

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 21/08/2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO
CONVENCIONAL E *ANTIBIOTIC-FREE* NA DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE
RESISTÊNCIA AOS ANTIBIÓTICOS EM ISOLADOS DE *SALMONELLA* SPP.,
ESCHERICHIA COLI E *ENTEROCOCCUS* SPP.

PATRÍCIA REGINA LOPES MELO

Botucatu
2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO
CONVENCIONAL E *ANTIBIOTIC-FREE* NA DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE
RESISTÊNCIA AOS ANTIBIÓTICOS EM ISOLADOS DE *SALMONELLA* SPP.,
ESCHERICHIA COLI E *ENTEROCOCCUS* SPP.

PATRÍCIA REGINA LOPES MELO

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-graduação em Medicina
Veterinária para obtenção de título do
Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Gonçalves Pereira
Coorientador: Prof. Dr. Fábio Sossai Possebon

Botucatu
2025

M528i	Melo, Patrícia Regina Lopes Influência dos sistemas de produção de carne de frango convencional e antibiotic-free na determinação do perfil de resistência aos antibióticos em isolados de <i>Salmonella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> e <i>Enterococcus</i> spp. / Patrícia Regina Lopes Melo. -- Botucatu, 2025 77 f. : il., tabs. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu Orientador: Juliano Gonçalves Pereira Coorientador: Fábio Sossai Possebon 1. Frango de corte. 2. Resistência antimicrobiana. 3. Enterobactérias. 4. Segurança dos alimentos. I. Título.
-------	--

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Título da Dissertação: Influência dos sistemas de produção de carne de frango convencional e *antibiotic-free* na determinação do perfil de resistência aos antibióticos em isolados de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp.

Impacto científico esperado: O estudo contribui para o avanço do conhecimento sobre a resistência antimicrobiana em sistemas de produção avícola, comparando a produção convencional (com antibiótico) e *antibiotic-free* (livre de antibióticos). As descobertas permitirão uma melhor compreensão da disseminação de microrganismos multirresistentes e subsidiarão a adoção de práticas produtivas mais seguras e sustentáveis, além de contribuir com estratégias para reduzir o uso indiscriminado de antibióticos.

Impacto social: Os resultados desta pesquisa terão relevância para a saúde pública, uma vez que a redução da presença de bactérias resistentes nos alimentos pode impactar positivamente o consumidor final, diminuindo a exposição a microrganismos prejudiciais à saúde humana.

Impacto econômico: A análise comparativa entre os dois sistemas de produção oferece informações para o setor produtivo, especialmente no que diz respeito aos possíveis benefícios das práticas livres de antibióticos. Ao demonstrar a possível eficácia do sistema *antibiotic-free*, o estudo poderá auxiliar na implementação de sistemas mais eficientes.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

Dissertation: Influence of conventional and antibiotic-free poultry meat production systems on the determination of antibiotic resistance profiles in isolates of *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, and *Enterococcus* spp.

Expected Scientific Impact: The study contributes to advancing knowledge about antimicrobial resistance in poultry production by comparing conventional (with antibiotic) and antibiotic-free systems. The findings will provide a better understanding of the spread of multidrug-resistant microorganisms and will support the adoption of safer and more sustainable production practices, in addition to contributing to strategies to reduce the indiscriminate use of antibiotics.

Social Impact: The results of this research will be relevant to public health, as reducing the presence of resistant bacteria in food can positively impact the end consumer, decreasing exposure to microorganisms potentially harmful to human health.

Economic Impact: The comparative analysis between the two production systems provides valuable information to the poultry industry, especially regarding the potential benefits of antibiotic-free practices. By demonstrating the efficacy of the antibiotic-free system, the study may assist in the implementation of more efficient systems.

Nome do Autor: Patrícia Regina Lopes Melo

Título: INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CARNE DE FRANGO CONVENCIONAL E *ANTIBIOTIC-FREE* NA DETERMINAÇÃO DO PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIBIÓTICOS EM ISOLADOS DE *SALMONELLA* SPP., *ESCHERICHIA COLI* E *ENTEROCOCCUS* SPP.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Juliano Gonçalves Pereira

Presidente e Orientador

Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva

FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Leonardo Ereno Tadielo

Membro

Departamento de Produção Animal e Alimentos

Centro de Ciências Agroveterinárias

UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dra. Camilla Michele Appolinário

Membro

Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva

FMVZ – UNESP – Botucatu

Data da defesa: 21/02/2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente à minha família, especialmente aos meus pais, Osório e Edna, pelo amor, paciência e apoio incondicional. À minha irmã e melhor amiga, Ana, por ser o maior presente que Deus me deu. A Katara e o Alex, que, com suas companhias, sempre trouxeram conforto, alegria e amor. Este trabalho é dedicado a todos vocês.

Sou imensamente grata à equipe que esteve ao meu lado durante todo esse período: Manu, Mirella, Evelyn, Gabriella, Wanderson, Gean, Leonardo e Nayara. Agradeço por cada apoio, ensinamento e pela amizade que tornaram ainda mais especial essa jornada. Agradeço também a todos que, de alguma maneira, participaram deste projeto. Foram centenas de horas na bancada do laboratório, e tantas pessoas passaram por esse caminho, deixando suas contribuições.

Agradeço à Nossa Senhora e Mãe Oxum pela proteção e por me guiarem em momentos de incerteza, renovando minha fé e esperança. Foi um caminho longo, cheio de desafios, mas também de aprendizados e crescimento.

Quero também dedicar este trabalho às minhas avós (*in memoriam*), que sempre acreditaram em mim e nunca duvidaram de que eu seria capaz de chegar até aqui. Carrego comigo o amor e a confiança que sempre depositaram em mim.

Agradeço ao meu orientador, Professor Juliano Gonçalves Pereira, pela oportunidade de participar de um projeto tão importante, por sua orientação e incentivo. Igualmente, sou grata ao meu coorientador, Professor Fábio Possebon, pelo suporte, pelas valiosas contribuições à minha dissertação e pelos conselhos.

À FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processos nº 2023/01185-6, 2022/03062-6 e 23/01195-1).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

MELO, PATRÍCIA REGINA LOPES. Influência dos sistemas de produção de carne de frango convencional e *antibiotic-free* na determinação do perfil de resistência aos antibióticos em isolados de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). 77 p.

RESUMO

A cadeia produtiva de frango de corte tem um papel fundamental na economia do Brasil, sendo o país um dos maiores produtores e exportadores mundiais de carne de frango. No entanto, a resistência antimicrobiana é uma preocupação crescente para a saúde pública e está diretamente relacionada ao uso de antimicrobianos na produção animal. O aumento da demanda por sistemas de produção sem o uso de antibióticos reforça a necessidade de estudos comparativos sobre os perfis de resistência bacteriana nesses sistemas. Este estudo avaliou a prevalência e o perfil de resistência antimicrobiana de isolados de *Salmonella* spp. (n=186), *Escherichia coli* (n=1000) e *Enterococcus* spp. (n=527) em sistemas convencionais e *antibiotic-free* de produção de frangos de corte no Brasil. Foram coletadas amostras (n=1079) ao longo do ciclo de produção em duas empresas do estado de São Paulo, uma operando no sistema convencional e outra no sistema *antibiotic-free*. As coletas ocorreram antes do alojamento, durante o ciclo de produção, no fim do alojamento, no abate e no processamento, abrangendo amostras da granja (água, ração, insetos, swabs de arraste, swabs cloacais e amostras ambientais) e do abatedouro (swabs de superfície e utensílios, enxágue de carcaças e ceco). As amostras foram submetidas à detecção bacteriana e a testes de sensibilidade a antimicrobianos de diversas classes, sendo que isolados resistentes a três ou mais classes foram classificados como multidroga-resistentes (MDR). O sistema convencional apresentou maior prevalência de *Salmonella* spp. e *E. coli*, enquanto *Enterococcus* spp. foi mais prevalente no sistema *antibiotic-free*. Altos níveis de resistência foram observados em ambos os sistemas. No sistema convencional, 99,13% (229/231) dos isolados de *Enterococcus* spp. foram classificados como MDR, enquanto no sistema *antibiotic-free* esse valor foi de 98,99% (293/296).

Para *E. coli*, 95,2% (482/504) dos isolados no sistema convencional e 70,63% (348/496) no *antibiotic-free* apresentaram resistência a três ou mais classes de antimicrobianos. Para *Salmonella* spp., 99,4% (183/186) dos isolados no sistema convencional foram classificados como MDR, enquanto no sistema *antibiotic-free* esse índice foi de 50% (1/2). A resistência observada incluiu antimicrobianos de importância crítica para a medicina humana e veterinária, como as cefalosporinas de terceira geração. Esses achados reforçam a necessidade de políticas rigorosas para o controle e uso prudente de antimicrobianos na produção avícola, visando minimizar os impactos na saúde pública e animal.

Palavras-chave: Resistência bacteriana, Enterobactérias, Produção avícola.

MELO, PATRÍCIA REGINA LOPES. Influence of conventional and *antibiotic-free* broiler production systems on the determination of antibiotic resistance profiles in *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, and *Enterococcus* spp. Msc. Degree Qualification – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). 77 p.

ABSTRACT

The broiler production chain plays a fundamental role in the Brazilian economy, as the country is one of the world's largest producers and exporters of chicken meat. However, antimicrobial resistance is a growing concern for public health and is directly related to the use of antimicrobials in animal production. The increasing demand for antibiotic-free production systems highlights the need for comparative studies on bacterial resistance profiles in these systems. This study evaluated the prevalence and antimicrobial resistance profiles of *Salmonella* spp. (n=186), *Escherichia coli* (n=1000), and *Enterococcus* spp. (n=527) isolates in conventional and antibiotic-free broiler production systems in Brazil. Samples (n=1079) were collected throughout the production cycle from two companies in the state of São Paulo, one operating under a conventional system and the other under an antibiotic-free system. Sampling occurred before bird placement, during the production cycle, at the end of rearing, during slaughter, and processing, covering farm samples (water, feed, insects, drag swabs, cloacal swabs, and environmental samples) and slaughterhouse samples (surface and utensil swabs, carcass rinses, and ceca). Samples were subjected to bacterial detection and antimicrobial susceptibility testing for various drug classes, with isolates resistant to three or more classes classified as multidrug-resistant (MDR). The conventional system showed a higher prevalence of *Salmonella* spp. and *E. coli*, while *Enterococcus* spp. was more prevalent in the antibiotic-free system. High levels of resistance were observed in both systems. In the conventional system, 99.13% (229/231) of *Enterococcus* spp. isolates were classified as MDR, compared to 98.99% (293/296) in the antibiotic-free system. For *E. coli*, 95.2% (482/504) of isolates in the conventional system and 70.63% (348/496) in the antibiotic-free system exhibited resistance to three or more antimicrobial classes.

For *Salmonella* spp., 99.4% (183/186) of isolates in the conventional system were classified as MDR, whereas in the antibiotic-free system, this rate was 50% (1/2). The observed resistance included critically important antimicrobials for both human and veterinary medicine, such as third-generation cephalosporins. These findings reinforce the need for strict policies to control and promote the prudent use of antimicrobials in poultry production to minimize impacts on public and animal health.

Keywords: Antimicrobial resistance, Enterobacteriaceae, Poultry production.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mapa de calor com as porcentagens de resistência fenotípica a antimicrobianos, em isolados de *E. coli* distribuídos por sistema de produção de frango de corte (convencional e *antibiotic-free*) do estado de São Paulo e por etapa do sistema de produção.55

FIGURA 2 - Mapa de calor com as porcentagens de resistência fenotípica a antimicrobianos, em isolados de *Enterococcus* spp. distribuídos por sistema de produção de frango de corte do estado de São Paulo (convencional e *antibiotic-free*) e por etapa do sistema de produção.56

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Frequência de microrganismos (<i>Salmonella</i> spp., <i>E. coli</i> e <i>Enterococcus</i> spp.) em amostras provenientes de sistemas de produção de frango de corte convencional e antibiotic-free no estado de São Paulo.....	46
TABELA 2 - Distribuição das frequências absolutas e relativas de <i>Salmonella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> e <i>Enterococcus</i> spp. por tipo de amostra e sistema de produção de frango de corte (convencional e antibiotic-free) do estado de São Paulo.....	47
TABELA 3 - Distribuição do número de isolados resistentes e percentuais de resistência para cada antibiótico testado em <i>Salmonella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> e <i>Enterococcus</i> spp. isolados da cadeia produtiva de frango dos sistemas convencional e antibiotic-free.....	50
TABELA 4 - Perfis de multirresistência a antimicrobianos mais frequentes em isolados de <i>Salmonella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> e <i>Enterococcus</i> spp. provenientes de amostras de sistemas de produção de frango de corte convencional e antibiotic-free no estado de São Paulo.	52

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Distribuição de amostras coletadas durante o período de 01/02/2023 a 20/07/2024 em granjas e abatedouros convencionais e *antibiotic-free*.....24

QUADRO 2 - Genes alvo utilizados para a confirmação molecular de isolados de *Salmonella* spp., *E. coli* e *Enterococcus* spp. em amostras da cadeia de produção de frango.....43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABF – Antibiotic-free

APC – Antibiótico Promotor de Crescimento

ARG – Genes de Resistência aos Antibióticos

CLSI – *Clinical and Laboratory Standards Institute*

DVA – Doenças Veiculadas por Alimentos

ESBL – Beta-Lactamase de Espectro Estendido

ISO – *International Organization for Standardization*

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MDR – Multidroga Resistente

OGM – Organismo Geneticamente Modificado

OIE – Organização Mundial de Saúde Animal

OMS – Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	18
1 INTRODUÇÃO.....	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1 A PRODUÇÃO DE FRANGO DE CORTE NO BRASIL	21
2.2 ANTIBIÓTICOS COMO PROMOTORES DE CRESCIMENTO.....	23
2.3 PRODUÇÃO CONVENCIONAL DE FRANGO	24
2.4 PRODUÇÃO ANTIBIOTIC-FREE	25
2.5 PREOCUPAÇÕES COM RELAÇÃO À RESISTÊNCIA BACTERIANA.....	27
2.6 <i>Salmonella</i> spp.	28
2.7 <i>Escherichia coli</i>	29
2.8 <i>Enterococcus</i> spp.	30
2.9 MECANISMOS DE RESISTÊNCIA MICROBIANA	32
3 OBJETIVOS	35
3.1 OBJETIVO GERAL	35
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
CAPÍTULO 2.....	36
1 INTRODUÇÃO.....	38
2 MATERIAIS E MÉTODOS	39
2.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	39
2.2 COLETA DE AMOSTRAS	40
2.3 ISOLAMENTO DE <i>Salmonella</i> spp.....	42
2.4 ISOLAMENTO DE <i>E. coli</i>	42
2.5 ISOLAMENTO DE <i>Enterococcus</i> spp.....	42
2.6 CONFIRMAÇÃO MOLECULAR	43
2.7 PERFIL DE RESISTÊNCIA AOS ANTIMICROBIANOS.....	43
3 RESULTADOS	45
3.1 PRESENÇA DE <i>Salmonella</i> spp., <i>Escherichia coli</i> e <i>Enterococcus</i> spp.	45
3.1.1 Sazonalidade	45
3.1.2 Sistema de produção	45
3.1.3 Etapas e tipos de amostras por sistema	46
3.2 RESISTÊNCIA MICROBIANA	48
3.2.1 Resistência aos antimicrobianos	48
3.2.2 Perfis de resistência de maior frequência	52
3.2.3 Multirresistência.....	56

4	DISCUSSÃO	58
4.1	PRESENÇA DE MICRORGANISMOS DE IMPORTÂNCIA NA CADEIA DE PRODUÇÃO	58
4.2	RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM <i>Salmonella</i> spp.....	61
4.3	RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM <i>E. coli</i>	63
4.4	RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM <i>Enterococcus</i> spp.....	65
5	CONCLUSÃO	67
6	REFERÊNCIAS	68
	CAPÍTULO 3.....	76
1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o crescimento na produção e consumo de carne de frango no Brasil impulsionou o setor agroalimentar a buscar soluções para problemas produtivos e a desenvolver inovações tecnológicas (BELUSSO; HESPANHOL, 2010). Nos sistemas de produção convencionais, as linhagens das aves são selecionadas geneticamente com foco em características como o rápido crescimento e eficiência alimentar, visando obter maiores rendimentos no menor tempo possível (AZEVEDO et al., 2016). Os antibióticos, além de tratar infecções, passaram a ser usados para manter a qualidade do trato gastrointestinal dos animais, e empregados como promotores de crescimento. Administrados na ração ou em conjunto com as vacinações, em pequenas concentrações e por períodos mais longos do que as doses terapêuticas ou profiláticas, o uso indiscriminado está altamente relacionado com o aumento da resistência bacteriana (PANDOLFI; MOTA, 2020).

Essa preocupação vai além da saúde animal. Microrganismos multirresistentes, antes predominantes em ambientes hospitalares, agora estão presentes na cadeia de produção de alimentos, alcançando a alimentação humana e transferindo genes de resistência a antibióticos (ARGs) para outras bactérias ou contaminando o ambiente (COSTA; JUNIOR, 2017). Estudos mostram que 73% dos antimicrobianos comercializados globalmente são usados na criação de animais, o que está diretamente relacionado ao aumento de infecções resistentes, impactando não apenas os animais, mas também os humanos. Assim, para reduzir os efeitos negativos para a população, alternativas mais sustentáveis de produção de alimentos precisam ser analisadas (VAN BOECKEL et al., 2019).

A resistência antimicrobiana em bactérias como *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e *Enterococcus* spp. é particularmente preocupante, pois estas bactérias estão associadas frequentemente a surtos de infecções alimentares, representando uma ameaça significativa à saúde pública. *Salmonella* spp., é um dos principais agentes de doenças de origem alimentar, podendo infectar humanos por meio da ingestão de carne contaminada ou manipulação inadequada de alimentos (contaminação cruzada). *Escherichia coli*, especialmente cepas patogênicas como *E. coli* O157:H7, causa distúrbios

alimentares graves, incluindo diarreia hemorrágica e síndrome hemolítico-urêmica, com risco de morte em grupos vulneráveis. *Enterococcus* spp., comumente encontrados no trato gastrointestinal de humanos e animais, podem causar infecções graves como bacteremia e endocardite, especialmente em ambientes hospitalares (BROWN et al., 2021; LJUBOJEVIĆ et al., 2016). Neste sentido, estudar formas alternativas de produção de carne de frango, como os sistemas que não utilizam antibióticos durante o ciclo produtivo, como o sistema *antibiotic-free*, pode trazer informações importantes sobre a disseminação de resistência bacteriana na produção de carne, subsidiando a aplicação de ferramentas e ações práticas que podem ser aplicadas na produção convencional de modo a reduzir a transmissão e disseminação de bactérias resistentes ou seus ARGs. A produção *antibiotic-free* envolve criar aves sem o uso de antibióticos em qualquer fase de seu desenvolvimento, por meio da implementação de práticas de manejo rigorosas, incluindo melhoramento genético, nutrição balanceada, biossegurança, uso de vacinas, probióticos e prebióticos, visando manter a saúde das aves e prevenir doenças sem recorrer aos antibióticos (AZEVEDO et al., 2016; SANTOS et al., 2023).

Assim, a crescente demanda por alimentos produzidos de maneira mais sustentável e a urgência em mitigar a resistência bacteriana têm impulsionado a busca por sistemas alternativos de produção. No entanto, ainda existem desafios significativos na implementação desse sistema em larga escala, principalmente em relação à manutenção da saúde animal, bem-estar e controle de patógenos sem o uso de antibióticos. Estudos que comparem a prevalência e a resistência antimicrobiana de patógenos em sistemas convencionais e *antibiotic-free* são essenciais para avaliar os reais impactos dessas estratégias na segurança dos alimentos e na saúde pública. Assim, compreender as implicações do uso de antibióticos na produção animal e as alternativas viáveis é crucial para o desenvolvimento de políticas e práticas que promovam a produção segura e sustentável de alimentos (FLORES; MELO, 2014; MAK et al., 2022).

6 REFERÊNCIAS

- AGYARE, Christian; BOAMAH, Vivian Etsiapa; OSEI, Crystal Ngofi Zumbi; BOATENG, Frank. Antibiotic Use in Poultry Production and Its Effects on Antibiotic Use in Poultry Production and Its Effects on Bacterial Resistance. **IntechOpen**, [S. l.], v. 11, n. tourism, p. 13, 2016. Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics>.
- ALEXANDRINO, Samantha Leandro de Sousa Andrade; COSTA, Thiago Ferreira; SILVA, Nadya Gabrielly Dias Da; ABREU, Jessica Martins De; SILVA, Nathan Ferreira Da; SAMPAIO, Stéfane Alves; CHRISTOFOLI, Marcela; CRUZ, Lídia Caroline Ferreira. Microbiota intestinal e os fatores que influenciam na avicultura Intestinal microbiota and factors influencing poultry Microbiota intestinal y factores que influyen en la avicultura. [S. l.], v. 2020, p. 1–24, 2020.
- ALMEIDA, Mateus Lima; ALMEIDA, Marcos Lima; NERY, Karícia Lima de Freitas Bonfim; DE MELO, Danielly Silva; DA CRUZ, Abianã Santos; FORTES, Anna Beatriz Pinto Lima; DA SILVA, Antônio Wadson Nunes; DE LIMA, Nayara Brenda Batista; ALENCAR, Paulo Lúcio Pontes. Resistência bacteriana: uma ameaça global. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 6, n. 5, p. 19741–19748, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n5-028.
- ALÓS, Juan-ignacio. Resistencia bacteriana a los antibióticos : una crisis global &. [S. l.], v. 33, n. 10, p. 692–699, 2015.
- ANTUNES, P.; MOURÃO, J.; CAMPOS, J.; PEIXE, L. Salmonellosis: The role of poultry meat. **Clinical Microbiology and Infection**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 110–121, 2016. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.12.004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmi.2015.12.004>.
- AZEVEDO, G. de S.; SOUZA, J. P. L. De; CARDOSO, J. A.; ARAUJO, P. H. H.; NETA, E. R. dos S.; NOVAS, M. P. V. Poultry production in organic system. **Pubvet**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 327–333, 2016. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lah&AN=20163103940&lang=es&site=ehost-live%0Ahttps://www.cabdirect.org/cabdirect/showpdf.aspx?PAN=http://www.cabi.org/cabdirect/showpdf.aspx?PAN=20163103940%0Ahttp://pubvet.com.br/uploads/d7aa228b9b158>.
- BELUSSO, Diane; HESPANHOL, Antonio Nivaldo. a Evolução Da Avicultura Industrial Brasileira E Seus Efeitos Territoriais. **Revista Percurso**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 25–51, 2010. DOI: 10.4025/revpercurso.v2i1.9855.
- BERG, C. Health and welfare in organic egg production. **Acta vet. scand.**, [S. l.], v. 95, p. 37–45, 2001. Disponível em: <http://www.wpsa.com/index.php/wpsa-proceedings/2017/x-european-symposium-on-poultry-welfare/3445-health-and-welfare-in-organic-egg-production/file>.
- BEZERRA, W. G. A.; HORN, R. H.; SILVA, I. N. G.; TEIXEIRA, R. S. C.; LOPES, E. S.; ALBUQUERQUE, A. H.; CARDOSO, E. Antibióticos no setor avícola: uma revisão sobre a resistência microbiana. **Archivos de Zootecnia**, [S. l.], v. 66, n. 254, p. 301–307, 2017. Disponível em: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/>.
- BORTOLAIA, V.; ESPINOSA-GONGORA, C.; GUARDABASSI, L. Human health risks associated with antimicrobial-resistant enterococci and *Staphylococcus aureus* on poultry meat. **Clinical Microbiology and Infection**, [S. l.], v. 22, p.

130–140, 2016.

BORTOLI, Vitor Buss De; LARSEN, Sarah Felicitas. ANTIBIÓTICOS RESISTENTES A *Escherichia coli* EM FRANGOS DE CORTE NA REGIÃO OESTE E NORTE DO PARANÁ. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 137–150, 2023.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 1, DE 13 DE JANEIRO DE 2020 O. **SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA**, [S. l.], p. 2020, 2020.

BROWN, Eric W.; BELL, Rebecca; ZHANG, Guodong; TIMME, Ruth; ZHENG, J. I. E.; HAMMACK, Thomas S. Salmonella Genomics in Public Health and Food Safety. **EcoSal Plus**, [S. l.], v. 9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1128/ecosalplus.ESP-0008-2020>.

BUNCIC, S.; SOFOS, J. Interventions to control Salmonella contamination during poultry, cattle and pig slaughter. **FRIN**, [S. l.], v. 45, n. 2, p. 641–655, 2012. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.10.018. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2011.10.018>.

CAMPOS, Ana Claudia F. Borges De; SOUZA, Nara R.; SILVA, Patrícia H. C. Da; SANTANA, Ângela P. Resistência antimicrobiana em *Enterococcus faecalis* e *Enterococcus faecium* isolados de carcaças de frango. **Pesq. Vet. Bras.**, [S. l.], v. 33, n. 5, p. 575–580, 2013.

CHEN, Stanley H.; FEGAN, Narelle; KOCHARUNCHITT, Chawalit; BOWMAN, John P.; DUFFY, Lesley L. Impact of Poultry Processing Operating Parameters on and Their Shelf Life. [S. l.], v. 86, n. 12, p. 1–19, 2020.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE/NCCLS. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Fifteenth Informational Supplement**. Clinical and Laboratory Standards Institute, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2022. v. 25

COSTA, Anderson Luiz Pena Da; JUNIOR, Antonio Carlos Souza Silva. Resistência bacteriana aos antibióticos e Saúde Pública: uma breve revisão de literatura. **Estação Científica (UNIFAP)**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 45, 2017. DOI: 10.18468/estcien.2017v7n2.p45-57.

COSTA, Marcio C.; BESSEGATTO, Jose A.; ALFIERI, Amauri A.; WEESE, J. Scott; FILHO, João A. B.; OBA, Alexandre. Different antibiotic growth promoters induce specific changes in the cecal microbiota membership of broiler chicken. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 1–13, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0171642.

DALMOLIN, Jaqueline; NAKANO, Robson Luiz; MARCUSSO, Paulo Fernandes; BOLETA-CERANTO, Daniela de Cássia Faglioni; COGO, Juliana; MELO, Patricia Gizeli Brassalli De; ZARDETO, Giuliana. Mecanismos De Expressão De Resistência Aos Antibióticos E Saúde Pública. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 681–692, 2022. DOI: 10.25110/arqsaude.v26i3.2022.8851.

DE ARAÚJO, Bruna Carolina; DE MELO, Roberta Crevelário; DE BORTOLI, Maritsa Carla; DE ALCÂNTARA BONFIM, José Ruben; TOMA, Tereza Setsuko. Prevention and control of antimicrobial resistance in Primary Health Care: evidence for policies. **Ciencia e Saude Coletiva**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 299–314, 2022. DOI: 10.1590/1413-81232022271.22202020.

DE REZENDE PERETTI, Ana Paula; ARAÚJO, Wilma Maria Coelho. Scope of safety requirement in quality certificates used in food production in Brazil. **Gestao e Producao**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 35–49, 2010. DOI: 10.1590/s0104-530x2010000100004.

- DIARRA, Moussa Sory; DELAQUIS, Pascal; REMPEL, Heidi; BACH, Susan; HARLTON, Colleen; ASLAM, Mueen; PRITCHARD, Jane; TOPP, Edward. Antibiotic resistance and diversity of *Salmonella enterica* serovars associated with broiler chickens. **Journal of Food Protection**, [S. l.], v. 77, n. 1, p. 40–49, 2014. DOI: 10.4315/0362-028.JFP-13-251. Disponível em: <https://doi.org/10.4315/0362-028.JFP-13-251>.
- FEIL, M. A. A.; SGAVIOLI, S.; DOMINGUES, C. H. F.; NÄÄS, I. A.; MOURA, J. B.; GARCIA, R. G. Evolução Da Produção E Exportação De Frangos De Corte No Estado Do Mato Grosso Do Sul. **Ars Veterinaria**, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 26, 2019. DOI: 10.15361/2175-0106.2019v35n1p26-32.
- FLORES, Ariadna Milena Pessoa da Câmara; MELO, Cristiano Barros De. Principais Bactérias Causadoras De Doenças De Origem Alimentar. [S. l.], v. 37, n. 1, p. 65–72, 2014. DOI: 10.51161/ii-conbrasp/12726.
- GARCÍA-SOLACHE, Mónica; RICE, Louis B. The enterococcus: A model of adaptability to its environment. **Clinical Microbiology Reviews**, [S. l.], v. 32, n. 2, 2019. DOI: 10.1128/CMR.00058-18.
- GOTTARDO, Andressa; ELISE TEICHMANN, Cristiane; SANGALLI ALMEIDA, Raquel DE; FREITAS RIBEIRO, Laryssa. Uso Indiscriminado De Antimicrobianos Na Medicina Veterinária e o Risco Para Saúde Pública. **Getec**, [S. l.], v. 10, n. 26, p. 110–118, 2021.
- GURGEL, Raiana Silveira; SILVA, Lirna Salvioni Da; SILVA, Luciete Almeida. Investigação de coliformes totais e *Escherichia coli* em água de consumo da comunidade Lago do limão, Município de Iranduba – AM. **Brazilian Applied Science Review**, [S. l.], v. 4, n. 4, p. 2512–2529, 2020. DOI: 10.34115/basrv4n4-028.
- HALAWA, Esraa M. et al. Antibiotic action and resistance: updated review of mechanisms, spread, influencing factors, and alternative approaches for combating resistance. **Frontiers in Pharmacology**, [S. l.], v. 14, n. January, p. 1–17, 2023. DOI: 10.3389/fphar.2023.1305294.
- HANCHI, Hasna; MOTTAWEA, Walid; SEBEL, Khaled; HAMMAMI, Riadh. The genus *Enterococcus*: Between probiotic potential and safety concerns-an update. **Frontiers in Microbiology**, [S. l.], v. 9, n. AUG, p. 1–16, 2018. DOI: 10.3389/fmicb.2018.01791.
- JUNG, Arne et al. A Review of *Enterococcus cecorum* Infection in Poultry Review Article — A Review of *Enterococcus cecorum* Infection in Poultry. **BioOne**, [S. l.], v. 62, n. 3, p. 261–271, 2018.
- KHATER, Dalia F.; LELA, Radwa A.; EL-DIASTY, Mohamed; MOUSTAFA, Shawky A.; WARETH, Gamal. Detection of harmful foodborne pathogens in food samples at the points of sale by MALDT-TOF MS in Egypt. **BMC Research Notes**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 4–9, 2021. DOI: 10.1186/s13104-021-05533-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05533-8>.
- KILONZO-NTHENGE, A.; BROWN, A.; NAHASHON, S. N.; LONG, D. Occurrence and Antimicrobial Resistance of *Enterococci* Isolated from Organic and Conventional Retail Chicken. **Journal of Food Protection**, [S. l.], v. 78, n. 4, p. 760–766, 2015. DOI: 10.4315/0362-028X.JFP-14-322.
- KIM, Y. J.; PARK, J. H.; SEO, K. H. Comparison of the loads and antibiotic-resistance profiles of *Enterococcus* species from conventional and organic chicken carcasses in South Korea. **Poultry Science**, [S. l.], v. 97, p. 271–278, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pex275> INTRODUCTION.
- KRAWCZYK, Beata; WITYK, Paweł; GAŁĘCKA, Mirosława; MICHALIK, Michał.

The many faces of enterococcus spp.—commensal, probiotic and opportunistic pathogen. **Microorganisms**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. 1–20, 2021. DOI: 10.3390/microorganisms9091900.

LANGKABEL, Nina; BURGARD, Janine; FRETER, Sabrina; FRIES, Reinhard; MEEMKEN, Diana. Detection of Extended-Spectrum β -Lactamase (ESBL) E . coli at Different Processing Stages in Three Broiler Abattoirs. **Microorganisms**, [S. l.], v. 11, n. 2541, p. 1–12, 2023.

LEITE, Mariana dos Santos; GUSMÃO, Amanda do Carmo; GONTIJO, Bruna de Alcântara Veloso; GARCIA, Patricia Guedes. Perfil de resistência aos antimicrobianos de Escherichia coli isoladas de amostras de urina de pacientes de uma Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, [S. l.], v. 52, n. 3, p. 243–247, 2020. DOI: 10.21877/2448-3877.202100877.

LENTZ, Silvia Adriana Mayer. Atualização sobre Uso Racional de Antimicrobianos e Boas Práticas de Produção. **Opas/Mapa**, [S. l.], p. 1–50, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/resistencia-aos-antimicrobianos/publicacoes/Apostila_AtualizaosobreUsoRacionaldeAntimicrobi anoseBoasPrticasdeProduo.pdf.

LIMA, Kledaldo Oliveira De; PALMEIRA, Danylo Cesar Correia; COUTINHO, Virgínia Menezes; SILVA, Lilíada Gomes Da; BARROS, Rafaela Queiroz Ferreira; OLIVEIRA, Guilherme Antonio Lima De; GOMES, Andreza Cavalcanti Correia; MOURA, Izolda Maria Fernandes De; MARIA L, Maria CarolinaWanderley Costa de Medeiros. PREVALENCIA DA COLONIZAÇÃO OU INFECÇÃO POR ENTEROCOCCUS SPP RESISTENTES A VANCOMICINA DE PACIENTES INTERNADOS EM HOSPITAL TERCIÁRIO NO RECIFE-PE Kledaldo. [S. l.], v. 27, p. 102847, 2023.

LIMA, Felicson Leonardo Oliveira; ALMEIDA, Patrícia Carneiro; OLIVEIRA, Guilherme Antônio Lopes De. Enterococcus spp. resistant to vancomycin and its spread in infections in the hospital environment. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1–9, 2020.

LJUBOJEVIĆ, D.; PUVAČA, N.; PELIĆ, M.; TODORVIĆ, D.; PAJIĆ, M.; MILANOV, D.; VELHNER, M. Epidemiological significance of poultry litter for spreading the antibiotic-resistant strains of Escherichia coli. **World's Poultry Science Journal**, [S. l.], v. 72, n. September, p. 485–494, 2016. DOI: 10.1017/S004393391600043X.

MABLOZ, Kenza Louazna. **Resistência microbiana aos antibióticos: Implicações no tratamento das infecções odontogénicas. Revisão sistemática integrativa**. 2023. [S. l.], 2023.

MAESTRI, Gabriela; SCHMELING, Tatiana Bender; VALCARENGHI, Daniela; LEMOS, Marla de Paula. QUANTIFICATION OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS, ESCHERICHIA COLI AND RESISTANCE MECHANISMS IN THE HANDS OF FOOD HANDLERS IN HOSPITAL UANS IN SC. **Disciplinarum Scientia - Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 91–105, 2020. DOI: 10.37777/dscs.v21n1-009.

MAK, Philip H. W.; REHMAN, Muhammad Attiq; KIARIE, Elijah G.; TOPP, Edward; DIARRA, Moussa S. Production systems and important antimicrobial resistant - pathogenic bacteria in poultry : a review. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, [S. l.], v. 0, p. 1–20, 2022. DOI: 10.1186/s40104-022-00786-0. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00786-0>.

MAKAROV, Dmitry A.; IVANOVA, Olga E.; POMAZKOVA, Anastasia V;

- EGOREVA, Maria A.; PRASOLOVA, Olga V. Antimicrobial resistance of commensal *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* from food-producing animals in Russia. *[S. l.]*, v. 15, p. 611–621, 2022.
- MARRERO-MORENO, Carelia Martha; MORA-LLANES, Martha; HERNÁNDEZ-FILLOR, Rosa Elena; BÁEZ-ARIAS, Michel; GARCÍA-MOREY, Tania; ESPINOSA-CASTAÑO, Ivette. Identificación de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEEs) en instalaciones porcinas de la provincia Matanzas. **Revista de Salud Animal**, *[S. l.]*, v. 39, n. 3, p. 00–00, 2017. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X20170003000006&lng=es&nrm=iso&tling=es.
- MARTINEZ-LAORDEN, Alba; ARRAIZ-FERNANDEZ, Celia; GONZALEZ-FANDOS, Elena. Identification and characterisation of antimicrobial resistance of *Enterococcus* spp . isolated from pork and poultry meat. **International Journal of Food Science and Technology** **2023**, *[S. l.]*, v. 58, p. 4455–4463, 2023. DOI: 10.1111/ijfs.16562.
- MEDINA, Gabriel da Silva; CAFÉ, Marcos Barcellos; OLIVEIRA, Jofran Luiz De. Participação do capital brasileiro na cadeia produtiva do frango de corte: estratégia para o desenvolvimento do agronegócio nacional. **Revista Agropampa**, *[S. l.]*, v. 3, n. 3, p. 21–34, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/348434546>.
- MELO, Eveny Silva De et al. Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. **Pubvet**, *[S. l.]*, v. 12, n. 10, p. 1–9, 2018. DOI: 10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9.
- MENDES, Fernanda Rodrigues; LEITE, Paulo Ricardo De Sá Da Costa; FERREIRA, Lídia Lopes; LACERDA, Maria Juliana Ribeiro; ANDRADE, Maria Auxiliadora. Utilização de antimicrobianos na avicultura. **Revista Eletrônica Nutritime**, *[S. l.]*, v. 10, n. 2, p. 2352–2389, 2013. Disponível em: www.nutritime.com.br.
- MIRANDA, Vanessa Silva; FERREIRA, Nayane Lopes; TOMAZ, Laressa Dacle; SILVA, Vitor Simão Da; SILVA, Karina Santos; DA-SILVA, Sérgio Eustáquio Lemos. Isolation and Biochemical Identification of *Salmonella* Spp. in Broilers. **Brazilian Journal of Development**, *[S. l.]*, v. 6, n. 11, p. 89982–89993, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n11-420.
- MONTORO-DASI, Laura; LORENZO-REBENAQUE, Laura; MARCO-FUERTES, Ana; VEGA, Santiago; MARIN, Clara. Holistic Strategies to Control *Salmonella* Infantis: An Emerging Challenge in the European Broiler Sector. **Microorganisms**, *[S. l.]*, v. 11, n. 1765, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11071765>.
- MOREIRA, Natália Menezes; SOLA, Marília Cristina; FEISTEL, Janaina Costa; DE OLIVEIRA, Julierme José; DE FREITAS, Fernanda Antunha. OS MECANISMOS DE RESISTÊNCIA BACTERIANA DA *Salmonella* sp. FRENTE À UTILIZAÇÃO DE ANTIBIÓTICOS. **Enciclopédia Biosfera**, *[S. l.]*, v. 9, n. 16, p. 1131–1153, 2013. Disponível em: http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/os_mecanismos_de.pdf.
- MUNITA, JOSE M.; ARIAS, CESAR A. Mechanisms of antibiotic resistance. **Frontiers in Microbiology**, *[S. l.]*, v. 6, n. FEB, p. 1–24, 2015. DOI: 10.3389/fmicb.2015.00034.
- OLIVEIRA, Marcelo; PEREIRA, Kedina Damiana Silva; ZAMBERLAM, Cláudia Raquel. BACTERIAL RESISTANCE FROM THE INDISCRIMINATE USE OF ANTIBIOTICS: A PUBLIC HEALTH ISSUE. **Revista Ibero- Americana de**

Humanidades, Ciências e Educação- REASE, [S. l.], v. 6, n. 11, 2020. DOI: doi.org/10.29327/4426668.

OSMAN, Kamelia M.; BADR, Jihan; ORABI, Ahmed; ELBEHIRY, Ayman; SAAD, Aalaa; IBRAHIM, Mai D. S.; HANAFY, Mai H. Microbial Pathogenesis Poultry as a vector for emerging multidrug resistant *Enterococcus* spp.: First report of vancomycin (van) and the chloramphenicol – florfenicol (cat-fex-cfr) resistance genes from pigeon and duck faeces. **Microbial Pthogenesis**, [S. l.], v. 128, n. January, p. 195–205, 2019. DOI: 10.1016/j.micpath.2019.01.006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.01.006>.

PANDOLFI, José Rodrigo Cláudio; MOTA, Sandra Camile Almeida. O FUTURO DA AVICULTURA COMERCIAL NO CENÁRIO DE RETIRADA DE ANTIMICROBIANOS COMO MELHORADORES DE DESEMPENHO. **Avicultura Industrial**, [S. l.], p. 14–17, 2020.

PAULINO, Maria Tereza Frageri; OLIVEIRA, Evandro Menezes De; GRIESER, Daiane de Oliveira; TOLEDO, Juliana Beatriz. Criação de frangos de corte e acondicionamento térmico em suas instalações: Revisão. **Pubvet**, [S. l.], v. 13, n. 02, p. 1–14, 2019. DOI: 10.31533/pubvet.v13n3a280.1-14.

PERUZY, M. F.; MURRU, N.; YU, Z.; CNOCKAERT, M.; JOOSSENS, M.; PROROGA, Y. T. R.; HOUF, K. Determination of the microbiological contamination in minced pork by culture dependent and 16S amplicon sequencing analysis. **International Journal of Food Microbiology**, [S. l.], v. 290, n. September 2018, p. 27–35, 2019. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2018.09.025.

POPA, Gabriela Loredana; POPA, Mircea Ioan. Salmonella spp. Infection – a continuous threat worldwide. **Germs**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 88–96, 2021. DOI: 10.18683/germs.2021.1244.

RAMÍREZ-CASTILLO, Flor Y.; GUERRERO-BARRERA, Alma L.; AVELAR-GONZÁLEZ, Francisco J. An overview of carbapenem-resistant organisms from food-producing animals, seafood, aquaculture, companion animals, and wildlife. **Frontiers in Veterinary Science**, [S. l.], v. 10, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2023.1158588.

RAPOSO, Ricardo da Silva; DEFENSOR, Raison Henrique; GRAHL, Thays Ractz. Uso de probióticos na avicultura para o controle da Salmonella spp.: revisão de literatura e perspectivas de utilização. **Pubvet**, [S. l.], v. 13, n. 04, p. 1–8, 2019. DOI: 10.31533/pubvet.v13n4a305.1-8.

REGITANO, Jussara Borges; LEAL, Rafael Marques Pereira. COMPORTAMENTO E IMPACTO AMBIENTAL DE ANTIBIÓTICOS USADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL. **R. Bras. Ci. Solo**, [S. l.], n. 34, p. 601–616, 2010.

REIS, Túlio Leite; FLÁVIO, ;; VIEITES, Medeiros. ANTIBIÓTICO, PREBIÓTICO, PROBIÓTICO E SIMBIÓTICO EM RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE E GALINHAS POEDEIRAS (Antibiotic, prebiotic, probiotic and symbiotic in feeds of broiler chickens and laying hens). **Ciência Animal**, [S. l.], v. 29, n. 3, p. 133–147, 2019.

REYGAERT, Wanda C. An overview of the antimicrobial resistance mechanisms of bacteria. **AIMS Microbiology**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 482–501, 2018. DOI: 10.3934/microbiol.2018.3.482.

RODRIGUES, Maykon Vaz; YADA, Marcela Midori. Diferenças Entre Criação De Frango De Corte Convencional E O Sistema Dark House. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 360–369, 2018. DOI: 10.31510/infa.v15i2.451.

RODRIGUES, Wesley Osvaldo Pradella; GARCIA, Rodrigo Garófallo; NÄÄS,

- Irenilza de Alencar; ROSA, Carolina Obregão Da; CALDARELLI, Carlos Eduardo. Evolução da avicultura de corte no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, [S. l.], v. 10, n. 18, p. 1666–1684, 2014. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/EVOLUCAO.pdf>.
- ROSA, Thatiane Duarte; SILVA, Gabriel Rodrigues; SOUZA, Cleide Barbieri D. E. Biorremediação: mecanismos de resistência bacteriana frente ao íon metálico mercúrio. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, [S. l.], v. 55, n. 13, p. 115–128, 2021.
- ROTH, Nataliya; KÄSBOHRER, Annemarie; MAYRHOFER, Sigrid; ZITZ, Ulrike; HOFACRE, Charles; DOMIG, Konrad J. The application of antibiotics in broiler production and the resulting antibiotic resistance in *Escherichia coli*: A global overview. **Poultry Science**, [S. l.], v. 98, n. 4, p. 1791–1804, 2019. DOI: 10.3382/ps/pey539.
- ROUGER, Amélie; TRESSE, Odile; ZAGOREC, Monique. Bacterial contaminants of poultry meat: Sources, Species, and Dynamics. **Microorganisms**, [S. l.], v. 5, n. 3, 2017. DOI: 10.3390/microorganisms5030050.
- RUVALCABA-GÓMEZ, José Martín; VILLAGRÁN, Zuamí; VALDEZ-ALARCÓN, Juan José; MARTÍNEZ-NÚÑEZ, Marcelino; GOMEZ-GODÍNEZ, Lorena Jacqueline; RUESGA-GUTIÉRREZ, Edmundo; ANAYA-ESPARZA, Luis Miguel; ARTEAGA-GARIBAY, Ramón Ignacio; VILLARRUEL-LÓPEZ, Angélica. Non-Antibiotics Strategies to Control Salmonella Infection in Poultry. [S. l.], n. Cdc, p. 1–29, 2022.
- SANTOS, Luana Maria; ROCHA, Jessé Ribeiro; CASALE, Daniele Sleutjes; PINHEIRO JÚNIOR, Osni Álamo. IMPORTÂNCIA DO MÉDICO VETERINÁRIO NA PRODUÇÃO DE ALIMENTO DE ORIGEM ANIMAL, PARA A SOCIEDADE : REVISÃO. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**, [S. l.], v. IV, n. 8, 2007.
- SANTOS, Renata Rangel Ferreira; FREITAS, Elizabeth Cristina Vieira De; FERREIRA, Maria Clara Carvalho; LOPES, Maria Raíssa Vieira; SAMPAIO, Milena Alves de Lima; FREITAS, Priscilla Ramos. Os Impactos Da Pandemia No Brasil Na Resistência a Antibióticos: Uma Revisão De Literatura. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 1768–1771, 2023. DOI: 10.16891/2317-434x.v11.e1.a2023.pp1768-1771.
- SCHERER, Carolina Boesel; BOTONI, Larissa Silveira; COSTA-VAL, Adriane Pimenta. Mecanismos de ação de antimicrobianos e resistência bacteriana. Antimicrobial mechanisms of action and bacterial resistance. **Revista de Educação Continuada em Dermatologia e Alergologia Veterinária**, [S. l.], v. 4, n. 2017, p. 12–20, 2016.
- SCHMIDT, Nadia Solange; SILVA, Christian Luiz Da. Pesquisa e Desenvolvimento na Cadeia Produtiva de Frangos de Corte no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S. l.], v. 56, p. 467–482, 2017.
- SHIGEMURA, Hiroaki; SAKATSUME, ERI; SEKIZUKA, TSUYOSHI, YOKOYAMA, HIROSHI, HAMADA, KUNIHICO, ETOH, YOSHIKI, CARLE, Yuki; MIZUMOTO, SHIRO, HIRAI, E MARI MATSUI, Shinichiro; KIMURA, HIROKAZU, SUZUKI, MOTOI, ONOZUKA, DAISUKE, KURODA, Makoto; INOSHIMA, Yasuo; MURAKAMIE, Koichi. Food Workers as a Reservoir of Extended-Spectrum-Cephalosporin-Resistant Salmonella Strains in Japan. **Applied and Environmental Microbiology** aem.asm.org, [S. l.], v. 86, n. 13, p. 1–10, 2020.
- SILVA, EDUARDO GOMES DA; MENDES, MAIARA PEREIRA. Características E Prevenção Da Contaminação *Escherichia Coli*. **Revista Científica e-Locução**,

[S. l.], v. 1, n. 22, p. 17, 2022. DOI: 10.57209/e-locucao.v1i22.503.

SOUZA, Sulma Vanessa; DE SENA GANDRA, Érika Rosendo; DOS REIS NETO, José Francisco; GARCIA, Rodrigo Garófallo. Critical success factors in the production of broilers from the perception of the integrated producer of the region of Grande Dourados/MS. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S. l.], v. 59, n. 3, p. 1–25, 2021. DOI: 10.1590/1806-9479.2021.226679.

TIAGO, Keyla Pereira et al. Frequência e resistência de uroculturas provenientes de pacientes internados na unidade de terapia intensiva do hospital municipal de Santarém-PA. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. 64–70, 2020. DOI: 10.21877/2448-3877.202000912.

VAN BOECKEL, Thomas P.; PIRES, João; SILVESTER, Reshma; ZHAO, Cheng; SONG, Julia; CRISCUOLO, Nicola G.; GILBERT, Marius; BONHOEFFER, Sebastian; LAXMINARAYAN, Ramanan. Global trends in antimicrobial resistance in animals in low- And middle-income countries. **Science**, [S. l.], v. 365, n. 6459, p. 1–6, 2019. DOI: 10.1126/science.aaw1944.

VIEIRA, Tatiana Regina; DE OLIVEIRA, Esther Ferrazza Cavinatto; CIBULSKI, Samuel Paulo; BORBA, Mauro Riegert; CARDOSO, Marisa. Antimicrobial resistance profiles in *Escherichia coli* isolated from whole-chicken carcasses from conventional, antibiotic-free, and organic rearing systems. **Semina:Ciencias Agrarias**, [S. l.], v. 43, n. 5, p. 2093–2108, 2022. DOI: 10.5433/1679-0359.2022v43n5p2093.

WANG, J.; VADDU, S.; BHUMANAPALLI, S.; MISHRA, A.; APPLGATE, T.; SINGH, M.; THIPPAREDDI, H. A systematic review and meta-analysis of the sources of *Campylobacter* in poultry production (preharvest) and their relative contributions to the microbial risk of poultry meat. **Poultry Science**, [S. l.], v. 102, n. 10, p. 1–15, 2023. DOI: 10.1016/j.psj.2023.102905.

WEINSTEIN, Melvin P.; LEWIS, James S. CLSI Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 30th Edition. **CLSI**, [S. l.], v. 58, n. 3, 2020. DOI: 10.1128/JCM.01864-19.

XAVIER, D. B.; BERNAL, F. E. M.; ALMEIDA, R. T. Prevalência de enterococos isolados de frangos caipiras em diferentes regiões do Distrito Federal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S. l.], v. 60, n. 6, p. 1550–1553, 2008. DOI: 10.1590/S0102-09352008000600036.

ZENG, H.; REU, K. De; GABRI, S.; MATTHEUS, W.; ZUTTER, L. De; RASSCHAERT, G. Salmonella prevalence and persistence in industrialized poultry slaughterhouses. **MICROBIOLOGY AND FOOD SAFETY**, [S. l.], 2019.

CAPÍTULO 3

1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Altas frequências de *Escherichia coli* foram observadas neste estudo, sendo isoladas de uma ampla variedade de amostras, com exceção da água. Houve uma elevada resistência geral aos antimicrobianos, especialmente tetraciclina, amoxicilina, ciprofloxacina e cloranfenicol, antibióticos comumente utilizados na medicina humana e veterinária. Esses resultados representam uma importante preocupação de saúde pública, evidenciando que a exposição prolongada a esses antimicrobianos pode agravar o cenário já crítico de resistência. O achado mais preocupante foi a alta prevalência de isolados de *E. coli* multirresistentes (MDR), com 95,63 % dos isolados no sistema convencional e 70,16 % no *antibiotic-free*. A presença de *Salmonella* spp. multirresistente foi alta, especialmente no sistema convencional, onde 99,4% dos isolados apresentaram resistência a três ou mais classes de antibióticos. Esse dado é alarmante, visto que *Salmonella* é uma das principais responsáveis por surtos alimentares graves, e a resistência pode comprometer a eficácia dos tratamentos disponíveis. Em relação aos isolados de *Enterococcus* spp., não houve diferença significativa entre os sistemas de produção convencional e *antibiotic-free*, com ambos apresentando uma alta prevalência de resistência. Isso reforça que, independentemente do uso de antibióticos, o controle da resistência bacteriana em *Enterococcus* continua sendo um desafio em ambos os sistemas de produção. Esses resultados indicam que, embora o sistema *antibiotic-free* seja uma alternativa promissora para reduzir o uso de antimicrobianos, ele ainda enfrenta desafios no controle de bactérias multirresistentes, e novos estudos são necessários para compreender melhor os mecanismos de resistência e para explorar soluções alternativas, como melhorias nas práticas de manejo sanitário e biossegurança.