISTER & BARROW, 2008).

1.6 *Salmonella Pullorum*

Também conhecida como “diarreia branca”, normalmente causa mortalidade apenas em aves de até três semanas.

A morbidade está entre 10 a 80% e a mortalidade pode chegar a 100% em lotes imunocomprometidos. Suas formas de transmissão assemelham-se à da *S. Gallinarum*, mas pode estar associada também ao canibalismo.

Conforme Lister & Barrow (2008), os sinais clínicos observados são: inapetência; depressão; olhos fechados; piado alto; diarreia branca; animais ofegantes; claudicação; narinas congestionadas.

1.7 *Salmonella* Schwarzengrund

Não foram encontrados indícios que há diferença na manifestação da doença em relação à *Salmonella* spp em aves.

A *S. Schwarzengrund* é a salmonelose menos comum encontrada em casos humanos, entretanto pesquisas apontam que esse sorovar está aumentando sua presença em criações de aves de produção, principalmente na Tailândia e Estados Unidos. Não foram encontrados dados referentes a pesquisas sobre a prevalência ou aumento desta salmonela nos rebanhos brasileiros. Estudos apontam uma forte resistência a antibióticos, o que pode tornar-se um problema para a indústria e para a saúde pública caso negligenciado sua ascensão (AARESTRUP et al., 2007).

1.8 *Salmonella* Heidelberg

É a quarta salmonelose mais comum encontrada em humanos, normalmente está associada ao consumo inadequado de ovos contaminados. É provavelmente similar a outros sorotipos de *Salmonella Enterides*. (CHITTICK et al., 2006)

Um estudo recente identificou que cerca de 32% das *S. Heidelberg* (SH) são resistentes a antibióticos nos Estados Unidos. Nove coletas foram realizadas em carcaças de aves positivas para SH, identificou-se que todas apresentaram resistência à várias combinações de antibióticos, como tetraciclina, estreptomicina, canamicina e sulfafurazol. As coletas e testes foram realizados sob inspeção da Food and Drug Administration (FDA), agência governamental dos EUA. Dessas nove amostras estudadas, cinco apresentaram alertas de surtos da doença em suas regiões (GIERALTOWSK et al., 2016).

Outro estudo recente no Brasil corrobora com a afirmação que a SH possui importância para saúde pública, uma vez que foi identificado sua resistência para combinações de três antibióticos ou mais, incluindo os de última geração (NEVES et al., 2016).

Aves de produção criadas no método “orgânico” apresentaram positividade para salmonelas 30% das vezes quando testadas, sendo 44% delas responsáveis pela manifestação da doença e 14% resistentes à medicação em múltiplos estabelecimentos dos EUA (GREEN et al., 2018). Indicando que apenas a redução na densidade e mudança no ambiente não são suficientes para redução da prevalência da bactéria nos rebanhos.

Materiais e Métodos

Para a realização deste estudo de caso, foi realizado levantamento do total de condenações de carcaças por aspecto repugnante em perus (*Meleagris Gallopavo*) machos abatidos com 145 dias de idade e peso médio de 20 kg durante o ano de 2017, em abatedouro no sul do Brasil, dotado de SIF.

Os dados foram coletados a partir das planilhas de controle interno da empresa, nas quais constavam informações diárias detalhadas, como por exemplo: quantidade total de animais abatidos diariamente, idade das aves ao abate, peso final da carcaça, quantidade total de carcaças condenadas por aspecto repugnante, sendo estes dados segregados por estabelecimento de origem e lote de criação.

Numa etapa seguinte, foi feito um cruzamento das informações relativas aos casos de condenações por AR com os lotes de criação no campo. Foram coletadas ainda as informações sobre os lotes suspeitos de infecções nas granjas, dos quais foram efetuadas coletas de suabe de arrasto em aves correspondendo a pelo menos 50% da área do galpão, por volta do centésimo dia de idade.

Nestes casos, as amostras eram encaminhadas para um laboratório comercial credenciado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e submetidas a ensaio laboratorial para detecção do agente por isolamento usando meio de cultura específico. Para fins desse estudo, considerou-se como resultados **positivos**, os lotes em que houve o isolamento de alguma bactéria pertencente aos gêneros *Salmonella*, *Pasteurella*, ou *Mycobateria*; e como **negativos**, aqueles que não apresentaram sinais de doenças infecciosas e aqueles que, após testados, não houve o isolamento de nenhum microrganismo de relevância.

Para este estudo, os casos positivos, nos quais foram isoladas bactérias do gênero *Salmonella* foram separados ainda em dois grupos: aqueles com identificação do sorovar, comprovando pertencerem à espécie *S. entérica*; e os demais casos que foram representados como *Salmonella* spp.

A partir da identificação dos microrganismos foi possível agrupar os casos positivos em tabelas para posterior estratificação em gráficos, na tentativa de correlacionar as ocorrências das bactérias identificadas no campo com as condenações por AR ao abate.

Para isso, foi usado o Microsoft Excel 365 (2017) ® como ferramenta para a elaboração das planilhas e realização dos cálculos. Para estratificação aplicou-se princípio de Pareto, conforme descrito por Falconi (2014), uma ferramenta estatística composta por histogramas ordenados do maior para o menor, com objetivo de identificar as causas que aparecem em maior frequência. Seguindo o conceito de priorização de causa, foi estratificado a participação das variantes que compõem 80% das condenações por AR.

Resultados

A partir do levantamento dos dados, foram identificados ao todo 103 lotes de perus machos diagnosticados positivamente com infecções bacterianas no campo, totalizando 686.237 perus oriundos das granjas fornecedoras da empresa estudada. Destes, 4.293 carcaças foram condenadas por AR ao abate (Tabela 1).

Tabela 2- Total de perus machos abatidos, total de casos identificados como positivos ou negativos para infecções bacterianas, total e porcentagens de condenações por AR no ano de 2017

	Machos abatidos	AR	%
Total de aves	4.170.726	20.834	0,50
Casos negativos	3.484.489	16.541	0,47
Casos positivos	686.237	4.293	0,63

Observando a Tabela 1 e, considerando que o peso médio das aves abatidas neste período foi de 20,65kg, calcula-se que as perdas por condenação por AR relacionadas a lotes positivos passem de 88 toneladas de carne de perus, o que representou quase 21% do total das condenações por AR no mesmo período.

Comparativamente, um gráfico de linha (Gráfico 1) apresenta as porcentagens mensais das condenações por AR durante o ano estudado, divididas entre lotes que apresentaram resultados positivos, negativos e a média geral, que engloba ambos os grupos. Importante considerar ainda que, na maioria dos meses analisados, a porcentagem das condenações por AR dos lotes identificados como positivos foi superior às porcentagens de condenações de lotes negativos.

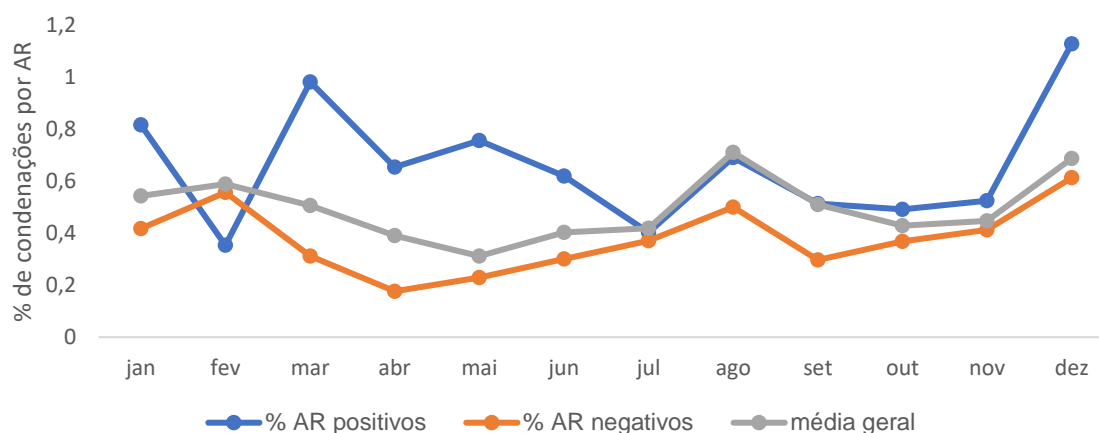


Gráfico 1 - Comparativo dos totais mensais de condenação por AR em perus machos no ano de 2017 divididos entre lotes positivos, negativos e a média geral.

Na Tabela 2, observa-se os lotes de perus considerados positivos após análise a partir de coleta de material nas granjas, os patógenos identificados e os totais (e porcentagens) de animais condenados pelo SIF por AR em cada lote. Observa-se que, dos 12 lotes de perus identificados como positivos, 10 são do gênero *Salmonella*, um *Mycoplasma gallisepticum* e uma *Pasteurella multocida*.

Tabela 2 – Distribuição dos patógenos identificados nos lotes considerados positivos e analisados no campo, número de aves de cada lote, número de condenações por aspecto repugnante e porcentagens no ano de 2017

Patógeno	nº de aves	AR	%
S. Schwarzengrund	302.594	1.927	0,64
S. Heidelberg	124.783	665	0,53
<i>Salmonella spp</i>	106.795	469	0,44
<i>Pasteurella multocida</i>	36.832	469	1,27
S. Gallinarum	30.334	328	1,08
S. Senftenberg	19.899	105	0,53
S. Anatum	12.678	47	0,37
S. Bredeney	12.666	78	0,62
S. Agona	12.427	78	0,63
<i>M. gallisepticum</i>	11.220	42	0,37
S. Brandenburg	9.094	39	0,43
S. Typhimurium	6.915	46	0,67
Total	686.237	4.293	0,63

A partir daí, buscou-se identificar qual patógeno diagnosticado como positivo tem maior impacto sobre a condenação dos perus por AR. Como verificado na Tabela 2, foram identificadas 12 variedades diferentes, divididos entre salmonelas e outros patógenos.

No Gráfico 2 observa-se que dos 3.782 total de casos positivos, 88% (3.061) foram identificados como Salmonelas e os demais (721) foram identificados outros patógenos.

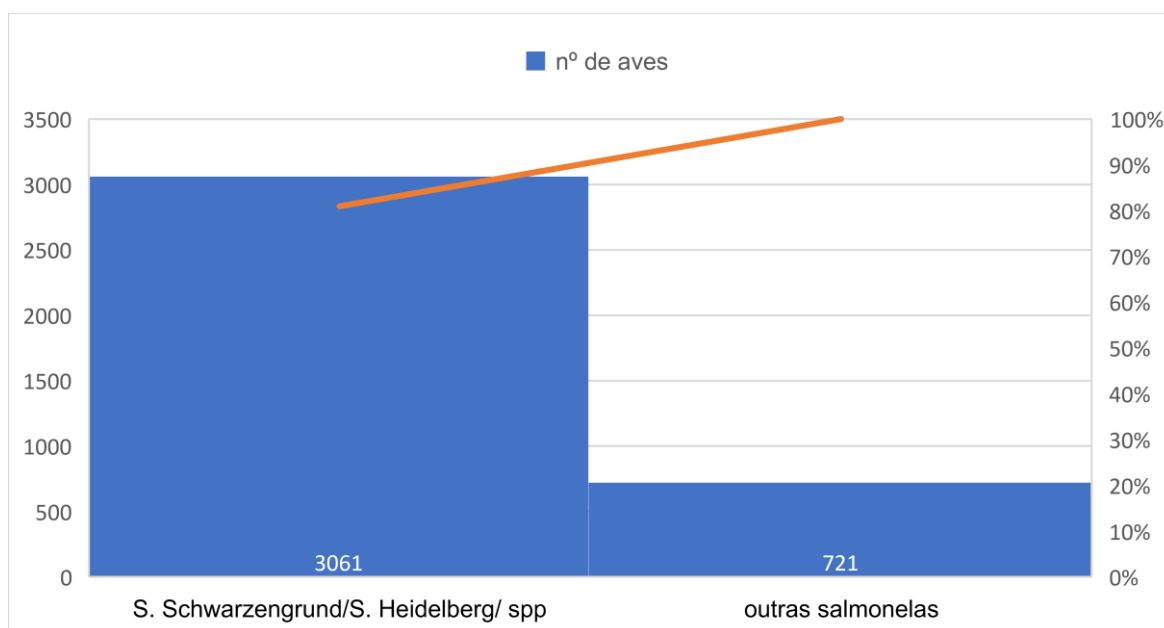


Gráfico 2 - Estratificação do total de aves condenadas por AR nos lotes positivos, em relação ao patógeno.

No Gráfico 3 observa-se que, dos 4.293 casos com identificação positiva para Salmonelas, 80% (3.782) foram identificados como os sorovares S.Schwarzengrund, S.Heidelberg ou *Salmonela* spp. Os 522 casos, que representam 20%, foram identificados como outras salmonelas.

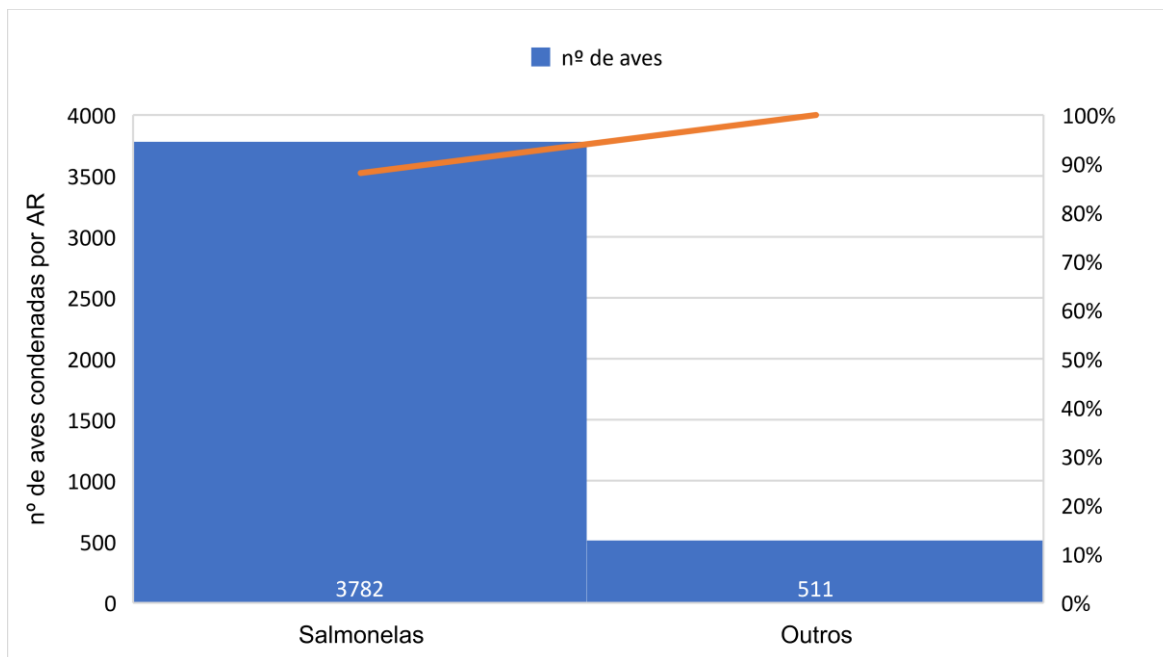


Gráfico 3 – Estratificação das salmonelas que representam 80% das condenações por AR dos lotes que apresentaram positividade para salmonelose no ano de 2017.

Foi realizada outra estratificação buscando a proporção 80/20, usando entre as variedades que representaram 80% das condenações causadas por bactéria. No Gráfico 4 observa-se que 1.927 lotes (63%) foram identificados como *S.Schwarzengrund*, 665 lotes (22%) foram identificados como *S.Heidelberg* e 469 lotes (15%) como *Salmonela* spp, do total de 3.061.

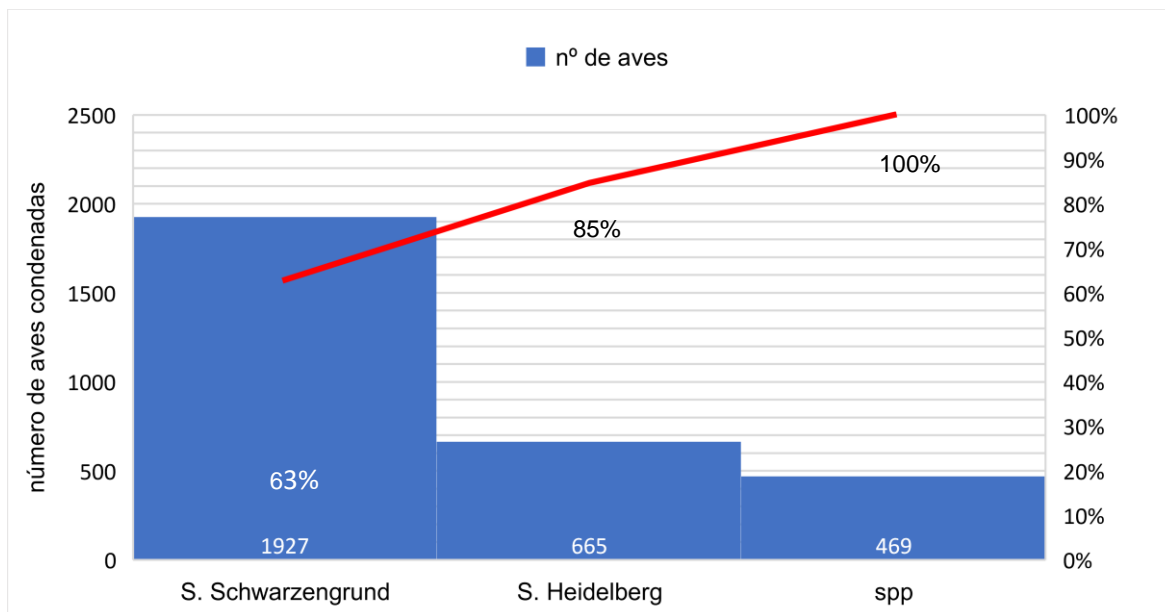


Gráfico 4 – Distribuição dos sorovares S. Schwarzengrund, S. Heidelberg e da Salmonella spp no total de aves condenadas por AR.

O Gráfico 5 apresenta as principais causas de condenação por AR nos lotes de perus considerados positivos, em que 23% dos lotes são associados às salmonelas S. Schwarzengrund e S. Heidelberg.

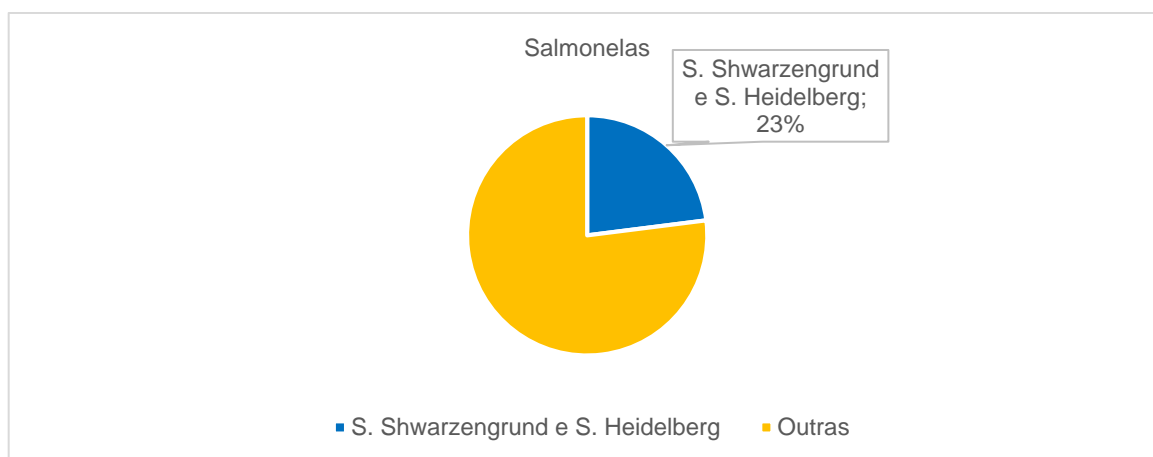


Gráfico 5 – Causas de condenação por AR em lotes positivos.

Discussão

No Gráfico 1 podemos observar que condenações por AR em lotes considerados positivos para patógenos foram maiores do que em lotes negativos, o que sugere uma possível relação entre a ocorrência de infecções bacterianas e as condenações por AR. A exceção foi o mês de fevereiro quando ocorreu o inverso, ou seja, verificou-se maior índice de ocorrência de AR nos lotes negativos em relação aos positivos. Segundo investigação interna realizada, acredita-se que essa variação ocorreu de forma pontual devido a sucessivas trocas de mão de obra em algumas propriedades que tiveram lotes negativos, mas isso prejudicou o manejo dos lotes em questão.

De acordo com Shivaprasad & Barrow (2013), as salmonelas afetam órgãos importantes das aves infectadas, principalmente alguns responsáveis pela digestão, absorção e conversão dos alimentos, como intestinos e fígado, o que pode levar a uma diminuição do ganho de peso, desuniformidade, além de influenciar o julgamento durante a inspeção, especialmente em relação ao AR pelos critérios de avaliação *post mortem*.

Observou-se que alguns agentes infecciosos estão associados a porcentagens mais altas de condenação por AR mesmo quando identificados em frequências menores. De acordo com a Tabela 2, *Salmonella* spp foi detectada em 106.795 aves positivas, destas, 469 (0,44%) aves foram condenadas por AR; enquanto *Pasteurella multocida* foi encontrada em 36.832 aves positivas, das quais 469 (1,27%) foram condenadas por AR. Embora a ocorrência de *Pasteurella multocida* tenha sido menor, o impacto negativo da sua ocorrência é relativamente maior, quando presente em algum lote. Uma das possíveis causas, de acordo com Glisson et al. (2013), podem ser atribuídas ao fato de perus serem mais sensíveis a este patógeno, em relação aos frangos de corte.

Segundo Evans et al. (2005), o *Mycoplasma gallisepticum* apresenta maior importância dentre as cepas patogênicas de micoplasma encontradas em perus, o que corrobora com os achados neste estudo, uma vez que essa foi a única espécie encontrada no período analisado.

Após realizadas as estratificações, observou-se que os patógenos mais presentes no ano de 2017 foram os que apresentaram maior número de aves

condenadas por AR, mesmo possuindo taxas de condenação menores que outros sorovares, como por exemplo a *S. Gallinarum*.

Como pode ser observado no Gráfico 4, os sorovares *S. Schwarzengrund* e *S. Heidelberg* somados representaram um total de 2.592 aves condenadas por AR pelo artigo 143 do RIISPOA, totalizando 53 toneladas de carne de perus. Considerando o total de condenações por AR no ano de 2017, estes dois sorovares representaram 23,5% do descarte, e considerando apenas os lotes positivos para infecções bacterianas, o descarte aumenta para 60%. Levando ainda em consideração que o preço do quilo de carne de perus seja por volta de R\$ 3,55, pode-se estimar um prejuízo de R\$ 190.013,04 associado apenas a esses dois patógenos no ano estudado, sem considerar os ganhos que poderiam resultar da venda dessa carne.

Além disso, a *S. Schwarzengrund* e *S. Heidelberg* tem importância para saúde pública, uma vez que tem sido identificados casos de resistência a antibióticos de última geração, o que eleva o nível de preocupação na questão da saúde pública (AARESTRUP et al., 2007; GIERALTOWSK et al., 2016).

De acordo com um estudo recente de Nhung e colaboradores (2017), o controle de doenças bacterianas em aves frequentemente depende de tratamentos profiláticos em diferentes momentos na vida dos animais. No entanto, isso não condiz com a realidade estudada, uma vez que a criação dos perus para exportação baseia-se em restrições internacionais quanto ao uso de antibióticos de maneira profilática, ficando restrito a tratamentos curativos.

Associado a isso, a aplicação de tratamentos iniciais com o uso de medicamentos de amplo espectro baseada apenas em sintomatologia clínica identificada na granja e sem o auxílio de análises laboratoriais que diferenciem o sorovar, é possível que haja a seleção de bactérias durante a criação das aves. Para evitar isso, recomenda-se a realização de testes laboratoriais para a identificação dos microrganismos e direcionamento do tratamento; especialmente quando são agravados os sinais clínicos sem perspectiva de melhora das aves.

Conclusão

De acordo com os dados apresentados, verificou-se que os lotes de perus considerados positivos representaram 17% do total de aves abatidas e elevaram em 6% o índice de condenações por AR.

As salmonelas, principalmente os sorovares *S. Schwarzengrund* e *S. Heidelberg*, aumentaram o volume das condenações de carcaças de perus por AR na empresa durante o ano estudado. Tais sorovares, além de causarem impactos econômicos negativos na indústria do peru, são de importância à saúde pública por participarem do grupo de salmonelas patogênicas para o homem.

Embora não fosse o objetivo deste estudo relacionar estes sorovares aos casos de salmonelose humana no Brasil, pode-se sugerir a realização de novas pesquisas neste sentido, principalmente em relação à *S. Schwarzengrund*, que parece ter aumentado a ocorrência recentemente.

Vale ressaltar também a importância em melhorar continuamente o manejo sanitário nas granjas de perus e também durante o abate, visando não somente a redução do volume de condenações, mas também o seu possível impacto na saúde pública.

Referências

AARESTRUP, F. M. et al. International Spread of Multidrug-resistant *Salmonella* Schwarzengrund in Food Products. **Emerging Infectious Diseases**, v. 13, 2007, p. 726-731.

ABPA. CARNE DE PERU. In: 2017: Relatório Anual. **Associação Brasileira de Proteína Animal**, São Paulo, 2017, p. 74-95.

ASHAYERIZADEH, O. et al. Effects of Lactobacillus-Based Probiotic on Performance, Gut Microflora, Hematology and Intestinal Morphology in Young Broiler Chickens Challenged with *Salmonella* Typhimurium. **Poultry Science Journal**, v. 4(2), 2016, p. 157-165.

BRADBURY, J. M.; MORROW, C. Avian mycoplasmas. In: PATTISON, M; McMULLIN, P. F. et al. **Poultry Diseases**. 6. ed. [S.l.]: Elsevier, 2008, p. 220-234.

BRASIL. Decreto n. 9.013 de 29 de março de 2017. Dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, Decreto, 30 mar. 2017. Seção 1, p. 3.

BRASIL. Portaria n. 210 de 10 de novembro de 1998. Aprova o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico sanitária de carne de aves. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 nov. 1998. Seção 1, p. 226.

CAMPOS, V. F. Prática do método de gerenciamento (PDCA) de melhorias. In: __. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 8 ed., Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004, p. 111-122.

CARNEIRO, M. B.; JÚNIOR, A. C.; MARTINS, I. V. F. Avaliação coproparasitológica e clínica de aves silvestres e exóticas mantidas em criatórios particulares no município de Alegre-ES. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 3, 2011, p. 525-529.

CHITTICK, P. et al. A Summary of National Reports of Foodborne Outbreaks of *Salmonella* Heidelberg Infections in the United States: Clues for Disease Prevention. **Journal of Food Protection**, v. 69, n. 5, 2006, p. 1150–1153.

CHRISTENSEN, J. P. et al. Fowl cholera. In: PATTISON, M; McMULLIN, P. F. et al. **Poultry Diseases**. 6. ed. [S.l.]: Elsevier, 2008, p. 149-154

DAOUST, P.-Y.; PRESCOTT, J. F. Salmonellosis. In: THOMAS, N. J. et al. **Infectious Diseases of Wild Birds**. 1 ed. [SI]: Blackwell Publishing, 2007, p. 270-288.

DAVISON, S. Overview of Salmonellosis in Poultry. **MSD Veterinary Manual**, 2018. Disponível em: <<https://www.msdsvetmanual.com/poultry/salmonellosis/overview-of-salmonellosis-in-poultry>>. Acesso em: 28/06/2018.

EVANS, J. D. et al. *Mycoplasma gallisepticum*: Current and Developing Means to Control the Avian Pathogen. **The Journal of Applied Poultry Research**, res. 14, 2005, p. 757–763.

GAST, R. K. Salmonella Infections: Introduction. In: SWAYNE, D. E. et al. **Diseases of Poultry**. 13 ed. [SI]: John Wiley & Sons, Inc., 2013, p. 677.

GIERALTOWSK, L. et al. National Outbreak of Multidrug Resistant *Salmonella* Heidelberg Infections Linked to a Single Poultry Company. **PLOS ONE Journal**, 2016, p. 1-13. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0162369&type=printable>>. Acesso em: 01/07/2018.

GLISSON, J. R. et al. Pasteurellosis and Other Respiratory Bacterial Infections: Fowl Cholera. In: SWAYNE, D. E. et al. **Diseases of Poultry**. 13 ed. [SI]: John Wiley & Sons, Inc., 2013, p. 807-823.

GREEN, A. et al. Intensified Sampling in Response to a *Salmonella* Heidelberg Outbreak Associated with Multiple Establishments Within a Single Poultry Corporation. In: **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 15, n. 3, 2018, p. 153-160.

LEY, D. H. *Mycoplasma synoviae* Infection in Poultry: (Infectious synovitis). **MSD Veterinary Manual**, 2018. Disponível em: <<https://www.msdsvetmanual.com/poultry/mycoplasmosis/mycoplasma-synoviae-infection-in-poultry>>. Acesso em: 25/06/2018.

LISTER, S. A.; BARROW, P. *Enterobacteriaceae*. In: PATTISON, M; McMULLIN, P. F. et al. **Poultry Diseases**. 6 ed. [S.l.]: Elsevier, 2008, p. 110-144.

LUTRELL, P.; FISCHER, J. R. Mycoplasmosis. In: THOMAS, N. J. et al. **Infectious Diseases of Wild Birds**. 1 ed. [SI]: Blackwell Publishing, 2007, p. 317-331.

MEYERHOLZ, D. K. Early Epithelial Invasion by *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium DT104 in the Swine Ileum. **Veterinary Pathology**, v. 39, 2002, p. 712–720.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Taxonomia. In: **Manual Técnico de Diagnóstico Laboratorial da *Salmonella* spp.: Diagnóstico Laboratorial do Gênero *Salmonella***. 1 ed., Editora MS, 2011, p. 5-6.

NEVES, G. B. et al. *Salmonella* Heidelberg Isolated from Poultry Shows a Novel Resistance Profile. **Acta Scientiae Veterinariae**, 2016, v. 44: 1418, p. 1-6. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/actavet/44/PUB%201418.pdf>>. Acesso em: 02/07/2018.

NHUNG, N. T. et al. Antimicrobial Resistance in Bacterial Poultry Pathogens: A Review. **Frontiers in Veterinary Science**., v. 4:126, 2017, p. 1-17.

RABSCH, W. et al. Public Health Aspects of *Salmonella* Infections. In: CABI International. ***Salmonella in Domestic Animals***. 2 ed. P.A. Barrow & U. Methner, 2013, p. 351-376.

SCHMIDT, R. E.; REAVILL. D. R.; PHALEN, D. N. Lymphatic and Hematopoietic System. In: _____. ***Pathology of Pet and Aviary Birds***. 1 ed. [SI]: Blackwell Publishing, 2003, p. 131-148.

SHINOHARA, N. K. S. et al. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. ***Ciência e saúde coletiva***, Rio de Janeiro, v. 13, n. 5, 2008, p. 1675-1683.

SHIVAPRASAD, H. L.; BARROW, P. A. Salmonella Infections: Pullorum Disease and Fowl Typhoid. In: SWAYNE, D. E. et al. ***Diseases of Poultry***. 13 ed. [SI]: John Wiley & Sons, Inc., 2013, p. 678-693.

SHIVAPRASAD, H. L. Fowl typhoid and pullorum disease. ***Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties***, 2000, v.19 (2), p. 405-424.