



CONTROLE DO PROCESSO DE LIMPEZA E DESINFECÇÃO SOBRE *SALMONELLA* SP. E *ESCHERICHIA COLI* EM EQUIPAMENTOS UTILIZADOS EM ABATEDOUROS DE AVES

Eliete Souza Santana¹; *Wesley Batista de Oliveira²; José Neto Cassiano de Camargo³; Osvaldo Gomes Pinto⁴; Robson Rodrigues Santana⁵

¹Professora Doutora do Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Universidade Estadual de Goiás - Brasil.

²Bacharel em Biologia - Campus Palmeiras de Goiás - Universidade Estadual de Goiás - Brasil.

²Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável- Campus São Luís de Montes Belos - Universidade Estadual de Goiás - Brasil.

⁴Mestrando em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde- Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Universidade Estadual de Goiás - Brasil.

⁵Acadêmico em Engenharia Agrícola do Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Universidade Estadual de Goiás - Brasil.

E-mail: elietessouza@yahoo.com.br

Recebido em: 06/04/2019 – Aprovado em: 10/06/2019 – Publicado em: 30/06/2019
DOI: 10.18677/EnciBio_2019A41

RESUMO

O presente estudo foi realizado com o intuito de verificar a eficácia do processo de limpeza e desinfecção sobre a contagem de microrganismos como *Salmonella* sp. e *Escherichia coli* em equipamentos utilizados em abatedouros de aves, assim como, analisar o perfil de resistência desses microrganismos a diferentes tipos de antibióticos utilizados na medicina humana. Foram coletadas amostras de 45 equipamentos distribuídos em diversos pontos ao longo da linha de abate de aves. As amostras foram diluídas em diferentes concentrações, das quais foram realizadas as enumerações de *Salmonella* sp. e *Escherichia coli*. De um total de 20 amostras de ambos os microrganismos isolados, foram realizados testes de sensibilidade a cinco tipos de antibióticos. Para enumeração das bactérias foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis a 5%, onde foi utilizado o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS) e os testes de sensibilidade aos antibióticos foram analisados por porcentagem. Foram constatadas enumerações de ambos os microrganismos nos equipamentos antes e depois do processo de limpeza e desinfecção. Nos testes de avaliação do perfil de resistência das bactérias isoladas, a maioria se apresentou resistente a praticamente todos os antibióticos testados, o que demonstra a ineficiência dos mesmos em seu controle. Verifica-se, portanto, que o processo de limpeza e desinfecção realizado nos equipamentos de abatedouros avícolas, apesar de reduzir a carga microbiana da sua superfície de contato, não são suficientes para eliminá-la.

PALAVRAS-CHAVE: microrganismos, perfil de resistência, saúde pública.

CONTROL OF THE PROCESS OF CLEANING AND DISINFECTION ABOUT SALMONELLA SP. AND ESCHERICHIA COLI IN EQUIPMENT USED IN POULTRY ABATTOIRS

ABSTRACT

The present study was carried out with the purpose of verifying the effectiveness of the cleaning and disinfection process on the count of microorganisms such as *Salmonella* sp. and *Escherichia coli* in equipment used in poultry slaughterhouses, as well as to analyze the resistance profile of these microorganisms to different types of antibiotics used in human medicine. Samples were collected from 45 equipment distributed at several points along the bird slaughter line. The samples were diluted in different concentrations, from which the enumerations of *Salmonella* sp. and *Escherichia coli*. From a total of 20 samples of both microorganisms isolated, sensitivity tests were performed on five types of antibiotics. For enumeration of the bacteria, the non-parametric test of Kruskal-Wallis at 5% was used, where the statistical program Statistical Analysis System was used and the tests of sensitivities to the antibiotics were analyzed by percentage. The enumerations of both microorganisms were observed in dirty equipment, such as those that through the process of cleaning and disinfection, which promotes public health concern. In the evaluation tests of the resistance profile of the isolated bacteria, most were resistant to practically all the antibiotics tested, which demonstrates their inefficiency in their control. Therefore, the cleaning and disinfection process carried out on poultry slaughterhouse equipment, despite reducing the microbial load of its contact surface, are not sufficient to eliminate it.

KEYWORDS: microorganisms, resistance profile, public health.

INTRODUÇÃO

A importância econômica e social da avicultura brasileira coloca o setor em evidência no âmbito nacional e internacional. Neste contexto, a produção de frangos vem crescendo nos últimos anos de maneira acentuada e contribuindo com grande parte do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Esse aumento de produção se deve também ao consumo de carne de frango no Brasil que tem aumentado consideravelmente, sendo que do volume total produzido no ano de 2018, foi de 13,14 milhões de toneladas de carne de frango e 67,3% foi destinado ao consumo interno, e 32,7 % para exportações, segundo informações da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2018).

O Brasil se destaca por ser o terceiro maior produtor e o primeiro exportador mundial de carne de frangos. Esse crescimento de produção no Brasil se deve em parte, ao manejo sanitário aplicado aos plantéis avícolas que podem ser considerados como um dos melhores do mundo (AVISITE, 2018).

Em pesquisa realizada pela *Foodborne Pathogens and Diseases*, Pires e Hald (2010), realizaram análises de amostras de incubatórios de frangos, granjas e abatedouros, e *Salmonella* sp. foi isolada em mais de 80% das amostras analisadas.

A presença da *Salmonella* sp. em abatedouros, causa grandes perdas econômicas que podem ocorrer principalmente, devido a deteriorações microbiológicas das carcaças, e consequentes aparecimentos de doenças de origem alimentar nos consumidores como apresenta Dias et al. (2017). Devido a esses fatores, o consumidor passou a ser mais exigente com a segurança dos alimentos,

pressionando o governo a adotar medidas de prevenção, que garantam a qualidade e inocuidade dos alimentos.

Nas aves, uma série de doenças pode ser induzida pela *Escherichia coli* como a aerossaculite, a pericardite e a salpingite. A infecção mais comum é a do trato respiratório seguida por septicemia, com colonização de órgãos internos, como coração, fígado, baço (CASAGRANDE et al., 2017).

De acordo com o exposto acima, este trabalho teve como intuito, investigar a incidência de *Salmonella* sp. e *Escherichia coli* na superfície dos equipamentos utilizados em abatedouros de aves, antes e depois dos processos de limpeza e desinfecção, bem como, verificar a sensibilidade dos microrganismos isolados frente à ação de diversos antimicrobianos de uso comum na avicultura e utilizados em tratamentos realizados na medicina humana e veterinária.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas antes e após o processo de limpeza e desinfecção dos equipamentos. As amostras foram analisadas no Laboratório de Microbiologia do Campus Palmeiras de Goiás da Universidade Estadual de Goiás.

Foram coletadas amostras de 45 equipamentos distribuídos em diversos pontos ao longo da linha de abate de aves. A coleta foi realizada através da realização de cinco suabes por equipamento, os quais foram escolhidos de maneira aleatória. Os suabes foram acondicionados em frascos estéreis, contendo solução salina peptonada 0,1% e transportados até o laboratório em caixas térmicas contendo gelo.

No quadro 1, segue a descrição dos equipamentos de abatedouros de aves, dos quais foram realizados suabes das suas superfícies de contato.

QUADRO 1- Equipamentos dos quais foram coletadas amostras de suabes, considerando os diversos pontos da linha de abate de aves

	Chuveiro de carcaças		Chiller de moela
Escaldagem	Máquina de escalda	Cortes	Chute 1
	Depilador de sambiquira		Chute 2
	Depenadeira 1		Chute 3
	Depenadeira 2		Esteira prod. Classificados
	Depenadeira 3		Esteira emb. Sambiquira
	Máquina de retirada pés		Mesa emb. Sambiquira
	Esteira pés gradeada		Esteira taliscada
Evisceração	Máquina abertura cloaca	Cortes	Mesa de corte manual
	Máquina retirada vísceras		Esteira de frango inteiro
	Esteira transporte miúdos		Nórea de repindura
	Máquina limp. bandejinhas		Chute 1
	Máquina limpeza moelas		Chute 2
	Máquina repasse moela		Chute 3

	Máquina abertura cloaca		Esteira prod. Classificados
--	-------------------------	--	--------------------------------

*Lê-se: prod.- produtos; emb.- embalagens; limp.- limpeza

O processo de higienização realizado nos equipamentos dos abatedouros avícolas, dos quais foram coletadas as amostras, consistiram basicamente em duas etapas principais: limpeza e sanitização. Sendo que, a limpeza foi realizada com a remoção dos materiais indesejados (resto de alimentos, corpos estranhos e /ou outras partículas como resíduos de produtos (químicos) que ficam sobre a superfície dos equipamentos.

O enxague foi realizado em prol da remoção dos resíduos grosseiros através de jatos de água quente (45 a 55°C) sob pressão (5 kg/cm²) com a finalidade de remover os pequenos resíduos orgânicos das superfícies dos equipamentos. Os detergentes (desengordurantes alcalinos) foram utilizados na limpeza de cada equipamento, e o tempo de cinco a 10 minutos, de ação do detergente em contato com as diversas superfícies foi respeitado.

Após o tempo de ação dos desinfetantes, efetuou-se as esfregas manuais, com posterior enxague, e o término do processo com a sanitização, através do uso de um desinfetante à base de ácido peracético, diluído a 2%, que teve como tempo de ação, oito minutos.

A solução salina peptonada a 0,1% nas quais as amostras foram transportadas foram incubadas em 37°C durante um período de 18-24h, e constituiu-se na diluição 10⁰. Esta diluição correspondeu a uma proporção de 1:10, ou seja, 10g do homogeneizado contendo um grama da amostra. A partir da diluição inicial, foram realizadas as diluições decimais seriadas, das quais foram utilizadas as diluições 10⁻⁴ e 10⁻⁶ para enumerações bacterianas dos equipamentos antes dos processos de limpeza e desinfecção e as diluições 10⁻² e 10⁻⁴ para os equipamentos limpos e desinfetados.

A quantificação da *Salmonella* foi realizada de acordo com a técnica de Brasil (2003) com modificações. Realizou-se plaqueamentos, em duplicata, de 0,1 mL de diferentes diluições em ágar Xylose-Lysine-Tergitol 4, ágar verde brilhante e ágar Hektoen os quais foram incubados a 37°C por 24h. A leitura foi realizada selecionando-se e contando as unidades formadoras de colônias com características morfológicas de *Salmonella*, das quais dentre três a cinco colônias foram transferidas para tubos de ágar triplice açúcar ferro (TSI). As que apresentarem crescimento sugestivo de *Salmonella* foram submetidas ao teste de urease, produção de indol, vermelho metila, motilidade, lisina descarboxilase, teste do malonato e citrato de Simmons.

As amostras confirmadas bioquimicamente como *Salmonella* foram submetidas ao teste sorológico com soro polivalente anti "O". Aquelas confirmadas na bioquímica e na sorologia foram encaminhadas ao Instituto Osvaldo Cruz (FIOCRUZ-RJ) para tipificação sorológica.

Das mesmas diluições utilizadas para enumeração de *Salmonella*, foi transferido 0,1 mL de cada diluição para placas de Petri contendo ágar eosina azul de metileno (EMB), fazendo-se o plaqueamento em superfície e as placas foram incubadas a 37°C por 24 h.

A leitura foi realizada selecionando-se e contando as unidades formadoras de colônias com características morfológicas de *E. coli*. A partir do crescimento de colônias típicas e atípicas, segundo BRASIL

(2003), de três a cinco colônias foram transferidas para tubos contendo tríplex açúcar ferro (TSI), os quais foram incubados a 37° C por 24 horas.

Tubos de TSI com crescimento sugestivo de *E. coli* foram submetidos ao teste da urease, produção do indol, vermelho metila, citrato de Simmons, motilidade e teste do malonato para confirmação da bactéria.

Após confirmações bioquímicas das bactérias, foi determinado o perfil de resistência das amostras a oito antimicrobianos, enrofloxacina, neomicina, oxitetraciclina, sulfonamidas, trimetropim + sulfametazol, ácido nalidíxico, ampicilina e ciprofloxacina.

Utilizou-se o teste de sensibilidade por difusão em disco. O inóculo foi preparado pelo método de suspensão direta com três a quatro colônias de bactérias, as quais foram suspensas em solução salina. A inoculação foi realizada com suabe umedecido no inóculo, em seguida semeado sobre a superfície do meio. Os discos com antimicrobianos foram colocados cerca de 3 cm de distância um do outro, sobre o ágar já inoculado (KONEMAN et al., 2019). Após a incubação foi realizada a leitura do diâmetro dos halos de inibição de acordo com CLSI/NCCLS (2016).

Para enumeração de bactérias foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis a 5%, onde foi utilizado o programa estatístico SISVAR de acordo com FERREIRA (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das enumerações de *Escherichia coli* dos equipamentos antes e após passarem pela etapa de limpeza e desinfecção diária estão apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - Valores médios da enumeração de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs), expressa em log, de *Escherichia coli* nos equipamentos de abatedouros de aves, antes e após o processo de limpeza e desinfecção

Área da Empresa	Eq. Sujos	Eq. Limpos	P	CV (%)
Recebimento de Aves	12,65 ± 0,00 A	7,78 ± 1,18 B	<0,0001	8,2012
Sangria	11,48 ± 1,07 A	9,55 ± 1,81 B	0,0153	11,6246
Escaldagem	9,98 ± 1,27 A	8,33 ± 1,31 B	0,0344	14,1709
Evisceração	10,02 ± 0,80 A	7,12 ± 3,50 B	0,0370	27,0303
Miúdos	9,14 ± 0,21 A	8,74 ± 0,63 A	0,0691	3,7650
Pré- cortes	8,57 ± 0,35 A	7,34 ± 3,63 A	0,3490	29,6249
Cortes	9,05 ± 0,37 A	7,61 ± 0,94 B	0,0003	8,6110
P	<0,0001	0,2425	-	-

Contagem em log de x; A, B - médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskal-Wallis (p<0,05).

As análises das enumerações de *Escherichia coli*, apresentaram diferenças (p<0,05), para basicamente todos os pontos da linha do abate, com registros de maiores e menores valores, para a área de

recebimento das aves e área de pré-cortes, respectivamente. A alta enumeração de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs) de *Escherichia coli* na superfície de contato dos equipamentos da área de recebimento de aves, pode ser decorrente da presença no trato gastrointestinal, devido a falhas no processo pré-abate realizado na granja, como pouco tempo de jejum das aves, aliado ao estresse. Portanto, esta área da empresa normalmente, é a de maior ocorrência de microrganismos patogênicos, pois conforme Oakley et al. (2014), a ave viva já apresenta contaminação microbiológica (originária das penas, pele e trato intestinal).

Entretanto, segundo os mesmos autores, o produto final do abate tem uma relativa menor contagem de bactérias, devido algumas etapas do processamento, como a lavagem das carcaças. Assim, a presença de *Escherichia coli* na área de pré-cortes, é um fator preocupante, pois uma vez presente neste ambiente, pode contaminar carcaças, já que nesta fase, estão prontas para consumo e uma vez contaminadas, podem determinar reflexos na saúde pública, sendo que este microrganismo tem se destacado como causador de doenças transmitidas por alimentos.

Os dados obtidos das análises de quantificações de *Escherichia coli* e apresentados de acordo com superfícies de diferentes áreas da linha do abatedouro, estão apresentado a seguir (Figura 1), por áreas classificadas como suja e limpa do abatedouro.

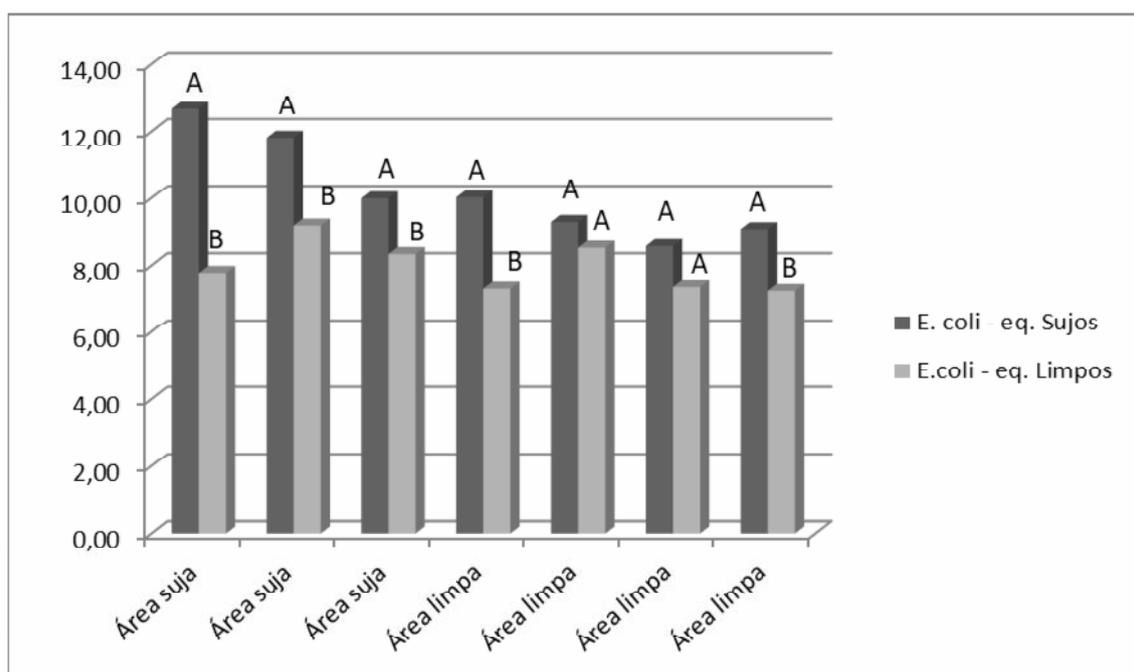


FIGURA 1- Valores médios da enumeração de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs), expressa em log, de *Escherichia coli* nos equipamentos de abatedouros de aves, antes e após o processo de limpeza e desinfecção.

Conforme observado na Figura 1, uma menor quantidade de UFCs de *Escherichia coli* foi observada nos equipamentos da área limpa da linha de abate das aves, porém apesar de haver diferença significativa, não houve uma redução drástica deste microrganismo após o processo de limpeza e desinfecção dos mesmos. De acordo com e Oliveira et al. (2010), a

Escherichia coli é um microrganismo indicador da qualidade higiênico-sanitária e sua presença em alimentos pode reduzir sua qualidade e sua vida de prateleira.

Já a alta enumeração (Tabela 2) de *Salmonella* sp. na área de evisceração, pode ter ocorrido devido à presença de fezes das aves, pois neste setor, as carcaças vão para a máquina sugadora de fezes, onde é realizada a evacuação das fezes presentes na porção final do intestino grosso, com a finalidade de reduzir a contaminação fecal da carcaça.

TABELA 2 - Valores médios da enumeração de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs), expressa em log, de *Salmonella* sp. nos equipamentos de abatedouros de aves, antes e após o processo de limpeza e desinfecção.

Área da Empresa	Eq. Sujos	Eq. Limpos	P	CV (%)
Recebimento de Aves	12,03 ± 0,80 A	9,40 ± 0,79 B	<0,0001	7,2931
Sangria	10,80 ± 2,53 A	8,94 ± 2,81 A	0,1347	21,4065
Escaldagem	10,43 ± 0,90 A	8,05 ± 1,74 B	0,0059	14,6112
Evisceração	10,88 ± 0,94 A	8,67 ± 1,99 B	0,0072	14,2123
Miúdos	8,77 ± 0,67 A	8,09 ± 1,26 A	0,0758	8,2211
Pré- cortes	7,69 ± 2,81 A	7,61 ± 3,02 A	0,8008	33,6886
Cortes	8,28 ± 1,93 A	7,96 ± 1,81 B	0,2473	18,1550
P	0,0002	0,6884	-	-

Contagem em log de x; A, B - médias com letras diferentes diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskal-Wallis (p<0,05).

Conforme observado na Figura 2, uma menor enumeração de UFC de *Salmonella* sp. foi observada nos equipamentos da área limpa da linha de abate das aves, porém apesar de haver diferença significativa, não houve uma redução drástica deste microrganismo após o processo de limpeza e desinfecção dos mesmos. Estudos semelhantes desenvolvidos por Rezende et al. (2005) em abatedouros no Estado de Goiás, isolou *Salmonella* sp. em 67% das amostras analisadas e considerou esses índices superiores aos encontrados em outros Estados brasileiros como São Paulo e Rio Grande do Norte.

As amostras de *Salmonella* sp. testadas (Figura 2) foram em grande proporção resistentes aos principais grupos antimicrobianos normalmente utilizados em avicultura, estes dados servem como alerta contra o uso indiscriminado de antibióticos, que pode contribuir para a seleção de cepas resistentes, agentes de doenças transmissíveis por alimentos em seres humanos.

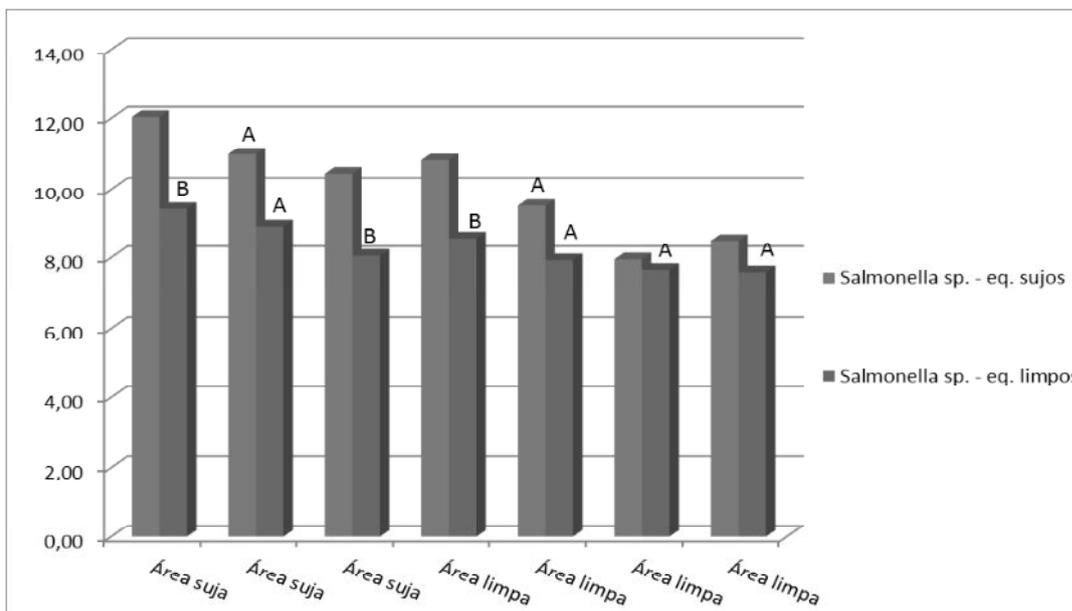


FIGURA 2- Valores médios da enumeração de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs), expressa em log, de *Salmonella* sp. nos equipamentos de abatedouros de aves, antes e após o processo de limpeza e desinfecção.

Observaram-se enumerações de ambos os microrganismos avaliados nos equipamentos sujos, assim como nos equipamentos limpos e desinfetados. Os testes para avaliar o perfil de resistência das bactérias isoladas, se apresentaram resistentes a praticamente todos os antimicrobianos testados, o que demonstra a ineficiência dos mesmos em seu controle (SCUR et al., 2016).

A alta enumeração dos microrganismos estudados podem ser explicados por Kraszczuk (2010), que ao verificar o processo de higienização pré-operacional de um abatedouro de aves realizou o levantamento de algumas possíveis causas para a incorreta higienização de equipamentos, destacando que poderia ser a utilização de água demasiado quente, intervalo demasiados longos entre limpezas, enxaguamento incorreto, tempo de contato demasiado curto do desinfetante, desinfetante demasiadamente diluído, desinfetante inadequado, umidade residual (pode gerar multiplicação de microrganismos, especialmente se persistirem restos de alimentos).

As amostras de *Escherichia coli* apresentaram 90% (18/20), 50% (10/20), 45% (9/20), 50% (10/20) e 70% (14/20) de resistência à ampicilina, ciprofloxacina, neomicina, sulfonamida e ácido nalidíxico, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por Korb et al. (2015) ao analisarem a resistência antimicrobiana a *Escherichia coli* de origem aviária.

Enquanto, as amostras de *Salmonella* sp. apresentaram 95% (19/20), 5% (1/20), 20% (4/20), 10% (2/20) e 70% (14/20) de resistência à ampicilina, ciprofloxacina, neomicina, sulfonamida e ácido nalidíxico, respectivamente. Em trabalho realizado por Palmeira et al. (2016), os pesquisadores avaliaram amostras de *Salmonella* sp. isoladas de abatedouros de aves frente a 12 bases antimicrobianas e todas foram em grande proporção resistentes aos princípios

antimicrobianos normalmente utilizados em avicultura, estes dados servem como alerta contra o uso indiscriminado de antibióticos, que podem contribuir para a seleção de cepas resistentes.

A má utilização de antibióticos tem levado à resistência de microrganismos, o que compromete a ação dos medicamentos e gera problemas de saúde pública de grande impacto. O alerta vale também para a produção animal, área em que o uso indiscriminado de antimicrobianos afeta não apenas a saúde animal, mas a população como um todo. De acordo com Donini (2018), os Centros para Controle e Prevenção de Doenças (CDC), vinculados ao Departamento de Saúde dos Estados Unidos, estimam que uma em cada cinco infecções resistentes são causadas por microrganismos oriundos de alimentos e animais, o que causa grande preocupação à saúde pública. Por esse motivo, a Organização Mundial de Saúde recomenda o uso prudente dos antimicrobianos na saúde humana e na produção animal (KORB et al., 2015). Esta recomendação procede em virtude de registros de mortes humanas por infecções causadas por bactérias multirresistentes e da dificuldade de introdução de novos antibióticos no mercado.

CONCLUSÕES

Verifica-se, portanto, que o processo de limpeza e desinfecção realizado nos equipamentos de abatedouros avícolas, apesar de reduzir a carga microbiana da sua superfície de contato, não são suficientes para eliminá-la. Uma explicação para esse achado pode ser pelo tipo, pelas concentrações, pelos valores de pH e pelo mecanismo de ação das soluções sanitizantes utilizadas nesses processos. Assim, seriam necessárias novas formas de controle desses microrganismos, já que os antimicrobianos de uso mais comum nos tratamentos desses patógenos se mostraram ineficientes.

REFERÊNCIAS

ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2018.** Disponível

em:http://abpabr.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_a_bpa_relatorio_anual_2018_portugues_web1.pdf. Acesso em: 03 mar. 2019.

AVISITE. **O Portal da Avicultura na Internet.** Disponível em: <https://www.avisite.com.br/index.php?page=noticias&id=19150>. Acesso em: 22/04/2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Animal. Coordenação Geral de Laboratório Animal. **Métodos de Análises Microbiológicas para Alimentos**, Brasília: MAPA, 226p. 2003. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/poa/copy3_of_Manualdemtodosoficiaisparaanlisedealimentosdeorigemanimal1ed.rev_.pdf.

CASAGRANDE, R. A.; MACHADO, G.; GUERRA, P. R.; CASTRO, C. A.; SPANAMBERG, A.; SILVA, S. C.; CARDOSO, M. I.; DRIEMEIER, D. Caracterização anatomopatológica e bacteriológica em frangos de corte condenados totalmente por colibacilose sob Serviço de Inspeção

Federal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 9, p. 949-957, 2017. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/pvb/v37n9/1678-5150-pvb-37-09-00949.pdf> DOI: 10.1590/S0100-736X2017000900009.

CLSI. **Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**. 26th ed. CLSI supplement M100S. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2016. Disponível em: <<https://ljzx.cqrmhospital.com/upfiles/201601/20160112155335884.pdf>>.DOI: 10.1186/s12941-016-0135-3.

DIAS, M. R.; DIANIN, K. C. S.; BERSOT, L. S.; NERO, L. A. Self-Monitoring Microbiological Criteria for the Assessment of Hygienic Procedures During Chicken Slaughtering. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 19, n. 2, p. 317-324, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1806-9061-2016-0381>>. DOI: 10.1590/1806-9061-2016-0381.

DONINI, N. A. Resistência bacteriana preocupa saúde. **Avicultura Industrial**. Semana Mundial do Uso Consciente de Antibióticos acontece de 12 a 18 de novembro de 2018 e serve de alerta também no cuidado com os animais. Disponível em: <<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/resistencia-bacteriana-preocupa-saude/20181114-090739-k624>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

FERREIRA, D.F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. A.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINN, W. C. **Diagnóstico Microbiológico – Texto e Atlas Colorido**. Ed. 7. Rio de Janeiro: medsi, 2019. Disponível em: <https://www.grupogen.com.br/diagnostico-microbiologico-texto-e-atlas-colorido>.

KORB, A.; NAZARENO, E. R.; COSTA, L. D.; NOGUEIRA, K. S.; DALSENTER, P. R.; TUON, F. B.; POMBA, M.C. Tipagem molecular e resistência aos antimicrobianos em isolados de *Escherichia coli* de frangos de corte e de tratadores na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 3, p. 258-264, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2015000300258&script=sci_abstract&tlng=pt.> DOI: 10.1590/S0100-736X2015000300008.

KRASZCZUSK, V. **Verificação do processo de higienização pré-operacional de um abatedouro de aves**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Alimentos. Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010. 66 p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/28404>>.

PIRES, S. M.; HALD, T. Assessing the Differences in Public Health Impact of *Salmonella* Subtypes Using a Bayesian Microbial Subtyping Approach for Source Attribution. **Foodborne Pathogens and Disease**, Spring, v. 7, n. 2, p. 143-151,

2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19877767>>. DOI: 10.1089/fpd.2009.0369.

OAKLEY, B.B; LILLEHOJ, H.S; KOGUT, M.H; KIM, W.K; MAURER, J.J; PEDROSO, A; LEE, M.D; COLLETT, S.R; JOHNSON, T.J; COX, N.A. The chicken gastrointestinal microbiome, **FEMS Microbiol Lett.** n. 360 p.100-112, 2014. Disponível em: <<https://experts.umn.edu/en/publications/the-chicken-gastrointestinal-microbiome>>. DOI: 10.1111/1574-6968.12608.

OLIVEIRA, A. B. O.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Foodborne diseases, main etiologic agentes and general aspectos: a review. **Rev. HCPA**, v. 30, n. 3, p. 279-285, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/157808>>. DOI: 10.1590/S1413-70542008000300027.

PALMEIRA, A.; SANTOS, L. R.; BORSOI, A., RODRIGUES, L. B.; CALASANS, M.; NASCIMENTO, V. P. Serovars and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolated from turkey and broiler carcasses in Southern Brazil between 2004 and 2006. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 58, n. 19, p. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652016005000217&script=sci_arttext>. DOI: 10.1590/S1678-9946201658019.

REZENDE, C. S. M.; MESQUITA, A. J.; ANDRADE, M. A.; LINHARES, G. F. C.; MESQUITA, A. Q.; MINAFRA, C. S. Serovars of *Salmonella* isolated from carcasses of broilers slaughtered in the State of Goiás, Brazil, and their resistance profiles to antibiotics. **Rev. Portuguesa de Ciências Veterinárias**, n. 100, 0. 199-203, 2005. Disponível em: <www.fmv.ulisboa.pt/spcv/PDF/pdf6_2005/100_199-203.pdf>.

SCUR, M.C; PINTO, F.G.S; DE BONA, E.A.M; WEBER, L.D; FRUET, T.K; SORESINI, G.C.G. Atividade de desinfetantes frente a sorotipos de *Salmonella* isolados de granjas avícolas. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 17, n. 4, p. 677-684, 2016. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/3582>>. DOI: 10.1590/S1519-99402017000300005.