UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

JULIANE CARINA DA MATA

SIMBIÓTICO E PROBIÓTICO: USO NA DIETA E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS

Ilha Solteira
2023

JULIANE CARINA DA MATA

SIMBIÓTICO E PROBIÓTICO: USO NA DIETA E AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO ZOOTÉCNICO E QUALIDADE DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – Unesp, Câmpus de Ilha Solteira, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Laurentiz

Ilha Solteira

2023

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvida pela Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação

M425s

Da Mata, Juliane Carina.
Simbiótico e probiótico: uso na dieta e avaliação do desempenho zootécnico e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais: desempenho e qualidade de ovos / Juliane Carina da Mata. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023
37 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Produção Animal, 2023

Orientador: Antônio Carlos Laurentiz
Inclui bibliografia

1. Antibiótico. 2. Avicultura de postura . 3. Viabilidade. 4. Vida de prateleira.

Elaborada por Raiane da Silva Santos - CRB-8/9999

IMPACTO ESPERADO NA SOCIEDADE

O presente estudo tem impacto para sociedade por ser relacionado a proteína animal. O uso do aditivo simbiótico está relacionado a segurança, qualidade alimentar, bem-estar animal e redução do uso de antibióticos. O uso de aditivos simbióticos na nutrição animal melhora a saúde intestinal das aves equilibrando a microbiota intestinal, reduzindo incidências de patógenos resistentes e diminuindo o uso de antibióticos trazendo mais segurança alimentar e bem-estar animal. O simbiótico em aves poedeiras tem impacto positivos na produção e na saúde desses animais, fornecendo ovos com segurança e qualidade para sociedade em geral.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: **Simbiótico e probiótico: uso na dieta e a avaliação do desempenho zootécnico e qualidade de ovos de poedeiras comerciais**

AUTORA: JULIANE CARINE DA MATA

ORIENTADOR: ANTONIO CARLOS DE LAURENTIZ

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal, pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. ANTONIO CARLOS DE LAURENTIZ (Participação Presencial)
Departamento de Biologia e Zootecnia /Faculdade de Engenharia de Ilha solteira – UNESP

Profa. Dra. ROSEMEIRE DA SILVA FILARDI (Participação presencial)
Departamento de Biologia e Zootecnia /Faculdade de Engenharia de Ilha solteira – UNESP

Profa. Dra. SIMARA MÁRCIA MARCATO (Participação Presencial)
Centro de Ciências Biológicas / Universidade Estadual de Maringá – UEM

Ilha Solteira, 28 de julho de 2023.

COMITÊ DE ÉTICA

Não teve solicitação do comitê de ética, pois, os dados foram obtidos de granjas de poedeiras comerciais, devidamente fiscalizada e respeitando as normas de produção do setor.

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Juliane Carina da Mata, nascida em 10 de novembro de 1985, na cidade de Bastos-SP. Graduada em Administração de Empresas- Faculdades Faccat –Tupã-SP.

Tendo várias experiências na área zootécnica e veterinária com participações em cursos, eventos, exposições e feiras. Participação com resumos no congresso de Produção e comercialização de Ovos 2022 e 2023. Em 2021 ingressei no Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Animal da Unesp de Ilha Solteira.

Dedico este trabalho a Deus, por me conceder força e sabedoria em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, fé, sabedoria e força nos momentos difíceis. Ao meu marido João Lucas Pinatto Botelho por todo incentivo, amor e paciência. Agradeço á minha família, especialmente aos meus pais Luiz Carlos da Mata e Cicera Lima da Silva Mata, por todo amor, apoio emocional em cada etapa da minha vida. Aos meus irmãos, Larissa Tais da Mata e Lucas Luis da Mata, obrigada por sempre torcerem por mim.

Agradeço especialmente ao proprietário da Granja Ueyama ,Paulo Yoshinobu Ueyama e ao Gerente Ricardo Tadashi Donomai, por confiar no meu trabalho disponibilizando a propriedade para realização desse trabalho, a minha amiga Maria Fernanda Ferreira Menegucci Praes, sem ela não seria possível, e a empresa Biosyn saúde animal que me acompanhou e me deu todo amparo necessário, minha sincera gratidão, ao meu querido orientador, Professor Antonio Carlos de Laurentiz , por acreditar no meu trabalho desde o início para realização desse mestrado. Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para realização desse trabalho, meu muito obrigada!

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

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos.”

(Provérbios 16:3).

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se há efeito benéfico do simbiótico AMA (Biosyn) em comparação a um probiótico monocepa, no desempenho zootécnico, qualidade dos ovos e tempo de prateleira dos ovos de poedeiras comerciais. Foram avaliados dois tratamentos constituídos da inclusão dos aditivos a uma ração controle. O período experimental foi compreendido entre 18 e 54 semanas de idade de poedeiras da linhagem H&N White. A partir da 38° semana de vida, avaliou-se a qualidade dos ovos por quatro ciclos de produção de 28 dias, sendo que no último dia de experimento, com 54 semanas de idade, separou-se 360 ovos de cada tratamento para a avaliação do tempo de prateleira, realizado a cada 7 dias durante 35 dias. As aves tratadas com simbiótico apresentaram aumento na viabilidade, maior produção de ovos por ave alojada e consequente maior retorno sobre investimento, sobre as aves tratadas com probiótico. Os efeitos benéficos do simbiótico refletiram no aumento do peso do ovo, altura da gema e unidade Haugh. O simbiótico proporcionou benefícios no tempo de prateleira mantendo maior altura de gema e unidade Haugh até o 28º dia. O simbiótico demostrou maior eficiência em melhorar os índices zootécnicos, peso e qualidade dos ovos.

Palavras-chave: Antibiótico. Avicultura de postura. Viabilidade. Vida de prateleira.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate whether there is a beneficial effect of the symbiotic AMA (Biosyn) compared to a single-strain probiotic on the zootechnical performance, egg quality and shelf life of eggs of commercial laying hens. Two treatments consisting of the inclusion of additives in a control diet were evaluated. The experimental period was between 18 and 54 weeks of age of laying hens of the H&N White lineage. From the 38th week of life, egg quality was evaluated for four 28-day production cycles, and on the last day of the experiment, at 54 weeks of age, 360 eggs from each treatment were separated for shelf-life evaluation, performed every 7 days for 35 days. The birds treated with symbiotic had an increase in the forecast, higher egg production per placement and consequently a higher return on investment, compared to the birds treated with probiotics. The beneficial effects of the symbiotic were reflected in the increase in egg weight, yolk height and Haugh unit. The symbiotic provided benefits in shelf life, maintaining greater yolk height and Haugh unit up to the 28th day. The symbiotic demonstrated greater efficiency in improving the zootechnical indexes, weight and quality of eggs.

Keywords: Antibiotic. Laying poultry. Viability. Shelf life.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição das rações basais em cada fase de produção.....20
Tabela 2 - Viabilidade e produção de ovos de poedeiras comerciais de 18 a 54 semanas de idade recebendo rações com adição de simbiótico ou probiótico.....23
Tabela 3 - Médias e análise de variância da qualidade de ovos de poedeiras (38 a 54 semanas de idade) que receberam dietas contendo simbiótico ou probiótico.....26
Tabela 4 - Vida de prateleira de ovos de poedeiras que receberam dietas contendo simbiótico ou probiótico.....32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Peso do ovo em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....28
Gráfico 2 - Altura de gema em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....28
Gráfico 3 - Unidade Haugh em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....29
Gráfico 4 - Espessura de casca em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....29
Gráfico 5 - Resistência de casca em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....30
Gráfico 6 - Densidade dos ovos em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....30
Gráfico 7 - Peso do ovo em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....33
Gráfico 8 - Altura de gema em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....33
Gráfico 9 - Unidade Haugh em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....34
Gráfico 10 - Espessura de casca em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção.....34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
2 OBJETIVOS 15
2.1 OBJETIVO GERAL 15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
3 REVISÃO DE LITERATURA 16
3.1 PANORAMA DA AVICULTURA DE POSTURA NO BRASIL 16
3.2 ADITIVOS MELHORADORES DE DESEMPENHO NA AVICULTURA DE POSTURA 16
3.3 PROBIÓTICOS 17
3.4 PREBIÓTICOS 18
3.5 SIMBIÓTICOS 18
4 MATERIAL E MÉTODOS 19
4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS, INSTALAÇÕES, AVES E MANEJO 19
4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL 19
4.3 PARÂMETROS AVALIADOS 21
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA 21
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 23
5.1 DESEMPENHO ZOOTÉCNICO 23
5.2 QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DOS OVOS 24
5.3 VIDA DE PRATELEIRA 30
6 CONCLUSÃO 35
REFERÊNCIAS 36

1 INTRODUÇÃO

Há décadas os antibióticos são utilizados na nutrição de aves, com objetivo de melhorar o desempenho animal, proporcionando saúde do trato gastrointestinal e estimulando assim o máximo desempenho por promoverem uma maior absorção e integridade da mucosa intestinal. No entanto, as pesquisas demonstram que os antibióticos, quando utilizados para tais fins, podem gerar bactérias resistentes tanto para os próprios animais, quanto para o ser humano quando em contato com produtos provindos da produção animal (SILVA *et al*., 2021). Em virtude dos malefícios causados pela retirada dos antibióticos como melhorador de desempenho das rações, muitos substitutos são utilizados, dentre eles destacam-se os prebióticos, probióticos e simbióticos (REIS; VIEITES, 2019).

Os relatos de Fuller (1989), destacam o princípio da exclusão competitiva, ao utilizar os probióticos, microrganismos vivos ao serem ingeridos ocorre a colonização do ambiente intestinal, ocorrendo assim o desenvolvimento de uma microbiota intestinal benéfica, e consequentemente a melhor produção de enzimas digestivas, estimular a mucosa intestinal e estimular a imunidade.

Os probióticos são classificados como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (EL-HACK *et al*., 2022). Já os prebióticos são ingredientes alimentares não digeríveis que estimulam o crescimento e/ou atividade da microflora benéfica no sistema digestivo (AL-KHALAIFAH, 2018). A mistura de prebióticos e probióticos é denominada de simbiótico, a qual afeta beneficamente o hospedeiro (REIS; VIEITES, 2019). O simbiótico estabiliza o meio intestinal e aumenta o número de bactérias benéficas que são responsáveis para a produção dos ácidos lácticos, a microbiota é beneficiada pela ação dos prébioticos que se somam aos probióticos facilitando a nutrição dos enterócitos que envolvem o trato digestório oferecendo uma boa saúde intestinal das aves.

O mecanismo de ação destes aditivos (probióticos, prebióticos e simbióticos) é o favorecimento do desenvolvimento de uma microbiota intestinal benéfica e consequentemente à impossibilidade da colonização de microrganismos patogênicos, princípio da exclusão competitiva, consequentemente melhorando a saúde intestinal e os parâmetros de desempenho e imunidade das aves.

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

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se a utilização do simbiótico AMA – Biosyn, em comparação ao uso de probiótico monocepa, promove melhorias no desempenho zootécnico e qualidade de ovos de poedeiras comerciais da linhagem H&N White.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Comparar o desempenho zootécnico de poedeiras comerciais submetidas a alimentação contendo o simbiótico e o probiótico;
b) Avaliar se os aditivos promovem efeito distintos sobre a qualidade dos ovos durante o pico de produção;
c) Verificar se o tempo de prateleira dos ovos são influenciados diferentemente pela inclusão de um ou outro aditivo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PANORAMA DA AVICULTURA DE POSTURA 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 dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) de 2022 o alojamento de matrizes de postura foi de 1.193.943cabeças e de comerciais de postura foi de 113.979.595 cabeças. A produção de ovos em 2022 foi de 52,07 bilhões de unidades, dessa produção 99,56% abasteceram o mercado interno e 0,44% foi destinado as exportações. Essa produção foi responsável por gerar um valor bruto de produção de R$ 20,213 bilhões. O volume de ovos exportados foi de 9.474 toneladas e a receita foi de US$ 22.419. Nesse mesmo ano o consumo per capita de ovos pelos brasileiros foi de 241 unidades (ABPA, 2022).

3.2 ADITIVOS MELHORADORES DE DESEMPENHO NA AVICULTURA DE POSTURA

Para Nascimento *et al* (2005) a nutrição é um dos fatores que mais oneraram o custo de produção de ovos, sendo responsável por aproximadamente 65 a 70% do custo de produção, variação relacionada à região e época do ano.

Desta forma, alternativas que reduzam o impacto da nutrição na formação do custo sempre foram objeto de estudos por parte da indústria e institutos de pesquisa, destacando-se o uso de matérias primas alternativas. Atualmente pesquisas estão direcionadas para aditivos que melhorem o aproveitamento de nutrientes ou que permitam a utilização mais racional dos ingredientes que fazem parte das formulações de dietas, como enzimas, aminoácidos sintéticos, emulsificantes etc.

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (2015), o termo aditivo compreende os produtos destinados à alimentação animal que apresentam as seguintes características: substância, micro-organismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizado normalmente como ingrediente, tenha ou não valor nutritivo e que melhore as

características dos produtos destinados à alimentação animal ou dos produtos animais, melhore o desempenho dos animais sadios ou atenda às necessidades nutricionais. Os aditivos são classificados como tecnológicos, sensoriais, nutricionais e zootécnicos.

Entre os diversos aditivos não nutrientes utilizados em rações para aves, destacam-se os antibióticos, os prebióticos, os probióticos, os simbióticos, os ácidos orgânicos e os fitoterápicos (GODOI *et al*., 2008).

O uso de antibióticos como melhoradores de desempenho (AMD) na avicultura tem por objetivo reduzir ou controlar os agentes danosos ao sistema digestivo, melhorando assim a absorção dos nutrientes da dieta. Os AMD são usados em dosagem inferior às concentrações inibitórias mínimas durante longos períodos da criação das aves (GARCIA; GOMES, 2019). No entanto, o uso AMD pode desenvolver bactérias resistentes, razão pela qual a Organização Mundial da Saúde e o Comitê Econômico e Social da União Europeia concluíram que o uso de antimicrobianos na alimentação animal é uma questão de saúde pública. Dessa forma a União Europeia proibiu o uso de antibióticos na ração como promotores de crescimento em 2006 (AL-KHALAIFAH, 2018).

Devido aos problemas causados pelo uso de AMD, diferentes aditivos alimentares, incluindo nanopartículas sintetizadas biologicamente, probióticos, prebióticos, simbióticos, extrato de ervas, óleos essenciais, ácidos orgânicos, enzimas e aminoácidos essenciais são avaliados como alternativas de substituição. Os aditivos alimentares prebióticos, probióticos e simbióticos são alternativas ao uso de AMD, sendo utilizadas para controlar patógenos no intestino e aumentar o desempenho das aves (EL-HACK *et al*., 2022).

3.3 PROBIÓTICOS

Os probióticos são microrganismos benéficos que podem combater patógenos no trato gastrointestinal proporcionando uma microbiota mais equilibrada, o que auxilia a melhorar a saúde geral e a prevenção de doenças nas aves. Os probióticos podem ser à base de leveduras, bactérias ou fungos e, ao contrário dos antibióticos, não têm o potencial de deixar resíduos (EL-HACK *et al*., 2022). Esses aditivos estimulam as respostas imunes, excluem competitivamente micróbios patogênicos, estimulam as enzimas digestivas e produzem substâncias antibacterianas (LUOMA *et al*., 2017).

3.4 PREBIÓTICOS

Os prebióticos são oligossacarídeos indigeríveis pelo animal hospedeiro, mas que são utilizados por populações específicas de microrganismos intestinais. Os prebióticos permitem que os microrganismos já presentes aumentem seu número, reduzam bactérias patogênicas, aumentem a digestibilidade, aumentem a capacidade de absorção de minerais e vitaminas, mantenham o pH intestinal ideal e maximizem a utilização de nutrientes. Os prebióticos podem afetar a saúde do hospedeiro de várias maneiras, como a produção de metabólitos como ácido lático, modificação do metabolismo microbiano e aumento da integridade celular do epitélio (EL-HACK *et al*., 2022).

A suplementação de prebióticos modula a microbiota intestinal aumentando as bactérias benéficas específicas, bem como imitando os locais de fixação de patógenos para reduzir a aderência de bactérias patogênicas à parede intestinal (LUOMA *et al*., 2017).

Os prebióticos são utilizados para melhorar o desempenho das aves por meio do impacto direto na microbiota dos animais hospedeiros e, dessa forma, efetuar um reforço da barreira da mucosa intestinal contra agentes deletérios (PRUSZYNSKA-OSZMALEK *et al*., 2015).

3.5 SIMBIÓTICOS

Os simbióticos são misturas de probióticos e prebióticos que afetam beneficamente o hospedeiro melhorando a sobrevivência e implantando suplementos vivos no trato gastrointestinal. Esses aditivos quando fornecidos de forma conjunta, em um mesmo produto tem ação sinérgica melhorando o desempenho das aves (REIS; VIEITES, 2019).

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. O procedimento utilizado na condução do experimento não foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UNESP de Ilha Solteira, pois, os dados foram obtidos de granjas de poedeiras comerciais, devidamente fiscalizada e respeitando as normas de produção do setor.

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS, INSTALAÇÕES, AVES E MANEJO

Foram utilizadas 48 mil poedeiras comerciais da linhagem H&N White, em fase inicial de produção alojadas em 8 aviários tipo californiano com gaiolas dispostas no sistema piramidal. As gaiolas apresentavam dimensões de 50x45x45 cm, permitindo o alojamento de 5 aves (densidade de 450 cm^2/ave).

Cada aviário era provido de um silo independente para abastecimento das rações experimentais, sendo as mesmas distribuídas de forma automática até os comedouros.

As aves 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 dos aditivos avaliados.

O período experimental ocorreu entre 18 e 54 semanas de idade das aves e o manejo das aves e o controle de luminosidade das instalações, foram de acordo com o manual da linhagem H&N White.

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 com dois tratamentos e quatro repetições de 6 mil aves por tratamento. Os tratamentos consistiram em uma ração basal contendo simbiótico ou probiótico:

- **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).

Os tratamentos utilizados para os experimentos foram os mesmos durante todas as fases de criação, alterando somente a inclusão do aditivo, de acordo com a inclusão recomendada pelo fabricante. Os aditivos utilizados são cadastrados no MAPA, sendo autorizada sua utilização para poedeiras comerciais.

As rações basais foram formuladas de acordo com a composição dos ingredientes para atender as exigências nutricionais das poedeiras de acordo com cada fase de criação (Tabela 1), ajustadas de acordo com o manual da linhagem.

Tabela 1. Composição das rações basais em cada fase de produção

Ingredientes	Pré Postura	19 a 25 semanas	26 a 30 semanas	31 a 45 semanas	46 a 60 semanas
Sorgo (8% PB)	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Farelo de soja (45% PB)	24,20	23,62	22,81	21,17	18,80
Milho (7,5% PB)	20,51	16,12	17,11	18,97	21,68
Calcário grosso (37% Ca)	1,5	4,00	4,20	4,60	5,04
Calcário fino (37% Ca)	3,30	4,32	4,39	4,27	4,20
F. carne (42% PB)	4,24	4,26	4,27	4,27	4,07
Óleo de soja	0,00	1,89	1,45	0,95	0,40
Smart Fiber	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Sal comum	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
L-Lisina 98%	0,13	0,125	0,12	0,12	0,175
DL-Metionina 99%	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
*Premix	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Aela Postura	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Biocholina	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013
Total	100	100	100	100	100
	Composição calculada				
EM (kcal/kg)	2.847	2.850	2.824	2.805	2.290
Proteína bruta (%)	18,50	17,90	17,60	17,00	16,10
Calcio (%)	2,70	4,001	4,100	4,199	4,300
Fósforo disponível (%)	0,550	0,548	0,548	0,546	0,531

Lisina digest (%)	0.927	0,900	0,878	0,839	0,823
Metionina digest (%)	0,405	0,386	0,373	0,357	0,337
Sódio (%)	0,182	0,182	0,182	0,182	0,181

***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, Manganes 41,00 g, Selenio 200,20 mg, Zinco 4,00 g e Cobalto 66,60 mg.

4.3 PARÂMETROS AVALIADOS

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 360 ovos por tratamento foram coletados, devidamente identificados. No final de cada ciclo, os ovos coletados e devidamente identificados, foram submetidos a análise de qualidade interna e de casca, registrando-se as seguintes variáveis: peso do ovo (g), resistência da casca (Kgf), espessura da casca (mm) e unidade Haugh, utilizando o equipamento DET-6000® da Nabel. A densidade específica foi determinada pela imersão dos ovos em recipientes com soluções salinas (NaCl), com densidades variando de 1.060 a 1.100 g/ml em intervalos de 0,005, conforme metodologia descrita por Moreng e Avens (1990).

A determinação de vida-de-prateleira foi realizada com ovos obtidos das aves com 54 semanas de idade. Foram coletados 360 ovos em cada tratamento e armazenados em temperatura ambiente e as análises foram realizadas com 60 ovos por tratamento semanalmente, ou seja, 1º, 7º, 14º, 21º, 28º e 35º dias após a data de postura.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

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 do SAS para modelos mistos, tendo os períodos de coleta de dados como medidas repetidas no tempo. Para as análises, o modelo estatístico escolhido foi baseado no menor valor do critério de informação Akaike corrigido (AICC), o qual incluiu efeitos fixos de tratamento (simbiótico e probiótico) e período de coleta de ciclos (1, 2, 3 e 4) para qualidade interna e externa dos ovos, e tratamento (simbiótico e probiótico) e semanas (0, 1, 2, 3, 4 e 5) para avaliação do tempo de prateleira, 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 DISCUSSÃO

5.1 DESEMPENHO ZOOTÉCNICO

O número de aves às 54 semanas de idade, a viabilidade de criação e o número de ovos por ave alojada foram significativamente influenciados (P<0,05) pelos tratamentos (Tabela 2). As aves que receberam ração com inclusão do simbiótico apresentaram os melhores resultados.

Tabela 2. Viabilidade 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*	EPM
Nº inicial de aves	24.000	24.000	-	-	-
Nº final de aves	21.569	20.930	639	0,0487	0,0647
Viabilidade (%)	89,87	87,21	2,66	0,0487	0,7084
Nº ovo/ave alojada	199,26	196,55	2,71	0,0492	0,7309

Fonte: Próprio autor (2023).

EPM = Erro padrão da média.

Os índices de viabilidade criatória apresentados no manual da linhagem encontra-se na faixa de 90 a 95% de viabilidade, no presente estudo esses índices foram abaixo de 90%, este fato em uma situação de criação comercial é considerado normal devidos aos desafios diários que o lote passa durante o ciclo de criação, entretanto, ao observar os números entre os tratamentos testes é possível observar que o tratamento com simbiótico proporcionou 2,66% a mais de viabilidade, 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 viabilidade criatório pode ser atribuída a melhor resposta do sistema imunológico das poedeiras alimentadas com ração contendo simbiótico. A melhora nos índices de viabilidade criatória pode ser atribuída a melhor resposta do sistema imunológico das poedeiras alimentadas com ração contendo simbiótico (LEMOS *et al*, 2016).

De acordo com Anwar e Rahman (2016) ao comparar a adição de um probiótico e de um simbiótico na água de bebida de poedeiras White Leghorn com 70 semanas de idade verificaram que o simbiótico proporcionou maior produção de ovos, resultado verificado no presente estudo.

A maior viabilidade e produção de ovos proporcionada pelo simbiótico pode estar relacionado com o estado de saúde da ave, pois, segundo Anwar *et al.* (2012) a suplementação com simbiótico em galinhas poedeiras demonstrou um impacto significativo na redução do estresse oxidativo nas aves.

Luoma *et al.* (2017) avaliou poedeiras White Leghorn entre 14 e 28 semanas desafiadas com *Salmonella* e suplementadas com simbiótico e verificou que o simbiótico melhorou o crescimento, o desempenho de produção e protegeu contra a infecção *por Salmonella enteritidis.*

Silva *et al.* (2024) avaliou poedeiras Dekalb White entre 1 e 5 semanas de idade alimentadas com dietas contendo simbiótico e verificou que o simbiótico proporcionou melhor conversão alimentar, resultou em pesos menores do fígado e da bursa de Fabricius, níveis médios mais altos de fosfatase alcalina e níveis mais baixos de globulina, gama-glutamil transferase e aspartato transferase o que contribui para manter a homeostase fisiológica e protegê-las de possíveis situações de estresse.

Ribeiro *et al.* (2023) avaliou poedeiras Dekalb White entre 6 e 15 semanas de idade alimentadas com dietas contendo simbiótico e verificou que as aves apresentaram melhores respostas nas variáveis bioquímicas sanguíneas (fosfatase alcalina, proteínas totais), melhoraram a utilização dos nutrientes da dieta, a manutenção da homeostase fisiológica e o crescimento.

5.2 QUALIDADE INTERNA E EXTERNA DOS OVOS

Para as variáveis de qualidade interna e externa dos ovos, apresentadas na Tabela 3, é possível observar que houve interação significativa ($P<0,05$) para todas as variáveis analisadas, interações entre tratamento e ciclo de criação das aves.

Todas as variáveis apresentaram o mesmo comportamento ao analisar o efeito dos ciclos, ao verificar o peso dos ovos no manual de manejo da linhagem, é possível observar valores de 59,8g para 34 semanas e 62,7g para 54 semanas, no presente estudo os valores médios dos ovos foram superiores, principalmente para o lote de poedeiras com 54 semanas de idade no ciclo 4, onde o peso médio do ovo foi de 66,67g, essa diferença de 6,33% a mais no peso dos ovos dos lotes utilizados no experimento pode ser consequência dos níveis nutricionais utilizados na formulação

comercial da granja. Esse maior peso do ovo no ciclo quatro pode ter atribuído a queda dos valores de resistência da casca do ovo, somente no último ciclo do experimento.

De acordo com Anwar e Rahman (2016) ao comparar a adição de um probiótico e de um simbiótico na água de bebida de poedeiras White Leghorn com 70 semanas de idade verificaram que o simbiótico proporcionou maior peso do ovo, albúmen e gema; maior comprimento de ovo; maior diâmetro de ovo, albúmen e gema, ou seja, proporcionou melhor qualidade interna e externa dos ovos em algumas variáveis como no presente estudo.

Soares (2023) avaliou poedeiras Dekalb White entre 26 e 45 semanas de idade e observou que o uso de simbiótico na dieta proporcionou maior massa de ovos, maior percentual de albúmen e gema e maior peso de albúmen, ou seja, melhor qualidade interna e externa dos ovos em algumas variáveis como no presente estudo.

Tabela 3. Médias e análise de variância da qualidade de ovos de poedeiras (38 a 54 semanas de idade) que receberam dietas contendo simbiótico ou probiótico

	Tratamentos (T)		Ciclos (C)					*Valores de p*		
Variáveis	Simbiótico	Probiótico	1º	2º	3º	4º	EPM²	T	C	T*C
Peso (g)	64,28	63,57	60,14	63,69	65,19	66,67	0,0786	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Altura da gema (mm)	8,84	8,19	7,21	7,55	9,24	10,04	0,0446	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Unidade Haugh	91,19	88,33	84,38	84,84	93,28	96,56	0,2217	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Resistência da casca (Kgf)	4,47	4,47	4,52	4,63	4,60	4,13	0,0185	0,8780	<0,0001	0,0397
Espessura da casca (mm)	0,3817	0,3787	0,353	0,3784	0,3917	0,398	0,0006	0,0051	<0,0001	<0,0001
Densidade (g/ml)	1083,08	1082,88	1079.77	1083.51	1084.37	1084.29	0,0842	0,1976	<0,0001	0,0367

Para os desdobramentos das interações significativas, o desdobramento das interações são apresentados nos gráficos de 1 até 6, o comportamento dos ciclos como já destacados anteriormente, esse efeito é resultados da idade das poedeiras, onde segundo Roberts (2004) fatores, isolados ou associados, como estresse térmico, idade, estado nutricional e doenças, podem afetar a qualidade interna e externa dos ovos, consequentemente o efeito ciclo teve o mesmo comportamento para todas as variáveis, exceto para a qualidade da casca no último ciclo.

Para os tratamentos com simbiótico, foram observados melhores valores para as seguintes características dos ovos: peso, altura da gema e unidade Haugh, o uso de simbiótico pode ter proporcionado uma melhor integridade da mucosa intestinal e a melhora da microbiota intestinal, e consequentemente melhorando 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.

No 4º ciclo o simbiótico proporcionou maior espessura e resistência de casca esse resultado se assemelha com o de Oliveira *et al.* (2024) que ao usar simbiótico na dieta de poedeiras Dekalb White com 70 semanas de idade obteve melhores resultados na metabolização de nutrientes (especialmente da proteína bruta) o que resultou em gemas mais pigmentadas e cascas de ovos mais espessas.

O maior peso do ovo, altura da gema e unidade Haugh proporcionado pelo simbiótico pode estar relacionado com o estado de saúde da ave, pois, segundo Anwar *et al.* (2012) a suplementação com simbiótico em galinhas poedeiras demonstrou um impacto significativo na redução do estresse oxidativo nas aves.

Gráfico 1. Peso do ovo em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção

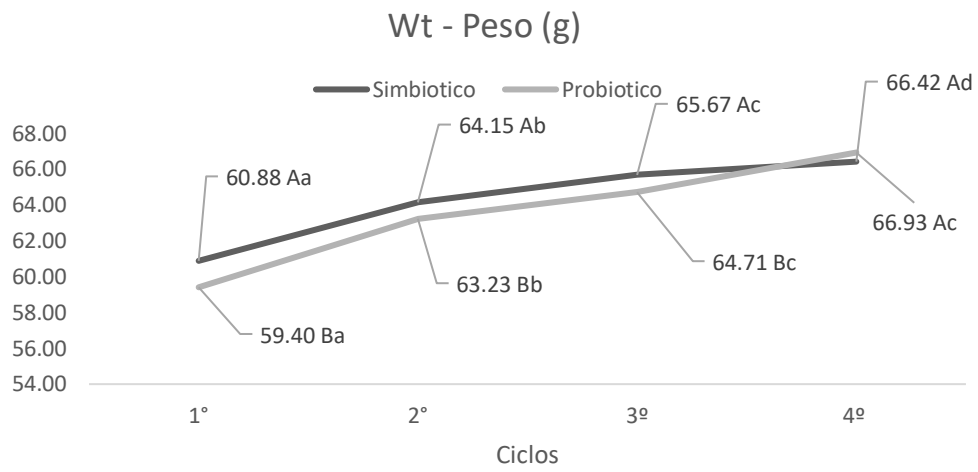


Gráfico 2. Altura de gema em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção

.

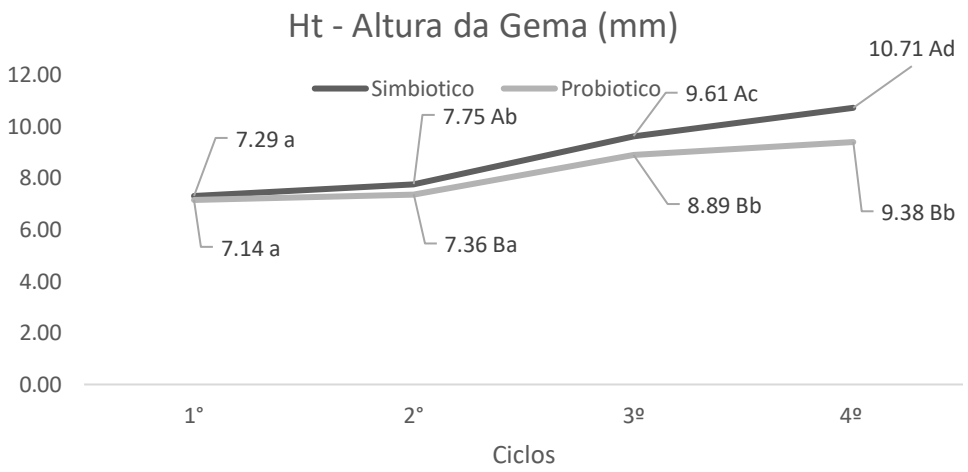


Gráfico 3. Unidade Haugh em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção

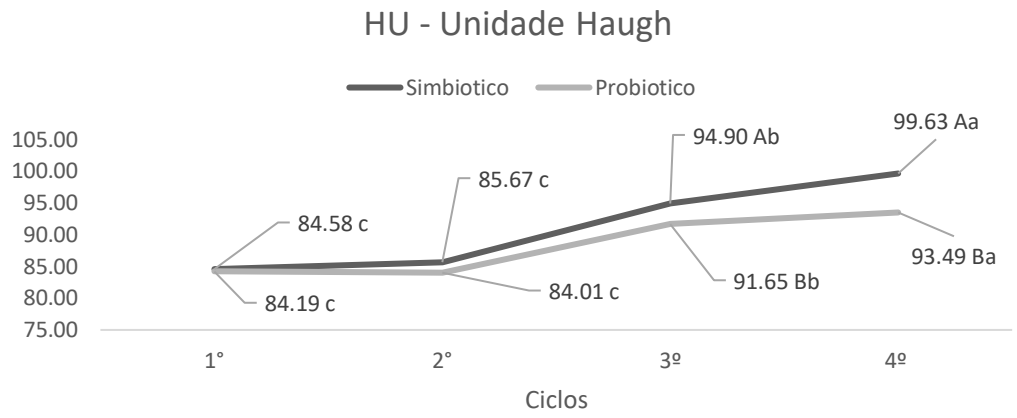


Gráfico 4. Espessura de casca em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção

.

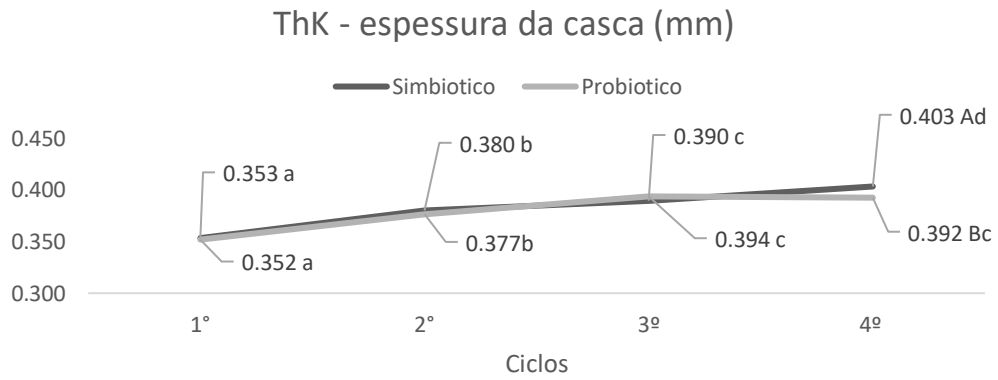


Gráfico 5. Resistência de casca em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção

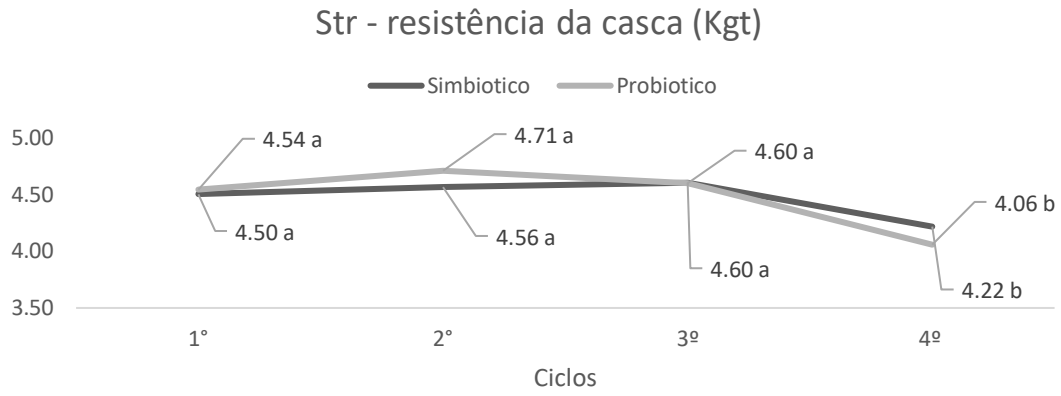
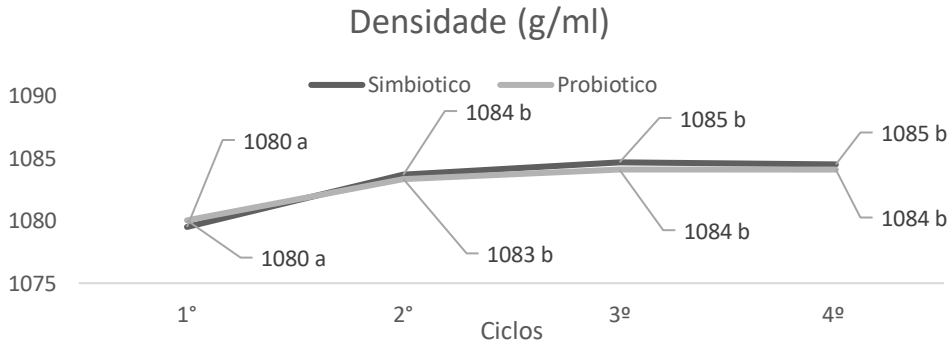


Gráfico 6. Densidade dos ovos em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção



5.3 VIDA DE PRATELEIRA

Na Tabela 4, são apresentados os valores das variáveis de qualidade externa e interna dos ovos de poedeiras com 54 semanas de idade, armazenados em temperatura ambiente no período de cinco semanas, verifica-se interações significativas para quase todas as variáveis estudadas, exceto para resistência da casca e a densidade dos ovos, para essas variáveis ao avaliar o efeito isolado dos tratamentos simbiótico e probiótico, observa-se diferença significativa ($P<0,05$), onde o tratamento com simbiótico proporcionou melhores valores para resistência da casca e densidade.

No desdobramento das interações significativas, nos gráficos 7, 8, 9 e 10, o tratamento com simbiótico apresentou os melhores resultados diferindo significativamente em determinados períodos, essa melhor integridade inicial dos ovos

do tratamento com o simbiótico, proporcionou uma menor redução dos valores das variáveis de qualidade interna e externa dos ovos. Essa melhor integridade inicial pode ser os resultados na melhora das características da mucosa intestinal e na microbiota, melhorando os processos de digestão e absorção.

Tabela 4. Vida de prateleira de ovos de poedeiras que receberam dietas contendo simbiótico ou probiótico

Variáveis	Tratamentos (T)		Semanas de armazenamento (S)					EPM	*Valores de p*		
	Simbiótico	Probiótico	1	2	3	4	5		T	S	T*S
Peso (g)	64,70	63,28	67,11	65,43	64,25	63,19	59,96	0,1795	<0,0001	<0,0001	0,0005
Altura da gema (mm)	6,21	5,40	9,10	4,87	5,00	5,06	4,97	0,1059	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Unidade Haugh	73,70	68,89	91,50	64,93	67,69	67,18	67,18	0,7279	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Espessura da casca (mm)	0,384	0,373	0,380	0,382	0,389	0,371	0,372	0,0011	0,0001	<0,0001	0,0157
Resistência da casca (Kgt)	4,31	4,14	4,07 [b]	4,14 [b]	4,23 [ab]	4,15 [b]	4,26 [a]	0,0330	0,0115	0,0151	0,1936
Densidade (g/ml)	1070,64	1069,81	1084 [a]	1066 [b]	1060 [c]	1060 [c]	1060 [c]	0,5866	0,033	<0,0001	0,1861

EPM = Erro padrão da média

[a] - [b]: médias seguidas por diferentes letras na linha diferem entre si (P≤0.05).

Gráfico 7. Peso do ovo em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção

.

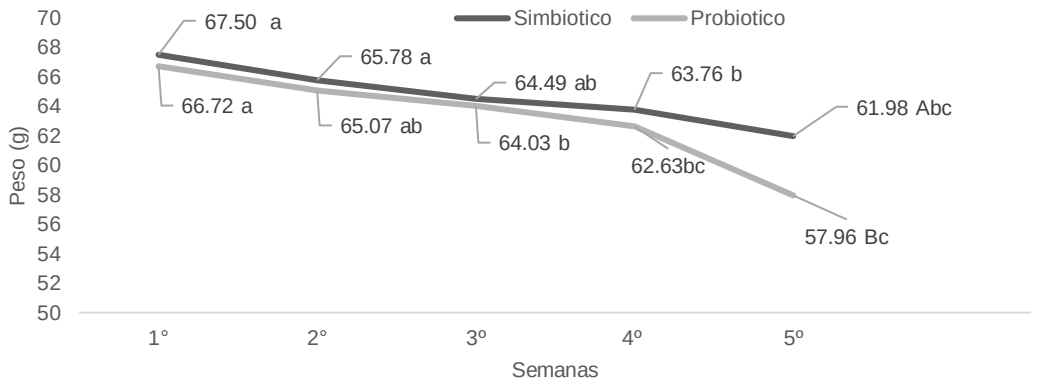


Gráfico 8. Altura de gema em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção

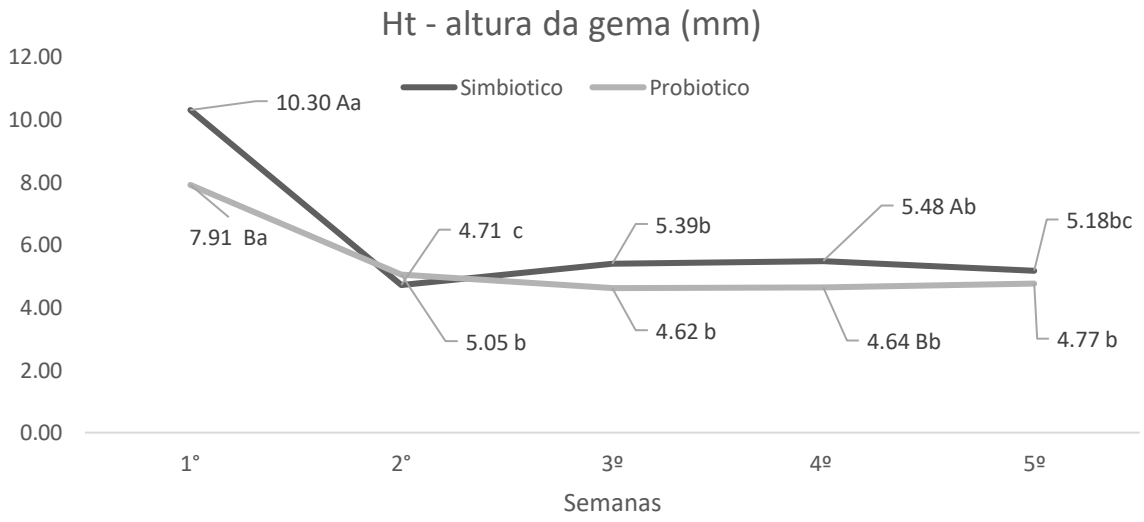
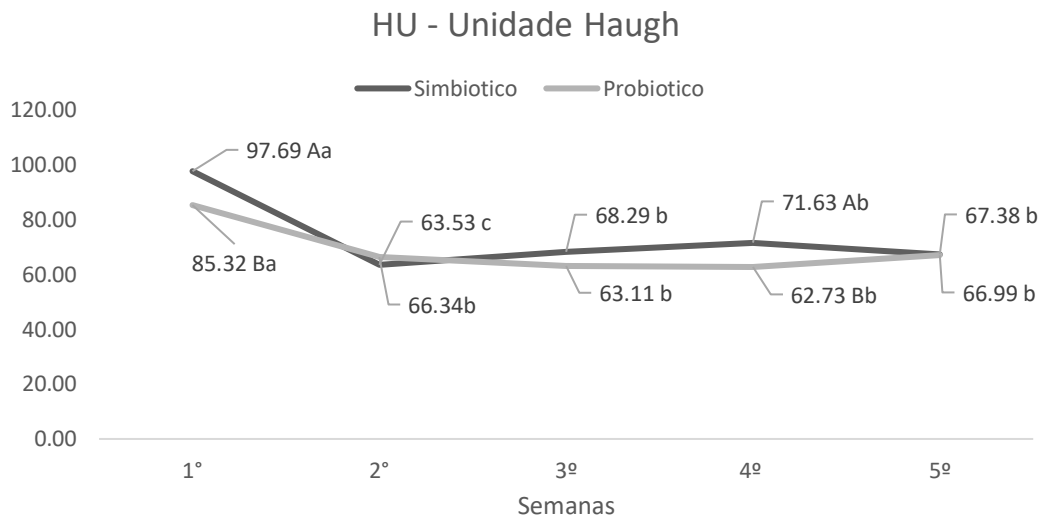
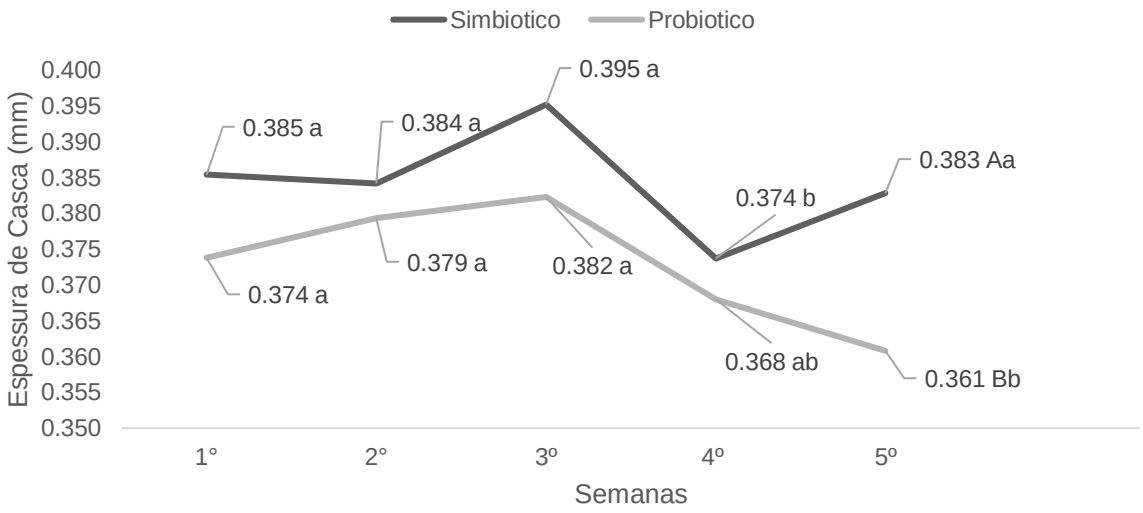


Gráfico 9. Unidade Haugh em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção



.

Gráfico 10. Espessura de casca em função da inclusão de simbiótico ou probiótico em cada ciclo de produção



6 CONCLUSÃO

O simbiótico melhorou a viabilidade das aves e consequentemente aumentou a produção de ovos por ave alojada e as características de qualidade interna externa dos ovos. Na avaliação do tempo de prateleira, a queda da qualidade com o decorrer do tempo é uma realidade para os dois tratamentos, entretanto, ovos oriundos do tratamento com simbiótico proporcionaram as menores perdas de qualidade dos ovos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL - ABPA. **Relatório anual 2023.** p. 118 – 130. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023. Acesso em: 16 mar. 2023.

AL-KHALAIFAH, H. S. Benefits of probiotics and/or prebiotics for antibiotic-reduced poultry. **Poultry Science**, Champaign, v. 97, n. 11, p. 3807-3815, nov. 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.3382/ps/pey160.

ANWAR, H. *et al*. Effect of protein, probiotic, and symbiotic supplementation on serum biological health markers of molted layers. **Poultry Science**, Champaign, v. 91, n. 10, p. 2606-2613, out. 2012. DOI: http://dx.doi.org/10.3382/ps.2012-02172.

ANWAR, H; RAHMAN, Z. U. Efficacy of protein, symbiotic and probiotic supplementation on production performance and egg quality characteristics in molted layers. **Tropical Animal Health And Production**, Champaign, v. 48, n. 7, p. 1361-1367, 16 jun. 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/s11250-016-1093-7.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa nº 44, de 15 de Dezembro de 2015.** Regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, segundo as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação de segurança de uso, registro e comercialização, constante dos anexos desta instrução normativa. Brasília, 2015. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/produtos-veterinarios/legislacao-1/instrucoes-normativas/instrucao-normativa-sda-mapa-ndeg-44-de-15-12-2015.pdf/view. Acesso em: 16 mar. 2023.

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**, Champaign, v. 101, n. 4, p. 101696, abr. 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.psj.2022.101696.

GARCIA, D. A; GOMES, D. E. A avicultura brasileira e os avanços nutricionais. **Revista Científica**, [*s. l.*], v. 1, n. 1, p. 1-16, 28 out. 2019.

GODOI, M. J. S. *et al*. Utilização de aditivos em rações formuladas com milho normal e de baixa qualidade para frangos de corte. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v. 37, n. 6, p. 1005-1011, 2008.

LEMOS, M. J. *et al*. Uso de aditivo alimentar equilibrador da flora intestinal em aves de corte e de postura. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 83, p. 1-7, 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657000862014.

LUOMA, A. *et al*. Effect of synbiotic supplementation on layer production and cecal Salmonella load during a Salmonella challenge. **Poultry Science**, Champaign, v. 96, n. 12, p. 4208-4216, dez. 2017. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.3382/ps/pex251.

MORENG, R. E.; AVENS, J. S. **Ciência e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. 380 p.

NASCIMENTO, G. A. J. *et al*. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte durante as fases de engorda e final. **Ciência e Agrotecnologia**,Lavras, MG, v.29, n.1, p.200-207, 2005.

OLIVEIRA, D. P. *et al*. Substituting Zinc Bacitracin Antibiotics with Symbiotics for Post-Peak Laying Hens. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 1-10, 26 jan. 2024.

PRUSZYNSKA-OSZMALEK, E. *et al*. In ovo injection of prebiotics and synbiotics affects the digestive potency of the pancreas in growing chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 94, n. 8, p. 1909-1916, ago. 2015. DOI: http://dx.doi.org/10.3382/ps/pev162.

REIS, T. L; VIEITES, F. M. Antibiótico, prebiótico, probiótico e simbiótico em rações de frangos de corte e galinhas poedeiras. **Ciência Animal**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 133-147, 2019.

RIBEIRO, A. G. *et al*. Replacing bacitracin zinc antibiotic with symbiotic additive in pullet diet. **Animal Production Science**, [*s. l.*], v. 64, n. 1, p. 1-19, 26 out. 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1071/an23299.

SAS Institute. 2020. SAS® University Edition 9.4. SAS Institute Inc. Cary, North Carolina.

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. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16633.

SILVA, D. A. *et al*. Symbiotic can replace zinc bacitracin in diets for layer-type chicks. **Animal Production Science**, [S.L.], v. 64, n. 3, p. 1-20, 6 fev. 2024. DOI: http://dx.doi.org/10.1071/an23286.

SJOFJAN, O. *et al*. Effect Of Symbiotic Flour (Lactobacillus Sp. And FOS) To The Egg Quality And Performance Of Laying Hens. **Iop Conference Series**: Earth and Environmental Science, [S.L.], v. 465, n. 1, p. 012033, 1 mar. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/465/1/012033.

SOARES, E. S. R. **Efeito continuado de simbiótico em dietas para poedeiras da fase de cria à produção**. 2023. 134 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2023. Disponível em: http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/9163. Acesso em: 22 maio 2025.

SOUZA, M. C. D *et al*. **Tópicos Especiais em Ciência Animal IX:** imunonutrientes em avicultura de postura. Alegre: Caufes, 2020. 407 p.