

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES  
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA  
YURI LIMA DOS SANTOS**

**PROBIÓTICOS EM RAÇÕES PARA POEDEIRAS**

**CERES – GO  
2022**

**YURI LIMA DOS SANTOS**

**PROBIÓTICOS EM RAÇÕES PARA POEDEIRAS**

Trabalho de curso apresentado ao curso Superior de Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite

**CERES – GO  
2022**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

S237p Santos, Yuri Lima  
PROBIÓTICOS EM RAÇÕES PARA POEDEIRAS / Yuri Lima  
Santos; orientador Paulo Ricardo de Sá da Costa  
Leite. -- Ceres, 2022.  
p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Zootecnia) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. Antimicrobianos. 2. Desempenho. 3. Ovos. 4.  
Produção. I. Leite, Paulo Ricardo de Sá da Costa ,  
orient. II. Título.



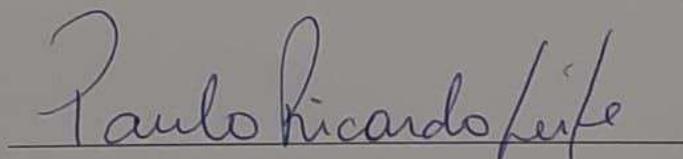
#### ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) treze dia(s) do mês de junho do ano de dois mil e vinte e dois realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Yuri Lima dos Santos, do Curso de Bacharelado em Zootecnia matrícula 2017103201810130, cujo título é "Probióticos em rações para peixeiras".

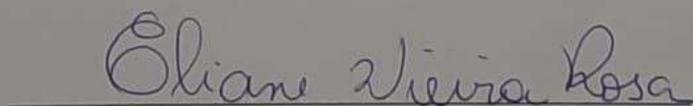
A defesa iniciou-se às 15 horas e 20 minutos, finalizando-se às 16 horas e 30 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 7,2 no trabalho escrito, média 8,8 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,0 de pontos, estando o(a) estudante APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

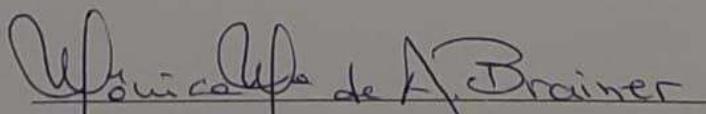
Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.



*Assinatura Presidente da Banca*



*Assinatura Membro 1 Banca Examinadora*



*Assinatura Membro 2 Banca Examinadora*

Dedico este trabalho a minha noiva que esteve ao meu lado durante a sua realização.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, sem Ele nada seria possível, a minha família que me apoiou em todos os momentos, agradeço ao meu orientador e amigo, por todos os ensinamentos passados, e agradeço especialmente a minha noiva que segurou minha mão durante todo esse processo.

“A grandeza de uma nação pode ser julgada pelo modo em que seus animais são tratados”.

Mahatma Gandhi

## RESUMO

O rápido e adequado desenvolvimento das aves está estritamente ligado à nutrição, tornando-se necessário, a adoção de critérios para se manter o patamar de produção elevado. Objetiva-se revisar resultados na literatura o uso de probióticos como substituintes aos antimicrobianos como melhoradores de desempenho, em que foram feitas pesquisas de artigos no google acadêmico utilizando os termos em inglês “probiotic in laying hens eggs quality” e “probiotic in laying hens diets”. A produção avícola brasileira está em constante evolução, acompanhando o crescimento populacional do mundo, com um público cada vez mais exigente e criterioso faz-se necessário a utilização de manejos que garantam o bem-estar animal, seja na parte de ambiência ou nutrição. Uma grande quantidade de aditivos vem sendo estudada com o objetivo de melhorar o desempenho zootécnicos dos animais. Com a proibição de alguns antimicrobianos utilizados com essa finalidade, substituintes a esse fármaco têm sido sondados. Os probióticos são cotados para ocupar essa vaga, estes que são compostos por microrganismos vivos, com a capacidade de se instalar no trato gastrointestinal das aves, promovendo melhoria de desempenho das mesmas. Os resultados encontrados na literatura indicam que os probióticos são um eficiente substituto aos antimicrobianos na alimentação de galinhas poedeiras.

**Palavras-chave:** Antimicrobianos. Desempenho. Ovos. Produção.

## **ABSTRACT**

The rapid and proper development of birds is strictly linked to the nutrition they receive, making it necessary to adopt criteria to maintain a high level of production. The objective of this study was to review the literature results on the use of probiotics as replacements for antimicrobials as performance enhancers, where searches for articles on google were made using the terms "probiotic in laying hens eggs quality" and "probiotic in laying hens diets". The Brazilian poultry production is constantly evolving, following the world's population growth, with an increasingly demanding and judicious public, it is necessary to use managements that ensure animal welfare, whether in terms of ambience or nutrition. A large number of additives have been studied with the objective of improving the zootechnical performance of animals. With the prohibition of antimicrobials used for this purpose, substitutes for these drugs have been sought. The probiotics are quite quoted to occupy this position, which are composed of live microorganisms, with the ability to install themselves in the gastrointestinal tract of birds, promoting improvement in their performance. The results found in the literature indicate that probiotics are an efficient substitute for antimicrobials in the feeding of laying hens.

**Keywords:** Antimicrobials. Eggs. Performance. Production.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Consumo per capita de ovos por habitante.	<b>03</b>
<b>Figura 2</b> - Produção brasileira de ovos em unidades.	<b>04</b>
<b>Figura 3</b> - Principais modos de ação de antibióticos sobre bactérias.	<b>07</b>
<b>Figura 4</b> - Esquema de ação do probiótico na célula.	<b>12</b>

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Principais produtos alimentícios contendo bactérias probióticas comercializados no Brasil. **09**
- Tabela 2** - Desempenho de poedeiras semipesadas de 7 a 14 semanas de idade na recria, recebendo probiótico em substituição aos antimicrobianos. **13**
- Tabela 3** - Efeitos da dieta *B. licheniformis* DSM5749 sobre o desempenho produtivo de galinhas poedeiras em 8 semanas. **13**

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>1- Avicultura de postura</b>	<b>3</b>
<b>2 - Aditivos e Antimicrobianos</b>	<b>5</b>
<b>3- Aditivos probióticos</b>	<b>8</b>
<b>4 - Influência de probióticos no desempenho e qualidade de ovos.</b>	<b>12</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>17</b>

## INTRODUÇÃO

O rápido e adequado ganho de peso das aves está diretamente relacionado à nutrição, sendo assim, torna-se necessária a adoção de critérios nutricionais que mantenham a saúde das aves, especialmente a saúde intestinal para se obter melhor desempenho, segundo Oliveira et al (2002). Dentre os critérios nutricionais está o uso de melhoradores de desempenho, como os antimicrobianos, que são substâncias sintetizadas por microrganismos ou produzidas em laboratórios a partir de um princípio ativo fúngico e bacteriano.

Os antimicrobianos, na nutrição animal, são usados em larga escala como melhoradores de crescimento pelo fato deles proporcionarem principalmente melhora no aproveitamento do alimento pelos animais. Porém, existe o questionamento sobre o uso de antimicrobianos na alimentação das aves e sua influência na saúde do animal e humana, devido a possibilidade de ocorrer resistência a microrganismos patogênicos, tornando-se necessário a busca de produtos alternativos.

Nos últimos anos uma diversidade de aditivos alimentares vem sendo estudada, na busca de conhecer seus mecanismos de ação e seus efeitos sobre o desempenho dos animais, dentre esses, uma alternativa aos antimicrobianos estão os probióticos que são definidos por Fuller (1989) citado por Barbosa (2021), como suplementos alimentares à base de microrganismos vivos que afetam benéficamente o animal hospedeiro, promovendo o balanço da microbiota intestinal.

Segundo Reis (2019), o trato gastrointestinal (TGI) desempenha um papel importante para o desenvolvimento animal, absorção, digestão e defesa atuando como barreira de proteção do organismo devido a milhares de microrganismos que o habitam (bactérias, fungos e protozoários ciliados e flagelados). O uso de probióticos possibilita sua manutenção e integridade, atendendo as demandas legais.

Pan et al. (2022) conduziram um estudo para investigar os efeitos do *Bacillus licheniformis* DSM5749 no desempenho produtivo e na saúde intestinal de galinhas poedeiras que foram suplementadas com duas dietas, sendo a dieta basal, e dieta basal complementada com 200g/t de ração, *B. licheniformis* ( $3,2 \times 10^9$  UFC/kg). Os resultados apontaram que o uso de *B. licheniformis* DSM5749 melhorou o

desempenho de postura, incluindo um aumento na taxa de produção de ovos e produção média diária de ovos, e uma melhora na conversão alimentar, durante todo o período experimental de 8 semanas.

Portanto, objetivou-se revisar a utilização de probióticos e seus efeitos sobre o desempenho de poedeiras comerciais. Para tanto a metodologia de pesquisa utilizou de referenciais teóricos obtidos na plataforma de pesquisa Google Acadêmico, sendo selecionados artigos, instruções normativas e resumos científicos.

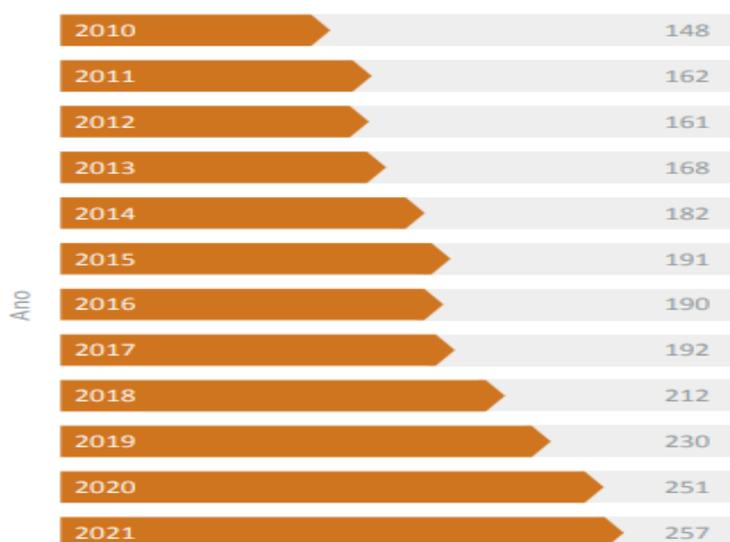
## DESENVOLVIMENTO

### 1- Avicultura de postura

As galinhas poedeiras ou de postura, por definição são aquelas destinadas à produção de ovos, sendo este considerado de alto valor nutricional, podendo a sua qualidade ser influenciada por fatores como condições de manejo, instalações, nutrição e ambiente. Atualmente, a avicultura de postura apresenta-se bem tecnificada, a maioria das granjas caminha para uma automatização completa dos seus processos de produção e a genética é a maior responsável pelas altas produções alcançadas pelas galinhas (Martins et al., 2007).

A avicultura de postura brasileira atingiu o recorde de 49,055 bilhões de ovos produzidos em 2019, segundo o relatório anual 2020, da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), houve um incremento de 10,3% na produção.

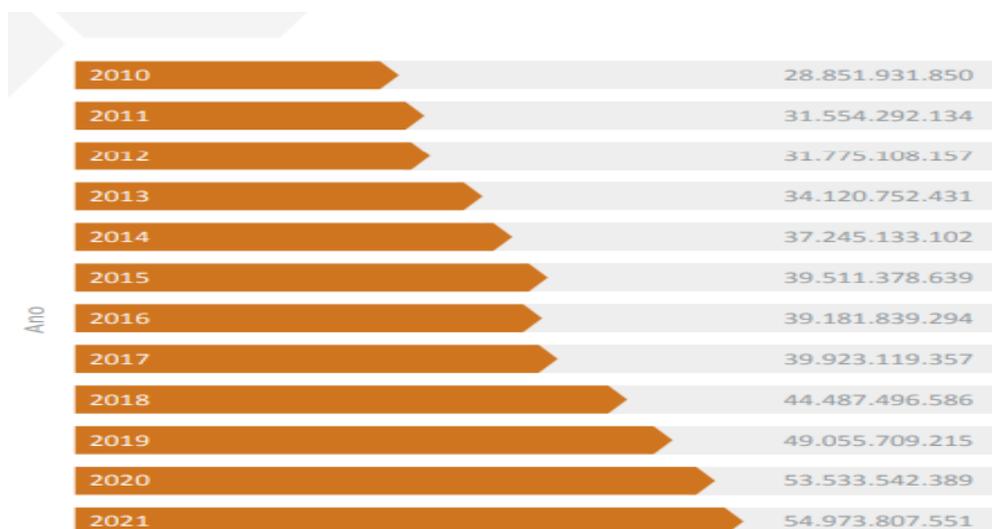
Segundo o relatório anual de 2022, da ABPA, no ano de 2021 o consumo de ovos per capita foi de 257 ovos, havendo assim um incremento de 2,39% no consumo de ovos por cabeça ao ano quando comparado ao ano de 2020, como mostra a Figura 1.



**Figura 1 - Consumo per capita de ovos.**

**Fonte:** ABPA (2022).

A produção brasileira de ovos em 2021 sofreu um aumento de 2,69% quando comparada ao ano de 2020, de acordo com o relatório anual da ABPA (2022), como mostra a Figura 2.



**Figura 2: Produção brasileira de ovos em unidades.**

**Fonte:** ABPA (2022).

O número de aves de postura alojadas no campo em 2021, alcançou o volume acumulado de 114,6 milhões de cabeças no ano (OvoSite, 2022), e no total, foram produzidas entre abril de 2021 e março de 2022 cerca de 3,993 bilhões de dúzias de ovos, perto de 48 bilhões de unidades, quatro milhões de dúzias a mais que nos 12 meses anteriores. No entanto, só os ovos de consumo contribuíram para esse aumento, pois sua produção foi 0,54% maior, chegando a pouco mais de 3,237 bilhões de dúzias, 81% da produção total de ovos. Os ovos férteis, representando menos de 20% do total (755,4 milhões de dúzias), sofreram redução de 1,8%. (OvoSite, 2022).

Diante dos dados de produção do setor de avicultura de postura, torna-se necessário considerar quais elementos devem ser implantados para se obter uma melhor qualidade na produção de ovos, tais como projeto de biossegurança das granjas, nutrição adequada a cada linhagem ou fase de desenvolvimento, ambiente apropriado para que as aves expressem todo seu potencial genético de produção, e todos os manejos relacionados aos animais. Considerando que a nutrição pode representar até 70% do custo total de produção para os animais de interesse

zootécnico a apresentação dos aditivos, entre eles, os melhoradores de desempenho os quais destacam-se os antibióticos e probióticos otimizaram a produção animal (Brasileiro, 2021), enquanto reduzem os custos de produção.

## **2- Aditivos e Antimicrobianos**

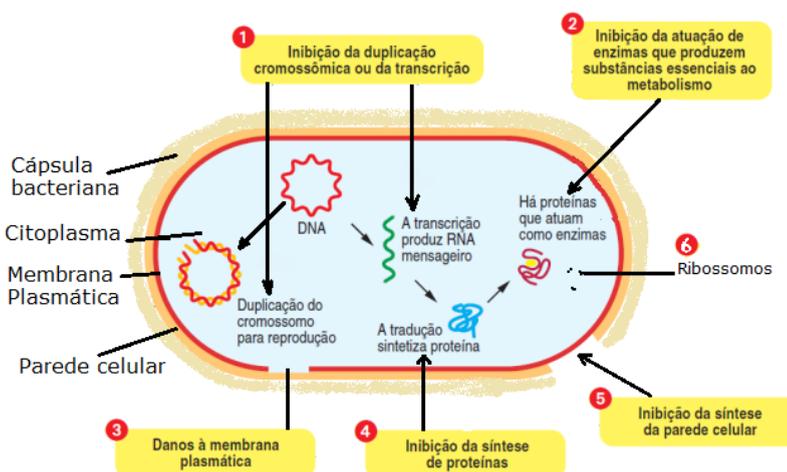
De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA na Instrução Normativa N°13 de 30/11/2004, considera-se como aditivos os produtos destinados à alimentação animal: substância, micro-organismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizada 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.

De acordo com a mesma regulamentação do MAPA, os aditivos são categorizados de acordo com suas funções e propriedades em um dos seguintes grupos: 1) nutricionais, que visam manter ou melhorar as propriedades nutricionais do alimento; 2) tecnológicos, em que o produto é destinado à alimentação animal com fins tecnológicos; 3) sensoriais buscando melhorar ou modificar as propriedades organolépticas; 4) anticoccidianos, que visam eliminar ou inibir determinados protozoários; e 5) zootécnicos que são utilizados para afetar positivamente o desempenho dos animais ou ainda, afetar favoravelmente o ambiente.

Dentre os aditivos melhoradores de desempenho, o uso de antibióticos na nutrição animal ocorre desde a década de 1950 (Brasileiro, 2021), onde foi observado o sucesso destes como melhoradores de crescimento em laboratórios, sendo demonstrado que o uso de baixas dosagens de antibióticos melhorava o crescimento dos animais.

Assim, com tamanha notoriedade, em 1951, o *Food and Drug Administration* (FDA) dos EUA liberou a sua administração na dieta animal sem receita veterinária. Desde então, além de serem aplicados no tratamento de infecções, os fármacos têm sido usados para manter a qualidade da flora gastrointestinal dos animais, sendo administrados continuamente nas rações em quantidade menor do que a que se usa na terapia ou na profilaxia (DUARTE, 2020).

Os antimicrobianos agem em diferentes áreas da célula bacteriana (figura 3), sendo de 6 formas seus métodos de ação, de acordo com Barcellos et al (2020), 1- Inibe a replicação cromossômica bacteriana (impede a reprodução de microrganismos) ou a transcrição do DNA em RNA mensageiro que é fonte de informação para a síntese de proteínas, ex: Quinolonas, norfloxacina, ciprofloxacina. 2- Imita substâncias, ou seja, os metabólitos utilizados pelas células bacterianas e se liga a enzimas, inibindo-as, ex: Trimetoprim e sulfonamidas inibem a produção de ácido fólico, essencial para o crescimento bacteriano. 3. Altera a permeabilidade da membrana plasmática bacteriana, causando a perda de importantes metabólitos através dela, ex: Polimixina B, daptomicina.



**Figura 3 - Principais modos de ação de antibióticos sobre bactérias.**

**Fonte:** (Barcellos, 2020)

4- Inibição da síntese de proteínas bacterianas. Ex. Cloranfenicol, eritromicina, azitromicina, neomicina, tetraciclina, gentamicina; 5- A parede celular é uma estrutura comparativamente rígida formada por peptidoglicano (mureína) que envolve a membrana plasmática bacteriana. Há também antibióticos que impedem a formação completa do peptidoglicano, o que acarreta a lise da célula bacteriana. Por exemplo, penicilina, amoxicilina, ampicilina, cefalosporina, vancomicina, bacitracina; 6- Atuam nos ribossomos - subunidades 30S: aminoglicosídeos e tetraciclina. Subunidade 50S: cloranfenicol, lincomicina, clindamicina, eritromicina. (Barcellos, 2020).

O Brasil, diferentemente da Europa, não proibiu totalmente o uso de antibióticos como melhoradores de desempenho, no entanto, ao longo dos anos é cada vez menor a lista de substâncias permitidas. De acordo com o relatório do MAPA (2022), alguns antimicrobianos ainda têm sua utilização como melhoradores de crescimento permitida no Brasil, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1- Antimicrobianos permitidos pelo MAPA**

<b>Antimicrobianos</b>
Avilamicina
Bacitracina de Zinco
Bacitracina Metileno Disalicilato
Enramicina
Espiramicina
Flavomicina
Halquinol
Salinomicina
Virginiamicina

**Fonte:** MAPA (2022).

O risco de aparecimento de resistência microbiana a várias drogas utilizadas no tratamento humano foi o principal motivo para a União Européia começar a regulamentar seu uso nas formulações de rações em 2006, mas não para combater doenças ou contágios.

Reis e Vieites (2019), estimavam que no mundo 27.000 toneladas de antibióticos eram utilizadas na indústria animal antes da proibição, sendo a União Europeia responsável pelo uso de 25% desta quantia, 50% desta quantidade destinada a fins terapêuticos, 25% usados como aditivo melhorador de desempenho e 25% usados como coccidiostático.

Contudo, em outros países, por exemplo nos EUA, essa proibição não foi clara, pois, somente em 2017, é que a *Food and Drug Administration* (FDA) introduziu algumas orientações com o objetivo de restringir a utilização de

antibióticos, de modo que a indústria apenas recorra a estes compostos para tratar infecções e não para promover o crescimento ou prevenir doenças (FDA, 2020).

A resistência microbiana ocorre quando as bactérias encontram maneiras de sobreviver aos antimicrobianos presentes no seu meio (EDENS, 2003). Juntamente com a exigência do mercado consumidor, traz à tona, a necessidade de ingredientes alternativos com intuito de melhorar o crescimento, a eficiência na produção e a imunidade do animal. Ou seja, um substituto aos antimicrobianos tem estimulado o desenvolvimento de pesquisas baseadas em nutrientes que melhoram a função imune e digestiva dos animais (ZAVARIZE et al., 2010).

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, publicou a Instrução Normativa nº 1, de 13 de janeiro de 2020, que informa a proibição em todo território nacional, a importação, a fabricação, a comercialização e o uso de aditivos melhoradores de desempenho que contenham os antimicrobianos tilosina, lincomicina, e tiamulina, classificados como importantes na medicina humana (BRASIL, 2020). Alguns antimicrobianos já haviam sido proibidos de serem adicionados em rações para frangos, como por exemplo, o cloranfenicol, tetraciclina, sulfonamidas sistêmicas, penicilinas, nitrofuranos e sulfato de colistina (BRASIL, 2016).

Levando em conta que o Brasil permite o uso de antimicrobianos importantes para a medicina humana como aditivo zootécnico, melhorador de desempenho em animais produtores de alimentos, existe o questionamento sobre o uso indiscriminado de antimicrobianos na alimentação das aves e sua influência na saúde do animal e humana, causados pela resistência aos microrganismos patogênicos.

Assim, este setor de produção necessita de alternativas que mantenham bons resultados de desempenho e produtividade, e evitem a contaminação por microrganismos patogênicos, tendo como resultado a produção de alimentos seguros e saudáveis para o consumo humano (EMBRAPA, 2018). Desta forma, uma alternativa aos antimicrobianos estudada são os probióticos.

### **3- Aditivos probióticos**

Com a proibição dos antimicrobianos como melhoradores de desempenho, uma alternativa estudada são os probióticos que são aditivos alimentares compostos

por cultura pura ou de microrganismos vivos com a capacidade de se instalar e proliferar no trato intestinal, com ação de promover o crescimento, beneficiando a saúde do hospedeiro pelo estímulo às propriedades existentes na microbiota natural.

Os microrganismos utilizados como probióticos em alimentos incluem os gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Saccharomyces*, *Escherichia* e *Enterococcus*, entre estes, o gênero *Enterococcus* é considerado o mais controverso, pois, apesar de ter um histórico de uso como probiótico, apresentam resistência a várias drogas e possuem numerosos traços de virulência (WANG et al., 2020).

**Tabela 1 - Principais produtos contendo bactérias probióticas comercializados no Brasil.**

Categoria do produto	Produto	Produtor	Probióticos	Funções atribuídas
Leite fermentado	Yakult	Yakult	<i>L. casei</i> cepa Shirota	Normalizar o equilíbrio da microbiota intestinal humana
	Chamyto	Nestlé	<i>L. johnsonii</i> <i>L. helveticus</i>	—
	Leite Fermentado Parmalat	Parmalat	<i>L. casei</i> <i>B. lactis</i> <i>L. acidophilus</i>	—
	Vigor Club – Poke-mons	Vigor	<i>L. casei</i> <i>L. acidophilus</i>	—
Leite fermentado aromatizado	Batavito	Batavo	<i>L. casei</i>	—
	LC1 Active (sabor laranja)	Nestlé	<i>S. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. acidophilus</i> NCC 208	Prevenir a instalação de bactérias nocivas na parede do intestino; estimular as células do sistema imunológico, aumentando os anticorpos
Iogurte	Iogurte Biofibras	Batavo	<i>B. lactis</i> <i>L. acidophilus</i>	
	Dietalact	Parmalat	<i>B. lactis</i> <i>L. acidophilus</i>	—

Fonte: Oliveira et al. (2002).

Na Tabela 1 e quadro 2 seguem, respectivamente, alguns exemplos de produtos com propriedades probióticas utilizados na alimentação humana e na alimentação animal.

**Quadro 2 - Alguns produtos comerciais contendo probióticos destinados à galinhas poedeiras.**

<b>Produto</b>	<b>Ingredientes ativos</b>	<b>Concentração UFC/g produzida</b>	<b>Recomendação</b>
ALTERION NE 50	<i>Bacillus subtilis</i> 29784	$2 \times 10^8$	500g/ton. ração
ALTERION NE	<i>Bacillus subtilis</i> 29784	$1 \times 10^{10}$	10g/ton. de ração
BACTOCELL	<i>Pediococcus acidilactici</i> CNCM MA18/5M	$1 \times 10^{10}$	100g/ton. de ração
GALIPRO C	<i>Bacillus subtilis</i> (CH201)	$1,6 \times 10^{10}$	50g/ton. de ração

**Fonte:** Nutrinews (2020).

A importância dos probióticos se dá no controle da população de microrganismos patogênicos, melhorando os parâmetros de desempenho animal. Dentre os métodos de ação dos probióticos existentes, os principais são:

**Exclusão competitiva:** pela incorporação de um número maior de indivíduos, a microbiota benéfica se adere em maior quantidade nos sítios de ligação do intestino, impedindo que os mesmos sejam ocupados por bactérias patogênicas. Essa maior concentração da microbiota benéfica também faz com que esta tenha vantagem na competição por nutrientes com a patogênica (CORCIONIVOSCHL et al., 2010);

**Antagonismo direto:** *Salmonella* e *E. coli* podem ser inibidos principalmente por bactérias lácteas, através da produção de ácidos orgânicos e outras substâncias bactericidas. Os ácidos orgânicos são ácidos fracos, de cadeia curta (C1-C7), que produzem menor quantidade de prótons por molécula ao se dissociarem (DIBNER, 2002). Em aves, a presença de uma alta quantidade de *Lactobacillus*, promove um ambiente com pH baixo no papo, o que torna muito importante para impedir ou diminuir a colonização de patógenos no trato digestivo (HINTON et al., 2000).

**Estímulo ao sistema imunológico:** *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* estão relacionados com a ativação de macrófagos, proliferação de células T e produção de

interferon (LEEDLE, 2000). São responsáveis também pela formação de mucinas, a camada de glicoproteínas que quando em contato com a água, formam uma película que lubrifica e protege o epitélio intestinal contra agentes patogênicos, formando uma barreira física entre o epitélio e o conteúdo do lúmen intestinal, evitando a ocorrência de processo inflamatório no intestino (OLIVEIRA-SEQUEIRA et al., 2008). Quando adicionado em rações de aves o *B. subtilis*, promoveu menor infecção por *Salmonella sp.* e *Eimeria máxima* (LILLEHOJ e LEE, 2012).

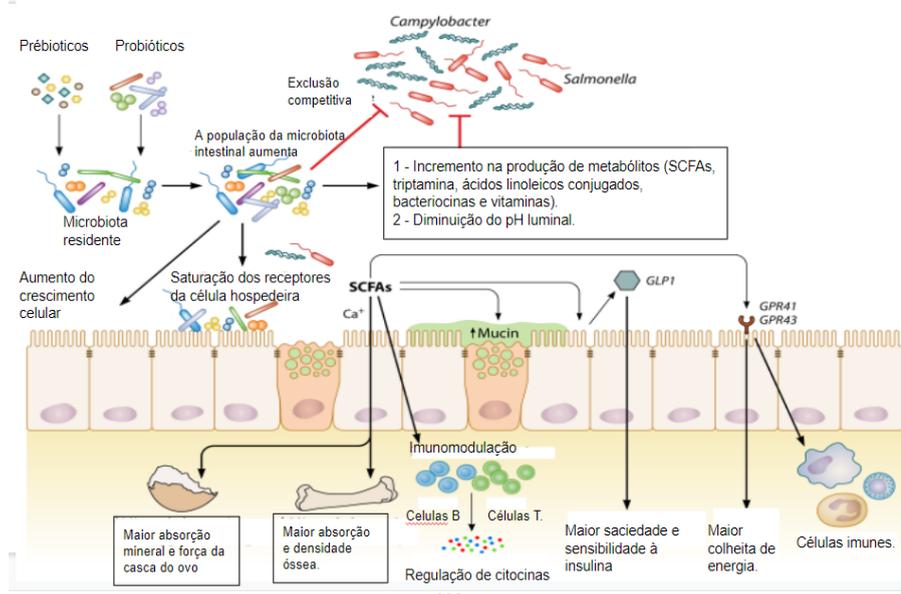
Os probióticos em galinhas de postura podem promover: maior porcentagem de postura, redução dos níveis de amônia nas excretas (ZHANG e KIM, 2013), melhor conversão alimentar, maior peso dos ovos, melhor qualidade de casca e menor quantidade de ovos quebrados, maior concentração de ácidos graxos poliinsaturados e menor concentração de colesterol nos ovos (MIKULSKI et al., 2012).

Diferentes técnicas para aumentar a resistência desses microrganismos contra condições adversas têm sido propostas, incluindo a seleção adequada em presença do ácido estomacal e de cepas resistentes à bile, uso de duas fases fermentativas, adaptação ao estresse, incorporação de micronutrientes, como peptídeos e aminoácidos e a microencapsulação (MENEZES et al., 2013).

A microencapsulação pode ser definida como a tecnologia de recobrir partículas ou pequenas gotas de material líquido ou gasoso, formando cápsulas em miniatura, as quais podem liberar seu conteúdo em taxas controladas e/ou sob condições específicas. Os propósitos gerais da microencapsulação consistem na possibilidade de fazer um líquido comportar-se como sólido, separar materiais reativos, reduzir a toxicidade do material ativo, controlar a liberação do material, reduzir volatilidade de líquidos, mascarar gosto de componentes amargos, aumentar o *shelf-life* e proteger contra a luz, água, e calor (MENEZES et al., 2013).

De acordo com Tfaile (2016) os probióticos auxiliam a recompor a microbiota intestinal, por meio da adesão e colonização da mucosa intestinal, o que impede a adesão e subsequente produção de toxinas ou invasão das células epiteliais por bactérias patogênicas. As populações de bactérias comensais do intestino podem proteger o hospedeiro da colonização por patógenos invasores, ocupando sítios de ligação na superfície da mucosa, competindo por nutrientes, fortalecendo a resposta

imune intestinal e pela produção de bacteriocinas (BURKHOLDER et al., 2008). Segundo Khan et al. (2020), os probióticos agem nas células do intestino, favorecendo o hospedeiro (Figura 4).



**Figura 4 - Esquema de ação do probiótico na célula.**

Fonte: Adaptado de Khan et al. (2020).

## 4 - Influência de probióticos no desempenho e qualidade de ovos.

Os probióticos quando administrados através da água ou da ração podem estabelecer uma simbiose no trato intestinal trazendo benefícios como a melhora na conversão alimentar, na produção de ovos, aumentos na espessura da casca, no peso do ovo e melhora na qualidade interna do ovo (PEDROSO et al., 2001).

Mikulski et al. (2019) suplementaram dietas de poedeiras utilizando o probiótico *Pedococcus acidilactici* contendo pelo menos  $1,0 \times 10^{10}$  UFC/g de ração e observaram influência benéfica do probiótico no desempenho produtivo de galinhas poedeiras e na qualidade dos ovos, aumentando o peso do ovo, a produção de massa de ovos e a espessura da casca, durante um período de postura de 16 semanas.

Alaquil et al. (2020) examinaram o efeito da suplementação dietética com *Lactobacillus acidophilus* (LA) sobre os níveis de colesterol, resposta imune e

desempenho produtivo de galinhas poedeiras com 40 semanas de idade e com diferentes concentrações do probiótico, sendo o grupo controle com 0,  $1 \times 10^{10}$ ,  $2 \times 10^{10}$  e  $3 \times 10^{10}$  UFC/g de ração durante 6 semanas e, ao final do experimento, observaram que a dieta suplementada com  $3 \times 10^{10}$ /g LA, aumentou a produção de ovos, em comparação ao grupo controle, além disso, as dietas contendo  $2 \times 10^{10}$  e  $3 \times 10^{10}$  UFC/g LA, implicaram aumento no peso médio do ovo em 1,7 e 1,9 g e a massa total de ovos em 1,3 e 4,8%, respectivamente, em comparação ao grupo controle.

Quarantelli et al. (2001) utilizaram ração suplementada com *Bacillus cereus* em poedeiras com  $2,5 \times 10^8$ ,  $5 \times 10^8$  e  $1 \times 10^9$  UFC/kg de ração, sendo que observaram melhora na conversão alimentar, expressa em quilogramas de ovos produzidos, assim como no aumento do peso do ovo e na espessura da casca.

Tfaile (2016), em seu experimento, utilizou quatro tratamentos e observou que o peso vivo médio inicial, peso vivo médio final às 14 semanas, consumo de ração médio, consumo de ração médio diário, consumo de ração acumulado, ganho de peso médio, ganho de peso médio diário, não diferiram entre os tratamentos, da inclusão do aditivo probiótico utilizados nas rações de poedeiras semipesadas em fase de recria no período estudado (7 a 14 semanas de idade) em substituição ao antimicrobiano sobre os parâmetros de desempenho (Tabela 2). Devido a um compromisso de confidencialidade com a empresa fabricante, o probiótico que foi utilizado no experimento não pode ser divulgado, dito isto, sabe-se restritamente que se tratava de um composto de leveduras e lactobacilos.

**Tabela 2 - Desempenho de poedeiras semipesadas de 7 a 14 semanas de idade na recria, recebendo probiótico em substituição aos antimicrobianos.**

Período	Tratamentos				Média geral (%)	CV (%) <sup>2</sup>
	T1	T2	T3	T4		
<b>7 – 14 semanas</b>						
Peso inicial (g) <sup>1</sup>	519,2	521,2	520,9	520,6	520,5	1,5
Peso final (g) <sup>1</sup>	1435,9	1447,7	1414,1	1428,2	1431,5	2,2
CR (g) <sup>1</sup>	475,7	485,2	486,4	455,4	475,7	5,2
CRD <sup>1</sup>	74,1	76,3	76,3	70,1	74,2	5,9
GP (g) <sup>1</sup>	114,4	116,1	111,6	113,4	113,9	2,8
GPD (g/dia) <sup>1</sup>	17,4	17,9	17,0	17,4	17,4	3,5
CA (kg ração/kg ganho peso) <sup>1</sup>	5,0	5,1	5,3	5,1	5,1	10,4

1. Ausência de efeito entre os tratamentos pelo teste de Tukey (p<0,05)

2. CV (%): coeficiente de variação.

3. CR (Consumo médio de ração); CRD (Consumo médio de ração diário); GP (Ganho de peso); GPD (Ganho de peso diário); CA (Conversão alimentar).

**Fonte:** Tfaile (2016).

Pan et al. (2022) em seus estudos, concluíram que a suplementação alimentar com *Bacillus licheniformis* DSM5749, aumentou a taxa de produção de ovos e a produção média diária de ovos, enquanto a proporção ração-ovo diminuiu no grupo *B. licheniformis* DSM5749 em comparação com os do grupo controle, conforme aponta a Tabela 3.

**Tabela 3 - Efeitos da dieta *B. licheniformis* DSM5749 sobre o desempenho produtivo de galinhas poedeiras em 8 semanas.**

Itens	Taxa de produção de ovos (%)	Taxa qualificada (%)	Peso médio do ovo (g)	Produção média diária de ovos (g/d)	Proporção de ração para ovo (g/g)	Mortalidade (%)
T1	93.77 +/- 0.35a	97.99 +/- 0.16	60.13 +/- 0.10	56.34 +/- 0.23b	2.01 +/- 0.01a	0.05 +/- 0.04
T2	95.71 +/- 0.30b	97.78 +/- 0.17	60.41 +/- 0.09	58.68 +/- 0.56a	1.96 +/- 0.01b	0.04 +/- 0.04
P value	<0.0001	0,374	0,143	<0.0001	<0.0001	0,991

1 Os dados foram expressos como média +/- SE (n = 10)

T1: Grupo controle; T2: Grupo *B. licheniformis* DSM5749

ab Diferentes sobrescritos na mesma linha indicam diferenças significativas (P<0,05).

**Fonte:** Adaptado de Pan et al. (2022)

Os resultados dos estudos de aditivos equilibradores da flora intestinal nas rações de galinhas poedeiras variam, de acordo com Christiane Matias, gerente técnica da Biomin em entrevista para o Portal do Agronegócio (2021), o uso dos probióticos também se mostra eficiente quando feito antes, durante e depois de situações estressantes, como transferência, pesagem, vacinações e estresse térmico.

No entanto, é necessário ter em mente que nem todas as cepas probióticas possuem os mesmos modos de ação. Por isso, é importante ter segurança na escolha, levando em consideração os desafios enfrentados na granja, os tipos de microrganismos e composição de cada produto comercial utilizado, sua dosagem e a via de administração, seja por alimentação ou água (Portal do Agronegócio, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Devido ao surgimento da resistência microbiana pelo fornecimento de doses subterapêuticas de antimicrobianos como melhoradores de desempenho, ocorreu a proibição do uso desses produtos por alguns países, o que gerou queda de desempenho dos animais, mostrando que não basta somente a sua retirada e sim uma substituição por produtos que não gerem resistência por microrganismos, não deixem resíduos e sejam capazes de manter a saúde do trato gastrintestinal.

Nos estudos comparados, uma grande maioria mostra resultados positivos sobre a utilização de probióticos como melhoradores de desempenho, portanto, conclui-se que esses substitutos se mostram eficientes e se tornam uma boa alternativa ao uso de antimicrobianos na alimentação de galinhas poedeiras. E neste trabalho, realizamos revisão dos principais temas a respeito da substituição de antimicrobianos por probióticos como melhoradores de desempenho e pretendemos, desta forma, afirmar que ainda há necessidade de um maior número de pesquisas para que se possa determinar com exatidão os efeitos benéficos desta substituição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual, 2020**. Disponível em: <https://abpa-br.org/abpa-lanca-relatorio-anual-2020/> Acesso em: 18 de dez. de 2021.

Alaquil, A. A.; Abbas A. O., El-Beltagi, H. S.; El-Atty, H. k. A.; Mehaisen, G. M. K.; Moustafa, E. S. *Dietary Supplementation of Probiotic Lactobacillus acidophilus Modulates Cholesterol Levels, Immune Response, and Productive Performance of Laying Hens*. **Journals Animals**, 2020, v. 10, 1588. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ani10091588>>. Acesso em: 26 de maio de 2022.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Lei nº 9782, de 26 de janeiro de 1999**. Disponível em: [http://antigo.anvisa.gov.br/en\\_US/alimentos/aditivos-alimentares](http://antigo.anvisa.gov.br/en_US/alimentos/aditivos-alimentares) Acesso: 15 de jan. de 2022;

Amiranashvili, L. L., Gagelidze, N. A., Varsimashvili, K. I., Tinikashvili, L. M., Tolordava, L. L., Gamkrelidze, M. D., Amashukeli, N. V., & Makaradze, L. A. Antimicrobial susceptibility and antibiotic resistance profiles of cultivable lactic acid bacteria from intestinal tract of domestic chickens collected in Adjara. **Annals... of agrarian science**, 2016, 14 (3), 182-186.

Barcellos, L. G. Bacteriologia: ação dos antibióticos sobre as bactérias. **Biologia para a vida**, 2020. Disponível em: <<http://segundocientista.blogspot.com/2017/03/acao-dos-antibioticos-sobre-as-bacterias.html>>. Acesso em: 24 de maio de 2022.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; Silva, I. J. O.; Silva, M. A. N.; Silva, C. J. M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequência de imagens. **Engenharia Agrícola**, v.27, p.93-99, 2007.

Barbosa, Y. C. S. R. **ADITIVOS ZOOTÉCNICOS MELHORADORES DO DESEMPENHO PARA FRANGO DE CORTE**, 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Bacharelado em Zootecnia). Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, Rio Verde, Goiás, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Manual de coleta de amostras de produtos de origem animal**, 2020. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/manual-de-coleta-versao-04-marco\\_2020.pdf/view](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/arquivos-publicacoes-dipoa/manual-de-coleta-versao-04-marco_2020.pdf/view)> Acesso em 24 de maio de 2022.

BRASILEIRO, J. C. L. **Uso do probiótico *Bacillus amyloliquefaciens* na dieta para frangos**. 2021. 41 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021.

BURKHOLDER, K.M.; THOMPSON, K.L.; EINSTEIN, M.E.; APPLGATE, T.J.; PATTERSON, J.A. Influence of Stressors on Normal Intestinal Microbiota, Intestinal Morphology, and Susceptibility to Salmonella Enteritidis Colonization in Broilers. **Poultry Science**, v.87, p.1734-1741, 2008.

Cerca de 1,5% maior, em 2020 a produção brasileira de ovos chegou aos 47,2 bilhões de unidades. **OvoSite**, Campinas, 12 de fev. de 2022. Disponível em: <https://www.ovosite.com.br/index.php?page=noticias&id=18901>. Acesso em: 29 de maio de 2022.

COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL. São Paulo: **Sindirações/Anfal**. Campinas CBNA/SDR/MA. 2017. 371p.

CORCIONIVOSHI, N.; DRINCEANU, D.; POP, I.M.; STACK, D.; STEF, L.; JULEAN, C.; BOURKE, B. The effect of probiotics on animal health. **Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies**, v.43, n.1, p.35-41, 2010.

DIBNER, J.J.; BUTTIN, P. Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. **Journal of Applied Poultry Research**, v.11, p.453-463, 2002.

DUARTE, K.M. PANORAMA DO USO DE ANTIBIÓTICOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL . **Nutrição e saúde animal**, 2020. Disponível em: <<https://nutricaoesaudeanimal.com.br/uso-de-antibioticos-na-nutricao-animal/>>. Acesso em: 24 de maio de 2022.

EDENS, F.W. An alternative for antibiotic se in poultry: probiotics. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.5, n.2, p.75-97, 2003.

Embrapa, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. (2018). Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. 2018.

FDA. **Timeline of FDA Action on Antimicrobial Resistance**, 2020. Disponível em: <<https://www.fda.gov/animal-veterinary/antimicrobialresistance/timeline-fda-action-an-timicrobial-resistance>>. Acesso em: 28 de maio de 2022.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**, v.66, n.5, p. 365-378, 1989.

GIL de los SANTOS, J.R. **Efeito de probióticos na translocação de Salmonella enteritidis e na eficiência alimentar de frangos de corte**. 2004. 80f. Dissertação (Mestrado em Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2004.

HINTON, A.J.R.; BUHR, R.J.; INGRAM, K.D. Reduction of *Salmonella* in the crop of broiler chickens subjected to feed withdrawal. **Poultry Science**, v.79, p1566-1570, 2000.

JIN, L.; HO, Y.W.; ABDULLAH, N.; JALALUDIN, S. Probiotics in poultry: modes of action. **World's Poultry Science Journal**, v.53, p.351-368, 1997.

KHAN, S.; MOORE, R.J.; STANLEY, D.; CHOUSALKAR, K.K. 2020. The gut microbiota of laying hens and its manipulation with prebiotics and probiotics to enhance gut health and food safety. **Appl Environ Microbiol**, v.86. disponível em: <https://doi.org/10.1128/AEM>. Acesso em 12 de maio de 2022.

LEEDLE, J. Probiotics and DFMs-mode of action in the gastrointestinal tract., Campinas, SP, 2000. In: **Simpósio Sobre Aditivos Alternativos Na Nutrição Animal, 2000**, Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p.25-40, 2000.

LILLEHO, J.H.S.; LEE, K.W. Immune modulation of innate immunity as alternatives to antibiotics strategies to mitigate the use of drugs in poultry production. **Poultry Science**, v.91, p.1286, 2012.

Matias, Christiane. É preciso ter segurança na escolha de probióticos de qualidade para alimentação das aves de corte e de postura. Fabio Lu Huaqiang **Portal do Agronegócio**, 05 de jul. 2020. Disponível em: <https://www.biomin.net/br/science-hub/e-preciso-ter-seguranca-na-escolha-de-probioticos-de-qualidade-para-alimentacao-das-aves-de-corte-e-de-postura/>>. Acesso em 26 maio de 2022.

Martins, R. T.; Oliveira, B. C.; Nascimento, E. P. B.; Taveira, R. Z.; Amaral, A. G.; Silveira Neto, O. J.; Avaliação da ocorrência de toxoplasma gondii em galinhas de

postura oriundas de granjas comerciais localizadas na região do oeste goiano. In: **Anais...** II Encontro de Pesquisa e Extensão e Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. São Luiz dos Montes Belos. Disponível em: <<https://www.anais.ueg.br/index.php/epe-slmb/article/view/2685>>. Acesso em 26 jun. 2022.

MENEZES, C. R. et al. Microencapsulação de probióticos: avanços e perspectivas. **Ciência Rural**. 2013, v. 43, n. 7, pp. 1309-1316. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-84782013005000084>>. Acessado 26 de jun. 2022.

MENTEN, J. F. M. Probióticos e aditivos fitogênicos na nutrição de aves. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2002, Uberlândia, Minas Gerais. **Anais Uberlândia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal**, 2002. p. 252.

MIKULSKI, D.; JANKOWSKI, J.; NACZMANSKI, J. MIKULSKA, M.; DEMEY, V. Effects of dietary probiotic (*Pediococcus acidilactici*) supplementation on performance, nutrient digestibility, egg traits, egg yolk cholesterol, and fatty acid profile in laying hens. **Poultry science**, v.91, n.10, p.2691-2700, 2012.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA - **Instrução Normativa No.13** de 30 de novembro de 2004. disponível em: <[www.agricultura.gov.br/animal/alimentacao/legislacao](http://www.agricultura.gov.br/animal/alimentacao/legislacao)> acesso em 17 de abr. de 2022.

OLIVEIRA M. N., SIVIERI K., ALEGRO J. H. A., SAAD S. M. I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas** vol. 38, n. 1, jan./mar., 2002.

OLIVEIRA-SEQUEIRA, T.C.G.D., RIBEIRO, C.M., GOMES, M.I.F.V. Potencial bioterapêutico dos probióticos nas parasitoses intestinais. **Ciência Rural**, v.38, p.2670- 2679, 2008.

OVOSITE (2022). **Produção de ovos: queda nos férteis é neutralizada pelo aumento dos ovos de consumo**. Disponível em: <<https://ovosite.com.br/producao-de-ovos-queda-nos-ferteis-e-neutralizada-pelo-aumento-dos-ovos-de-consumo/>>. Acesso em: 10 de jun. 2022.

PAN, X., CAI Y., KONG L., XIAO C., ZHU, Q., SONG, Z. (2022) Efeitos probióticos de *Bacillus licheniformis* DSM5749 no desempenho de crescimento e equilíbrio microecológico intestinal de galinhas poedeiras. **Frente. Nutr.** Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fnut.2022.868093>> Acesso em: 03 de jun. de 2022.

PEDROSO, A. A.; MORAES, V. M.B.; ARIKI, J. Desempenho e qualidade de ovos de poedeiras de 50 a 66 semanas de idade suplementadas com probiótico. **Ciência Rural**, v. 31, n. 4, p. 683-686, 2001.

Plantel em produção de ovos 7,8% inferior a junho do ano passado. OvoSite, 2022. Disponível em: <<https://ovosite.com.br/plantel-em-producao-de-ovos-78-inferior-a-junho-do-ano-passado/>>. Acesso em: 24 de maio de 2022.

QUARANTELLI, A.; BONOMI, A.; RENZI, M.; GANDOLFI, L. The use of *Bacillus cereus* var. Toyoi in the laying hens feeding. In: **Aspa Congress Recent Progress in Animal Production Science**, v. 2, p. 445- 447. 2001.

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

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.

SOUZA, C.; PEGORINI, C. S.; SILVA, L.; VILELA, C. G.; BUENO, R. S. Níveis de Probiótico em Rações de Poedeiras Comerciais Semi-Pesadas. In: **Anais do III Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária**, UTFPR - Campus Dois Vizinhos, p. 412 – 414, 2009.

TRINDADE, J. L.; NASCIMENTO, J. W. B. FURTADO D. A. Qualidade do ovo de galinhas poedeiras criadas em galpões no semiárido paraibano. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.11, n.6, p.652–657, 2007.

TFAILE, S.M.C. **Aditivos funcionais em substituição a antimicrobianos na ração de poedeiras semipesadas em fase de recria**. 2016. 80p. Dissertação (Mestrado em produção animal sustentável) – Instituto de Zootecnia – Nova Odessa. 2016.

WANG, X.; YANG, Y.; HUYCKE, M. M. Risks associated with enterococci as probiotics. **Food Research International**, v. 129, p. 108788, 2020. Disponível em : <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108788>>. Acesso em: 26 de jun. 2022.

WEBBER, B., BORGES, K. A., FURIAN, T. Q., RIZZO, N. N., TONDO, E. C., SANTOS, L. R. DOS., RODRIGUES, L. B., & NASCIMENTO, V. P. do. (2019). Detection of virulence genes in Salmonella Heidelberg isolated from chicken carcasses. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.61, p.1-7.

ZAVARIZE KC, Menten JFM, Traldi AB, Santarosa J, Silva CLS (2010). Utilização de glutamina na nutrição de monogástricos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.109, p. 573-576.

ZHANG, Z.F.; KIM, I.H. Effects of probiotic supplementation in different energy and nutrient density diets on performance, egg quality, excreta microflora, excreta noxious gas emission, and serum cholesterol concentrations in laying hens. **Journal of Animal Science**, v.91, n.10, p.4781-4787, 2013.