

## RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 14/05/2022.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS**  
**CAMPUS DE DRACENA**

**Elis Omar Figueroa Castillo**

Engenheiro Agrônomo

**EFEITO DE PREBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE  
GALINHAS POEDEIRAS SOBRE O DESEMPENHO,  
QUALIDADE DE OVOS E HEMATOLOGIA**

Dracena

2021

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS**  
**CAMPUS DE DRACENA**

**Elis Omar Figueroa Castillo**

Engenheiro Agrônomo

**EFEITO DE PREBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE  
GALINHAS POEDEIRAS SOBRE O DESEMPENHO,  
QUALIDADE DE OVOS E HEMATOLOGIA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp, Câmpus de Dracena como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo do Valle Polycarpo

Dracena

2021

FICHA CATALOGRÁFICA  
Desenvolvida pela Seção Técnica de Biblioteca e Documentação  
Campus de Dracena

C352e

Castillo, Elis Omar Figueroa.

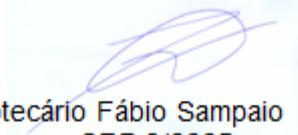
Efeito de prebióticos na alimentação de galinhas poedeiras sobre o desempenho, qualidade de ovos e hematologia / Elis Omar Figueroa Castillo. -- Dracena: [s.n.], 2021.

52 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena. Área do conhecimento: Produção Animal, 2021.

Orientador: Gustavo do Valle Polycarpo

1. Eritrócitos. 2. Galinhas. 3. Ovos produção. 4. Frutose. 5. Galactose I. Título.



Bibliotecário Fábio Sampaio Rosas  
CRB 8/6665



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Dracena



### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Efeito de prebióticos na alimentação de galinhas poedeiras sobre o desempenho, qualidade de ovos e hematologia

**AUTOR: ELIS OMAR FIGUEROA CASTILLO**

**ORIENTADOR: GUSTAVO DO VALLE POLYCARPO**

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIA E TECNOLOGIA ANIMAL, área: Produção Animal pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. GUSTAVO DO VALLE POLYCARPO (Participação Virtual)  
FCAT/UNESP / Dracena/SP

Profa. Dra. ROSEMEIRE DA SILVA FILARDI (Participação Virtual)  
Departamento de Biologia e Zootecnia / Faculdade de Engenharia - UNESP - Câmpus de Ilha Solteira

Profa. Dra. MARIA FERNANDA DE CASTRO BURBARELLI (Participação Virtual)  
Faculdade de Ciências Agrárias - Curso Zootecnia / Universidade Estadual da Grande Dourados

Dracena, 14 de maio de 2021

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

Elis Omar figueroa Castillo- nascido em Tegucigalpa- Honduras em 20/02/1994.Ingressou em 2012 na Faculdade Escola Agrícola Panamericano, El Zamorano campus valle del yeguaré, concluindo a graduação em Engenharia Agrônômica em 2015. No ano de 2019 ingressou no programa de Pós- Graduação, mestrado stricto Sensu em Ciência e Tecnologia Animal - UNESP, Campus de Dracena, sendo que em maio de 2021 submeteu sua dissertação á banca examinadora.

## DEDICATÓRIA

Principalmente à Deus, já que ele abriu as portas para eu poder estudar fora do meu país.

Aos meus pais e irmãos que me dão apoio incondicional e fazem muito esforço para que eu possa me preparar bem para a vida.

Aos meus avós, que sempre me deram amor. Penso em vocês em todas as decisões que tomo, penso no mais maravilhoso amor, Vocês são uma grande benção de Deus.

Aos meus amigos, pois foi difícil estar em um novo país, mas tive sempre a ajuda de todos, em qualquer circunstância.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço à Deus, pela oportunidade de realizar um dos meus grandes sonhos, realizar um mestrado em um país estrangeiro, conhecendo uma cultura nova e tantas pessoas maravilhosas que me deram muito amor e me fizeram sentir em casa. Os fracassos são a escola da vida, pois entendi que na vida tudo tem um propósito, e a última palavra é a Dele. Minhas conquistas dedico honrosamente à Deus. Foram dois anos pedindo à Deus para poder estudar fora, e agora entendo a “demora” em me dar a resposta, pois foi no tempo certo que Ele me enviou ao melhor lugar, uma cidade chamada Dracena - SP, onde nos piores momentos de minha vida sempre aparecia alguém para me ajudar, e foi assim que conheci pessoas que valem ouro.

Agradeço do fundo do meu coração aos meus pais, Elis e Martha, por todos os sacrifícios que sempre fizeram por mim, com eles não existe um “não”, e sempre me falam: enquanto nós estivermos aqui, você estará bem. Essas foram as coisas que marcaram a minha vida. As vezes eles não podem prover algumas coisas, mas eles sempre procuram uma alternativa para me fazer feliz. Agradeço ao amor incondicional, a todo conselho e todo o apoio que eles me dão, pois são meu motor quando estou querendo “jogar a toalha” numa prova. Independente da idade que eu tenha SEMPRE VOU PRECISAR DE VOCÊS. Obrigado por todo sacrifício, por me ensinarem que tudo tem base em Deus, e pela boa educação, que foi a melhor herança que me deixaram. Obrigado pelos ensinamentos, pelo melhor ambiente familiar, por sempre me corrigirem com sabedoria, e me ensinar a ser honesto e trabalhador. Eu estive longe em muitos momentos especiais em que poderia estar com minha família, e quero que saibam que esses dias foram os mais difíceis, e a saudade apertava no meu coração, mas ainda teremos outros momentos juntos, e saibam que seu filho os ama.

Agradeço aos meus irmãos Jesus, Oscar e Paola, os quais sempre me apoiaram em minhas decisões, e obrigado por me ensinarem de que conhecimento se conquista com o tempo. Vocês contribuíram para formar a pessoa que sou hoje.

Agradeço aos meus avós Camilo e Virginia, pessoas que eu amo e que mudaram minha vida desde criança. São pessoas muito honestas, amáveis e trabalhadoras. Obrigado por todo amor que sempre me deram, e o mais importante:

obrigado por me apoiarem em todas as minhas escolhas e também pelos conselhos. Obrigado por me receberem em vossa casa sempre com amor, os avós são tão sábios e tão carinhosos que poderiam ser eternos, mas como não são, quero desfrutar ao máximo o tempo que tenho com vocês. Vocês têm um espaço muito grande no meu coração, e digo que a formação que vocês me deram me faz um homem melhor a cada dia.

Agradeço a minha adorada avó Juanita (*in memoriam*), obrigado grandemente pelos ensinamentos, por ser uma pessoa tão sábia e sempre me dar conselhos que até hoje me ajudam em minha vida. Lembro-me sempre daquele conselho que sempre falava: senão tem nada para fazer, durma, pois assim não atrapalhará ninguém. Obrigado por me ajudar a juntar moedas, guardando-as num pote para depois irmos comprar sorvete no McDonald's. No café de manhã sempre aqueles pães com margarina e café com leite que jamais ninguém me vai fazer de novo, em que seu propósito era sempre nos fazer feliz. Sempre irei admirar sua fé em Deus. Depois que você partiu refleti que você era muito para este mundo, e Deus a queria ao lado Dele. Te amo imensamente, você sempre irá morar e viver no meu coração e nas minhas lembranças.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Animal por me conceder a oportunidade de realizar meu sonho que era estudar em um país estrangeiro, pois adquirimos experiências que possuem valor inestimável. Obrigado pelo apoio durante todo o período do meu curso.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Gustavo do Valle Polycarpo pelo tempo de amizade. Dois anos não é muito tempo, mas sei que tenho um amigo. Minha experiência no Brasil foi a melhor, nunca tive um orientador, e você é o primeiro. No começo tive um pouco de receio porque não entendia bem sua forma de trabalhar, mas com o passar do tempo fui aprendendo com a pessoa grandiosa que é. Vou levar no meu coração todas as motivações que me passou. Dizeres como "vamos trabalhar juntos" ou "vou te ajudar" são coisas que marcam as pessoas. Aprendi com você que tenho que valer-me por mim sozinho, correr atrás de resultados. Além disso, notei que você é uma pessoa que entende as situações das demais pessoas, pois percebia quando as coisas não estavam bem, e, com isso, sempre dava bons conselhos. Obrigado pela paciência. Obrigado Gustavo, por acrescentar coisas nas nossas vidas.

Agradeço à minha melhor amiga de Mestrado, Bruna Trevizan e tudo que sua família Trevizan (minha nova mãe e meu novo pai, tios, avós, Theo, Juliana, Caio e demais membros) por esses meses de amizade. Eu sei que dois anos não é muito tempo, mas os desafios da minha jornada foram muitos, devido ao contraste de cultura e idioma, onde nesse tempo muita gente não queria falar comigo. Mas você foi diferente: estendeu a mão nos momentos que mais precisei... e fez com que tudo ficasse bem. Quanto mais dias se passavam mais nossa amizade crescia, e com isso fui me dando conta que fazíamos tudo juntos (eu era sua sombra, e você era minha sombra). Forem os melhores dias da minha vida. Foi dando risada ao seu lado que tudo ia evoluindo. Com o passar do tempo chegou o dia esperado por nós, o dia de começar o projeto. Era tudo novo para mim, jamais em minha vida havia feito algo igual, mas juntos tornamos a execução do mesmo possível. Os dias passaram rápido. Mas como “nem tudo é flores”, tivemos uma briga... coisa do dia-a-dia... o que não foi suficiente para diminuir nossa amizade, pelo contrário, a deixou mais forte. Depois que acabou o nosso projeto senti saudade sua e acho que é algo que sempre vou sentir, pois você tinha se tornado parte das minhas rotinas diárias. Agora compreendo que o tempo de espera pelo mestrado, foi obra de Deus para colocar pessoas de ouro no meu caminho. Você e sua família estão marcados no meu coração, e com muita sinceridade gostaria de dizer: obrigado, amo vocês.

Agradeço à minha melhor amiga da graduação Monique dos Santos. Apesar do pouco tempo de amizade, mas intenso e verdadeiro, só tenho a agradecer. Obrigado pelo seu apoio em qualquer circunstância, tanto no projeto como em partes da minha vida pessoal. Obrigado por me abrir as portas. Lembro o primeiro dia em que você, sem receio algum, foi falar comigo. Na época eu ainda não falava nada de português, mas você sempre me impulsionou a trabalhar e dar tudo de mim com muito ânimo. Como dizemos, nossa frase sempre será: “amigos por sempre”.

Agradeço às meninas Mariana, Tainá, Thairine, Fernanda e toda a turma da avicultura. Obrigado pela confiança que sempre me deram e que me fez sentir em casa, mesmo nos momentos mais difíceis emocionalmente, como quando a saudade pegava mais forte. Era nesses momentos que estavam comigo para dar boas risadas. Jamais duvidarei que são as melhores pessoas e profissionais que já conheci.

Agradeço à República K-baret por me acolher no Mestrado. Agradeço a todos os moradores: Victor, Caio, Felipe, Lucas, Antonio, Taiano, Matheus, Evandro e

Victor. Obrigada por todo apoio, carinho e atenção. No princípio foi difícil, mas vocês sempre estavam perto de mim, e desse modo foram meus guarda-costas. Obrigado pelos ensinamentos nas diversas áreas de pesquisa durante nossas conversas na hora do almoço. Sentirei muita saudade. Me traz muita alegria lembrar daquela mesa lotada com todos vocês e das risadas que demos. Essa é uma república onde sempre seremos uma família.

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

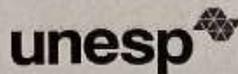
## EPÍGRAFE

Labor Omnia Vincit

**“O trabalho vence tudo”**

Virgílio Geórgicas, (144 e 145).

## CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Dracena



Comissão de Ética no Uso de Animais

# Certificado

Certificamos que a proposta intitulada "Efeito de prebióticos na alimentação de galinhas poedeiras sobre o desempenho, qualidade de ovos e imunidade" (Effect of prebiotics in the feeding of laying hens on performance, egg quality and immunity), registrada com o nº 11/2019.R1 – CEUA, sob a responsabilidade do(a) Prof(a). Dr(a). Gustavo do Valle Polycarpo – que envolve a produção, manutenção ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de **pesquisa científica** – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovada pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas da UNESP - Câmpus de Dracena, em reunião de 30/07/2019.

Dracena, 30 de julho de 2019.

Prof. Dra. Jaqueline Dalbello Biller

Vice-Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais

Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas - DTA

Rod. Cmto. João Ribeiro de Barros, km 651- Bairro das Antas – CEP: 17900-000 – Dracena/SP - Brasil  
Tel. (18) 3821-8200 – www.dracena.unesp.br - academico@dracena.unesp.br

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar se dietas suplementadas com os prebióticos frutooligossacarídeos e levedura *Saccharomyces cerevisia* (FOS) e galactooligossacarídeos e levedura seca *Saccharomyces cerevisia* (GOS), isolados ou associados, influenciam o desempenho, qualidade de ovos e variáveis hematológicas de galinhas poedeiras. Foram utilizadas 96 galinhas poedeiras da linhagem *Hy-line* com 80 semanas de idade, avaliadas por um período de 84 dias (três ciclos de 28 dias). As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram organizados em esquema fatorial 4 x 3, ração basal (RB) a base de milho e farelo de soja; RB com inclusão de FOS; RB com inclusão de GOS; RB com inclusão de FOS + GOS, e os 3 ciclos de produção. Não foi possível mostrar uma diferença dos prebióticos testados, não ocasionaram alterações no desempenho, qualidade dos ovos e variáveis hematológicas. Considerando as variáveis hematológicas, as aves dos ciclos 1 e 2 apresentaram melhores condições fisiológicas, uma vez que apresentaram maiores contagens de eritrócitos, leucócitos totais, linfócitos, basófilos e trombócitos.

**Palavras-chave:** Eritrócitos. Galinhas. Ovos produção. Frutose. Galactose.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate diets supplemented with FOS prebiotics (fructooligosaccharides and yeast *Saccharomyces cerevisiae*) and GOS (galactooligosaccharides and dry yeast *Saccharomyces cerevisiae*), isolated or associated, for laying hens on performance variables, egg quality and hematological variables. 96 laying hens of the Hy-line lineage with 80 weeks of age were used, evaluated for a period of 84 days (three cycles of 28 days). The birds were distributed in a completely randomized design, with four treatments and six replications. The treatments were organized in a 4 x 3 factorial scheme, basal ration (RB) based on corn and soybean meal; RB with inclusion of FOS; RB with inclusion of GOS; RB with inclusion of FOS + GOS and the second factor is the 3 production cycles. It was not possible to show a difference in the prebiotics tested, they did not cause changes in performance, quality of eggs and hematological variables. Considering the hematological variables, birds from cycles 1 and 2 had better physiological conditions, since they had higher counts of erythrocytes, total leukocytes, lymphocytes, basophils and thrombocytes.

**Keywords:** Erythrocytes. Hens. Egg production. Fructose. Galactose.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Vista interna do galpão de galinhas poedeiras.....	34
Figura 2 Embalagem de GOS .....	35
Figura 3 Embalagem de FOS.....	35
Figura 4 Pesagem diária dos ovos. ....	36
Figura 5 Pesagem do ovo .....	37
Figura 6 Análise do ovo.....	38
Figura 7 Aferição do diâmetro .....	39
Figura 8 altura da gema .....	39
Figura 9 Aferição do diâmetro do albúmen .....	39
Figura 10 Avaliação da espessura da casca.....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Desempenho de galinhas poedeiras alimentadas com diferentes prebióticos em três ciclos de 28 dias de produção.	48
Tabela 2	Qualidade de ovos de galinhas poedeiras alimentadas com diferentes prebióticos em três ciclos de 28 dias de produção.	49
Tabela 3	Variáveis hematológicas, bioquímicas de galinhas poedeiras suplementadas com diferentes prebióticos em três ciclos de 28 dias de produção.	50
Tabela 4	Efeito da interação da dieta em galinhas poedeiras com diferentes prebióticos em ciclos de 28 dias na concentração de heterófilos.	51

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>18</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>20</b>
2.1 Aditivos disponíveis para galinhas .....	20
2.2 Prebióticos (carboidratos solúveis e oligosacarídeos) .....	20
2.3 Fructoligosacarídeos (FOS) .....	22
2.4 Galactoligosacarídeos (GOS).....	23
2.5 Hematologia em aves .....	24
<b>3REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 2 – .....</b>	<b>30</b>
<b>EFEITO DE PREBIÓTICOS NA ALIMENTAÇÃO DE GALINHAS POEDEIRAS SOBRE O DESEMPENHO, QUALIDADE DE OVOS E HEMATOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>32</b>
<b>3 HIPÓTESE.....</b>	<b>32</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>32</b>
4.1 Aves e Tratamentos .....	33
4.2 Rações Experimentais .....	34
4.3 Características Avaliadas.....	35
4.4.1 Desempenho.....	35
4.4.2 Qualidade dos ovos.....	36
4.4.3.1 Peso médio dos ovos (W) .....	36
4.4.3.2 Gravidade específica.....	37
4.4.3.3 Altura do albúmen (H) .....	37
4.4.3.4 Unidade Haugh (UH).....	38
4.4.3.5 Índice de gema.....	38
4.4.3.6 Índice de albúmen .....	39
4.4.3.7 Espessura e peso da casca .....	40
4.4 Variáveis hematológicas: hematócrito, hemoglobina e índices de Wintrobe, número de eritrócitos, contagem total e diferencial das células de defesa .....	40
4.4.1 Contagem de diferencial de leucócitos .....	41
<b>4.5 Análise Estatística .....</b>	<b>41</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
5.1 Desempenho.....	41
5.2 Qualidade .....	42

5.3 Hematologia.....	42
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>50</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>50</b>

## CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1 INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira se destaca mundialmente, pois o Brasil é um dos maiores produtores de ovos mais a maioria da produção fica em consumo interno. A ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal) apresentam exportações para 2021 uma produção de ovos de 3,177 mil toneladas no primeiro bimestre, valor 150,6% superior ao registrado no ano anterior de 1,267 mil toneladas, onde as vendas dos ovos chegaram a US\$ 4,128 milhões em nos primeiros meses de este ano (ABPA, 2021). Entende-se que para atender as demandas do mercado é preciso aumentar a produtividade e qualidade do produto final superando os desafios enfrentados pela indústria avícola. “Para poder atingir os desafios enfrentados pela industria avicola podemos nos ajudar com prebióticos que são compostos não digeríveis pelo trato gastrointestinal (TGI) que, através de sua metabolização por microrganismos no intestino, modulam a composição e / ou atividade da microbiota intestinal, atribuindo assim um resultado fisiológico benéfico no hospedeiro” (BINDELS *et al.*,2015).

“São substâncias não hidrolisada noTGI, com ação seletiva sobre um número limitado de bactérias benéficas comensais, as quais terão seu crescimento e metabolismo estimulados, favorecendo a microbiota intestinal, podendo assim, resultar numa melhor nutrição” (MOOKIAH *et al.*,2014). “Além da modulação da microbiota os prebióticos aumentam o número de bactérias probióticas específicas, incluindo os lactobacilos e bifidobactérias, mas agora com os métodos baseados em uma ampla gama de comunidades de microbiota intestinal podem utilizar alguns substratos de prebióticos, o qual pode variar dependendo do ecossistema e o hospedeiro” (RICKE, 2018). “Além disso, osprebióticos ajudam a combater bactérias como Salmonella” (ADHIKARI *et al.*,2018), e Campylobacter (PARK *et al.*,2014).

Os prebióticos mais utilizados são oligossacarídeos como os fructooligossacarídeos (FOS) e o galactooligossacarídeos (GOS) que são metabolizados preferencialmente por bifidobactérias, fato devido sua estrutura que pode ser imediatamente degradada pelas enzimas  $\beta$ -frutanosidase e  $\beta$ -galactosidase, respectivamente, que são prevalentes em bifidobactérias (RICKE, 2018).

“FOS são fibras solúveis fermentáveis que promovem a proteção da mucosa intestinal do hospedeiro e propicia um ambiente estável para a propagação de bactérias benéficas, e atuam na eliminação de bactérias como a salmonela” (PRATIMA *et al.*,2018; RICKE, 2018).

Park *et al.* (2017), “Relataram que algumas bactérias benéficas tendem a escolher as cadeias curtas de frutanos, mais independente do tamanho da cadeia mostrou um crescimento da microflora intestinal em comparação com o tratamento controle”.“No entanto estudaram a suplementação com prebióticos em dietas para galinhas poedeiras e observaram melhora no consumo de ração e produção de ovos de 20 a 36 semanas de idade da ave, e na conversão alimentar, peso do ovo, massa de ovo de 20 a 52 semanas de idade da ave”.(TANG *et al.*,2017)

“Segundo Varasteh e Yousaf, o GOS é um prebiótico para aves e sua adição é um precursor de bactérias benéficas como lactobacilos e bifidobactérias, demonstrando outros efeitos potencialmente benéficos, como diminuição do estresse por calor, e também melhora nas células de imunidade. Slawinska *et al.* (2019) mostraram que a inoculação de GOS no ovo durante a incubação promoveu aumento de bactérias benéficas no jejuno e ceco de frangos aos 42 dias de idade, além de mudar a expressão gênica relacionada às repostas imunes intestinais”(VARASTEH *et al.*, 2015; YOUSAF *et al.*, 2017)

“Em estudos com frangos de corte, Pourabedin e Rajan verificaram que o uso de MOS influenciou positivamente o número e comprimento das vilosidades do intestinais, o que determino melhor absorção de nutriente e, portanto, um melhor estado de saúde” ( POURABEDIN *et al.*, 2014; RAJAN *et al.*, 2016).

“Para poedeiras comerciais os efeitos da utilização de prebióticos são controversos. Mohebbifar não verificaram efeito da utilização de MOS no desempenho, parâmetros sanguíneos e a qualidade do ovo de galinhas poedeiras” (MOHEBBIFAR *et al.*, 2013).

A escassez de informações sobre a influencia da utilização de prebióticos isolados ou associados, sobre características produtivas na produção de ovos, perfil hematológico em galinhas poedeiras, faz com que haja necessidade de investigar, mais a fundo o tema e assim encontrar resultados que possam contribuir para a melhora da produção.

### 3 REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, P.; COSBY, D. E.; COX, N. A.; FRANCA, M. S.; WILLIAMS, S. M.; GOGAL JR, R. M.; RITZ, C. W.; KIM, W. K. Effect of dietary fructooligosaccharide supplementation on internal organs Salmonella colonization, immune response, ileal morphology, and ileal immunohistochemistry in laying hens challenged with Salmonella enteritidis. **Poultry Science**, v.97 p.2525–2533, 2018.
- BERGHOF, T. V. L.; ARTS, J. A. J.; BOVENHUIS, H.; LAMMERS, A.; VAN DER POEL, J. J.; PARMENTIER, H. K. Antigen-dependent effects of divergent selective breeding based on natural antibodies on specific humoral immune responses in chickens. **Vaccine**, v. 36, n. 11, p. 1444-1452, 2018.
- BREDA, A. L.; PEREIRA, M. M.; OLIVEIRA, A. P.; BATISTA, P. B.; FARIAS, P. G.; DIAS, D. L. S.; MACÊDO, J. F.; LIMA, K. S.; BRANDÃO, R.K. C. Manipulação de microrganismos intestinais em monogástricos: Revisão de literatura. **PUBVET**, v. 4, n.1, ed.106, art. 714, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/a87fb4ab532c878a077bb520101d85c2.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- BROSSEAU, C.; SELLE, A.; PALMER, D. J.; PRESCOTT, S. L.; BARBAROT, S.; BODINIER, M. Prebiotics: mechanisms and preventive effects in allergy. **Nutrients**, v.11, n.8, p. 1841, 2019.
- CAMPBELL, T.W.A. Avian hematology. *In*: CAMPBELL, T. W.A. **Avian hematology and cytology**. Iowa: Iowa State University Press/ AMES, 1998. p. 3-17. CHARLES NORIEGA, M.L.V.C. **Apuntes de hematología aviar**: material didático para curso de hematología aviária. México: Universidad Nacional Autónoma de México / Departamento de producción animal: Aves., 2000.p.70.
- CHEN, Y.C.; NAKTHONG, C.; CHEN, T.C. Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. **International Journal of Poultry Science**, v.4, p. 103-108, 2005.
- DAVANI-DAVARI, D.; NEGAHDARIPOUR, M.; KARIMZADEH, I.; SEIFAN, M.; MOHKAM, M.; MASOUMI, S. J.; BERENJIAN, A.; GHASEMI, Y. Prebiotics: definition, types, sources, mechanisms, and clinical applications. **Foods**, v. 8, n.3, p. 92, 2019.
- DE MAESSCHALCK, C.; EECKHAUT, V.; MAERTENS, L.; DE LANGE, L.; MARCHAL, L.; NEZER, C.; VAN I., F. The effects of xylo-oligosaccharides on performance and microbiota in broiler chickens. **Applied and environmental microbiology**, 2015.
- ETUK, E. B.; UGWU, C. C.; INYAMA, E.; UGORJI, C. Blood chemistry, haematology, carcass characteristics and organ weight of finisher broilers fed breadfruit (*Treculia africana*) hull (BFH) in their diet. **Comparative Clinical Pathology**, v. 23, n. 5, p. 1153-1158, 2014.
- GIBSON, G. R.; HUTKINS, R.; SANDERS, M. E.; PRESCOTT, S. L.; REIMER, R. A.; SALMINEN, S. J.; KAREN, S.; STANTON, C.; SWANSON, K.S.; CANIL, P.D.;

VERBEKE, K.; REID, G. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 14, n. 8, p. 491, 2017.

GIBSON, G. R.; RASTALL, R. A.; FULLER, R.. The health benefits of probiotics and prebiotics. *In*: FULLER, R.; PERDIGÓN, G. (ed.). **Gut flora, nutrition, immunity and health**. Oxford:Wiley- Blackwell, 2003.p. 52-53.

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

GOMES, M.O.S. **Efeito da adição de parede celular de levedura sobre a digestibilidade, microbiota fecal e parâmetros hematológicos e imunológicos de cães**. 2009. 79 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) -. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2009.

HAHATI, H.; REZAEI, M. The application of prebiotics in poultry production. **Int. J. Poultry Sci.**, v. 9, p. 298-304, 2010.

HANNING, I.; CLEMENT, A.; OWENS, C.; PARK, S. H.; PENDLETON, S.; SCOTT, E. E.; ALMEIDA, G.; GONZALEZ GIL, F.; RICKE, S. C. Assessment of production performance in 2 breeds of broilers fed prebiotics as feed additives. **Poult. Sci.**, v.91, p. 3295-3299, 2012.

KAMADA, N.; SEO, S. U.; CHEN, G. Y.; NÚÑEZ, G. Role of the gut microbiota in immunity and inflammatory disease. **Nature Reviews Immunology**, v. 13, n. 5, p. 321-335, 2013.

KIM, WOO H.; LILLEHOJ, HYUN S. Immunity, immunomodulation, and antibiotic alternatives to maximize the genetic potential of poultry for growth and disease response. **Animal Feed Science and Technology**, v. 250, p. 41-50, 2019.

KNUDSEN, K.E.B.; HESSOV, I. Recovery of inulin from Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) in the small intestine of man. **British Journal of Nutrition**, v.74, p.101-113, 1995.

LOUIS, P.; FLINT, H. J.; MICHEL, C. How to Manipulate the Microbiota: Prebiotics. **Advances in experimental medicine and biology**, v. 902, p.119–142, 2016.

MANDERSON, K.; PINART, M.; TUOHY, K. M.; GRACE, W. E.; HOTCHKISS, A. T.; WIDMER, W.; YADHAV, M. P.; GIBSON, G. R.; RASTALL, R. A. In vitro determination of prebiotic properties of oligosaccharides derived from an orange juice manufacturing by-product stream. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 71, n. 12, p. 8383–8389, 2005.

MOOKIAH, S.; SIEO, C. C.; RAMASAMY, K.; ABDULLAH, N.; HO, Y. W. Effects of dietary prebiotics, probiotic and synbiotics on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 94, p.341-348, 2014.

PARK, S. H.; PERROTTA, A.; HANNING, I.; DIAZ-SANCHEZ, S.; PENDLETON, S.; ALM, E.; RICKE, S. C. Pasture flock chicken cecal microbiome responses to prebiotics and plum fiber feed amendments. **Poultry Science**, v. 96, n. 6, p. 1820-1830, 2017.

PARK, S.; GIBSON, K.; ALMEIDA, G.; RICKE, S. C. Assessment of gastrointestinal microflora in pasture raised chickens fed two commercial prebiotics. **J. Prob. Health**, v. 2, p. 122, 2014. DOI 10.4172/2329-8901.1000122.

POURABEDIN, M.; XU, Z.; BAURHOO, B.; CHEVAUX, E.; ZHAO, X. Effects of mannanoligosaccharide and virginiamycin on the cecal microbial community and intestinal morphology of chickens raised under suboptimal conditions. **Can. J. Microbiol.**, v. 60, p. 255-266, 2014.

PRUSZYNSKA-OSZMALEK, E.; KOLODZIEJSKI, P. A.; STADNICKA, K.; SASSEK, M.; CHALUPKA, D.; KUSTON, B.; BEDNARCZYK, M. In ovo injection of prebiotics and symbiotics affects the digestive potency of the pancreas in growing chickens. **Poultry Science**, v. 94, n.8, p. 1909-1916, 2015.

RICKE, S. C. Impact of prebiotics on poultry production and food safety. **Yale J. Biol. Med.**, v. 91, p.151–159, 2018.

RICKE, S. C. Gastrointestinal ecology of salmonella enteritidis in laying hens and intervention by prebiotic and non-digestible carbohydrate dietary supplementation. In: RICKE, S. C.; GAST, R. R. K. **Producing safe eggs: microbial ecology of salmonella..** [S.l.]: Academic Press, 2017. p. 323-345.

SCHREZENMEIR, J.; DE VRESE, M. Probiotics, prebiotics and symbiotics: approaching a definition. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 73, n. 2, p. 361-364, 2001.

SCOTT, K. P.; MARTIN, J. C.; DUNCAN, S. H.; FLINT, H. J. Prebiotic stimulation of human colonic butyrate-producing bacteria and bifidobacteria, in vitro. **FEMS Microbiology Ecology**, v.87, n.1, p.30–40, 2014.

SEMINARIO, J.; VALDERRAMA, M.; MANRIQUE, I. **El yacon: fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio.** Lima, Peru: Centro Internacional de la Papa (CIP), Universidad Nacional de Cajamarca, Agência Suíza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), 2003. p. 60.

SHEORAN, N.; MAAN, S.; KUMAR, A.; BATRA, K.; CHAUDHARY, D.; SIHAG, S.; KUMAR, V.; MAAN, N.S. Probiotic and prebiotic supplementation improving the production performance and immune characteristics of laying hens. **Indian Journal of Animal Research**, v. 52, p. 1433-1439, 2018.

SILVA, L.P.; NORBERG, J.L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p.983-990, 2003.

SILVA, S. R. G.; LOPES, B. J.; ALMENDRA, O. S. N.; COSTA, S. E. M. Fundamentos da imunonutrição em aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 10, n. 1, p. 2154 – 2172, 2013.

SLAWINSKA, A.; DUNISLAWSKA, A.; PLOWIEC, A.; RADOMSKA, M.; LACHMANSKA, J.; SIWEK, M.; TAVANIELLO, S.; MAIORANO, G. Modulation of microbial communities and mucosal gene expression in chicken intestines after galactooligosaccharides delivery In Ovo. **PLoS One**, v. 14, n. 2, p. e0212318, 2019.

TENG, P.; KIM, W. K. Roles of prebiotics in intestinal ecosystem of broilers. **Frontiers in veterinary science**, v. 5, p. 245, 2018.

VARASTEH, S.; BRABER, S.; AKBARI, P.; GARSSSEN, J.; FINK-GREMMELS, J. Differences in susceptibility to heat stress along the chicken intestine and the protective effects of galacto-oligosaccharides. **PloS ONE**, v. 10, e0138975, 2015. DOI 10.1371/journal.pone.0138975

YOUSAF, M. S.; AHMAD, I.; ASHRAF, K.; RASHID, M. A.; HAFEEZ, A.; AHMAD, A. Comparative effects of different dietary concentrations of b-galacto-oligosaccharides on serum biochemical metabolites, selected caecal microbiota and immune response in broilers. **JAPS**, v.27, p.98–105, 2017.