



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO DE BACHARELADO EM MEDICINA
VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
REALIZADO SANTA ISABEL AGROPECUÁRIA LTDA., LOCALIZADO NO
MUNICÍPIO DO BONITO-PE**

**REVISÃO DE LITERATURA: O IMPACTO DO USO DE ANTIBIÓTICOS NA
INDÚSTRIA AVÍCOLA BRASILEIRA: ALTERNATIVAS E DESAFIOS PARA
A SAÚDE PÚBLICA**

SAIMO ARAUJO ALBUQUERQUE

RECIFE-PE

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO DE BACHARELADO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
REALIZADO NA GRANJA SANTA ISABEL AGROPECUÁRIA LTDA.,
LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DO BONITO – PE

REVISÃO DE LITERATURA: O IMPACTO DO USO DE ANTIBIÓTICOS NA
INDÚSTRIA AVÍCOLA BRASILEIRA: ALTERNATIVAS E DESAFIOS PARA
A SAÚDE PÚBLICA.

Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório (ESO) realizado como exigência
parcial para obtenção do grau de Bacharel em
Medicina Veterinária sob a Orientação da Prof^ª.
Dra. Maria José de Sena e Supervisão do
Zootecnista Francisco de Assis Barbosa Neto
CRMV-PE 0366 ZP.

SAIMO ARAUJO ALBUQUERQUE

RECIFE-PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

A345r Albuquerque, Saimo Araujo
Revisão de literatura: o impacto do uso de antibióticos na indústria
avícola brasileira, alternativas e desafios para saúde pública / Saimo
Araujo Albuquerque. – 2024.
37 f.: il.

Orientadora: Maria José de Sena.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina
Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
Departamento de Medicina Veterinária, Recife, BR-PE, 2024.
Inclui bibliografia e apêndice(s)

1. Veterinária 2. Antibióticos em medicina veterinária
3. Saúde pública veterinária 4. Sustentabilidade 5. Bactérias
6. Resistência microbiana a medicamentos 7. Aves – Criação
I. Sena, Maria José de, orient. II. Título

CDD 636.089



**RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
REALIZADO NA GRANJA SANTA ISABEL AGROPECUÁRIA LTDA.,
LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DO BONITO-PE.**

**REVISÃO DE LITERATURA: O IMPACTO DO USO DE ANTIBIÓTICOS NA
INDÚSTRIA AVÍCOLA BRASILEIRA: ALTERNATIVAS E DESAFIOS PARA
A SAÚDE PÚBLICA**

**Relatório elaborado por:
SAIMO ARAUJO ALBUQUERQUE**

Aprovado em: 05/03/2024

BANCA EXAMINADORA

**Prof.^a Dr.^a Maria José de Sena
Departamento de Medicina Veterinária-UFRPE**

**Prof.^a Dr.^a Maria Betânia de Queiroz Rolim
Departamento de Medicina Veterinária-UFRPE**

**Prof. M.e Daniel Dias da Silva
Docente do Centro de Saúde da UniNassau-Recife**

Dedicatória: À memória abençoada de meu Pai,
Sadi J. Albuquerque Benshemtob Z“L, que não
presenciou minha conquista, mas cuja luz divina
permanece como uma estrela guia, iluminando meu
caminho na vida.

Agradecimentos

Aos laços do passado, envoltos em saudades e amor, dedico meu primeiro agradecimento a meu Pai, Sadi José de Albuquerque Benshemto Z¹, que na memória persiste como um farol, guiando-me com seus ensinamentos e afeto. À minha Mãe, Ione de Araujo Albuquerque, guardiã dos valores e inspiradora de cada passo nesta jornada de aprendizado. Aos meus irmãos, Samí Araujo Albuquerque e Sablina Araujo Albuquerque, companheiros de jornada e que nunca me deixaram desistir, e à tia Suedí Dias de Albuquerque, que na Medicina plantou sementes a minha inspiração. Agradeço também ao El Dio, Bendito Seja, cuja mão invisível conduziu-me pelos caminhos da vida, conectando-me a mestres e mentores, a Professora Dra. Neuza de Barros Marques, que com ternura materna despertou em mim a chama do conhecimento. Agradeço à perseverança da Professora Dra. Elizabeth Sampaio de Medeiros, que em momentos de sombras, foi luz a guiar-me. À UFRPE, morada de sonhos e aprendizados, expresse minha gratidão. À Professora Dra. Maria Taciana Cavalcanti Vieira Soares, guia dos últimos passos acadêmicos, e a Hugo Rafael de Araújo, fiel guardião dos bastidores, meu reconhecimento. Meus agradecimentos sinceros aos membros de minha Banca Acadêmica, formada por mestres brilhantes seja no espírito e primoridade técnica, Professora Dra. Maria Betania de Queiroz Rolim e ao Professor MSc. Daniel Dias da Silva: sem a vossa condução não seria tão feliz em minha realização acadêmica. Aos Mestre e amigos de academia durante todos os meus anos de graduação. Em especial ao meu futuro colega de profissão, Wallaques Diego da Silva, testemunha de minhas lutas e vitórias, ergo minha voz em agradecimento sincero. Agradeço também a Francisco de Assis Neto, meu supervisor no ESO, e toda a família Zooovo pelo acolhimento e pelo aprendizado compartilhado. E com grande apreço à brilhante professora e Dra. Maria José de Sena, por estar à frente de minha orientação com toda a sua competência, carinho e sapiência, sou eternamente grato! Também quero agradecer as minhas filhas Pets, Nina, símbolo de força e inspiração, Nicole, fiel amiga de todas as horas, junto à gata Minie, minha eterna gratidão por serem minha fonte de inspiração no ofício que me dedicarei com afinco. Por fim, a todos que, com seus gestos e presença, moldaram-me e tornaram-me quem sou hoje, uma prece de agradecimento ecoa em meu coração.

Resumo

Este trabalho objetivou-se sintetizar práticas sustentáveis em uma granja avícola de postura em escala industrial, a Santa Isabel Agropecuária Ltda., e analisar o uso de antibióticos e suas alternativas na avicultura brasileira. O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), realizado como parte do requisito para a obtenção do Grau em Medicina Veterinária. Buscaram-se práticas alternativas ao uso de Antibióticos como Promotores do Crescimento (APC), com o intuito de contribuir para a saúde pública e combater a resistência bacteriana. A metodologia envolveu observação da rotina diária de uma granja avícola que produz ovos sem a necessidade de APCs. E se revisou a literatura abrangente, que incluiu a análise de publicações científicas em bases de dados e literatura especializada entre os anos 2013 a 2024. Os resultados indicaram a eficácia e a necessidade de métodos alternativos aos APCs para a sustentabilidade do setor e a saúde animal e humana, ressaltando na importância de políticas para o uso responsável de antibióticos na produção avícola.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Avicultura; Saúde Animal; Antibióticos; Resistência Bacteriana.

Abstract

This work aimed to synthesize sustainable practices in an industrial-scale poultry farm, Santa Isabel Agropecuária Ltda., and analyze the use of antibiotics and their alternatives in Brazilian poultry farming. The Mandatory Supervised Internship (ESO), carried out as part of the requirement to obtain the Degree in Veterinary Medicine. Alternative practices were sought to the use of Antibiotics as Growth Promoters (APC), with the aim of contributing to public health and combating bacterial resistance. The methodology involved observing the daily routine of a poultry farm that produces eggs without the need for APCs. And the comprehensive literature was reviewed, which included the analysis of scientific publications in databases and specialized literature between the years 2013 and 2024. The results indicated the effectiveness and need for alternative methods to APCs for the sustainability of the sector and animal health and human, highlighting the importance of policies for the responsible use of antibiotics in poultry production.

Keywords: Sustainability; Poultry farming; Animal health; Antibiotics; Bacterial resistance.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Vista Panorâmica da Granja da S.I Agropecuária Ltda	11
Figura 2 – Visão Panorâmica dos galpões 05, 06, 07	12
Figura 3 – Silos individualizado por Galpão	13
Figura 4 – Vista Interna de um dos Galpões com Aves Alojadas	15
Figura 5 – Unidade de Beneficiamento de Ovos	15
Figura 6 – Arraçoamento	16
Figura 7 – Fábrica de Ração	17

Lista de diagramas

Diagrama 1 – Diagrama: indústria do Ovo	14
---	----

Lista de tabelas

Tabela 1 – Fase da Ave	14
Tabela 2 – Atividades Cumpridas no ESO	19
Tabela 3 – Instruções Normativas	24
Tabela 4 – Aditivos Promotores de Crescimento Alternativos aos Antibióticos	26

Lista de abreviaturas e siglas

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
ANVISA	Agência Nacional da Vigilância Sanitária
APC	Células apresentadoras de antígeno
CDC	Center for Disease Control
ESO	Estágio Supervisionado Obrigatório
EU	European Union
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
OMS	Organização Mundial da Saúde
RAM	Random Access Memory - Memória de Acesso Aleatório
S.I	Santa Isabel Agropecuária Ltda
WHO	World Health Organization (Organização Mundial de Saúde)

Sumário

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO E ATIVIDADES REALIZADAS.	11
1 Atividade Observadas.	14
2 Atividades Realizadas no ECO	18
CAPÍTULO 2- Revisão de Literatura: O Impacto do Uso de Antibióticos na Indústria Avícola Brasileira: Alternativas e Desafios para a Saúde Pública.	19
2. O Papel dos Antibióticos como Promotores de Crescimento.	20
3. Impacto dos APCs na Saúde Pública.	21
4. A Questão da Resistência Bacteriana.	22
5. Políticas e Regulamentações Atuais.	23
6. Alternativas aos Antibióticos como Promotores de Crescimento	24
7. Conclusão.	27
8. Referências.	28

CAPÍTULO I – DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO E ATIVIDADES REALIZADAS.

Introdução

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é um componente curricular essencial do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária. Ele oferece aos estudantes a oportunidade única de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da graduação em um ambiente prático. Esta experiência prática é inestimável, pois permite aos alunos, verem em primeira mão, como os conceitos aprendidos em sala de aula se traduzem no mundo real.

No período compreendido entre 02 de outubro de 2023 a 18 de dezembro de 2023, o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na Empresa Santa Isabel Agropecuária Ltda., dedicada a avicultura industrial de postura, localizada no zona rural do município do Bonito, Agreste Pernambucano. Onde foram cumpridas 420 horas de atividades práticas acompanhando a cadeia produtiva do ovo.

A Empresa

A Granja da Santa Isabel Agropecuária Ltda. (S.I) está inserida na avicultura de postura ao nível industrial. A Granja possui um total de dez galpões, sendo três aviários dedicados à cria e recria e sete unidades de postura. Cada galpão tem uma média de 100 metros de comprimento por 7 metros de largura, projetados para acomodar confortavelmente até 70.000 aves. Isso proporciona espaço suficiente para as aves se moverem e interagirem de maneira saudável. Conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Vista Panorâmica da Granja da S.I Agropecuária Ltda.



Fonte: @ 2023 Microsoft Corporation, @2023 Tom Tom 2023.

A água utilizada em toda fazenda é de origem mineral, proveniente de fontes localizadas na própria propriedade. Esta água passa por um rigoroso processo de tratamento para garantir sua qualidade. Após o tratamento, a água é distribuída para cada galpão onde há reservatório individual, sendo que, através de um sistema de aspersores, garante que todas as aves tenham acesso à água fresca e limpa. Na Figura 2, é possível visualizar que cada aviário conta com silos individuais respeitando os protocolos de biossegurança.

Figura 2 – Visão Panorâmica dos galpões 05, 06, 07



Fonte: Arquivo pessoal, 2023

A ração das aves é produzida na própria fábrica da S.I, seguindo padrões rigorosos de qualidade. A distribuição da ração para cada galpão é feita de forma automatizada, garantindo que todas as aves recebam a quantidade adequada de alimento. Este processo eficiente e organizado contribui para o bem-estar das aves e para a produtividade da granja localizada na fazenda.

A S.I se destaca há uma década na cadeia produtiva de ovos em Pernambuco por prezar pelo respeito aos animais, aos funcionários e por contribuir para a saúde pública entregando seus produtos livres de antibióticos. A Granja Sta. Isabel localizada no município do Bonito, no Agreste de Pernambuco é reconhecida como um padrão de excelência pela Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco, (ADAGRO). Os fiscais da ADAGRO, cuja função é assegurar a conformidade com as normas e regulamentos do setor agropecuário, frequentemente referenciam a granja Sta. Isabel como um modelo de boas práticas na avicultura na região. As condutas e procedimentos implementados pela granja Sta. Isabel, são considerados um *benchmark* no setor, servindo como um exemplo para outras empresas do mesmo segmento no estado de Pernambuco. Na Figura 3, pode ser observada como cada galpão conta com equipamentos individualizados facilitando o manejo em cada estágio de vida das aves.

Figura 3 – Silos individualizado por Galpão



Fonte: Imagem Arquivo Pessoal 2023

A Santa Isabel Agropecuária Ltda., é guiada por valores fundamentais: respeito aos animais, pessoas e meio ambiente, ética, justiça e honestidade. Esses princípios são refletidos na qualidade do trabalho e nas práticas de negócios da empresa.

Cidade De Bonito

Bonito é um município brasileiro localizado no estado de Pernambuco, na região Nordeste do Brasil. Situa-se na mesorregião do Agreste de Pernambuco. A cidade está a uma latitude de -8.47163 e longitude de -35.72921. A distância entre Bonito e a capital do estado, Recife, é de 136 km. A altitude Do município do Bonito está situado entre 443 metros a 900 metros acima do nível do mar. O que lhe confere um clima tropical com índices pluviométricos anuais de 1309,9 mm, influenciando positivamente nas atividades agropecuárias e de turismo.(IBGE, 2020).

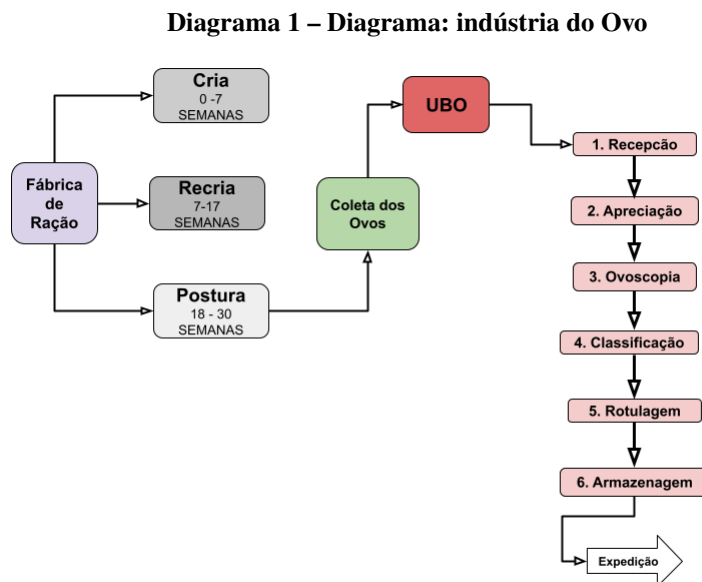
Avicultura no Estado de Pernambuco

Consoante ao relatório anual de 2020 da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), Pernambuco se destaca como o quarto maior produtor de ovos do Brasil, contribuindo com 7,29% do total nacional (AVIPE, 2021). Além disso, ocupa a sétima posição na produção de frango de corte, representando 1,10% da produção avícola do país. Esses dados evidenciam a relevância da avicultura para a economia de Pernambuco e do Brasil.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021) aponta que Bonito possui uma economia diversificada, englobando setores como agropecuária, serviços, comércio e turismo. Contudo, o município se sobressai na avicultura em Pernambuco, ao de importantes municípios do cenário avícola do estado, a exemplo das cidades de São Bento do Una, Belo Jardim, Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes, Carpina, Camaragibe e Pesqueira.

1 Atividades Observadas

Durante o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), uma série de atividades foram realizadas, em sequência lógica, abrangendo todo o processo de produção de ovos como pode ser observado no diagrama 1.



Arquivo Pessoal, 2003

Na Tabela 1, podem ser observadas cada fase de desenvolvimento das aves e o tempo de cada etapa. Conhecer cada momento de um lote é de grande importância para ajustar e fornecer a ração ideal, programar o calendário de vacinação e o programa de exposição à iluminação artificial, entre outros cuidados que visam maximizar a produção, respeitando o bem-estar animal. Esse planejamento reflete diretamente na qualidade dos produtos que irão chegar à mesa do consumidor.

Tabela 1 – Fase da Aves

Fase	Idade	Duração (semanas)	Duração (dias)
Inicial ou de Cria	0 a 7 semanas	7 semanas	1 a 42 dias
Recria ou Crescimento	7 a 17 semanas	10 semanas	42 a 140 dias
Produção ou Postura	18 semanas em diante	78 semanas	140 a 700 dias

Nas Figuras 4, 5, 6 e 7 é possível se ter um breve panorama das Instalações e de cada etapa vivenciada no ESO realizado na Granja Santa Isabel na zona rural do município do Bonito – PE

Figura 4 – Vista Interna de um dos Galpões com Aves Alojadas



Fonte: Arquivo Pessoal 2023

Figura 5 – Unidade de Beneficiamento de Ovos



Fonte: Arquivo pessoal, 2023

Na figura 6 , e possível observar a importância da nutrição adequada para saúde e produtividades das aves. Sendo que uma ração devidamente formulada consegue fornecer todas as proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e minerais necessários para o crescimento e manutenção qualidade na fase postura das aves . A qualidade da ração pode afetar diretamente a

saúde e a produtividade das aves, bem como a qualidade dos produtos avícolas, como carne e ovos que chegarão ao consumidor.

Uma fábrica de ração permite que a granja avícola controle a qualidade e a composição da ração. Isso pode permitir que a granja otimize a ração para atender às necessidades específicas das aves em diferentes estágios de crescimento e produção. Desempenhando um papel importante na garantia da saúde e produtividade das aves, no controle dos custos de produção e na promoção da sustentabilidade. Na figura 7 pode ser vista a Fábrica de ração da Santa Isabel Agropecuária Ltda.

Figura 6 – Arraçoamento



Fonte: Arquivo Pessoal 2023

Uma fábrica de ração permite que a granja avícola controle a qualidade e a composição da ração. Isso pode permitir que a granja otimize a ração para atender às necessidades específicas de suas aves em diferentes estágios de crescimento e produção. Além disso, a fábrica de ração pode permitir que a granja reduza seus custos de produção, comprando ingredientes a granel e produzindo sua própria ração. Em resumo, uma fábrica de ração é uma parte vital de uma granja avícola. Ela desempenha um papel crucial na garantia da saúde e produtividade das aves, no controle dos custos de produção e na promoção da sustentabilidade. Na figura 7 pode ser vista a fábrica de ração da Santa Isabel Agropecuária Ltda.

Figura 7 – Fábrica de Ração



Fonte: Arquivo Pessoal 2023

2 Atividades Realizadas no ESO

Apresentação no Setor Administrativo: Desenvolvi e apresentei relatórios detalhados sobre os procedimentos operacionais e os resultados alcançados, contribuindo para a documentação e avaliação contínua das práticas da granja. Essa atividade envolveu a análise crítica dos processos e a comunicação eficaz com a equipe de gestão;

Acompanhamento do Processo de Vacinação no Setor de Recria: Supervisionei o processo de vacinação na Granja, garantindo que todas as aves recebessem as doses necessárias para a prevenção de doenças segundo as diretrizes do Programa Nacional de Sanidade Avícola - PNSA . Isso exigiu um conhecimento aprofundado dos protocolos de profilaxia obrigatória e sugeridas para o funcionamento atividade de uma granja avícola no Brasil;

Preparação do Alojamento para Novos Lotes de Aves: Colaborei na organização e preparação do espaço para acolher novos lotes, o que envolveu a limpeza e desinfecção das instalações, bem como a configuração adequada dos equipamentos de alimentação água e programa de iluminação;

Auxílio no Recebimento e Acomodação dos Animais: Participei no processo de recebimento dos novos lotes, verificando a saúde e o bem-estar das aves, além de assegurar que fossem acomodadas conforme os padrões estabelecidos pela S.I Agropecuária Ltda.;

Participação no Manejo Diário das Aves: Engajei-me nas atividades diárias de manejo, que incluíram a alimentação, monitoramento da saúde das aves e manutenção da ordem e limpeza das instalações;

Aprendizado sobre a Formulação e Processo de Fabricação de Ração: Aprofundei meus conhecimentos sobre nutrição avícola ao participar do processo de formulação e fabricação de ração, in loco. Observando e compreendendo os desafios e os resultados positivos de uma dieta balanceada para a saúde e produtividade das aves;

Engajamento em Tarefas de Manejo Geral: Realizei uma variedade de tarefas gerais, como a manutenção de equipamentos e a gestão de resíduos, essenciais para o funcionamento eficiente de uma granja;

Atuação na Seleção, Classificação e Embalagem dos Ovos: Desempenhei um papel ativo na linha de produção, onde selecionei, classifiquei e embalei os ovos, seguindo rigorosos padrões de qualidade da S.I Agropecuária e que está ancorada o segundo os auspícios do Códex Alimentarius objetivando garantir que apenas os produtos que atendam aos critérios aos clientes conforme as Portaria SDA nº 612, de 6 de julho de 2021;

Essas atividades foram fundamentais para o desenvolvimento de competências técnicas e operacionais no campo da avicultura de postura, além de proporcionarem uma compreensão prática das operações diárias de uma granja avícola. Como se pode ver na Tabela 2.

Tabela 2 – Atividades Cumpridas no ESO

DIA	MÊS	SETOR	ATIVIDADE
02	OUTUBRO	ESCRITÓRIO	APRESENTAÇÃO
03-04	OUTUBRO	RERREIRA	ACOMPANHAR VACINA DE 105 DIAS
05-10	OUTUBRO	CRIA	PREPARAÇÃO DO ALOJAMENTO
11-17	OUTUBRO	CRIA	RECEBIMENTO DO LOTE
19-24	OUTUBRO	CRIA	2ª SEMANA DO LOTE
26-30	OUTUBRO	FÁBRICA DE RAÇÃO	PRODUÇÃO DE RAÇÃO
03-08	NOVEMBRO	PRODUÇÃO DE RAÇÃO	PRODUÇÃO DE RAÇÃO
17-22	NOVEMBRO	PRODUÇÃO DE OVOS	MANEJO GERAL
24-29	NOVEMBRO	PRODUÇÃO DE OVOS	MANEJO GERAL
01-05	DEZEMBRO	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE OVOS	SELEÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, EMBALAGEM
07-12	DEZEMBRO	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE OVOS	SELEÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, EMBALAGEM
13-15	DEZEMBRO	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE OVOS	SELEÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, EMBALAGEM
18	DEZEMBRO	EXPEDIÇÃO	—

Cronograma de Atividades

CAPÍTULO 2- Revisão de Literatura: O Impacto do Uso de Antibióticos na Indústria Avícola Brasileira: Alternativas e Desafios para a Saúde Pública.

Introdução

Segundo a Revista do AviSite (2023, p. 23), a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), projeta um crescimento significativo na produção de carne de frango e ovos no Brasil em 2023. A produção de carne de frango é esperada para atingir 14,95 milhões de toneladas, representando um aumento de 3% em relação a 2022, com uma oferta para o mercado interno de 9,85 milhões de toneladas, o que levaria a um consumo per capita de 46 quilos. Além disso, as exportações de carne de frango devem superar 5 milhões de toneladas. Paralelamente, a produção de ovos deve atingir 52,55 bilhões de unidades, um aumento de 1% em relação a 2022. O consumo per capita de ovos deve chegar a 242 unidades. As exportações de ovos estão projetadas para atingir 32,5 mil toneladas, um aumento impressionante de 240% em relação a 2022, e devem representar 1% do total produzido pelo Brasil. Essas projeções destacam a contínua evolução e o potencial da indústria avícola brasileira.

2. O Papel dos Antibióticos como Promotores de Crescimento

Os antibióticos são agentes antimicrobianos amplamente utilizados no tratamento de infecções bacterianas. Podem ser administrados por diferentes vias, como oral, tópica ou parenteral, visando inibir o crescimento ou erradicar bactérias patogênicas (CDC, 2021). Esses compostos, que incluem tanto os produzidos por fermentação de fungos quanto os sintéticos e semissintéticos, apresentam uma ação bactericida ou bacteriostática, dependendo da dosagem e das características biológicas do hospedeiro. Atuam inibindo diversos processos essenciais para o desenvolvimento bacteriano, como a síntese da parede celular, de proteínas, a desestabilização da membrana celular, interferindo na síntese de ácido nucleico e na produção de folato (Almeida, 2022).

No entanto, é importante notar que os antibióticos não são eficazes contra infecções virais, infecções fúngicas e infecções parasitárias. Os vírus utilizam a maquinaria celular do hospedeiro para se replicar, tornando-os inacessíveis aos antibióticos (ANVISA, 2021).

Os fungos, sendo eucariotos como as células humanas, são resistentes aos antibióticos, pois os medicamentos que danificam as células fúngicas também podem danificar as células humanas (OMS, 2021).

Os parasitos, como os protozoários e helmintos, também são resistentes aos antibióticos, necessitando de medicamentos antiparasitários específicos para o seu tratamento. (FIOCRUZ, 2021).

A utilização prolongada de antibióticos em doses subterapêuticas na alimentação animal

tem gerado preocupações consideráveis. Embora os Antibióticos Promotores de Crescimento (APCs) possam melhorar o desempenho zootécnico ao reduzir a competição por nutrientes, (Vale, 2021), sua utilização cria uma pressão seletiva que propicia o desenvolvimento de resistência bacteriana. Isso não apenas aumenta a quantidade de genes de resistência transmitidos por resistência cruzada, mas também afeta adversamente a saúde animal e humana, (Ferreira, 2024).

Além disso, a eliminação de simbiontes benéficos pela administração de antibióticos em doses subterapêuticas pode favorecer a proliferação de bactérias patogênicas resistentes. Isso ocorre devido à redução da exclusão competitiva ou à diminuição da produção de anticorpos naturais e específicos contra patógenos (Almeida, 2022). Adicionalmente, a persistência de resíduos ou metabólitos nos produtos consumidos pelos humanos suscita a preocupação sobre possíveis reações adversas ou impactos a saúde humana. Bezerra *et al.*(2017).

3. Impacto dos APCs na Saúde Pública

O uso de promotores de crescimento na produção animal (APC), é uma prática comum, porém não isenta de preocupações, como discutido por Royer et al.(2013). Conforme destacado por Caneschi et al.(2023), embora esses promotores aumentem a produção, eles também acarretam preocupações ambientais e de saúde pública. A disseminação de resíduos de antibióticos provenientes desses animais é uma questão crítica, contribuindo para o surgimento de Bactérias Resistentes a Antibióticos (ARBs) e Genes de Resistência a Antibióticos (ARGs).

Regitano e Leal, (2010), alertam para a presença abundante de ARGs nos resíduos da atividade agropecuária, representando um potencial risco ao meio ambiente e à saúde humana. Essa contaminação pode afetar a microbiota intestinal de animais e trabalhadores rurais, promovendo a seleção de resistência bacteriana. Além disso, a cadeia alimentar, especialmente através de produtos como leite, ovos e carne, emergem como uma das principais vias de transmissão de ARBs e ARGs entre animais e os humanos.

A resistência bacteriana aos antibióticos é influenciada por vários fatores, como destacado por Pessanha e Gontijo Filho, (2001). A presença de genes de resistência na flora bacteriana e o uso prolongado de antimicrobianos são as principais causas desse fenômeno. O uso contínuo de antibióticos permite que as bactérias resistentes proliferem, aumentando a disseminação da resistência. A administração de antimicrobianos em doses baixas, como as usadas na alimentação de aves, é particularmente preocupante. Essa prática cria condições ideais para a seleção de bactérias resistentes, que podem ser transmitidas para os profissionais que lidam com as aves e para os consumidores dos produtos avícolas.

A complexidade das ramificações da resistência antimicrobiana associada à produção animal destaca a necessidade de abordagens mais sustentáveis para mitigar os impactos negativos na saúde humana e ao ambiental. Bahr Arias e Dantas de Maio Carrilho, (2012).

Como apontado por Maslenko, (2023), essa proximidade pode facilitar a transmissão de bactérias e genes resistentes a antibióticos, aumentando a complexidade do problema. Portanto,

é crucial implementar medidas que reduzam a disseminação da resistência bacteriana, como o controle adequado do uso de antibióticos na produção animal e a promoção de práticas agrícolas mais sustentáveis. A conscientização sobre os riscos associados ao uso indiscriminado de antibióticos na produção animal e a promoção de alternativas viáveis são passos importantes na mitigação desse problema. Além disso, estratégias de vigilância e monitoramento da resistência bacteriana em animais, alimentos e humanos são essenciais para identificar e abordar precocemente potenciais surtos de resistência, conforme discutido por Stella, Oliveira, Moreira e Viali, (2020).

4. A Questão da Resistência Bacteriana

Segundo Tortora et al. (2012), a resistência microbiana é um fenômeno complexo que se desenvolve em resposta à exposição repetida a agentes antimicrobianos. Ao entrar em contato com antibióticos pela primeira vez, os micróbios mostram elevada suscetibilidade, resultando em uma significativa redução na população. Essa suscetibilidade inicial é seguida pela sobrevivência de micróbios portadores de características genéticas que conferem resistência, transmitidas por mutações aleatórias, frequentemente carregadas por plasmídeos, como explica Coutinho et al. (2022). Essas mutações se espalham horizontalmente entre as bactérias, contribuindo para a rápida evolução da resistência em função da alta taxa de reprodução bacteriana. Franco et al. (2015).

De acordo com Fuzeta et al. (2017), existem dois tipos principais de resistência bacteriana: inata (ou natural) e adquirida. A resistência inata ocorre naturalmente, sem exposição prévia ao antibiótico, enquanto a resistência adquirida ocorre quando uma bactéria que era originalmente sensível a um antibiótico desenvolve resistência. Além das mutações, a resistência também pode ser adquirida através da transferência de genes de resistência de uma bactéria para outra. Isso pode ocorrer através de processos como conjugação, transformação e transdução. Boechat, et al. (2019).

Em relação aos mecanismos de ação e resistência antibiótica, Souza, Dias e Alvim, (2022), argumentam que os antibióticos operam por meio de diversos mecanismos, como a destruição enzimática, a prevenção da entrada no sítio-alvo e as alterações neste último pela droga.

A destruição ou inativação enzimática, exemplificada pelas β -lactamases, afeta antibióticos naturais como as penicilinas. A prevenção da entrada no sítio-alvo, evidenciada em bactérias gram-negativas, ocorre devido às bombas de efluxo que expulsam antibióticos. Modificações no sítio-alvo, como aquelas na proteína de ligação à penicilina (PBP), também desempenham papel na resistência. A compreensão desses mecanismos é vital para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas eficazes e para a prevenção da disseminação descontrolada da resistência antimicrobiana, Zagui, (2022).

De acordo com Brito e Trevisan, (2021), a resistência a um antibiótico pode levar à resistência a outros antibióticos que são quimicamente semelhantes, um fenômeno conhecido como resistência cruzada. Além disso, as bactérias podem desenvolver resistência a múltiplos

antibióticos, um problema sério conhecido como multirresistência.

As implicações da resistência bacteriana são vastas e preocupantes, incluindo o aumento da morbidade e mortalidade, o aumento dos custos de saúde e a ameaça ao sucesso de procedimentos médicos e cirúrgicos. Sousa, (2016).

Segundo Amaro, Correia e Clemente, (2020), do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.), os trabalhadores do setor de proteína animal, a resistência bacteriana representa um risco ocupacional significativo. Eles podem ser expostos a bactérias resistentes através do contato direto com animais tratados com antibióticos, ou através do ambiente de trabalho, que pode ser contaminado com bactérias resistentes. Além disso, os trabalhadores podem potencialmente transmitir bactérias resistentes para a comunidade, através do contato direto com familiares e outras pessoas, ou indiretamente, através da contaminação do meio ambiente. Portanto, é crucial implementar medidas de controle de infecção no local de trabalho, como o uso de equipamento de proteção pessoal, a higiene das mãos e a limpeza e desinfecção regulares do ambiente de trabalho.

5. Políticas e Regulamentações Atuais

A resistência bacteriana representa um desafio crescente na saúde pública global, resultando anualmente em milhares de mortes em diversas regiões do mundo.

Estimativas sugerem que cerca de 50 mil pessoas na Europa e nos Estados Unidos perecem anualmente devido a infecções por bactérias resistentes, com números globais atingindo centenas de milhares. A variação nos padrões de resistência bacteriana entre os países contribui para essa realidade preocupante, Bicalho e Buim, (2023). A Organização Mundial da Saúde OMS (2021) define Resistência Antimicrobiana (RAM) como a capacidade dos microrganismos de se alterarem quando expostos a antimicrobianos, tornando esses medicamentos ineficazes. Embora a RAM seja uma ocorrência natural, seu aumento está relacionado ao consumo inadequado de antimicrobianos, falta de informação, uso excessivo na agropecuária e poluição ambiental por resíduos medicamentosos, Almeida et al. (2023). A transmissão de RAM para humanos pode ocorrer por contato direto, consumo de alimentos contaminados e poluição de resíduos biológicos agrícolas, Silva et al. (2020), sendo a falta de regulação, fiscalização governamental e investimento em Pesquisa e Desenvolvimento de novos antimicrobianos fatores agravantes desse cenário.

A questão da resistência antimicrobiana também se estende à produção animal, onde o uso de antibióticos é criticado devido ao potencial de desenvolvimento de resistência dos microorganismos. A transmissão de bactérias resistentes aos humanos através do consumo de produtos de origem animal pode causar resistência cruzada. Para abordar esse problema, a União Europeia proibiu o uso de certos antibióticos na alimentação animal desde 1998, culminando na proibição total em 2008 (regulamento CE N.º 1831/2003). Outros países, como Suécia, Austrália e Dinamarca, adotaram medidas semelhantes desde o final dos anos 80 até meados

dos anos 90. Henrique, (1998). No Brasil, a proibição do uso de antimicrobianos como aditivos na produção animal iniciou-se em 1992, visando atender às normas internacionais (Portaria n.º 159 de 19 de junho de 1992) Oliveira, (2020). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), vem implementando diversas normativas para regulamentar o uso de aditivos na alimentação animal, proibindo, por exemplo, compostos como Olaquinox, Carbadox, Espiramicina e Eritromicina, conforme demonstrada na Tabela 3. (MAPA, 2020). Em resposta às regulamentações, as empresas de produção animal têm adotado práticas de gestão, biossegurança, seleção genética, alterações na dieta e programa alimentar. Além disso, a evolução na nutrição animal permitiu a substituição de antibióticos por promotores alternativos, como probióticos, prebióticos, simbióticos e ácidos orgânicos.

Tabela 3 – Instruções Normativas

Instrução Normativa	Data	Proibição
n.º 11	24 de novembro de 2004	Olaquinox como aditivo promotor de crescimento
n.º 35	14 de novembro de 2005	Carbadox na alimentação animal
n.º 14	17 de Maio de 2012	Espiramicina e Eritromicina
n.º 45	22 de novembro de 2016	Sulfato de Colistina
n.º 1	23 de janeiro de 2020	Tilosina, Lincomicina e Tiamulina

Fonte: Dados do MAPA (2004 a 2020)

Essas alternativas têm se mostrado eficazes na manutenção da saúde animal e na prevenção de doenças, reduzindo a dependência de antibióticos na produção animal e minimizando os riscos associados à resistência antimicrobiana. A adoção de práticas sustentáveis na produção animal, aliada a regulamentações mais rígidas e ao desenvolvimento de tecnologias e produtos alternativos, desempenha um papel crucial na mitigação dos impactos da resistência bacteriana tanto na saúde pública quanto na produção animal. A colaboração entre governos, indústrias, pesquisadores e consumidores é essencial para enfrentar esse desafio global de forma eficaz.

6. Alternativas aos Antibióticos como Promotores de Crescimento

Segundo Dalólio et al. (2015), no atual cenário da produção avícola, os desafios aumentam devido às restrições mais rigorosas no uso de aditivos à base de antibióticos. Isso gera uma crescente demanda por produtos provenientes de rebanhos livres desses agentes. Diante dessa situação, a pesquisa busca identificar alternativas que possam preservar ou aprimorar a saúde e o

desempenho das aves.

Dentre as diversas opções examinadas para incrementar a produtividade animal e permitir que as aves alcancem seu potencial genético em ambientes comerciais, destacam-se os probióticos, prebióticos, ácidos orgânicos e fitogênicos. Cada uma dessas categorias apresenta particularidades em seus mecanismos de ação, variabilidade em eficácias e considerações específicas de uso. Barbosa, (2021).

Os probióticos, que são suplementos alimentares microbianos vivos, beneficiam o hospedeiro ao melhorar o equilíbrio microbiano intestinal Araujo, (2023). Eles estimulam o crescimento dos animais hospedeiros e inibem a proliferação de bactérias patogênicas. *Bacillus*, *Enterococcus* e *Saccharomyces* são exemplos comuns de probióticos. Mendes et al.(2013). A administração de *Bacillus sp.* pode reduzir significativamente as populações de *Clostridium* e *Salmonella* em aves. Além disso, os animais alimentados com **Bacillus subtilis** mostram um maior ganho de peso e uma melhor absorção de nutrientes intestinais. CIRILO, (2022). No entanto, um desafio importante é que os probióticos podem facilitar a transferência de genes resistentes aos antibióticos. Por exemplo, **Bacillus subtilis** pode abrigar genes que conferem resistência contra aminoglicosídeos, beta lactâmicos, macrolídios e cloranfenicol Alterthum; Rącz, (2015).

Os prebióticos são componentes alimentares não digeríveis com um impacto benéfico no organismo ao passarem pelo sistema digestivo e serem metabolizados de maneira seletiva. Eles incluem uma variedade de substâncias, como oligossacarídeos, acidificantes, proteínas hidrolisadas e extratos vegetais, entre outros, Steinel, (2021). Esses compostos auxiliam na melhoria da função imunológica, atividades antivirais e na proliferação de determinadas bactérias intestinais. Contudo, existem desafios significativos associados aos prebióticos, incluindo efeitos colaterais gastrointestinais, como diarreia e inchaço abdominal, além do alto custo de produção, Azevedo et al.(2016).

Os simbióticos, que são uma mistura de probióticos e prebióticos, atuam em conjunto para melhorar a saúde do intestino. Eles demonstraram alterar benéficamente a composição da microbiota intestinal e aumentar a altura das vilosidades e a profundidade das criptas na mucosa intestinal. Existe um grande potencial para os simbióticos serem utilizados como alternativas antibióticas para melhorar o desempenho e reduzir a carga patogênica no intestino das aves Gadde et al.(2017).

Após a proibição dos antibióticos promotores de crescimento (APC) na Europa em 2006, os Ácidos Orgânicos tornaram-se essenciais na indústria de rações, promovendo melhorias na qualidade e desempenho animal. Reconhecidos por suas influências positivas, esses ácidos demandam uma compreensão detalhada de suas características e aplicações, Vasconcelos et al.(2016). De acordo com Azevedo, (2021), os ácidos orgânicos, baseados em carbono e também chamados de ácidos carboxílicos, afetam a fisiologia bacteriana, inibindo sua proliferação e causando distúrbios metabólicos. Suplementar a dieta animal com ácidos orgânicos, em doses adequadas, pode resultar em ganho de peso, melhor conversão alimentar e a redução do

pH, consequentemente apresentando efeitos antibacterianos e antifúngicos, e otimização do metabolismo.

Os aditivos fitogênicos são compostos extraídos de diversas partes das plantas, incluindo ervas aromáticas, especiarias e seus extratos vegetais na forma de óleos essenciais. Santos, (2019). Esses aditivos são abundantes em moléculas bioativas, tais como alcaloides, flavonoides, saponinas, taninos fenólicos, terpenóides, carvacrol, timol, piperina, entre outros. Essas substâncias possuem uma ampla variedade de atividades biológicas, que englobam propriedades antibacterianas, antioxidantes, antivirais, antiparasitárias e inseticidas. Consequentemente, são considerados como alternativas eficazes aos métodos convencionais para prevenir a coccidiose na indústria avícola comercial. Stefanello, (2022).

Em suma, os probióticos, prebióticos, simbióticos, ácidos orgânicos e aditivos fitogênicos desempenham papéis significativos na melhoria da saúde intestinal e do desempenho geral dos animais. Eles oferecem uma série de benefícios, incluindo a promoção do crescimento, a inibição de patógenos, a melhoria da função imunológica e a otimização do metabolismo. No entanto, também existem desafios associados a esses compostos, como a possibilidade de facilitar a transferência de genes resistentes aos antibióticos e a ocorrência de efeitos colaterais gastrointestinais. Portanto, é crucial entender suas características e aplicações para maximizar seus benefícios e minimizar os riscos potenciais. Na Tabela 4, é possível visualizar de forma rápida essas interações discutidas acima. A pesquisa contínua e o desenvolvimento de estratégias eficazes de suplementação podem ajudar a superar esses desafios e explorar plenamente o potencial desses compostos como alternativas aos antibióticos na indústria avícola. Reis, (2015).

Tabela 4 – Aditivos Promotores de Crescimento Alternativos aos Antibióticos

Suplemento	Funcionamento	Benefícios	Desafios
Probióticos	Equilíbrio da flora	Regulação da Microbiota	Resistência
Prebióticos	Alimentam bactérias	Modulação da Microbiota	Efeito Seletivo
Simbióticos	Combinação de probióticos e prebióticos	Melhorias no peso	Pesquisas adicionais
Ácidos Orgânicos	Ajustando pH, Reduzindo Patógenos	Ganho de Peso	Resultados variáveis
Óleos Essenciais	Otimizam a flora intestinal	Controle de patógenos	Ajustes na dosagem

Fonte: Albuquerque;SA (2024)

7. Conclusão

A experiência na Granja Santa Isabel Agropecuária Ltda. e a revisão de literatura realizada convergem para a importância de práticas sustentáveis e éticas na avicultura. A vivência prática na granja, onde a produção de ovos ocorre sem o uso de antibióticos, alinha-se com as tendências globais que buscam alternativas para reduzir a dependência dessas substâncias, mitigando o risco de resistência bacteriana.

A necessidade de regulamentações mais rigorosas e o desenvolvimento de aditivos substitutos aos antibióticos são destacados como essenciais para a saúde animal e a segurança alimentar. As políticas públicas devem incentivar o uso correto de antibióticos, com controle na aquisição e prescrição médica, além de promover práticas de biossegurança e programas de profilaxia, como a vacinação.

O papel dos profissionais de saúde, produtores e trabalhadores do setor é crucial na implementação dessas políticas, garantindo a segurança no local de trabalho e a proteção da saúde pública. A experiência e a pesquisa reforçam o compromisso com uma medicina veterinária responsável, que considera o bem-estar animal e a sustentabilidade ambiental como pilares fundamentais para o futuro da indústria avícola.

8. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Confira **dados mundiais sobre resistência microbiana**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2021/confira-dados-mundiais-sobre-resistencia-microbiana>. Acesso em: 19 fev. 2024.

ALMEIDA, Priscila de Castro. **Promotores de Crescimento na Avicultura de Corte: Implicações sobre o Banimento do Uso de Antimicrobianos na Ração**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação Lato Sensu Ciências Avícolas, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/35864>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2024.

ALMEIDA, Wesley Natam Martins; CAVALCANTI, Ricardo Vinícius Duarte; WATTS, Malena Leite; NEVES JÚNIOR, Celso Barbosa; ROCHA, Rubens Emanuel Tavares da. **Impactos da utilização de antimicrobianos na resistência antimicrobiana: uma revisão de literatura com abordagem da saúde única**. Revista Universitária Brasileira, v. 1, n. 2, 2023. ISSN: 2965-3215.

ALTERTHUM, F.; RÁCZ, M. L. **Microbiologia-Trabulsi Alterthum**. 6. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2015.

AMARO, Ana; CORREIA, Ivone; CLEMENTE, Lurdes. **Resistência aos antibióticos em bactérias com origem em animais da cadeia alimentar**. Veterinária Atual, 2020. Disponível em: <https://www.veterinaria-atual.pt/destaques/resistencia-aos-antibioticos-em-bacterias-com-origem-em-animais-da-cadeia-alimentar/>. Acesso em: 15 fev. 2024. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.).

ARAÚJO, Lucas Brendo da Silva. **Probióticos, prebióticos e simbióticos para coelhos em crescimento**. 2023. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/75088>. Acesso em: 15 fev. 2024.

ASSOCIAÇÃO AVÍCOLA DE PERNAMBUCO (AVIPE). Disponível em: <https://www.avipe.org.br/web/assocavicola-de>. Acesso em: 29 out. 2023.

AVISITE, Revista do. ** Número 144, ano XV, setembro de 2023. Artigo de periódico

AZEVEDO, C. G. **Influência de ácidos orgânicos sobre a qualidade da carne de frangos de corte desafiados com água contaminada com excretas e cama reutilizada.** Universidade Estadual Paulista (Unesp). Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/215593/2024-02-06> acesso em 6 de Fevereiro de 2024.

AZEVEDO, Rafael Vieira de et al. **Suplementação com prebiótico, probiótico e simbiótico para juvenis de tambaqui a duas densidades de estocagem.** Pesquisa Agropecuária Brasileira [online]. 2016, v. 51, n. 01 [Acessado 6 Fevereiro 2024], pp. 9-16. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000100002>. ISSN 1678-3921. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000100002>.

BAHR ARIAS, m. v., & DANTAS DE MAIO CARRILHO, c. m. (2012). **Resistência antimicrobiana nos animais e no ser humano. Há motivo para preocupação?** Semina: Ciências Agrárias, 33(2), 775-790. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n2p775

BARBOSA, Yara Carolina Santana Rocha. **Aditivos zootécnicos melhoradores do desempenho para frango de corte.** 2021. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/123>>. Acesso em: 15 fev. 2024.

BEZERRA, W. G. A.; HORN, R. H.; SILVA, I. N. G.; TEIXEIRA, R. S. C.; LOPES, E. S.; ALBUQUERQUE, Á.H. e CARDOSO, W.C.; **Antibióticos no setor avícola: uma revisão sobre a resistência microbiana.** Archivos de Zootecnia. 66 (254): 301-307. 2017. Disponível em: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/2335>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

BICALHO, Mariana Moreira; BUIM, Marcilei Eliza Cavicchioli. **Estudo sobre a correlação do descarte indevido de antibióticos e a resistência bacteriana, e o risco de ineficiência no organismo humano.** ACiS, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 35-46, jun. 2023.

Boechat, L. M. T., Moreira, R. S., Carvalho, I. S. P., Valentim, C. F., & Gomes, R. S. (2023). **Desafios na resistência bacteriana associados aos manejos de prevenção.** Research, Society and Development, 12(5), e5012541410. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i5.41410>

BRITO, g. b. de; TREVISAN ;m. **O uso indevido de antibióticos e o eminente risco de resistência bacteriana.** Revista Artigos. Com, v. 30, p. e7902, 16 jul. 2021.

CANESCHI, A. et al. **The Use of Antibiotics and Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine, a Complex Phenomenon: A Narrative Review.** *Antibiotics*, 2023, 12(3), 487. DOI: 10.3390/antibiotics12030487.

CIRILO, Edinan Hagdon. **Probiótico como alternativa a antibiótico para frangos de corte desafiados com Salmonella Heidelberg.** 2022. 59 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6203>. Acesso em: 05 fev. 2024.

COUTINHO, Henrique Douglas Melo et al. **Resistência a antibióticos mediada por plasmídeos / Plasmide-mediated resistance to antibiotics.** *Brazilian Journal of Health Review*, v. 5, n. 2, p. 4044-4053, 2022. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20220308223442/https://brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/download/44695/pdf>. Acessado em 11 de Dez de 2023.

CDC. (2021a). **Antibiotics Aren't Always the Answer.** Disponível em: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/community/about/should-know.html>. Acesso em: 19 fev. 2024.

DALÓLIO, Felipe Santos et al. **Aditivos alternativos ao uso de antimicrobianos na alimentação de frangos de corte.** *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 5, n. 1, p. 86-94, jul. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.21206/rbas.v5i1.80>>. Acesso em: 15 fev. 2024.

FERNANDEZ ALARCON, Miguel Frederico. **Uso de probióticos e óleos essenciais na ração sobre a microbiota intestinal, atividade de enzimas digestivas e a expressão de genes relacionados aos processos de digestão e absorção de nutrientes em frangos.** 2015.

FERREIRA, I. M. S. **Caracterização da utilização de antimicrobianos em produção animal: alimentos medicamentosos em suinicultura.** 2014. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/7093>. Acesso em: 19 fev. 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Parasitologia.** 2022. Disponível em: <http://www.juventudect.fiocruz.br/parasitologia>. Acesso em: 19 fev. 2024.

FUZETA, Francisco Pedro Cordeiro et al. **Relação entre a utilização de antibióticos nos animais de companhia e o surgimento de bactérias multirresistentes aos antibióticos utilizados em medicina humana.** 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10437/8457>. Acesso em: 05 fev. 2024.

FRANCO, J. M. P. L. et al. 2015: **O papel do farmacêutico frente à resistência bacteriana ocasionada pelo uso irracional de antimicrobianos.** Rev. Semana Acadêmica. Fortaleza, v. 1, n. 72, p. 1-17.

GADDE, U., Kim, W. H., Oh, S. T., & Lillehoj, H. S. (2017). **Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review.** *Animal Health Research Reviews*, 18(1), 26-45. <https://doi.org/10.1017/S1466252316000207>. Published online by Cambridge University Press on 09 May 2017.

HENRIQUE, A.P.F. **Efeito do antibiótico, probiótico e ácidos orgânicos e suas combinações sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte.** Pirassununga, p.88, 1998. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

HOLMES, A. H. et al. **Understanding the mechanisms and drivers of antimicrobial resistance.** *Lancet* (London, England), v. 387, n. 10014, p. 176-187, 18 nov. 2015. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00473-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00473-0). Acesso em: 8 de fevereiro de 2024.

ISAACSON, Richard E.; TORRENCE, Mary. **The role of antibiotics in agriculture.** 2002. Disponível em: <https://asm.org/Reports/The-Role-of-Antibiotics-in-Agriculture>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2024.

LIMA, Michelle Ferreira de. Revisão de literatura: **resistência microbiana à carne de frango no Brasil.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Processos Químicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, 2022.

LORENÇON, Letícia; NUNES, Ricardo Vianna; POZZA, Paulo Cesar; POZZA, Magali Soares dos Santos; APPELT, Mathias Djalma; SILVA, Wagner Thiago Mozer da. **Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas.** *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 29, n. 2, p. 151-158, 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126487010>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

MARTINEZ, J. L. **Environmental pollution by antibiotics and by antibiotic resistance determinants.** *Environmental Pollution* (Barking, Essex : 1987), v. 157, n. 11, p. 2893-2902, 27 jun. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2009.05.051>. Acesso em: 8 de fevereiro de 2024.

MASLENKO, Yuliyar. **Estratégias para minimizar o impacto do uso abusivo de antibióticos.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.1/19587>. Acesso em: 15 fev. 2024.

MEDEIROS, Patrícia Tomazini et al. **Produção avícola: subsídios na busca de sistemas de alimentação saudáveis, econômicos e de menor impacto ambiental.** 2008. <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91481>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (Brasil). **Instruções Normativas.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios/legislacao-1/instrucoes-normativas>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2024.

MULCHANDANI, R.; WANG, Y.; GILBERT, M.; VAN BOECKEL, T.P. **Global trends in antimicrobial use in food-producing animals: 2020 to 2030.** *PLOS Glob Public Health*, v. 3, n. 2, e0001305, 2023. DOI: 10.1371/journal.pgph.0001305.

OLIVEIRA, Johnathan, Junio Vilela de. **Extratos vegetais em substituição ao antibiótico promotor de crescimento em dietas para leitões de 21 a 68 dias de idade.** 2020. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso - Mestrado Profissional em Nutrição e Produção Animal, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Minas Gerais, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-219376>. Acesso em: 15 fev. 2024.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Health at a Glance: Europe 2020: State of Health in the EU Cycle. Paris, 2020.** Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/4af33743-en/index.html?itemId=/content/component/4af33743-en#>. Acesso em: 15 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Transformar o desconhecido em conhecimento comum na luta para combater resistência.** 2021. Disponível em: <https://www.afro.who.int/pt/news/transformar-o-desconhecido-em-conhecimento-comum-na-luta-para-combater-resistencia2>. Acesso em: 19 fev. 2024.

PESSANHA, r.p. e GONTIJO FILHO, p.p.. **Uso de antimicrobianos como promotores de crescimento e resistência em isolados de Escherichia coli e de Enterobacteriaceae lactose-negativa da microflora fecal de frangos de corte.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia [online]. 2001, v. 53, n. 1 [Acessado 19 Fevereiro 2024], pp. 111-115. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-09352001000100018>>. Epub 26 Jun 2001. ISSN 1678-4162. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352001000100018>.

Noschang, Joana; Espíndola De Moraes, Renata; Carpinelli, Nathaly Ana; Schmidt, Patrícia Iana; Daitx De Oliveira, Vitória; Farias Silveira, Roberta; Dias Barbosa Silveira, Isabella: **Promotores de crescimento (antibióticos) na alimentação de suínos – Revisão de Literatura REDVET.** Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 18, núm. 11, noviembre, 2017, pp. 1-12 Veterinaria Organización. Málaga, España.

PRICE, L. B. et al. **Staphylococcus aureus CC398: Host Adaptation and Emergence of Methicillin Resistance in Livestock.** mBio, v. 4, n. 1, e00520-12, jan./fev. 2013. Publicado online em 8 de jan. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/mBio.00520-12>. Acesso em: 8 de fevereiro de 2024.

REIS, Ana Raquel. **Probióticos, potencialidades e desafios. 2015.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/5243>. Acesso em: 15 fev. 2024.

REGITANO, Jussara Borges; LEAL, Rafael Marques Pereira. **Comportamento e impacto ambiental de antibióticos usados na produção animal brasileira.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, n. 3, p. 601-616, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000300002>>. Acesso em: 15 fev. 2024.

REVIEW ON ANTIMICROBIAL RESISTANCE. **Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations.** Jim O'Neill (chair). Maio de 2016. Disponível em: <https://wellcomecollection.org/works/thvwsuba>. Acesso em: 8 de fevereiro de 2024.

ROYER, a. f., GARCIA, r., BORILLE, r., SANTANA, m., & NUNES, k. c. (2013). **Fitoterapia aplicada a avicultura industrial.** Enciclopédia Biosfera, 9(17). Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3125> e acesso em 20 de Fevereiro de 2024.

SANTOS, Janaína Borges dos. **Óleos Essenciais Na Avicultura**. 2019. 27p. Monografia (Curso de Bacharelado de Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Câmpus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2019.

SILVA, Rafael Almeida da et al. **Resistência a Antimicrobianos: a formulação da resposta no âmbito da saúde global**. *Saúde em Debate* [online]. v. 44, n. 126 [Acessado 11 Março 2024] , pp. 607-623. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-1104202012602>>. ISSN 2358-2898. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202012602>.

SOUSA, Patrícia Sofia Tomé de. **Sistemas de vigilância das resistências aos antibióticos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, 2016. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/8418>. Acesso em: 15 fev. 2024.

STEINEL, C. V. B. **Probióticos e prebióticos para humano e pets: levantamento e caracterização dos produtos disponíveis no mercado varejista no município de Londrina-PR**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27660>. Acesso em: 6 fev. 2024.

STELLA, a. e., OLIVEIRA, a. f., MOREIRA, c. n., & VIALI, k. g. (2020). **Uso de antimicrobianos na suinocultura: indicações e restrições**. *Revista Veterinária e Zootecnia*, 27. Disponível em: <https://doi.org/10.35172/rvz.2020.v27.492> e acessado em 20 de fevereiro de 2024.

STEFANELLO, Thais Bastos. **Fitogênicos: uma alternativa para o controle da coccidiose aviária**. 2022. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Orientador: Andréa Machado Leal Ribeiro. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/257742>. Acesso em: 7 de fevereiro de 2024.

TORTORA, Gerard J.; DERRICKSON, Bryan. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 13ª ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2012.

VALE, Viviane Rosa. **Resistência aos Antimicrobianos na Medicina Veterinária**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Gama-DF, 2021. Disponível em: <https://www.uniceplac.edu.br/> . . . Acesso em: 15 jan. 2024.

VASCONCELOS, F. C., Bastos-Leite, S. C., Gomes, T. C. L., Goulart, C. C., Sousa, A. M., & Fontenele, G. S. P. (2016). **Ácidos orgânicos, óleos essenciais e simbiótico na dieta de poedeiras semipesadas: desempenho produtivo e análise econômica.** Acta Veterinaria Brasilica, 10(3), 194-200.

WHO PATHOGENS PRIORITY LIST WORKING GROUP. Discovery, research, and development of new antibiotics: **the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis.** The Lancet Infectious Diseases, v. 18, n. 3, p. 318-327, 2018. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30753-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30753-3). Acesso m: 8 de fevereiro de 2024.

ZAGUI, Guilherme Sgobbi. **Antibióticos e bactérias multirresistentes em esgoto e águas superficiais receptoras: riscos da propagação de genes codificadores de ESBL, de carbapenemases e de tolerância aos metais no contexto da saúde única.** 2022. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.22.2022.tde-08032023-160240>. Acesso em: 15 fev. 2024

ZOOOVO. Disponível em: <<https://zooovo.com.br/empresa>>. Acesso em: 29 out. 2023.