

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ANDREZA TREDALIA GRECO DE LEMOS

SIMBIÓTICO E SEU EFEITO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E A
QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS

Ilha Solteira

2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

BACHARELADO EM ZOOTECNIA

ANDREZA TREDALIA GRECO DE LEMOS

SIMBIÓTICO E SEU EFEITO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E
QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Zootecnia de
Ilha Solteira – Unesp como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Antônio
Carlos Laurentiz

Ilha Solteira

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

L557s Lemos, Andreza Tredalia Greco de.
Simbiótico e seu efeito sobre o desempenho zootécnico e a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais / Andreza Tredalia Greco de Lemos. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2024
32 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2024

Orientador: Antônio Carlos Laurentiz

Inclui bibliografia

1. Avicultura. 2. Melhoradores de desempenho. 3. Nutrição.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Ilha Solteira

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ZOOTECNIA

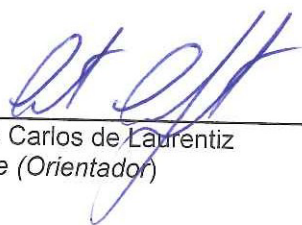
ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: "SIMBIÓTICO E SEU EFEITO SOBRE O DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E A QUALIDADE DOS OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS"

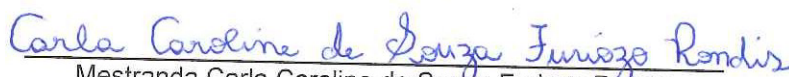
ALUNO(A): ANDREZA TREDALIA GRECO DE LEMOS
– RA 191050113

ORIENTADOR(A): Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz
- Aprovado (X) - Reprovado () pela Comissão Examinadora

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz
Presidente (Orientador)



Mestranda Carla Caroline de Souza Furiozo Rondis



Mestrando Edilson Silva de Oliveira



Aluno(a): Andreza Tredalia Greco de Lemos

Ilha Solteira(SP), 18 de junho de 2024.

DEDICATÓRIA

Gostaria de começar agradecendo aos meus pais Katia e Edmilson que sempre me encorajaram, forneceram suporte, amor, carinho, preocupação e nunca me deixaram desistir dos meus sonhos e objetivos.

Agradeço minha avó Maria do Carmo e minhas tias avós Manoelina e Fatima exemplos de mulheres fortes, independentes e batalhadoras, donas de toda bondade e carinho genuíno que eu conheço, é por elas e suas orações que eu estou aqui.

Agradeço as amigas especiais que eu fiz durante a minha graduação e em especial a Gabriele Ancilotto, amiga de verdade, que sempre me apoiou me ajudou nos momentos que eu mais precisei, fossem eles acadêmicos ou pessoais, sem dúvidas é uma amizade que vou levar por toda vida.

Agradeço meu namorado Guilherme Freitas, por toda paciência, atenção e carinho que tem comigo, por todas as vezes que me apoiou e acreditou em mim quando eu mesma não acreditava mais.

Agradeço a Unesp de Ilha Solteira por ter me proporcionado os melhores anos da minha vida durante a graduação e todos os profissionais capacitados que contribuíram para minha formação.

Agradeço também ao meu orientador Prof^o Dr. Antonio Carlos de Laurentiz, por todo aprendizado, ajuda e oportunidades acadêmicas, admiro muito o senhor dentro dessa profissão tão amada por nós que é a Zootecnia.

Por fim agradeço a todos que cruzaram meu caminho durante esses anos, acredito que tudo se torna aprendizado e cada pessoa que conheci contribuiu um pouco para a formação da pessoa que eu sou hoje. Obrigada!

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar se há efeito benéfico do simbiótico em comparação a um probiótico, no desempenho zootécnico e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais. Foram avaliados dois tratamentos, que consistiram na inclusão dos aditivos (simbiótico ou probiótico) a uma ração controle. As aves eram da linhagem H&N White e o período experimental foi compreendido entre 18 a 87 semanas de idade das aves. A partir da 38ª semana de vida, avaliou-se a qualidade dos ovos por quatro ciclos de produção de 28 dias. As aves tratadas com simbiótico apresentaram diminuição na mortalidade, maior produção de ovos por ave alojada e consequentemente retorno sobre o investimento, sobre as aves tratadas com probiótico. Os efeitos benéficos do simbiótico foram expressos no aumento do peso do ovo, altura da gema e unidade Haugh. O simbiótico se mostrou eficiente em melhorar os índices zootécnicos, peso e qualidade dos ovos.

Palavras chaves: avicultura; melhoradores de desempenho; nutrição.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate whether there is a beneficial effect of the synbiotic in comparison with a probiotic on the zootechnical performance and egg quality of commercial laying hens. Two treatments were evaluated, which consisted of the inclusion of additives (synbiotic or probiotic) to a control diet. The birds were H&N White and the experimental period was between 18 and 87 weeks of age. From the 38th week of life, egg quality was evaluated for four production cycles of 28 days. Birds treated with synbiotic showed decreased mortality, higher egg production per housed bird and consequently return on investment over birds treated with probiotic. The beneficial effects of synbiotic were expressed in increased egg weight, yolk height, and Haugh drive. The synbiotic proved to be efficient in improving zootechnical indexes, weight and egg quality.

Key words: poultry farming; performance enhancers; nutrition

LISTA DE TABELA

Tabela 1	-	Peso mínimo por dúzia conforme o tipo de ovos.....	14
Tabela 2	-	Composição alimentar e nutricional da dieta das aves.....	20
Tabela 3	-	Mortalidade e produção de ovos de poedeiras comerciais de 18 a 54 semanas de idade recebendo rações com adição de simbiótico ou probiótico.....	23
Tabela 4	-	Médias e análise de variância da qualidade de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com dietas contendo simbiótico e probiótico.....	24

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT.....	8
LISTA DE TABELA	9
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
3. REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1. PANORAMA DA AVICULTURA NO BRASIL.....	11
3.2. NUTRIÇÃO DE POEDEIRAS	11
3.3. QUALIDADE DO OVO	12
3.4. PARÂMETROS DE QUALIDADE DO OVO	14
3.4.1. Unidade Haugh.....	14
3.4.2. Peso do ovo.....	14
3.4.3. Resistência da casca	15
3.4.4 Espessura da casca	15
3.5. ADITIVOS ZOOTÉCNICOS	15
3.5.1. Antibióticos	15
3.5.2. Probiótico	17
3.5.3. Simbiótico.....	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS, INSTALAÇÕES, AVES E MANEJO.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
7. REFERÊNCIAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, se consome em média 242 ovos per capita por ano. Esse valor reflete o aumento significativo do consumo ao longo das décadas (ABPA, 2024).

Em um mercado altamente competitivo o setor de ovos teve um crescimento significativo, neste século a produção total de ovos aumentou de 1,2 milhão para 1,9 milhão de toneladas. (REZENDE et al., 2019).

A intensificação no processo de produção, com introdução de novas tecnologias, uso de instalações apropriadas, melhoramento genético e alimentação racional, fez o Brasil ocupar o espaço atual no mercado. Em um mercado altamente competitivo, a manutenção desse bom desempenho exige uma evolução constante, na questão de atendimento da demanda dos consumidores, qualidades, produtividade e aspectos econômicos (VOGADO, 2016).

Utilização de antibióticos em níveis sub terapêuticos nas rações com ação de promover o desempenho das aves, foi uma estratégia relevante para o aumento da produção de ovos e melhoria da saúde das aves (SOUZA et al., 2009).

Contudo, pesquisas demonstraram que o uso de antibióticos pode gerar bactérias resistentes tanto para os animais, quanto para o ser humano quando em contato com produtos provindos da produção animal (SILVA et al., 2021). Por esse motivo, muitos substitutos são utilizados, dentre eles destacam-se os prebióticos, probióticos e simbióticos (REIS; VIEITES, 2019).

Esses aditivos são capazes de permitir a manutenção do estado sanitário e as características relacionadas ao epitélio, suas vilosidades e o microbioma estabelecido. Funcionam como agentes tróficos, aumentando o número de células e estimulando o desenvolvimento da mucosa intestinal (MAIORKA et al., 2002). Tanto a composição microbiota do intestino quanto as estruturas morfológicas são fundamentais para a eficiência do uso dos nutrientes, contribuindo para um máximo desempenho (NRC, 2011).

Probióticos são classificados como organismos vivos que conferem benefícios ao hospedeiro quando administrados em quantidades adequadas (EL-HACK et al., 2022).

Prebióticos são classificados como ingredientes alimentares não digeríveis que estimulam o crescimento e/ou atividade da microbiota benéfica no sistema digestivo. A mistura de ambos, probióticos e prebióticos, é denominada de simbiótico, a qual afeta beneficemente o hospedeiro (REIS; VIEITES, 2019).

O uso de simbiótico melhora a qualidade dos ovos, aumentando peso, espessura da casca, massa do ovo (ABDEL-WARETH, 2015), pelo fato de melhorar a área de absorção de nutrientes, o teor de ácidos graxos, reduzir níveis de colesterol, tudo sem afetar a qualidade do ovo (TANG et al., 2015).

Tendo em vista os benefícios da inclusão de probióticos e simbióticos as dietas de galinhas poedeiras, este estudo teve o propósito de avaliar os efeitos do simbiótico e probiótico, sobre o desempenho de poedeiras comerciais da linhagem H&N White e a qualidade dos ovos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se a utilização de simbiótico em relação ao probiótico promove melhorias sobre o desempenho zootécnico e a qualidade dos ovos de galinhas poedeiras comerciais da linhagem H&N White.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- a) Comparar o desempenho zootécnico de poedeiras comerciais submetidas a alimentação com simbiótico e probiótico.
- b) Verificar se os parâmetros de espessura da casca, unidade Haugh, resistência da casca e peso do ovo são influenciados diferentemente pela inclusão dos aditivos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. PANORAMA DA AVICULTURA NO BRASIL

A avicultura de postura é um dos setores mais desenvolvidos do agronegócio brasileiro, resultado de seu alto desempenho, tecnologia empregada nas instalações e equipamentos, nutrição e sanidade avançada, contribuindo assim para o desenvolvimento econômico do país (SOUZA *et al.*, 2020).

Segundo a FAO (2020) o Brasil ocupa a sexta posição como um dos maiores produtores de ovos do mundo, ficando atrás de China, Estados Unidos, União Europeia, Índia e México. A produção total no ano de 2021 foi de 54,975 bilhões de unidades, onde 99,5% é destinada ao mercado interno e 0,5% para exportação, sendo essa exportação voltada para 82 países e o Emirados Árabes Unidos o principal destino, o qual importou 4,332 mil toneladas entre janeiro e agosto de 2022, volume de 2,2% superior ao ano de 2021. Em sequência Japão, Catar e Estados Unidos ocupam a segunda, terceira e quarta posição respectivamente, dos principais destinos dos ovos produzidos (ABPA, 2021; ABPA 2022).

Liderando o ranking brasileiro de produção de ovos com 27,69% da produção nacional, está o estado de São Paulo, seguido do Paraná, Espírito Santo e Minas Gerais. O Nordeste aparece com boa capacidade de expansão na área de avicultura de postura, representando 16,7% da produção nacional. A concentração de criação de poedeiras ainda é grande nas regiões Sul e sudeste, mas os estados nordestinos estão ganhando força na produção devido a alta demanda do mercado interno, sendo os crescimentos mais expressivos nos estados da Bahia (22,8%), Rio Grande do Norte (11,9%), Piauí (11,4%) e Ceará (8,9%) (SOARES E XIMENES, 2022)

O sistema de produção intensivo, em comparação aos outros sistemas de produção no Brasil, é o predominante (com gaiolas convencionais em galpões abertos), sobretudo em granjas verticalizadas. Além de menor custo, a preferência pelos galpões abertos favoreceu o desenvolvimento dos maiores polos produtivos estaduais em regiões de média altitude, em geral de clima mais ameno. Cerca de 40% das granjas são automatizadas, característica predominante de granjas maiores, segundo a ABPA (2022).

3.2. NUTRIÇÃO DE POEDEIRAS

Baseado na maturidade sexual, peso corporal das aves, características determinantes para a formação de estrutura, formação do tecido nervoso e esquelético, a criação de galinhas de

postura é dividida em fases. As alterações que podem ocorrer na fase inicial das galinhas podem comprometer o seu desempenho nas fases de produção (VIDAL JUNIOR, 2017).

As exigências nutricionais são influenciadas pela idade, nível nutricional da dieta, linhagem, temperatura ambiente, estado sanitário da ave e umidade relativa do ar. É importante conhecer o consumo de alimento para formular rações para as aves, assim como os coeficientes de digestibilidade para que as formulações se tornem eficientes (SAKOMURA, 1996).

Os profissionais da saúde visando a redução do desperdício de ração e nos custos, ajustam as rações de acordo com os fatores citados acima, utilizando apenas a quantidade necessária de nutrientes para a fase de desenvolvimento, a fim de atingir a melhor conversão alimentar possível (VIDAL JUNIOR, 2017).

A tabela de exigência do National Research Council (NRC, 2011) é utilizada para elaboração de dieta, ou nos manuais de manejo de cada linhagem comercial e nas tabelas brasileiras de exigência nutricional (ROSTAGNO et al., 2011).

O consumo das aves é regulado pela exigência nutricional e densidade energética da ração, segundo Silva et al. (2003), portanto precisa-se conhecer suas relações. Quando ocorre aumento no nível energético da ração, seu consumo voluntário diminui.

Segundo Gonzales (2002), é importante trabalhar com diferentes densidades nutricionais, mantendo assim uma relação entre energia e nutrientes e não somente o nível energético.

A digestibilidade dos aminoácidos deve ser levada em consideração e não apenas o teor de proteína bruta, também não apenas a quantidade dos minerais, mas também sua disponibilidade. Utilizar de forma mais eficiente a energia beneficia no aspecto econômico, reduzindo os desperdícios de nutrientes nas excretas e o impacto ambiental consequentemente (PENZ-JUNIOR et al., 2009).

Foram abertos assim espaço para um maior investimento em pesquisas que analisem a utilização de aditivos, com o objetivo de viabilizar sua comercialização (SCHEUERMANN et al., 2015). Esses aditivos trazem benefícios como o equilíbrio dos componentes do trato gastrointestinal dos animais, melhorando o seu desempenho produtivo, reduzindo a mortalidade e melhorando a qualidade dos produtos (GARCIA; GOMES, 2019).

3.3. QUALIDADE DO OVO

O ovo contém gorduras, minerais, vitaminas e reduzida concentração calórica, é um alimento natural e fonte de proteína de excelente qualidade com um custo acessível. Tem uma

importante reserva de nutrientes preventivos a doenças e favoráveis à saúde, age nas atividades antibacterianas, antivirais e na modulação do sistema imunológico. Em comparação a outras proteínas de origem animal, é uma ótima opção de alimento nutritivo e um importante aliado no combate à fome (AMARAL, 2016).

Um ovo tem sua composição formada por aproximadamente 63% de albúmen, 27,5% de gema e 9,55% de casca, e entre os principais componentes estão: água (75%, lipídios e proteínas 12%) respectivamente, além dos minerais, vitaminas e carboidratos. O peso de um ovo grande é de aproximadamente 74 gramas, 6 gramas de proteínas, 212 mg de colesterol e 4,5 de gorduras totais (MAZZUCO, 2008).

A casca do ovo tem pequenos poros para a troca de gases e é composta principalmente por carbonato de cálcio. Tem sua função de proteção contra contaminantes e danos físicos, sendo internamente revestida por uma membrana que atua como barreira à penetração de bactérias (AMARAL, 2016).

Na clara do ovo temos uma composição de 88,5% de água, 10,55% de proteínas e contém traços de gordura, riboflavina e outras vitaminas B. A gema é composta por 33% de gordura, 50% de água, 16,5% de proteínas além de conter lecitina (um emulsionante), vitaminas lipossolúveis A, D, E e K e também elementos minerais (incluindo ferro). A composição da gema pode variar de acordo com a alimentação das aves (FAO, 2010).

As gemas dos ovos são fontes altamente biodisponíveis dos carotenoides, luteína e zeaxantina, ambos envolvidos no funcionamento adequado da região da mácula ocular e na redução do risco de degeneração macular, principalmente em idosos (MAZZUCO, 2008).

A qualidade do ovo é determinada por diversos fatores, já que as prioridades dos consumidores e da indústria podem divergir. Entre elas a resistência da casca é importante para o produtor, pois preserva a integridade do produto, já para processadores/indústria a facilidade de retirada da casca, cor da gema e outras propriedades funcionais são importantes. Os principais aspectos observados no ovo quanto a determinação da qualidade são: formato, peso, espessura e resistência da casca, altura da clara e a centralidade da gema. É também de extrema importância a conservação do ovo, como medida profilática, além de manter o frescor, a qualidade e suas propriedades (AMARAL, 2016).

3.4. PARÂMETROS DE QUALIDADE DO OVO

3.4.1. Unidade Haugh

O parâmetro mais usado para expressar a qualidade do albúmen é a unidade “Haugh”. Haugh (1937) verificou que a qualidade do ovo varia com o logaritmo da altura da clara espessa. Sendo assim, ele desenvolveu um fator de correção para o peso do ovo, que multiplicado pelo logaritmo da altura da clara espessa, corrigida por 100, resultou na unidade “Haugh” (BRANT et al., 1951).

A unidade “Haugh” é uma expressão matemática que correlaciona o peso do ovo com a altura da clara espessa. De modo geral, quanto maior o valor da unidade “Haugh”, melhor a qualidade do ovo (RODRIGUES, 1975).

3.4.2. Peso do ovo

Os ovos são classificados por peso o que varia muito de país para país. Nos mercados, incluindo o Japão, México e Suécia os ovos são vendidos por peso (kg), e o preço do quilograma varia de acordo com o peso médio de cada ovo. Varejistas, para atender a preferência de seus clientes, exigem uma proporção de cada tipo de ovos. No Brasil os ovos são classificados em grupos, tipos e classes, qualidade e peso e segundo sua coloração (GIACOMINI, 2021).

Um aspecto quantitativo importante é o peso, além da qualidade. É exigido um mínimo de peso por dúzia de cada tipo de ovo pela legislação brasileira, fato que a população desconhece (ARRUDA, 2019).

Os pesos dos ovos devem estar de acordo com o estabelecido pela Legislação Brasileira. Os pesos variam de acordo com o tamanho dos ovos. Os ovos tipo 1 ou (extra) devem apresentar peso mínimo de 60 g por unidade ou 720 g por dúzia. Os do tipo 2 (grande) devem apresentar peso mínimo de 55 g por unidade ou 660 g por dúzia. Os do tipo 3 (médio) devem apresentar peso mínimo de 50 g por unidade ou 600 g por dúzia. Os do tipo 4 (pequenos) devem apresentar peso mínimo de 45 g por unidade ou 540 g por dúzia, conforme mostra a (Tabela 1) (REIS, 2022).

Tabela 1. Peso mínimo por dúzia conforme o tipo de ovos

Tipo	Peso Mínimo (g/dúzia)
Jumbo	792 g
Extra	720 g
Grande	660 g
Médio	600 g
Pequeno	540 g
Industrial	Menos de 540 g

Fonte: SNA (Sociedade Nacional de Agricultura) 06.fev. 2023

3.4.3. Resistência da casca

A qualidade da casca é avaliada através de métodos diretos e indiretos. Nos métodos diretos, ocorre a quebra do ovo e com isso a resistência da casca à quebra, percentagem de casca, espessura da casca e peso da casca por superfície de área. Os métodos indiretos não ocorrem a quebra da casca, assim como a gravidade específica. É considerado a medida mais confiável a resistência da casca à quebra (BAIÃO e CANÇADO, 1997).

3.4.4. Espessura da casca

Para estimar a qualidade externa dos ovos se utiliza a medida de espessura da casca, que está relacionada com a resistência da casca. Para medir, pode-se utilizar um paquímetro, que expressa a espessura da casca em milímetros (BAVARESCO, 2011).

3.5.ADITIVOS ZOOTÉCNICOS

3.5.1. Antibióticos

Antibióticos são substâncias administradas em produtos destinados à alimentação animal com a finalidade de melhorar a conversão alimentar e/ou a taxa de crescimento, segundo o Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (2017).

Eles atuam no lúmen intestinal (não são absorvidos), inibem microrganismos responsáveis por infecções subclínicas e reduzem inflamações no epitélio intestinal, por meio da diminuição do número de bactérias patogênicas, e aderem à mucosa intestinal (SOARES, 1996).

Como forma de prevenir doenças infecciosas, os antibióticos vêm sendo usados há muitas décadas. Eles têm a capacidade de regular a microbiota intestinal e fortalecer o sistema imunológico das aves. Isso estimula um desempenho máximo e melhora a saúde do trato gastrointestinal, visto que aumenta a absorção de nutrientes devido a melhoria da integridade da mucosa intestinal (GADDE et al., 2018; ALKHALAIFA et al., 2019).

Com o objetivo de reduzir ou controlar agentes danosos ao sistema digestivo na avicultura, o uso de antibióticos como melhoradores de desempenho (AMD) melhoram a absorção de nutrientes da dieta. Eles são usados em dosagem para desenvolver bactérias resistentes, e por esse motivo a Organização Mundial da Saúde e o Comité Económico e Social da União Europeia chegaram à conclusão de que é uma questão de saúde pública o uso de antimicrobianos na alimentação animal. Sendo assim a União Europeia proibiu o uso de antibióticos na ração como promotores de crescimento em 2006 (AL- KHALAIFAH, 2018).

O surgimento de microrganismos resistentes foi possibilitado devido ao uso de antibióticos pertencentes aos mesmos grupos de drogas terapêuticas, gerando assim preocupação do ponto de vista da saúde animal e humana (EDENS, 2003), contudo, foi sugerido pela organização mundial da saúde que parte da resistência microbiana a antibióticos ocorre devido ao uso inadequado do mesmo (WHO, 1997).

Quando as bactérias encontram maneiras de sobreviver aos antimicrobianos presentes no seu meio, ocorre a resistência microbiana, isso pode ser através de: menor absorção do antibiótico pela membrana da bactéria, impedindo ou minimizando o efeito totalmente; metabolizando o antibiótico em produtos não nocivos ou transformando-o em um produto com o qual a bactéria possa coexistir (EDENS, 2003).

Não foi proibido totalmente o uso de antibióticos no Brasil, diferentemente do estabelecido pela União Europeia, contudo, a lista de substâncias permitidas diminuiu com o passar dos anos. Devido a proibição dos antimicrobianos pelos países da União Europeia, e uma pressão popular existente para que ocorra seu banimento nos demais países, outros aditivos têm sido estudados. Apenas retirar os antimicrobianos, não reduziu os problemas de resistência e em alguns casos também houve a piora do desempenho dos animais. Antibióticos além de não manterem bactérias patogênicas, destroem a microbiota geral do hospedeiro, causando um desequilíbrio bacteriano que leva a diarreia e infecção secundária, ambas de difícil tratamento (SULAKVELIDZE et al., 2001). Sendo assim, alternativas são necessárias para a substituição dos antimicrobianos, já que estes têm como objetivo principal a manutenção da saúde do trato gastrointestinal, que reflete diretamente no desempenho animal.

3.5.2. Probiótico

Probióticos, prebióticos e simbióticos são considerados substitutos potenciais dos antibióticos, influenciam na microbiota e epitélio intestinal, são capazes de interferir na digestão e absorção dos nutrientes e afetam o desempenho e o estado sanitário animal de forma positiva, a utilização desses aditivos permite a manutenção do estado sanitário e das características relacionadas ao epitélio, suas vilosidades e o microbioma estabelecido. Estimulam o desenvolvimento da mucosa intestinal, agindo como agentes tróficos, aumentam o número de células e tamanho dos vilos (MAIORKA et al., 2002).

Ilya Mechnikov, um biólogo microbiologista ucraniano realizou as primeiras pesquisas sobre probióticos e recebeu um prêmio Nobel em 1908 pelo seu trabalho. Baseado nas observações de Stamen Grigorov, um microbiologista búlgaro, seu estudo observou os benefícios do iogurte búlgaro para a saúde humana e identificou que o responsável por este fato é um microrganismo vivo ativo que está presente no alimento, chamado de *Lactiibacillus bulgaricus*, atualmente com a nomenclatura de *Lactobacillus delbrueckii* (GIBSON E ROBERFROIS, 1995).

São definidos os probióticos como microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (SANDERS, 2003). É importante, pois, controlar a população de microrganismos patogênicos e melhorar os parâmetros de desempenho animal.

As culturas probióticas são geralmente compostas por bactérias não patogênicas, produzidas pela microbiota normal. Essas bactérias auxiliam a eliminar as bactérias patogênicas do epitélio intestinal e melhoram significativamente a resposta imune dos animais (Silva et al., 2012).

Na substituição de antibióticos, os probióticos são uma alternativa eficiente para poedeiras, eles realizam o controle biológico do microrganismo, por meio da exclusão competitiva, assegurando assim uma melhor saúde intestinal e um melhor aproveitamento dos nutrientes (ALBINO, 2014).

Os órgãos de pesquisa conjunta FAO e WHO, criaram a definição mais aceita sobre o termo probiótico, sendo “microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem um benefício à saúde do hospedeiro” (FAO, 2016). Os probióticos são constituídos por várias espécies de bactérias benéficas, fungos ou leveduras que são aptos a extinguir bactérias patogênicas e proporcionam o crescimento animal (ALAGAWANY et al., 2018).

3.5.3. Simbiótico

A palavra simbiótico foi descrita pela primeira vez no ano de 1995 por Gibson e Roberfroid, ela deriva-se do grego “syn” que significa junto, e do sufixo “biótico” que significa “pertencente a vida”, a palavra foi definida como “uma mistura de prebióticos e probióticos que atuam benéficamente no hospedeiro, melhorando a sobrevivência e implantação de suplementos alimentares microbianos vivos no trato gastrointestinal estimulando seletivamente o crescimento e/ou ativação do metabolismo de bactérias promotoras de saúde intestinal, melhorando assim o bem estar dos seus hospedeiros” (GIBSON e ROBERFROID, 1995; RIBEIRO et al., 2021).

Através da ação de seus constituintes (prebiótico e probiótico), os simbióticos exercem seus efeitos sobre a saúde animal, favorecendo o equilíbrio da microbiota intestinal através da redução do pH do meio, tornando o ambiente propício ao crescimento de bactérias benéficas que estimulam a produção de bacteriocinas que ajudam a inibir o crescimento de bactérias indesejáveis ou patogênicas (ALAVI et al., 2012) e de enzimas pancreáticas para otimizar o aproveitamento dos nutrientes provindos da dieta, favorecendo assim o melhor desempenho dos animais (KURITZA et al., 2014; ALKHALAIFAH, 2018; FORTE et al., 2018; RIBEIRO et al., 2021).

Apresentando benefícios como a produção de microrganismos, maioria de ação benéfica, redução do pH intestinal, produção de ácidos graxos de cadeia curta e otimização do sistema imunológico, os simbióticos utilizados com maior frequência são os *Lactobacilli*+FOS, *Bifidobacteria* and *lactobacilli*+ FOS ou *Bifidobacteria*+ GOS. Essas vantagens citadas são devido ao modo de ação que consiste na imunomodulação, na modificação da microbiota intestinal, no aumento da eficiência de absorção nutricional e na inibição de proliferação de bactérias patogênicas. (HAMASALIM, 2016).

Segundo Alloui et al (2013), uma das principais razões para o uso de um simbiótico é a concepção de que um probiótico, sem seu substrato prebiótico, não sobrevive bem no sistema digestivo. Como os prebióticos fornecem melhores condições para a expansão dos probióticos, as colônias dessas bactérias benéficas são mantidas.

Sendo assim, se mostram com grande potencial para a alternativa do uso de antibióticos, os probióticos e simbióticos, devido aos resultados benéficos desses aditivos na melhoria da saúde e desempenho animal (ALLOUI et al., 2013).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma granja comercial de poedeiras localizada no município de Bastos-SP, no período de maio de 2020 a janeiro de 2021.

4.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS, INSTALAÇÕES, AVES E MANEJO

Foram utilizadas 48 mil poedeiras comerciais da linhagem H&N White, entre 18 e 57 semanas, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos. As poedeiras comerciais da linhagem H&N White foram distribuídas aleatoriamente em oito aviários de estilo californiano, contendo gaiolas piramidais, sendo que, quatro aviários compunham o tratamento com o simbiótico e os outros quatro aviários restantes, o grupo com o probiótico.

Cada gaiola (50x45cm) continha 5 aves a uma densidade de 450 cm²/ave, totalizando 24 mil aves para cada tratamento, ou 6 mil aves para cada aviário (repetição). Para o fornecimento de ração, haviam silos separados, contendo os respectivos tratamentos, que eram distribuídos de forma automática até os comedouros.

Ambos os tratamentos receberam as mesmas condições de alojamento, estrutura, manejo e dieta basal, formulada para atender as exigências nutricionais das aves levando em conta cada fase de criação, diferindo apenas na inclusão do tipo de produto, podendo ser, simbiótico ou probiótico.

4.2. TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram utilizadas 48 mil poedeiras comerciais da linhagem H&N White, em fase inicial de produção, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos.

Na Tabela 2 apresenta-se a composição alimentar e nutricional da dieta das aves.

<i>Ingredientes</i>	Pré Postura	19 a 25 semanas	26 a 30 semanas	31 a 45 semanas	46 a 60 semanas	61 a 75 semanas	76 semanas ao descarte
<i>Sorgo 8%</i>	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
<i>Farelo de soja 45%</i>	24,20	23,62	22,81	21,17	18,80	16,88	15,78
<i>Milho 7,5%</i>	20,51	16,12	17,11	18,97	21,68	23,84	24,68
<i>Calcário grosso 37%</i>	1,5	4,00	4,20	4,60	5,04	5,61	6,81
<i>Calcário fino 37%</i>	3,30	4,32	4,39	4,27	4,20	4,00	3,50
<i>F. carne 42%</i>	4,24	4,26	4,27	4,27	4,07	3,87	3,47
<i>Óleo de soja</i>	0,00	1,89	1,45	0,95	0,40	0,025	0,00
<i>SmartFiber</i>	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sal comum</i>	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
<i>Lisina 98%</i>	0,13	0,125	0,12	0,12	0,175	0,175	0,175
<i>Metionina 99%</i>	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,10	0,08
<i>*Premix</i>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
<i>Aela Postura</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<i>Biocholina</i>	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
<i>Total</i>	100	100	100	100	100	100	100
Composição calculada							
<i>EM kcal/kg</i>	2.847,553	2.850,005	2.824,811	2.805,221	2.290,130	2.779,728	2.771,904
<i>PB%</i>	18,507	17,899	17,602	17,00	16,101	15,301	14,698
<i>Calcio %</i>	2,70	4,001	4,100	4,199	4,300	4,402	4,601
<i>Fósforo disponível%</i>	0,550	0,548	0,548	0,546	0,531	0,516	0,490
<i>Lisina digest%</i>	0,927	0,900	0,878	0,839	0,823	0,774	0,741
<i>Metionina digest%</i>	0,405	0,386	0,373	0,357	0,337	0,299	0,272
<i>Sódio%</i>	0,182	0,182	0,182	0,182	0,181	0,181	0,179

Premix, níveis de nutrientes por quilograma do produto: Vitamina A 5.867.000,00 U.I, Vitamina D3 2.200.000,00 U.I, Vitaminas E 4.400,00 I.U, Vitamina K3 366,08 mg, Vitamina B1 1.333,55 mg, Vitamina B2 2.932,80 mg, Vitamina B6 2.666,08 mg, Vitamina B12 5.667,00 mcg, Niacina 18.332,82 mg, Ácido pantotênico 3.665,70 mg, Ácido fólico 150,50 mg, Biotina 36,00 mg, *Bacillus subtilis* 100.000.000,00 ufc/g, *Bacillus cereus* 100.000.000,00 ufc/g, BHT (Hidróxido de Tolueno Butilado 1.000,00 mg, Cobre 7.769,00 mg, Ferro 33,33 g, Iodo 600,33 mg, Manganês 41,00 g, Selenio 200,20 mg, Zinco 4,00 g e Cobalto 66,60 mg.

Os tratamentos utilizados para os experimentos foram os mesmos nos três ensaios. Os aditivos utilizados são cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo autorizado a sua utilização para poedeiras comerciais. Seguem os tratamentos:

- **Simbiótico:** dieta comercial com adição de simbiótico, administrado de forma contínua, na inclusão de 100 g/ton. O produto é composto por *Saccharomyces cerevisiae* (4,23x10¹³ UFC/kg), *Lactobacillus acidophilus* (1,52x10¹¹ UFC/kg), *Bifidobacterium bifidum* (1,14x10¹¹ UFC/kg), *Bacillus amyloliquefaciens* (3,71x10¹¹ UFC/kg), *Bacillus subtilis* (1,0 x10¹¹ UFC/kg), Mananoligossacarídeos (400,00 mg/kg), Beta glucanas (1,47 g/kg) e Frutoligossacarídeos (29,40 g/kg).

- **Probiótico:** dieta comercial com adição do probiótico, administrado de forma contínua, na inclusão de 30 g/ton. O produto é composto por *Bacillus subtilis* (2,0 x 10¹¹ UFC/kg).

O desempenho zootécnico foi avaliado a partir dos dados semanais de mortalidade e produção de ovos de cada um dos galpões monitorados. Sendo coletado de 18 semanas a 54 semanas de idade.

A qualidade dos ovos foi avaliada a partir da 38ª semana de idade das aves. Os ovos foram coletados no penúltimo e último dia de cada ciclo de produção, perfazendo quatro ciclos de produção de 28 dias. Em cada ciclo, foram coletados 360 ovos por tratamento, devidamente identificados.

Todos os ovos foram submetidos a análise de qualidade interna e de casca, registrando-se as seguintes variáveis: peso do ovo, resistência da casca, espessura da casca e unidade Haugh, utilizando o equipamento DET-6000® da Nabel.

Os dados foram analisados em relação à presença de “outliers” e normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk). Quando a premissa de normalidade não foi atendida, foi realizada transformação logarítmica ou raiz quadrada. Os dados foram analisados de acordo com o Proc Mixed para modelos mistos, tendo os períodos de coleta de dados como medidas repetidas no tempo. Para as análises, o modelo estatístico escolhida foi baseado no menor valor do critério de informação Akaike corrigido (AICC), o qual incluiu efeitos fixos de tratamento (simbiótico e probiótico), período de coleta de ciclos (1, 2, 3 e 4) e semanas (1, 2, 3, 4, 5 e 6), além das interações entre os fatores. Os efeitos de tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey, adotando o nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para os parâmetros de desempenho zootécnico, são apresentados na (Tabela 3), os valores das medias dos efeitos dos tratamentos e os valores da análise de variância, observa-se que nos tratamentos, a inclusão do simbiótico em relação ao probiótico afetou significativamente ($p>0,05$) a mortalidade e produção de ovos.

Tabela 3. Mortalidade e produção de ovos de poedeiras comerciais de 18 a 54 semanas de idade recebendo rações com adição de simbiótico ou probiótico.

Parâmetro	Simbiótico	Probiótico	Diferença	Valor de P
Nº Ave Inicial	6.000	6.000	-	-
Nº Ave Final	5.390*	5.230*	160	0,049
Mortalidade%	10,13*	12,79*	2,66	0,049
Produção de ovos/ave	199,3*	196,5*	2,71	0,049

Neste estudo ao observar os números entre os tratamentos testes é possível observar que o tratamento com simbiótico proporcionou 2,66% a menos de mortalidade e consequentemente 639 poedeiras a mais para o lote com a utilização de simbiótico, proporcionando mais 2,71 ovos por ave alojada com a utilização de simbiótico, essa melhora nos índices de mortalidade pode ser atribuída a melhor resposta do sistema imunológico das poedeiras alimentadas com ração contendo simbiótico. De acordo com Maxwell & Robertson (1998), quando ocorre redução dos linfócitos e aumento de heterofilo, quer dizer que as aves estão sob condições de estresse fisiológico. Em um estudo feito por Cirilo (2021) sobre aditivo simbiótico em dietas de poedeiras na fase de produção, as aves que não receberam simbiótico na dieta, apresentaram esse comportamento, sugerindo assim que a dieta contendo simbiótico pode ter amenizado o estresse fisiológico mantendo ou estimulando a barreira de células imunológicas, fato que pode ser comparado ao menor índice de mortalidade de aves alimentadas com simbiótico em comparação as aves alimentadas com probiótico deste presente trabalho.

Para os parâmetros de qualidade interna e externa dos ovos, são apresentados na (Tabela 4) os valores das médias das variáveis analisadas, e observa-se que a inclusão do simbiótico em relação ao probiótico afetou significativamente ($p>0,05$) a maioria das variáveis.

Tabela 4. Médias e análise de variância da qualidade de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com dietas contendo simbiótico e probiótico.

Variáveis	Tratamento		
	Simbiótico	Probiótico	P valor
Peso (g)	64,28*	63,57*	<0,0001
Unidade de Haugh	91,19*	88,33*	<0,0001
Resistência da casca (Kgf)	4,47	4,47	0,878
Espessura da casca (mm)	0,3817*	0,3787*	0,0051*

* As médias da linha são significativamente diferentes ($p<0,05$) pelo Teste de Tukey.

Para os tratamentos com simbiótico, foram observados melhores valores para as seguintes características dos ovos: peso, Unidade Haugh e espessura da casca. O uso de simbiótico pode proporcionar uma melhor integridade da mucosa intestinal e a melhora da microbiota intestinal, o que segundo Behnamifar, et al. (2015) e Neijat, et al. (2019) a melhoria da solubilidade dos nutrientes beneficia o ambiente intestinal, aumentando a capacidade absorviva e assim resulta em melhorias na qualidade interna e externa dos ovos e consequentemente melhora o processo de digestão e absorção dos nutrientes, resultados similares foram observados por SJOFJAN et al. 2020, onde ao avaliarem o desempenho de poedeiras com a utilização de até 0,8% de simbiótico nas dietas, verificaram melhoras significativas dos valores de qualidade interna e externa dos

ovos. Em outro estudo feito por Koiyama (2016), onde se avaliou a introdução de leveduras na alimentação de poedeiras comerciais de 21 a 67 semanas de idade, foi constatado que o uso de aditivo promoveu maior produção e massa de ovos, maior altura do albúmen e unidade Haugh e uma melhoria na espessura da casca.

Em um outro estudo feito com codornas, sobre o efeito de diferentes aditivos zootécnicos sobre a qualidade dos ovos, foi verificado que a inclusão dos aditivos na dieta melhorou a espessura da casca dos ovos e também melhorou o ambiente intestinal devido ao aumento da capacidade absorptiva dos nutrientes ingeridos (ZAREI et al., 2011). Ao analisar os dois períodos produtivos foi observado que a inclusão de aditivos, independente do tipo, foi mais eficiente em promover o aumento do peso dos ovos no período de 24 a 39 semanas.

6. CONCLUSÃO

O simbiótico melhorou o desempenho zootécnico das poedeiras comerciais através da diminuição da mortalidade e aumento na produção de ovos por ave alojada, além disso, melhorou a qualidade interna e externa dos ovos através de maior peso dos ovos, maior Unidade Haugh e maior espessura da casca.

7. REFERÊNCIAS

- ABDEL-WARETH. Effect of dietary supplementation of thymol, synbiotic and their combination on performance, egg quality and serum metabolic profile of Hy-Line Brown hens, **British Poultry Science**, DOI: 10.1080/00071668.2015.1123219. 2015.
- ABPA- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório Anual. 2024. Disponível em: <https://abpa-br.org/> Acesso em: 20 de junho de 2024
- ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Relatório anual de 2021. São Paulo, p. 104-115. Disponível em: . Acesso em 03 março de 2024.
- ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. Estabelecimentos habilitados a exportação no país. Disponível em: <<http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-externo/estabelecimentos-habilitados-a-exportacao-no-pais>>. Acesso em: 6. março de 2024
- ALAGAWANY, M. et al. The use of probiotics as eco-friendly alternatives for antibiotics in poultry nutrition. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 25, n. 11, p. 10611–10618, 2018
- ALAVI, S. A. N.; ZAKERI, A.; KAMRANI, B. & POURAKBARI, Y. Effect of prebiotics, probiotics, acidfire, growth promoter antibiotics and synbiotic on humoral immunity of broiler chickens. *Global Veterinaria*, v.8, n.6, p.612–617, 2012.
- ALBINO, L. F. T. et al. Galinhas poedeiras: Criação e alimentação. Viçosa, Minas Gerais: Aprenda Fácil, p. 376, 2014.
- AL-KHALAIFA, H.; AL-NASSER, A.; AL-SURAYEE, T.; AL-KANDARI, S.; AL-ENZI, N.; AL-SHARRAH, T.; RAGHEB, G.; AL-QALAF, S. & MOHAMMED, A. Effect of dietary probiotics and prebiotics on the performance of broiler chickens. *Poultry Science*, v. 98, n. 10, p. 4465–4479, 2019. Doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pez282>
- AL-KHALAIFAH, H. S. Benefits of probiotics and/or prebiotics for antibiotic-reduced poultry. *Poultry Science*, v.97, n.11, p. 3807–3815, 2018. Doi: <https://doi.org/10.3382/os/pey160>
- Alloui, M. N.; SZCZUREKS, W.; SWIATKIEWICZ, S. The usefulness of prebiotics and probiotics in modern poultry nutrition: A review. *Annals of Animal Science*, v. 13, n. 1, p. 17–32, 2013.
- AMARAL, Gisele Ferreira et al. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. 2016.
- ARRUDA, Marthynna Diniz et al. **Avaliação da qualidade de ovos armazenados em diferentes temperaturas**. *Revista Craibeiras de Agroecologia*, v. 4, n. 1, p. e7681-e7681, 2019.

- BAIÃO, N.C., CANÇADO, S.V. Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo. Caderno técnico da escola de veterinária da UFMG, Belo Horizonte, n. 21, p. 43-59, 1997.
- BAVARESCO, Caroline. Metodologia para aferição de espessura de casca. 2011.
- BEHNAMIFAR, A.; RAHIMI, S.; KARIMI, T. M. A. Effect of probiotic, thyme, garlic and caraway herbal extracts on the quality and quantity of eggs, blood parameters, intestinal bacterial population and histomorphology in laying hens. 2015. Disponível em: . Acessado em: 06 mai. 2024.
- BERTECHINI, A. G. Nutrição de monogástricos. 3. Ed. Lavras: UFLA, 2021.
- BRANT, A.W.; OTTE, A.W.; NORRIS, K.H. Recommend standards for scoring and measuring opened egg quality. Food Technology, v.5, p.356-361, 1951.
- BRUGALLI, I., RUTZ, F., ZONTA, E. P., ROLL, V. F. B. Efeitos dos níveis de óleo e proteína da dieta sobre a qualidade interna dos ovos, em diferentes condições e tempo de armazenamento. Revista Brasileira de Agrociencia, v.4, n.3, p.187-190, 1998.
- CIRILO, L.V et al. Aditivo simbiótico em dietas de poedeiras na fase de produção. 2021.
- COMPENDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Sumário: Guia de aditivos. São Paulo, SP, 2017. 61p.
- DANKOWIAKOWSKA, A. et al. Probiotics, prebiotics and synbiotics in Poultry—mode of action, limitation, and achievements. Journal of Central European Agriculture, v. 14, n. 1, p. 467-478, 2013.
- DANKOWIAKOWSKA, A. et al. Probiotics, prebiotics and synbiotics in Poultry—mode of action, limitation, and achievements. Journal of Central European Agriculture, v. 14, n. 1, p. 467-478, 2013.
- EDENS, F.W. An alternative for antibiotic use in poultry: probiotics. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.5, n.2, p.75-97, 2003.
- EL-HACK, M. E. A. *et al.* Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production. **Poultry Science**, [S.L.], v. 101, n. 4, p. 101696, abr. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psj.2022.101696>.
- FAGUNDES, D. D. **Prebióticos como alternativas aos antibióticos para poedeiras criadas no sistema cage-free**. 2020. Dissertação (Engenharia de alimentos) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), [S. l.], 2020.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. Agribusiness Handbook. Poultry Meat & Eggs. FAO Investment Centre Division, Rome, 2010. Disponível em:

<http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/tci/docs/1_AH9-Poultry%20Meat%20&%20Eggs.pdf>. Acesso em: 06 MARÇO DE 2024

FAO. Probiotics in animal nutrition. *Physiological reviews* v. 34, n. 1, p. 1–108, 2016.

FORTE, C.; MANUALI, E.; ABBATE, Y.; PAPA, P.; VIECELI, L.; TENTELLINI, M.; TRABALZAMARINUCCI, M. & MOSCATI, L. Dietary *Lactobacillus acidophilus* positively influences growth performance, gut morphology, and gut microbiology in rurally reared chickens. *Poultry Science*, v.97, n.3, p.930–936, 2018. Doi: <https://doi.org/10.3382/os/pex396>

GADDE, U.; KIM, W. H.; OH, S. T. & LILLEHOJ, H. S. Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: A review. *Animal Health Research Reviews*, v. 18 n.1, p. 26–45, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1466252316000207>

GARCIA, D. A.; GOMES, D. E. A avicultura brasileira e os avanços nutricionais. *Revista Científica*, v. 1, n.1, 2019.

GIACOMIN, M. F. S. **Qualidade de ovos férteis sob diferentes períodos de armazenamento**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

GIBSON, G. R. & ROBERFROID, M. B. Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *The Journal of Nutrition*, v.125, n.6, p.1401–1412, 1995. Doi: <https://doi.org/10.1093/jn/125.6.1401>

GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *The Journal of Nutrition*, v.125, n.6, p.1401-1412, 1995.

GONZALES, E. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2002.

HAMALASALIM, H. J. Synbiotic as feeding additive relating to animal health and performance. *Advances in microbiology*. v. 6, p. 288-302, 2016

HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. *United States Egg Poultry Magazine*, v.43, p.552-555, 1937.

KOYAMA, N. T. G. **Levedura na alimentação de poedeiras comerciais e seu impacto sobre o desempenho produtivo e qualidade dos ovos**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Kuritz, L. N.; Westphal, P.; Santin, E. Probióticos na avicultura. *Ciência Rural*, v.44, n.8, p.975–979, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20120220>

LEMOS, M. et al. Efeito de diferentes aditivos zootécnicos sobre a qualidade de ovos em duas fases produtivas da codorna. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, p. 751-760, 2017.

- MAIORKA, A., BOLELI, I. C. AND MACARI, M. 2002. “Desenvolvimento e reparo da mucosa intestinal.” In: Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. Campinas: FACTA, Fundação Apinco de Ciências e Tecnologia Avícolas, 2002. cap.8, p.113-124.
- MAIORKA, A.; BOLELI, I. C. Desenvolvimento e reparo da mucosa intestinal In: MACARI, M. FURLAN, RL, p. 113-123.
- MAXWELL, M. H.; ROBERTSON G. W. The avian heterophil leucocyte: A review. World's Poultry Science J. 54:151–78, 1998.
- MAZZUCO, H. Ovo: alimento funcional, perfeito à saúde. Revista Avicultura Industrial, v. 2, p. 12-16, 2008.
- NATIONAL REASEARCH COUNCIL (US) Committee for the Update of theGuide for the Caree and Use of Laboratory Animals. 2011. Guide forthecare and use oflaboratory animals, Eighth edn. The National Academies Press, Washington DCHttps://www.nap.edu/catalog/12910/guide-for-the-care-and-use-of-laboratory-animals-eighth. Acessado em 02 de março de 2024.
- National Research Council (NRC). Nutrient Requirements. Washington, DC: National Academy Press, 2011.
- NEIJAT, M. et al. Effect of dietary supplementation of Bacillus subtilis DSM29784 on hen performance, egg quality indices, and apparent retention of dietary components in laying hens from 19 to 48 weeks of age. Poultry science, v. 98, n. 11, p. 5622-5635. 2019. Disponível em: Acessado em: 06 mai. 2024.
- PASCOAL, L. A. F., BENTO JR, F. A., SANTOS, W. S., SILVA, R. S., DOURADO, L. R. B., BEZERRA, A. P. A. Qualidade de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na cidade de Imperatriz MA. Revista Brasileira de Saude de Produção Animal., v.9, n.1, p.150-157, 2008.
- PENZ-JUNIOR, A.M.; BRUNO, D.; FIGUEIREDO, A Nutrição de frangos: mudanças de paradigmas para o futuro. In: Anais da conferência FACTA 2009 de ciência e Tecnologia Avícolas. Porto Alegre, 2009. Anais... Porto Alegre, RS, 2009.
- REIS, S.R. Análise dos sistemas industriais de produção de ovos: **Um comparativo dos custos de produção entre métodos convencional e alternativos**. 2022.
- REIS, T. L; VIEITES, F. M. Antibiótico, prebiótico, probiótico e simbiótico em rações de frangos de corte e galinhas poedeiras. **Ciência Animal**, [s. l], v. 29, n. 3, p. 133-147, 2019.
- REZENDE, M. S. et al. Variações fisiológicas, influência da idade e sexo no perfil bioquímico sanguíneo de aves da linhagem pesada de frango de corte na fase de recria. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 71, p. 1649-1658, 2019.

RIBEIRO, A.G.; RABELLO, C.B.V.; SANTOS, M.J.B., et al. Resident microbiota habitats and gut-balancing ditives for poultry production: review. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 10, e242101018800, 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18800>

RODRIGUES, P.C. Contribuição ao estudo da conversão de ovos de casca branca e vermelha. Piracicaba, 1975. 57p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. p. 252.

SAKOMURA, N.K. Exigências nutricionais das aves utilizando o método fatorial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa. Anais... Vicoso: UFV, 1996. p.319-344.

SALMINEN, S.; BOULEY, C.; BOUTRON-RUAULT, M.C.; CUMMINGS, J.H.; FRANCK, A.; GIBSON, G.R.; ROWLAND, I. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *British Journal of Nutrition*, v.80, p.147-171, 1998.

SANDERS, M.E. Probiotics: considerations for human health. *Nutrition Reviews*, v.61, n.3, p.91-99, 2003.

SCHEUERMANN, G. N.; et al. Utilização de hormônios na produção de frangos: mito ou realidade? *J Health Sci Inst.*, v. 33, n. 1, 2015.

SILVA, D. A. *et al.* Uso de aditivos equilibradores de microbiota na alimentação de aves comerciais: revisão. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1-19, 26 jun. 2021. *Research, Society and Development*. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16633>.

SILVA, J.H.V.; SILVA, M.B.; SILVA, E.L. et al. Energia metabolizável de ingredientes determinada com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.6, p.1912-1918, 2003.

SILVA, V. O., Foureaux, R. d. C., Araujo, T. S., Peconick, A. P., Zangeronimo, M. G. & Pereira, L. J. (2012). Effect of probiotic administration on the immune response: a systematic review of experimental models in rats. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 55(5):685-694.

SJOFJA, O., NATSIR, M. H., ADLI, D. N., ADELINA, D. D., and TRIANA, L. M. Effect Of Symbiotic Flour (*Lactobacillus* Sp. And FOS) To The Egg Quality And Performance Of Laying Hens. **International Conference: Improving Tropical Animal Production for Food Security**. doi:10.1088/1755- 714 1315/465/1/012033, 2020.

- SOARES, K. R.S; XIMENES, L. F. Produção de ovos. Caderno Setorial ETENE, Ano 7, n. 214, março, 2022
- SOARES, L.L.P. Restrições e uso de aditivos (promotores de crescimento) em ração de aves. Visão do fabricante. Curitiba, PR, 1996. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 1996, Anais... Curitiba: Apinco, p.27-36, 1996.
- SOUZA, M. C. D *et al.* **Tópicos Especiais em Ciência Animal IX:** imunonutrientes em avicultura de postura. Alegre: Caufes, 2020. 407 p.
- SULAKVELIDZE, A.; ALAVIDZE, Z.; MORRIS, J.G. Bacteriophage therapy. *Antimicrobial Agents & Chemotherapy*, v.45, p.649-659, 2001.
- SWANSON, K. S.; GIBSON, G. R.; HUTKINS, R.; REIMER, R. A.; REID, G.; VERBEKE, K.; SCOTT, K. P.; HOLSCHEER, H. D.; AZAD, M. B.; DELZENNE, N. M. & SANDERS, M. E. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*, v.17, n.11, p.687–701, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41575-020-0344-2>.
- TANG, S. G H.; SIEO, C. C; KALAVATHY, R.; SAAD, W. Z.; YONG, S. T.; WONG, H. K.; AND HO
- VOGADO, G. M. S. *et al.* Evolução da avicultura brasileira. *Nucleus Animalium*, v. 8, n. 1, p. 49-58, 2016.
- WHO (World Health Organization). The medical impact of antimicrobial use in farm animals. WHO/EMC/ZOO/97.4. Berlim, Germany, 1997. 24p.
- Y. W. (2015), Chemical Compositions of Egg Yolks and Egg Quality of Laying Hens Fed Prebiotic, Probiotic, and Synbiotic Diets. **Journal of Food Science**. Vol. 80, n.8, DOI: 10.1111/1750-3841.12947, 724 2015.
- ZAREI, M.; EHSANI, M.; TORIKI, M. Dietary inclusion of probiotics, prebiotics an synbiotic and evaluating performance of laying hens. *Am. J. Agricul. Biol. Sci.*, v.6, p.249-255, 2011.