



## BOLETIM TÉCNICO AVES

### Consequências produtivas do banimento dos antibióticos promotores de crescimento da dieta de frangos de corte

**Autor: Kátia Maria Cardinal**

Professora do departamento de Zootecnia do Instituto Federal Farroupilha

**Orientadora: Andréa Machado Leal Ribeiro**

Professora do departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Antibiótico é definido pela Organização Mundial de Saúde como toda substância de origem natural, sintética ou semissintética, que em baixas concentrações destrói ou inibe o crescimento de microrganismos, causando pequeno ou nenhum dano ao organismo hospedeiro. Já os antibióticos promotores de crescimento (APC) são definidos como agentes antibióticos utilizados com o propósito de aumentar o ganho de peso diário ou a eficiência alimentar em animais produtores de alimentos (WHO, 2000). Estes últimos aditivos vêm sendo utilizados desde a década de 50, sendo uma alternativa importante para permitir uma produtividade adequada a animais criados sob condições cada vez mais intensivas. Atualmente, os antibióticos promotores de crescimento (APC) são os principais aditivos usados na alimentação animal e estão conectados a melhorias na produtividade animal (Brown et al., 2017).

Os promotores de crescimento são administrados em concentrações relativamente baixas, variando de 2,5 mg / kg a 125 mg / kg (ppm), dependendo do tipo de droga e da espécie animal (WHO, 2003). Em 2015, Boeckel et al. (2015) estimaram que o consumo anual médio global de antimicrobianos por quilograma de frango produzido foi de 148 mg/kg. O maior efeito dos APC é atribuído à melhoria da conversão alimentar, e essa resposta é muito boa em animais geneticamente

melhorados, de crescimento rápido e criados em sistemas de produção intensiva. Outros efeitos observados com o uso do APC são taxa de crescimento mais rápida, redução da mortalidade, alta resistência ao desafio promovido por doenças, melhor desempenho reprodutivo e melhor qualidade das fezes e da cama.

Frangos de corte aos 42 dias de idade que não são expostos a desafios sanitários apresentam resultados de ganho de peso contraditórios quanto à retirada de APC da dieta. Nessa situação muitos estudos demonstraram não ocorrer diferença no ganho de peso entre animais recebendo ou não APC, porém também foram encontrados resultados relatando a eficiência do antibiótico como promotor de crescimento, com efeitos positivos no ganho de peso. Da mesma forma, resultados contraditórios também são observados nas variáveis de consumo de ração e conversão alimentar (Peng et al., 2016; Tayeri et al., 2018). Por outro lado, quando há algum tipo de desafio parece ser inequívoca a eficiência dos APC na melhoria da conversão alimentar (Baurhoo et al., 2007, Cho et al., 2014) e do ganho de peso (Mallet et al., 2005; Cravens et al., 2013).

A indústria de alimentação animal tem passado por mudanças significativas, no sentido de adequar-se às novas exigências do mercado. Por parte dos consumidores há o desejo que frangos sejam criados sem o uso de aditivos químicos nas rações, e a classe mais pressionada pela opinião pública é a dos APC. A crescente pressão para proibir o uso destes aditivos como promotores de crescimento em rações animais é baseada na possibilidade de indução de resistência cruzada de cepas bacterianas patogênicas ao homem (Baurhoo

et al., 2009), além da idéia persistente, principalmente dos consumidores, que a carcaça esteja contaminada. Países como os da União Européia especificaram legislações que proíbem o uso de antibióticos como aditivos promotores de crescimento (DFVA, 2010). No Brasil, as tetraciclinas, penicilinas, cloranfenicol, sulfonamidas sistêmicas, furazolidona, nitrofurazona e avorpacina já foram proibidas como aditivos de ração (MAPA, 2016). O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento normatizou a proibição do uso do sulfato de colistina como promotor de crescimento para aves, suínos e bovinos, e existe a possibilidade de novos banimentos em um futuro próximo. Deste modo, um estudo utilizando meta-análise e modelagem foi conduzido no Laboratório de Ensino Zootécnico da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com o objetivo de estimar o impacto econômico e de desempenho da retirada dos APC das dietas de frangos de corte que não são expostos a desafios sanitários (Cardinal et al., 2019).

Na meta-análise para avaliar alterações na performance dos frangos, foram compilados 174 artigos científicos, contendo um total de 183 estudos. A maioria dos artigos selecionados (98%) foi publicado entre 1998 e 2018, e estudos foram desenvolvidos no Brasil (14%), Coréia (12%), Canadá (9%), EUA (9%) e outros países (56%), como África, Egito, China, França e Israel. As linhagens mais utilizadas foram Ross (52% dos tratamentos), Cobb (28%) e Arbor Acres (10%). E os antibióticos mais frequentes no banco de dados foram Avilamicina (41%), Flavomicina (19%), Virginiamicina (16%) e Bacitracina (14%). Como resultados de desempenho, o consumo de ração apresentou melhor resultado para frangos recebendo dietas contendo APC na fase inicial (1 a 21 dias), mas nenhum efeito foi observado na fase final (22 a 42 dias) e total (1 a 42 dias) (Tabela 1). O ganho de peso apresentou resultado superior quando as dietas contendo APC foram utilizadas nas fases inicial e total, mas não foi observada diferença entre a utilização de dietas com ou sem APC na fase final. A conversão alimentar apresentou melhores resultados nos frangos recebendo dietas com APC nas fases inicial e total, e, novamente, não houve diferença na fase final.

**Tabela 1\*.** Desempenho – obtido por meta-análise- de frangos de corte recebendo dietas contendo (APC+) ou não (APC -) antibiótico promotor de crescimento

Variáveis	Tratamentos		P	%
	APC+	APC-		
<b>Inicial (1-21 dias)</b>				
Consumo de ração, g/d	55	56	0.005	1.78
Ganho de peso, g/d	38	37	<0.001	2.70
Conversão alimentar, g/g	1.47	1.51	<0.001	2.64
<b>Final (22-42 dias)</b>				
Consumo de ração, g/d	161	162	0.111	0.61
Ganho de peso, g/d	82	82	0.561	0.00
Conversão alimentar, g/g	1.96	1.99	0.128	1.50
<b>Total (1-42 dias)</b>				
Consumo de ração, g/d	90	91	0.127	1.09
Ganho de peso, g/d	54	52	0.040	3.84
Conversão alimentar, g/g	1.66	1.72	<0.001	3.48

\*Tabela adaptada de Cardinal et al. (2019)  
 P: Probabilidade estatística onde  $P < 0.05$  refere-se a diferença entre os tratamentos APC+ e APC-.  
 %: Percentual de variação entre os tratamentos APC+ e APC-.

Os resultados mostraram uma clara conexão entre suplementação de APC e o desempenho dos frangos de corte, o que foi particularmente evidente na conversão alimentar e ganho de peso nas fases inicial (1 - 21 dias) e total (1 - 42 dias) e consumo de ração na fase inicial. Uma infinidade de fatores pode influenciar os resultados de desempenho, incluindo o ambiente, o estresse e as características da dieta. Diferentes mecanismos de ação foram propostos para os APC para explicar o efeito promotor de crescimento no organismo dos frangos, como por exemplo, o APC estar associado à modificação de algumas características intestinais na primeira semana de vida dos frangos (Milles et al., 2006) e que o uso de APC diminui os custos catabólicos de manter uma resposta imune frente a estresses, permitindo que mais recursos sejam dedicados aos processos de ganho de peso (Niewold, 2007).

Os dados de performance dos frangos, obtidos na meta-análise, foram utilizados em uma modelagem que estimou a retirada do APC nos custos de produção, principalmente os custos de alimentação no cenário brasileiro. A simulação considerou a taxa anual de abate, relatada em 5.840.000.000 de frangos de corte em 2017 (IBGE, 2017), o ganho de peso alvo e a conversão alimentar para cada fase, a variação na conversão alimentar (obtida a partir da meta-análise), bem como custos de alimentação e APC (informações fornecidas por uma fábrica de ração local). Como resultados da simulação de impacto econômico, a retirada do APC na fase inicial e no período total aumentariam o custo de produção em R\$ 0,03 e R\$ 0,11 por animal, totalizando um montante de R\$ 14.606.521.875,00 na fase inicial e R\$ 688. 350. 870,00 na fase total, por ano no Brasil. Levando em consideração que esses cálculos foram realizados em 2017 e a base do cálculo está, principalmente, no custo da ração e na conversão alimentar, podemos esperar que a perda econômica seja ainda maior se refizermos os cálculos com os valores atualizados para 2024.

Alguns custos associados ao sistema de produção são difíceis de medir e não foram incluídos nos cálculos econômicos. Diferentes autores relatam que o impacto econômico afetará os produtores de maneira diferente, pois há uma variação nos fatores considerados na caracterização do cenário produtivo, como tamanho da fazenda, acordos de contratação e práticas de produção (McBride et al., 2008; McDonald e Wang, 2011). Por outro lado, o custo da alimentação é estimado como sendo mais do que 70%, e o impacto produtivo considerado neste estudo foi focado na alimentação dos frangos de corte. Embora seja baseado em uma abordagem simples, o modelo e os resultados podem fornecer informações relevantes para nutricionistas e produtores, facilitando o processo de tomada de decisão.

Para complementar o estudo, uma análise de sensibilidade foi realizada usando as variáveis-chave “conversão alimentar” e “preço do APC”. Uma análise de sensibilidade indica se uma ou mais variáveis podem ter impacto nos resultados econômicos de

um sistema de produção e influenciar sua lucratividade (Saltelli et al. 2000). Para definir os cenários em que a retirada do APC teria um impacto econômico negativo, a diferença entre a conversão alimentar nos tratamentos com e sem APC na dieta foram aumentados de 0,0% até 5,0%, e o preço do APC foi reduzido pela metade ou aumentado em até cinco vezes (Quadro 1).

**Quadro 1\***. Análise de sensibilidade da retirada do antibiótico promotor de crescimento (APC) das dietas de frango de acordo com a variação do preço do aditivo e na diferença da conversão alimentar com ou sem APC.

Variação na conversão alimentar (%)	Variação no preço do APC					
	X/2	X <sup>1</sup>	2X	3X	4X	5X
0	AVOID <sup>2</sup>	AVOID	AVOID	AVOID	AVOID	AVOID
0.15	USE <sup>3</sup>	AVOID	AVOID	AVOID	AVOID	AVOID
0.3	USE	USE	AVOID	AVOID	AVOID	AVOID
0.5	USE	USE	USE	AVOID	AVOID	AVOID
1	USE	USE	USE	USE	USE	USE
2	USE	USE	USE	USE	USE	USE

\***Quadro** adaptado de Cardinal et al.(2019)

<sup>1</sup>**X**: preço atual do promotor de crescimento de antibióticos.

<sup>2</sup>**AVOID**: situação em que é possível criar frangos sem APC sem perdas econômicas.

<sup>3</sup>**USE**: situação em que é indicado o uso de APC para não haver perdas econômicas.

É possível observar que com o “preço atual” do APC e os resultados de diferença na conversão alimentar encontrados na meta-análise (2,64% na fase Inicial, 1,50% na fase Final e 3,48% no período Total), haverá perdas econômicas na retirada da APC. No entanto, se forem utilizadas técnicas para reduzir para perto de zero a diferença na conversão alimentar de frangos recebendo ou não APC, será possível criar frangos sem APC, sem perdas econômicas.

A pressão para reduzir o uso de APC na pecuária é um processo crescente, e vários países estão aderindo às restrições e proibição do uso de APC. O Brasil, como um dos principais produtores e exportadores, terá que se adequar as novas exigências

e formas de produção. Para conseguir criar frangos de corte sem o uso de APC e com menor impacto no desempenho e, conseqüentemente, menor impacto econômico, será necessário implementar técnicas de manejo, usando a biossegurança como ferramenta para reduzir doenças (Gelaude et al., 2014) e vacinação para melhorar o estado geral de saúde, reduzindo o risco de infecções secundárias (M'Sadeq et al., 2015). Além disso, a otimização da ambiência e das condições das instalações, assim como estratégias nutricionais serão necessárias para produzirmos frangos de corte sem o uso dos APC.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baurhoo, B., L. Phillip, and C. Ruiz-Feria. 2007. Effects of purified lignin and mannan oligosaccharides on intestinal integrity and microbial populations in the ceca and litter of broiler chickens. *Poult. Sci.* 86:1070-1078.

Baurhoo, B., P. Ferket, and X. Zhao. 2009. Effects of diets containing different concentrations of mannanoligosaccharide or antibiotics on growth performance, intestinal development, cecal and litter microbial populations, and carcass parameters of broilers. *Poult. Sci.* 88:2262-2272.

Brown, K., Uwiera, R. R., Kalmokoff, M. L., Brooks, S. P., & Inglis, G. D. 2017. Antimicrobial growth promoter use in livestock: a requirement to understand their modes of action to develop effective alternatives. *International journal of antimicrobial agents*, 49: 12-24.

Cardinal, K.M, Kipper, M., Andretta, I., & Machado Leal Ribeiro, A. 2019. Withdrawal of antibiotic growth promoters from broiler diets: performance indexes and economic impact. *Poultry Science*. Pez536

Cho, H., Uehara, T., & Bernhardt, T. G. 2014. Beta-lactam antibiotics induce a lethal malfunctioning of the bacterial cell wall synthesis machinery. *Cell*, 159: 1300-1311.

Cravens, R. L., Goss, G. R., Chi, F., De Boer, E. D., Davis, S. W., Hendrix, S. M., & Johnston, S. L. 2013. The effects of necrotic enteritis, aflatoxin B1, and virginiamycin on growth performance, necrotic enteritis lesion scores, and mortality in young broilers. *Poultry science*, 92: 1997-2004.

<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/aditivos>  
Accessed: 10.12.2016

Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. 2017. Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária. Rio de Janeiro. Access: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/abate-leite-couroovos\\_201701caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couroovos_201701caderno.pdf)>  
Accessed: 10.01.2018.

MacDonald, J.M., and Wang, S.L. 2011. Foregoing Sub-therapeutic Antibiotics: the Impact on Broiler Grow-out Operations. *Appl. Econ. Perspect. Policy*.33:79-98.

MacDonald, T. T., and G. Monteleone. 2005. Immunity, inflammation, and allergy in the gut. *Science* 307:1920-1925.

Mallet, S., Delord, P., Juin, H., & Lessire, M. (2005). Effect of in feed talc supplementation on broiler performance. *Animal Research*, 54(6), 485-492.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2016. Instrução Normativa nº. 13/04. Regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal. Diário Oficial da União, Brasília-DF. Access:

McBride, W.D., Key, N., and Mathews, K.H. 2008. Subtherapeutic Antibiotics and Productivity in U.S. Hog Production. *Appl. Econ. Perspect. Policy* 30: 270-288.

Miles, R., G. Butcher, P. Henry, and R. Littell. 2006. Effect of antibiotic growth promoters on broiler performance, intestinal growth parameters, and quantitative morphology. *Poult. Sci.* 85:476-485.

Niewold, T. 2007. The nonantibiotic anti-inflammatory effect of antimicrobial growth promoters, the real mode of action? A hypothesis. *Poult. Sci.* 86:605-609.

Peng, Q., J. Li, Z. Li, Z. Duan, and Y. Wu. 2016. Effects of dietary supplementation with oregano essential oil on growth performance, carcass traits and jejunal morphology in broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.* 214:148-153.

Tayeri, V., Seidavi, A., Asadpour, L., & Phillips, C. J. 2018. A comparison of the effects of antibiotics, probiotics, synbiotics and prebiotics on the performance and carcass characteristics of broilers. *Veterinary research communications*, 42: 195-207.

Van Boeckel, T. P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Robinson, T. P., and Laxminarayan, R. 2015. Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112: 5649-5654.

World Health Organization (2000) WHO Global Principles for the Containment of Antimicrobial Resistance in Animals Intended for Food. in Document WHO/CDS/CSR/APH/2000.4 WHO, Geneva, Switzerland, pp. 1-23.

World Health Organization. (2003) Joint FAO/OIE/ WHO Expert Workshop on Non-Human Antimicrobial Usage and Antimicrobial Resistance: Scientific Assessment. [www.who.int/foodsafety/micro/meetingsen/report.pdf](http://www.who.int/foodsafety/micro/meetingsen/report.pdf).