

KEDIMA SWYELLE PONTES DE AZEVEDO

**EFEITO DE PREBIÓTICO SOBRE O DESEMPENHO E MORFOMETRIA
INTESTINAL DE FRANGOS DE CORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2019

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

A994e
2019

Azevedo, Kedima Swyelle Pontes de, 1991-
Efeito de prebiótico sobre o desempenho e morfometria
intestinal de frangos de corte / Kedima Swyelle Pontes de
Azevedo. – Viçosa, MG, 2019.
vii, 16 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Arele Arlindo Calderano.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 13-15.

1. Frango de corte - Nutrição. 2. Oligossacarídeos. 3. Parede
celular. 4. Prebióticos. 5. Frango de corte - Registros de
desempenho. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento
de Zootecnia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.
II. Título.

CDD 22. ed. 636.513

KEDIMA SWYELLE PONTES DE AZEVEDO

**EFEITO DE PREBIÓTICO SOBRE O DESEMPENHO E MORFOMETRIA
INTESTINAL DE FRANGOS DE CORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 12 de abril de 2019.


Paulo Henrique Reis Furtado Campos


Marcelo Dias da Silva


Arele Arlindo Calderano
(Orientador)

*Ao Criador,
aos meus pais, irmã e sobrinha amados,
Aos amigos abençoados,*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela presença e força proporcionada para a conclusão de mais esta etapa.

Agradeço aos meus pais e minha irmã, por todo exemplo de ética e retidão, no apoio, carinho, orientação nas minhas decisões, que foi fundamental para execução deste trabalho. Por terem contribuído na realização do meu objetivo.

A minha família e amigos que entenderam a minha ausência durante o Mestrado.

Ao meu orientador Prof^o Arele Arlindo Calderano, pela orientação, pela paciência, carinho, incentivo e principalmente pela confiança a mim conferida nesta etapa da minha formação, como também os conselhos pessoais e na vida acadêmica.

Ao Prof. Danilo pelas orientações e auxílio na realização das análises histológicas.

Aos professores do Departamento de Zootecnia, o meu muito obrigado, por indiscutivelmente participarem do meu aperfeiçoamento pessoal e profissional.

Aos colegas de trabalho Dr. Carlos Henrique Figueiredo, Dr. Cláudio, Dr. Edmilton Rui Patrota que de forma especial, cada um, contribuiu muito para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Sr. Cássio França pela disponibilidade em produzir as rações usadas no período experimental.

A Fazenda Santa Fé em nome dos proprietários e todos os seu colaboradores, pela grande e necessária ajuda para que o experimento fosse executado com êxito.

Ao estagiário Danilo Pequeno pela contribuição na realização do experimento.

A todos os meus amigos e colegas, que me acompanharam durante a Pós-graduação, contribuindo de alguma forma na construção do meu conhecimento, pelas experiências compartilhadas e todos os momentos de descontração.

Ao companheiro de viagens Alex., aos queridos amigos que Viçosa me trouxe, Luiz, Carla, Iana, Laihane, Ale. A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
ABSTRACT	v
APRESENTAÇÃO	vii
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	2
<i>Local e instalações</i>	2
<i>Animais e fases experimentais</i>	2
Variáveis avaliadas	5
<i>Desempenho</i>	5
<i>Morfometria intestinal</i>	5
<i>Análises estatísticas</i>	6
RESULTADOS	6
.....	9
.....	9
DISCUSSÃO	10
CONCLUSÃO	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

RESUMO

AZEVEDO, Kedima Swyelle Pontes, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2019. **Efeito de prebiótico sobre o desempenho e morfometria intestinal de frangos de corte.** Orientador: Arele Arlindo Calderano. Coorientadores: Gabriel Cipriano Rocha e Luiz Fernando Teixeira Albino.

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito aditivo de um prebiótico sobre as variáveis de desempenho e de morfometria intestinal de frangos de corte. Foram utilizados 180 frangos de corte machos da linhagem Ross com um dia de vida, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos, seis repetições e dez aves por unidade experimental. Os tratamentos foram: T1 – Dieta Controle; T2 – Dieta Controle + 0,1% de prebiótico; T3 – Dieta Controle + 0,15% de prebiótico. O prebiótico utilizado foi a base de mananoligossacarídeos e beta glucanos, obtidos a partir da parede celular de leveduras *Saccharomyces cerevisiae*. Foram avaliados o desempenho e a morfometria intestinal das aves. Aos 42 dias de idade, a suplementação com 0,1% na dieta melhorou o peso final ($P = 0,01$), o ganho de peso ($P = 0,01$) e a conversão alimentar das aves ($P = 0,02$), bem como promoveu maior relação vilo: cripta ($P < 0,01$), maior largura dos vilos ($P < 0,001$), menor distância entre os vilos ($P = 0,0047$) e maior área de absorção ($P = 0,0016$) no duodeno das aves, em comparação as aves do tratamento controle. Assim, conclui-se que a suplementação de 0,1% do prebiótico melhora o desempenho de frangos de corte.

ABSTRACT

AZEVEDO, Kedima Swyelle Pontes, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2019. **Effect of prebiotic on performance and intestinal morphometry in broilers chickens.** Adviser: Arele Arlindo Calderano. Co-advisers: Gabriel Cipriano Rocha and Luiz Fernando Teixeira Albino.

The experiment was carried out with the objective of evaluating the additive effect of a prebiotic on performance and intestinal morphometry in broiler chickens. A total of 180 1-d-old commercial Ross broiler chick were distributed in a completely randomized experimental design with three treatments, six replicates and ten birds per experimental unit. The treatments were: T1 - Control Diet; T2 - Control Diet + 0.1% prebiotic; T3 - Diet Control + 0.15% of prebiotic. The prebiotic used was the base of mananoligosaccharides and beta glucans, obtained from the cell wall of yeasts *Saccharomyces cerevisiae*. The performance and intestinal morphometry of the birds were evaluated. At 42 days of age, supplementation with 0.1% in the diet improved the final weight ($P = 0.01$), weight gain ($P = 0.01$) and feed conversion rate ($P = 0.02$), as well promoted greater villus width ($P < 0.001$), smaller distance between villi ($P = 0.0047$) and greater area of absorption ($P = 0, 0016$) in the duodenum of birds, compared to control treatment. Thus, we concluded that the supplementation of 0.1% of the prebiotic improves the performance of broiler chickens.

APRESENTAÇÃO

Formato de artigo de acordo com as normas da Revista Brasileira de Ciências Agrárias.

Efeito de prebiótico sobre o desempenho e morfometria intestinal de frangos de corte

Kedima Swyelle Pontes Azevedo¹, Danilo Cavalcante³, Gabriel Cipriano Rocha², Luiz Fernando Teixeira Albino², Alex Laurindo Silva¹, Paulo Henrique Reis Furtado Campos², Arele Arlindo Calderano²

¹Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, Departamento de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

²Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil

³Universidade Federal Rural de Pernambuco/UAG, Pernambuco, Brasil

Resumo: O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito aditivo de um prebiótico sobre as variáveis de desempenho e de morfometria intestinal de frangos de corte. Foram utilizados 180 pintos de corte machos da linhagem Ross com um dia de vida, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos, seis repetições e dez aves por unidade experimental. Os tratamentos foram: T1 – Dieta Controle; T2 – Dieta Controle + 0,1% de prebiótico; T3 – Dieta Controle + 0,15% de prebiótico. O prebiótico utilizado foi a base de mananligossacarídeos e beta glucanos, obtidos a partir da parede celular de leveduras *Saccharomyces cerevisiae*. Foram avaliados o desempenho e a morfometria intestinal das aves. Aos 42 dias de idade, a suplementação com 0,1% na dieta melhorou o peso final ($P = 0,01$), o ganho de peso ($P = 0,01$) e a conversão alimentar das aves ($P = 0,02$), bem como promoveu maior relação vilo: cripta ($P < 0,01$), maior largura dos vilos ($P < 0,001$), menor distância entre os vilos ($P = 0,0047$) e maior área de absorção ($P = 0,0016$) no duodeno das aves, em comparação as aves do tratamento controle. Assim, conclui-se que a suplementação de 0,1% do prebiótico melhora o desempenho de frangos de corte.

Palavras chave: aves; beta glucanos; mananligossacarídeos

INTRODUÇÃO

Dentre os principais aditivos atualmente disponíveis para utilização em rações de frangos de corte estão os prebióticos. Estes são definidos como substâncias que não são hidrolisadas no trato gastrointestinal e que tem ação seletiva sobre um grupo de bactérias benéficas, as quais terão crescimento e metabolismo estimulados, alterando favoravelmente a microbiota intestinal (Dionízio et al., 2002). Os prebióticos mais estudados para frangos de corte são os oligossacarídeos de cadeias curtas, especialmente os frutooligossacarídeos (FOS), galacto-oligossacarídeos (GOS) e mananoligossacarídeo (MOS).

Os mananoligossacarídeos (MOS) derivados de parede celular de leveduras possuem alta afinidade ligante, favorecendo um sítio de ligação competitivo para bactérias patogênicas Gram negativas, que apresentam a fímbria tipo 1 específica para oligossacarídeos. Os MOS atuam modulam a flora intestinal, reduzem a taxa de renovação da mucosa intestinal (*turnover*) (Albino et al., 2006). Isso melhora e protege a mucosa, reduzindo lesões intestinais e propiciando melhor altura dos vilos e profundidade de cripta (Pelicano et al., 2005). Tais propriedades podem melhorar o desempenho animal e diminuir a mortalidade de frangos de corte. Aproximadamente 70% das *E. Coli* e 53% de *Salmonella sp.* possuem fímbria tipo I (SUN, 2004) e uma das maiores preocupações na indústria avícola é a ameaça de bactérias patogênicas associadas com produtos avícolas.

Dentre as fontes de MOS disponíveis se destaca a parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* (Macari e Furlan, 2005). Esta é obtida a partir da extração do conteúdo celular da levedura, fungo unicelular aeróbio obrigatório ou anaeróbio facultativo, utilizada pelos homens há milhares de anos para produção de alimentos e bebidas. Segundo Bonato (2015), os β -glucanos que estão presentes na parede celular dessas leveduras estão entre os estimulantes naturais mais eficazes ao sistema imunológico das aves. Os prebióticos a base de beta-glucanos podem aumentar a imunidade protetora das aves contra agentes infecciosos, auxiliando na resistência à infecção e induzindo a ativação do sistema imune no trato gastrointestinal (Pedroso, 2009; Soltanian et al., 2009). Assim, a hipótese para realização dessa pesquisa é que a utilização como aditivo de um prebiótico a base de MOS pode melhorar o desempenho de frangos de corte.

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito aditivo de um prebiótico sobre as variáveis de desempenho e de morfometria intestinal de frangos de corte.

MATERIAL E METÓDOS

Local e instalações

O experimento foi realizado em uma propriedade rural no município de São Bento do Una – Pernambuco, a 200 km da capital Recife, seguindo as normas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA (Brasil, 2008), sendo previamente aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais de Produção - CEUAP-UFV nº 052/2017. O experimento ocorreu no período de Março a Abril de 2018.

As aves foram alojadas em boxes de alvenaria de 1,0 x 1,20 m contendo cama de palha de arroz com 8 cm de altura e equipados com bebedouros do tipo *nipple* e comedouros infantil e tubulares, de acordo com a fase de criação. Ração e água foram fornecidos à vontade durante todo período experimental. O aquecimento foi realizado com a utilização de lâmpadas de altura regulável, a fim de disponibilizar maior conforto térmico às aves no período inicial de 01 á 07 dias de vida. Os animais foram vacinados no incubatório contra as doenças de Marek e Gumboro.

Animais e fases experimentais

Foram utilizados 180 pintos de corte machos da linhagem Ross com um dia de vida, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos (tabela 1), seis repetições e dez aves por unidade experimental.

Tabela 1. Tratamentos experimentais

Tratamento 1	Dieta controle (DC) - sem adição de prebiótico
Tratamento 2	DC + 0,1% de prebiótico
Tratamento 3	DC + 0,15% de prebiótico

O experimento teve duração de 42 dias. As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja para as fases de 1 a 7; 8 a 21 e de 22 a 42 dias de idade, seguindo as recomendações de Rostangno et al. (2017) (Tabela 2).

Tabela 2. Composição percentual e calculada das dietas basais

INGREDIENTES (g/kg)	1 a 7 dias	8 a 21 dias	22 a 42 dias
Milho grão	547,45	594,95	662,25
Farelo de Soja (48%)	370,00	312,00	271,00
Farinha Carne	34,00	37,00	24,00
Óleo	28,00	35,00	25,00
Calcário	6,00	5,50	3,50
Sal grosso	4,70	4,40	4,30
DL – Metionina	1,85	1,95	1,35
L - Lisina HCl	1,80	2,75	2,35
L-Treonina	0,70	0,95	0,75
Inerte (areia lavada)	1,50	1,50	1,50
VACCIMIX FC INI ¹	4,00	4,00	-
VACCIMIX FC CRE²	-	-	4,00
----- ANÁLISE NUTRICIONAL -----			
NUTRIENTE	VALOR		
Proteína bruta %	23,50	21,50	19,53
Fibra Bruta %	2,71	2,54	2,48
Metionina Total %	0,66	0,65	0,56
Met+Cys Total %	1,03	0,99	0,87
Lisina Total %	1,44	1,37	1,21

Triptofano Total %	0,28	0,25	0,22
Treonina Total %	0,95	0,89	0,79
Isoleucina Total %	1,02	0,91	0,82
Leucina Total %	1,97	1,82	1,70
Arginina Total %	1,53	1,37	1,23
Lis. Dig. Aves %	1,27	1,22	1,08
Met. Dig. Aves %	0,64	0,62	0,53
M+C Dig. Aves %	0,94	0,90	0,80
Trp Dig. Aves %	0,26	0,23	0,21
Tre Dig. Aves %	0,84	0,79	0,71
Sódio (Na) mg/kg	2195,62	2091,42	1989,81
Cloro (Cl) mg/kg	3902,57	3921,97	3719,70
Cálcio %	0,97	0,95	0,70
Fosforo Total %	0,68	0,65	0,57
Fosforo Util %	0,44	0,42	0,34
Ca/P	1,43	1,45	1,22
Potássio (K) mg/kg	8603,75	7700,70	7040,25
EM kcal/kg	3000,89	3098,32	3172,16

-
- 1- valores por quilo de produto ácido fólico (mín.) 187,50 mg/kg ácido pantotênico (mín.) 3.000,00 mg/kg bacitracina de zinco - 13,75 g/kg b.h.t. (mín.) 1.000,00 mg/kg biotina (mín.) 6,25 mg/kg cobre (mín.) 2.500,00 mg/kg colina (mín.) 45,00 g/kg ferro (mín.) 12,50 g/kg fitase (mín.) 125,00 ftu/kg iodo (mín.) 250,00 mg/kg manganês (mín.) 17,50 g/kg metionina (mín.) 371,25 g/kg niacina (mín.) 8.750,00 mg/kg nicarbazina - 31,25 g/kg selênio (mín.) 75,00 mg/kg - vitamina a (mín.) 1.575.000,00 ui/kg vitamina b1 (mín.) 375,00 mg/kg vitamina b12 (mín.) 3.000,00 mcg/kg vitamina b2 (mín.) 1.500,00 mg/kg vitamina b6 (mín.) 700,00 mg/kg vitamina d3 (mín.) 562.500,00 ui/kg vitamina e (mín.) 3.000,00 ui/kg vitamina k3 (mín.) 500,00 mg/kg zinco (mín.) 15,00 g/kg.
- 2- valores por quilo de produto ácido fólico (mín.) 175,00 mg/kg ácido pantotênico (mín.) 2.500,00 mg/kg b.h.t. (mín.) 1.000,00 mg/kg bacitracina de zinco - 13,75 g/kg biotina (mín.) 3,75 mg/kg cobre (mín.) 2.500,00 mg/kg colina (mín.) 37,50 g/kg ferro (mín.) 12,50 g/kg fitase (mín.) 125,00 ftu/kg iodo (mín.) 250,00 mg/kg manganês (mín.) 17,50 g/kg metionina (mín.) 346,50 g/kg niacina (mín.) 7.500,00 mg/kg salinomicina - 16,50 g/kg selênio (mín.) 75,00 mg/kg vitamina a (mín.) 1.312.500,00 ui/kg - vitamina b1 (mín.) 250,00 mg/kg vitamina b12 (mín.) 2.500,00 mcg/kg vitamina b2 (mín.) 1.200,00 mg/kg vitamina b6 (mín.) 500,00 mg/kg vitamina d3 (mín.) 500.000,00 ui/kg vitamina e (mín.) 2.500,00 ui/kg vitamina k3 (mín.) 450,00 mg/kg zinco (mín.) 15,00 g/kg.

O prebiótico utilizado foi á base de mananoligossacarídeos e beta glucanos, obtidos a partir da parede celular de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* proveniente da indústria de cerveja. Para sua obtenção, a célula de levedura é lisada e através de centrifugação separa-se a parede celular do conteúdo intracelular (extrato de levedura). A porção onde está a parede celular é lavada várias vezes, concentrada e seca por spray-dryer.

O produto tem em sua composição 23% de beta glucanos, 21% mananos, 28% de proteína, 5% de umidade, 1% de fósforo, 95% de matéria seca, 20% de Gordura, 4% de cinzas.

Variáveis avaliadas

Desempenho

As aves foram pesadas aos 7, 21 e 42 dias de idade para avaliação de peso final (kg/ave), consumo de ração (kg/ave), ganho de peso (kg/ave), conversão alimentar (kg/kg), viabilidade (%) e índice de eficiência produtiva. As mortalidades foram registradas para a correção dos dados de desempenho.

Morfometria intestinal

No 42º dias de experimento foram eutanasiadas duas aves de cada repetição (12 de cada tratamento). Procedeu-se à coleta de um fragmento de 1 cm da porção média do duodeno, jejuno e íleo de cada ave. Os fragmentos foram fixados por imersão em formol a 10%. Em seguida foram incluídos em parafina segundo processamento histológico padrão (Ramos et al., 2011). Realizou-se em seguida a microtomia a 5 micrômetros de espessura de cada bloco de parafina, resultando em uma lâmina histológica para cada animal que foi submetida à coloração de hematoxilina e eosina e digitalizada em câmera Motic acoplada em microscópio Olympus BX-53 com o programa analisador de imagens Motic Image Plus 2.0. Para cada fotomicrografia foram realizadas quatro mensurações de altura de vilosidade intestinal e de sua respectiva cripta, perfazendo um número amostral de 48 mensurações para cada tratamento. A altura de vilo (AV, μm) foi tomada a partir do ápice até a porção superior das criptas. A profundidade de cripta

(PC, μm) foi medida considerando a distância entre a sua base até a região de transição cripta-vilosidade. A relação vilo:cripta (V/C) foi determinada pela relação da altura do vilo pela a profundidade da cripta. A área de absorção foi calculada pela equação de superfície lisa de Kisielinski et al. (2002). As análises foram realizadas no laboratório da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns.

$$\text{Área de absorção} = \frac{(\text{largura} \times \text{altura}) + \frac{(\text{largura} + \text{distância})^2}{2} - \frac{(\text{largura})^2}{2}}{\frac{(\text{largura} + \text{distância})^2}{2}}$$

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos á ANOVA utilizando o programa Statistical Analyses System - SAS e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS

Aos 7 dias de idade o peso final ($P = 0,05$) e o ganho de peso ($P = 0,05$) das aves foram maiores quando estas receberam dietas sem adição de prebiótico e com adição de 0,1%, em relação ao tratamento com 0,15% (Tabela 3). No período de 1 á 21 dias, as aves que receberam dietas suplementadas com 0,1% apresentaram menor consumo de ração ($P < 0,01$) em relação as aves dos demais tratamentos e obtiveram melhor conversão alimentar ($P = 0,02$) em relação as aves que receberam o nível de 0,15% de prebiótico. Considerando o período total de criação, a suplementação com 0,1% na dieta melhorou o peso final ($P = 0,01$), o ganho de peso ($P = 0,01$) e a conversão alimentar das aves ($P = 0,02$) em relação as aves do tratamento controle. A viabilidade das aves não foi influenciada estatisticamente ($P > 0,05$) em qualquer fase de criação.

Tabela 3. Efeito da suplementação da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* sobre o desempenho de frangos de corte

Nível de suplementação de parede celular	Variáveis						
	Peso inicial (g/ave)	Peso final (g/ave)	Ganho de peso (g/ave)	Consumo de ração (g/ave)	Conversão alimentar (kg/kg)	Viabilidade (%)	Índice de Eficiência Produtiva
1 a 7 dias							
0	43	150 a	107 a	168	1,49	100,00	-
0,1 %	43	151 a	108 a	165	1,52	100,00	-
0,15 %	43	144 b	101 b	167	1,63	100,00	-
EPM	0,02	86,16	88,80	14,70	0,02	-	-
CV (%)	0	3,37	4,73	5,74	6,57	-	-
<i>P</i>	0,99	0,05	0,05	0,85	0,12	-	-
1 a 21 dias							
0	43	808	766	1171 a	1,53 ab	100,00	-
0,1 %	43	825	782	1119 b	1,43 b	100,00	-
0,15 %	43	798	756	1171 a	1,55 a	100,00	-
EPM	0,02	1037	1044	5391	0,02	-	-
CV (%)	0	5,20	5,49	2,17	4,91	-	-
<i>P</i>	0,99	0,57	0,56	0,00	0,02	-	-
1 a 42 dias							
0	43	2735 b	2692 b	4797	1,78 a	96,67	349
0,1 %	43	2886 a	2842 a	4792	1,68 b	93,33	375
0,15 %	43	2823 ab	2780 ab	4820	1,73 ab	96,67	370
EPM	0,02	34656	34421	1342	0,01	22,22	-
CV (%)	0	2,75	2,79	1,48	3,23	6,61	-
<i>P</i>	0,99	0,01	0,01	0,77	0,02	0,58	-

Média seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A suplementação da dieta com 0,1% de prebiótico promoveu maior relação vilo: cripta ($P < 0,01$), maior largura dos vilos ($P < 0,001$), menor distância entre os vilos ($P = 0,0047$) e aumentou a área de absorção ($P = 0,001$) no duodeno das aves, em comparação as aves do tratamento controle (Tabela 4). No jejuno, o nível de 0,1% de prebiótico na dieta reduziu a profundidade de cripta ($P = 0,04$) e aumentou a relação vilo: cripta ($P < 0,001$), em relação as aves do tratamento controle. No íleo, a suplementação com 0,1% de prebiótico na dieta aumentou a relação vilo: cripta ($P < 0,001$), a largura dos vilos ($P < 0,001$) e a área de absorção ($P < 0,001$), em relação as aves dos tratamentos sem adição de prebiótico e com adição de 0,15% de prebiótico.

Tabela 4. Efeito da suplementação da parede celular de *Saccharomyces cerevisiae* sobre a morfometria intestinal de frangos de corte

Nível de suplementação de parede celular	Variáveis					
	Altura de vilosidade (µm)	Profundidade de cripta (µm)	Relação vilos: cripta (µm)	Largura do vilos (µm)	Distância entre vilos (µm)	Área de absorção (µm)
DUODENO						
0	1032.07	167.45	6.16 b	119.27 b	68.48 b	14.22 b
0,1 %	1163.78	150.20	7.74 a	139.27 a	54.73 a	18.33 a
0,15 %	1100.48	164.91	6.67 b	109.27 b	63.93 ab	13.67 b
<i>P</i>	0.0997	0.1925	0.0026	<0.0001	0.0047	0.0016
JEJUNO						
0	811.96	240.72 b	3.37 b	44.32	58.98 a	43.37
0,1 %	863.78	217.45 a	3.97 a	53.13	49.82 ab	51.89
0,15 %	851.63	221.90 ab	3.83 b	47.73	46.73 b	46.98
<i>P</i>	0.6372	0.0426	<0.0001	0.1261	0.0071	0.3447
ÍLEO						
0	616.45	220.16	2.80 b	103.34 b	53.35	74.92 b
0,1 %	639.45	200.16	3.19 a	156.34 a	42.33	118.31 a
0,15 %	627.45	210.16	2.98 b	108.34 b	45.35	80.25 b
<i>P</i>	0.8619	0.7113	<0.0001	<0.0001	0.1064	<0.0001

Média seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

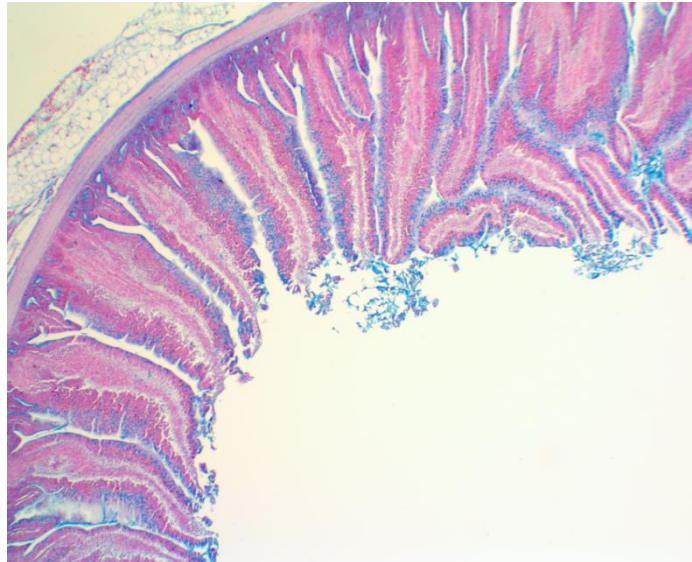


Foto 1 : *Fotomicrografia do duodeno de frangos de corte aos 42 dias de idade. Lente de 20x. Coloração de hematoxilina-eosina de Harris.*

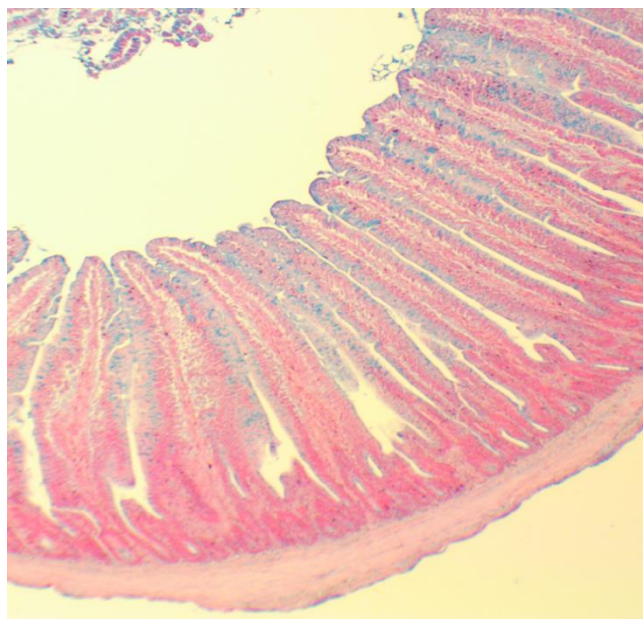


Foto 2: *Fotomicrografia do jejuno de frangos de corte aos 42 dias de idade. Lente de 20x. Coloração de hematoxilina-eosina de Harris.*

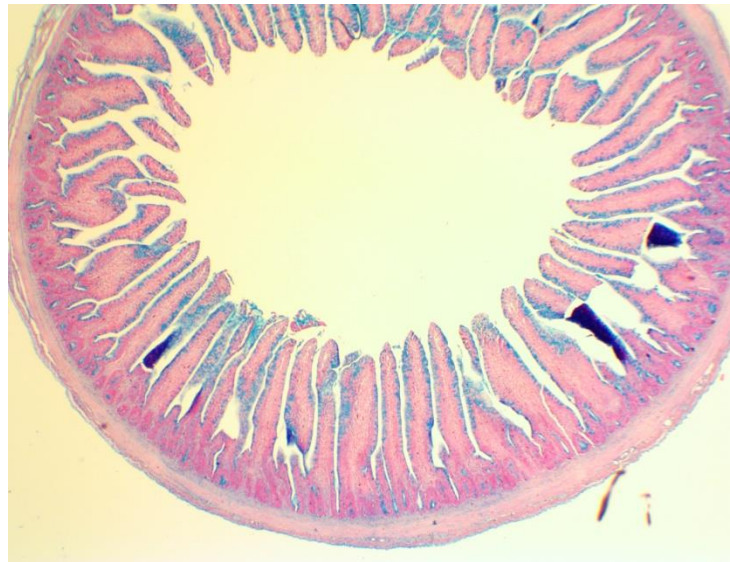


Foto 3: Fotomicrografia do íleo de frangos de corte aos 42 dias de idade. Lente de 20x. Coloração de hematoxilina-eosina de Harris.

DISCUSSÃO

Na primeira semana de vida, as aves que receberam maior nível de prebiótico na dieta apresentaram-se 10,75 g mais leves e ganharam 6,85 g a menos de peso, quando comparamos com as aves que receberam 0,1%. No período de um a 21 dias de idade, as aves que receberam 0,1% apresentaram melhor conversão alimentar, frente as que foram alimentadas com o maior nível de prebiótico. Esse resultado pode estar relacionado a uma elevada estimulação do sistema imune das aves que receberam maiores níveis de mananos beta-glucanos. Segundo Qureshi (2002), uma imunomodulação dietética inadequada pode levar à “super” estimulação do sistema imune, resultando em um estado de disfunção, gerando respostas inflamatórias e deprimindo o desempenho zootécnico das aves.

Considerando a fase total de criação, a suplementação de 0,1% de prebiótico na dieta proporcionou aumentos de 151,28 e 150,77 g de peso final e ganho de peso, respectivamente, e conversão alimentar melhor 0,10kg/kg, quando comparada com os resultados das aves do tratamento sem suplementação. De forma semelhante, Zhang et al. (2008) suplementaram a dieta das aves com β -1,3 / 1,6-glucano, derivado da parede celular da levedura, e observaram aumentos no ganho médio diário, melhora na taxa de conversão alimentar e melhora da resposta imunológica. Chae et al. (2006) também relataram que os níveis dietéticos de β -glucano (derivados de *Saccharomyces*

cerevisiae) a 0,02% e 0,04% melhoraram o ganho de peso, retenção de nutrientes e imunidade em frangos de corte. A melhora do desempenho das aves que receberam o prebiótico, como observado no presente trabalho, pode ser explicada pela ação do MOS em poder ligar-se a uma ampla variedade de micotoxinas e assim preservando a integridade intestinal. Os MOS também podem influenciar benéficamente a saúde intestinal (Rahbar et al. 2011) e modular a imunidade das aves (Shashidhara et al., 2003; Gao et al., 2008). Segundo Baurhoo et al. (2007), pode ocorrer modulação da microbiota intestinal das aves, uma vez que dietas com mananoligossacarídeos podem aumentar a população cecal de lactobacilos e de bifidobactérias e reduzir a concentração de *Escherichia coli*. Reisinger et al. (2012), observaram que o derivado de levedura (contendo 0,017% de manana e 0,025% de glucano) quando suplementado a 0,1% da dieta de frangos de corte influenciou positivamente o peso corporal final, o ganho de peso diário, a conversão alimentar e a densidade de células caliciformes do jejuno e reduziu o número de enterócitos apoptóticos. Segundo os autores, o aumento da densidade de células caliciformes pode proteger os frangos contra infecções primárias, contribuindo para o melhor desempenho das aves.

No presente trabalho, também foi observado que o nível de suplementação de 0,1% de prebiótico promoveu melhorias na integridade do epitélio do duodeno, do jejuno e do íleo das aves em relação ao tratamento controle. Estas aves também apresentaram relação vilosidade: cripta maiores em todos os segmentos intestinais e vilosidades mais largas no duodeno e íleo. Spring et al. (2000) e Santin et al. (2001) observaram maior altura de vilosidade no duodeno com a adição de prebiótico à dieta de frangos de corte aos sete dias de idade e atribuíram o resultado ao efeito trófico do prebiótico sobre a mucosa intestinal. A maior integridade intestinal, observada no presente trabalho, também pode ter ocorrido devido à ação dos MOS, que aglutinam ou se ligam a patógenos através de sites de ligação alternativos. Desta forma, as bactérias ligadas são excretadas, preservando a mucosa intestinal.

As vilosidades desempenham importante papel no processo de absorção de nutrientes no intestino delgado, sendo que o aumento desta estrutura proporciona maior superfície de contato e, como consequência, pode haver aumento na absorção dos nutrientes no lúmen intestinal (Gartner & Hiatt, 2001). Assim, a melhor qualidade intestinal observada nas aves que foram suplementadas com 0,1% de prebiótico provavelmente também contribuiu para a melhoria de desempenho observado.

CONCLUSÃO

A suplementação de 0,1% de prebiótico a base de MOS melhora o desempenho e a morfologia intestinal de frangos de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L. F. T.; FERES, F. A.; DIONÍZIO, M. A.; ROSTAGNO, H. S.; VARGAS JÚNIOR, J. G.; CARVALHO, DE. C. O.; GOMES, P. C. Uso de prebióticos a base de mananoligossacarídeo em rações para frangos de corte. **Brazilian Journal of Animal Science**, Viçosa, MG, v. 35, n. 03, p. 742-749, 2006.

BAURHOO, B.; FERKET, P.R.; ZHAO, X. Cecal populations of lactobacilli and bifidobacteria and Escherichia coli populations after in vivo Escherichia coli challenge in birds fed diets with purified lignin or mannanoligosaccharides. **Poultry Science**, v.86, p.2509-2516, 2007.

BONATO, M. Yeast Cell Walls for Intestinal Health of Broiler Breeders. Tech report: **Poultry Science**, volume 8, Issue 3, Sept. 18.

CHAE BJ, LOHAKARE JD, MOON WK, LEE SL, PARK YH, HAHN TW: Effects of supplementation of β -glucan on the growth performance and immunity in broilers. **Res Vet Sci**, 80, 291-298, 2006.

DIONIZIO, M.A.; BERTECHINI, A.G.; KATO, R.K.; TEIXEIRA, A.S. Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte – Desempenho e rendimento de carcaça. **Ciencia. Agrotec.**, Edição especial, p.1580-1587, 2002.

GARTNER, L.P.; HIATT, J.L. **Color textbook of histology**. 2.ed. Baltimore: Saunders, 2001. 592p.

GAO J, ZHANG HJ, YU SH, WU SG, YOON I, QUIGLEY J, GAO YP, QI GH: Effects of yeast culture in broiler diets on performance and immuno-modulatory functions. **Poultry Sci**, 87, 1377-1384, 2008.

KISIELINSKI, K.; WILLIS, S.; PRESCHER, A. et al. A simple new method to calculate small intestine absorptive surface in the rat. **Clin. Exp. Med.**, v.2, p.131-135, 2002.

MACARI, M.; FURLAN, R.L. Probióticos. Conferência de Ciência e Tecnologia Avícolas, Santos, SP. **Anais...** Facta, v. 1, p.53-72, 2005.

PELICANO, E.R.L. et al. Intestinal mucosa development in broiler chickens fed natural growth promoters. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.7, n.4, p.221-229, 2005.

PEDROSO, A. C. **Modulação da resposta imune em aves imunizadas com vacinas aviárias associadas ao β -glucano**, 2009. 106 f. Dissertação (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo.

QURESHI, M.A. Interação entre nutrição e o sistema imune e produtividade das aves. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Campinas, SP. **Anais...** v.2, p. 243-251, 2002.

RAMOS, L. S. N.; LOPES, J. B.; DE SOUZA, S. M. M.; SILVA, F. E. S.; RIBEIRO, M. N. Desempenho e histomorfometria intestinal de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade recebendo melhoradores de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.8, p.1738-1744, 2011.

RAHBAR MG, FARHOOMAND P, KAMYAB A: The effect of different concentrations of Peganum harmala seeds with or without a yeast cell wall product on the live performance, intestinal histomorphology, and weights of visceral organs of broiler chickens. **J Appl Poult Res**, 20, 454-462, 2011.

REISINGER N, GANNER A, MASCHING S, SCHATZMAYR G, APPLGATE TJ: Efficacy of a yeast derivative on broiler performance, intestinal morphology and blood profile. **Livestock Sci**, 143, 195-200, 2012.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e exigências nutricionais**. 4 ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, p.252, 2017

SANTIN, E.; MAIORCA, A.; MACARI, M. 2001. Performance and intestinal mucosa development of broiler chickens fed diets containing *Sacharomyces cerevisiae* cell wall. 2001. **J. Apl.Poult.Res.** 10:236-244.

SHASHIDHARA RG, DEVEGOWDA G: Effect of dietary mannan oligo-saccharide on broiler breeder production traits and immunity. **Poultry Science**, 82, 1319-1325, 2003.

SPRING P, WENK C, DAWSON KA, NEWMAN KE. The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of salmonella-challenged broiler chicks. **Poultry. Science**. 2000;79:205–211.

SOLTANIAN, S.; STUYVEN, E.; COX, E.; SORGELOOS, P.; BOSSIER, P. Betaglucans as immunostimulant in vertebrates and invertebrates. **Critical Reviews in Microbiology**, v. 35, n. 2, p. 109–138, 2009.

SUN, X. **Broiler performance and intestinal alterations when fed drug-free diets.** Blacksburg, 2004. 59 f. Dissertation (Master of Science in Animal and Poultry Sciences) – Faculty of the Virginia Polytechnic Institute, 2004

ZHANG B, GUO YM, WANG Z: The modulating effect of β -1, 3/1, 6-glucan supplementation in the diet on performance and immunological responses of broiler chickens. Asian-Aust **Brazilian Journal of Animal Science**, 21, 237-244, 2008.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO
CEUAP/UFV

Campus Universitário – Viçosa, MG – 36570-900 – Telefone: (31) 3899.3275 – e-mail: ceua@ufv.br – site: www.ceuap.ufv.br

Viçosa, 22 de Nov. de 2017

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Efeito de prebiótico sobre o desempenho de frangos de corte criados no agreste de Pernambuco", protocolo nº 052/2017, sob a responsabilidade de Arele Arlindo Calderano - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo chordata, subfilo vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - 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 da experimentação animal (concea), e foi aprovado pela comissão de ética no uso de animais de produção da universidade federal de viçosa (ceuap-ufv) em reunião de 17 de Nov. de 2017.

Finalidade: (X) Pesquisa () Ensino

Vigência do Projeto: de 22 de Nov. de 2017 a 20 de Dez. de 2017

Espécie/linhagem: Frango (*Gallus gallus domesticus*) Nº de animais: 180

Peso: 45 g Idade: 1 dia Sexo: Macho Origem: G3 Agroavícola LTDA - CNPJ/CPF: 04.517.974/0001-06 - Responsável: Alex Laurindo da Silva – CRMV – PE: 4298

CERTIFICATE

We certify that the project entitled "Effect of prebiotic on the performance of broilers created in Pernambuco", protocol nº 052/2017, under the responsibility of Arele Arlindo Calderano - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum chordata, subphylum vertebrata (except man), for scientific research purposes (or education) - is in accordance with the law nº. 11.794, of October 8, 2008, Decree nº. 6899 of July 15, 2009, and the rules issued by the Brazilian National Council for Animal Experimentation Control (CONCEA), and was approved by the Ethics Commission on the use of farm animals of Universidade Federal de Viçosa (CEUAP-UFV) in its meeting on Nov, 17th, 2017.

Finality: (X) Research () Education

Duration of the Project: from Nov, 22th, 2017 to Dec, 20th, 2017.

Species / strain: Broiler (*Gallus gallus domesticus*) Nº of animals: 180

Weight: 45 g Age: 1 day Sex: Male Source: G3 Agroavícola LTDA - CNPJ/CPF: 04.517.974/0001-06 - Responsável: Alex Laurindo da Silva – CRMV – PE: 4298

Luciana Navajas Rennó
Coordenadora da CEUAP/UFV