FARINHA DE CARNE E OSSOS E BUTIRATO DE SÓDIO SOBRE O DESEMPENHO SEMANAL DE FRANGOS DE CORTE

Lilian Francisco Arantes de Souza, Melissa de Jesus Bosso Silva, Arthur Benhur Bagnara Rodrigues dos Santos, Giovanna Nascimento Scatolin, Thamires Rodrigues Cavalheiro, Paula Alves de Souza, Jhony Wilher Santana Gilio, Matheus Rocha Ribeiro

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: lilian@unoeste.br

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar a substituição parcial do farelo de soja por farinha de carne e ossos (FCO) e da suplementação com butirato de sódio (BS) sobre o desempenho de frangos de corte. Foram utilizados 140 pintos distribuídos em DIC em fatorial 2x2 (ausência e presença de BS x ausência e presença de FCO) com 5 repetições. O desempenho foi avaliado semanalmente por meio do consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e viabilidade criatória (VC). De 1 a 14 dias e a utilização de FCO reduziu o CR e o GP, entretanto a inclusão de BS reverteu esses resultados. A inclusão de BS aumentou o CR e o GP de 1 a 7 e 1 a 42 dias. Concluiu-se que tanto a substituição do farelo de soja por FCO como a suplementação com BS são alternativas viáveis na alimentação de frangos de corte.

Palavras-chave: ácidos orgânicos; consumo de ração; conversão alimentar; farinhas de origem animal; ganho de peso.

MEAT AND BONE MEAL AND SODIUM BUTYRATE ON WEEKLY PERFORMANCE OF BROILER

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the partial substitution of soybean meal by meat and bone meal (MBM) and supplementation with sodium butyrate (SB) on the performance of broilers. Were used 140 chick distributed in DIC in factorial 2x2 (absence and presence of BS x absence and presence of FCO) with 5 replications. The performance was evaluated weekly by the feed intake (FI), weight gain (WG), feed conversion (FC) and production viability (PV). From 1 to 14 days and the use of MBM reduced the FI and WG, however the inclusion of SB reversed these results. The inclusion of SB increased FI and WG from 1 to 7 and 1 to 42 days. It was concluded that both the substitution of soybean meal by MBM as supplementation with SB are viable alternatives in feeding broilers.

Keywords: animal meal; feed conversion; feed intake; organic acids; weight gain.

INTRODUÇÃO

De acordo com Firman (2006), os produtos de origem animal como fonte de proteína geralmente apresentam custos bastante competitivos em comparação às fontes proteicas vegetais, reduzindo os custos da dieta na maioria das vezes. Geralmente são fonte de proteína de alta qualidade e digestibilidade que podem auxiliar no balanço de aminoácidos exigidos pelos animais, além de excelentes fontes de fósforo disponível e outros minerais. Entretanto, apresentam grande variabilidade em sua composição nutricional (HENDRIKS et al., 2002; MUTUCUMARANA et al., 2015), são potencialmente suscetíveis á oxidação (NOLLET; TOLDRÁ, 2011) e à contaminação microbiana (DAVIES; HINTON, 2000; SAPKOTA et al., 2007).

As preocupações com a presença de microrganismos nas farinhas não se restringem aos danos causados aos animais, mas aos impactos dessas contaminações na saúde humana (SAPKOTA et al., 2007). A utilização de ácidos orgânicos é uma das formas para mitigar a contaminação em farinhas de origem animal (VAN IMMERSEEL et al., 2006). O butirato de sódio (BS) é um sal derivado do ácido butírico produzido a partir da fermentação microbiana de polissacarídeos não amiláceos (LEVY et al., 2015),

que possui ação bactericida sobre patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, entre outros (VAN DER WIELEN et al., 2000).

O desempenho de frangos de corte pode ser influenciado pela utilização de farinhas de origem animal, bem como pela utilização de ácidos orgânicos. Bozkurt et al. (2004) e Shawle et al. (2010) mostraram que a inclusão de até 5 ou 6,5% de farinha de carne e ossos (FCO), respectivamente, na dieta de frangos de corte não prejudicou o desempenho dos animais. Por outro lado, Faria Filho et al. (2002) utilizaram dietas com inclusão de 3 ou 6% de FCO e concluíram que a inclusão piorou o desempenho de frangos de corte. Em relação ao BS, segundo Levy et al. (2015), sua utilização melhorou o ganho de peso e a conversão alimentar de frangos de corte. Ainda, Dolan et al. (2016) obtiveram melhora da conversão alimentar com a utilização de BS.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da substituição parcial do farelo de soja por farinha de carne e ossos e da suplementação com butirato de sódio protegido sobre o desempenho semanal de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Aviário Experimental da UNOESTE. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UNOESTE (Protocolo 565). Foram utilizados 140 pintos da linhagem Cobb, machos, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (Butirato de sódio – BS e farinha de carne e ossos - FCO) com 5 repetições de 7 aves cada. Dessa forma, foram utilizados 4 tratamentos (T1=sem BS e sem FCO; T2=sem BS e com FCO; T3=com BS e sem FCO; e T4=com BS e com FCO). As aves foram criadas até os 42 dias, recebendo manejo convencional e ração e água *ad libitum.*

Até 21 dias as aves receberam ração inicial e de 22 a 42 dias receberam ração de crescimento (Tabela 1). As rações foram isocalóricas e isoenergéticas formuladas de acordo com Rostagno et al. (2005). Foi utilizado butirato de sódio microencapsulado (Novyrate C - Auster).

O desempenho foi avaliado semanalmente (1 a 7 dias, 1 a 14 dias, 1 a 21 dias, 1 a 28 dias, 1 a 35 dias e 1 a 42 dias) por meio do consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA=CR/GP) e viabilidade criatória (VC=100%-%mortalidade).

A análise dos dados foi realizada utilizando o programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 2001), sendo submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

Tabela 1. Composição e valores calculados das dietas experimentais da fase inicial (Inic) e de crescimento (Cresc).

Ingredientes (%)	T1		T2		T3		T4	
	Inic	Cresc	Inic	Cresc	Inic	Cresc	Inic	Cresc
Milho	55,94	61,56	55,78	61,49	55,94	61,56	55,78	61,49
Farelo de soja	36,9	30,66	31,21	24,96	36,9	30,66	31,21	24,96
Óleo de soja	3,06	4,33	3,06	4,33	3,06	4,33	3,06	4,33
Farinha de carne e ossos	-	-	5,00	5,00	-	-	5,00	5,00
Fosfato bicálcico	1,75	1,22	0,57	0,03	1,75	1,22	0,57	0,03
Carbonato de cálcio	0,89	0,85	0,45	0,45	0,89	0,85	0,45	0,45
Cloreto de sódio	0,44	0,39	0,44	0,39	0,44	0,39	0,44	0,39
Inerte	0,26	0,30	2,69	2,63	0,16	0,225	2,59	2,555
Premix vitamínico e mineral	0,24	0,20	0,24	0,20	0,24	0,20	0,24	0,20
DL-Metionina	0,21	0,18	0,22	0,18	0,21	0,18	0,22	0,18
L-Lisina	0,21	0,21	0,24	0,24	0,21	0,21	0,24	0,24
Butirato de sódio	-	-	-	-	0,10	0,075	0,10	0,075
Cloreto de colina	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Composição								
Energia metabolizável (kcal/kg)	3010	3179	3010	3179	3010	3179	3010	3179
Proteína bruta (%)	21,40	19,00	21,40	19,00	21,40	19,00	21,40	19,00
Cálcio (%)	0,87	0,71	0,86	0,71	0,87	0,71	0,86	0,71
Fósforo disponível (%)	0,55	0,33	0,55	0,33	0,55	0,33	0,55	0,33
Sódio (%)	0,19	0,17	0,22	0,20	0,19	0,17	0,22	0,20
Lisina (%)	1,26	1,11	1,26	1,11	1,26	1,11	1,26	1,11
Metionina (%)	0,50	0,44	0,50	0,44	0,50	0,44	0,50	0,44

RESULTADOS

Houve efeito significativo das dietas sobre CR e GP aos 7 dias (Tabela 2). Aves alimentadas com ração com BS apresentaram aumento no CR e GP em comparação à ração controle ($p<0,05$), entretanto, CA e VC não foram influenciadas.

Houve interação significativa ($p<0,05$) entre BS e FCO sobre CR e GP aos 14 dias (Tabela 3).

Aves alimentadas com ração com FCO e sem BS apresentaram menor CR e GP em comparação às demais dietas (Tabelas 4 e 5).

Tabela 2. Valores médios para consumo de ração (CR, g), ganho de peso (GP, g), conversão alimentar (CA, g/g) e viabilidade criatória (VC, %) de frangos de corte de 1 a 7 dias alimentados com dietas sem e com farinha de carne e ossos e butirato de sódio.

1 a 7 dias	CR	GP	CA	VC
Butirato de sódio (BS)				
Sem	172	140	1,23	100,00
Com	193	157	1,22	100,00
Farinha de Carne e Ossos (FCO)				
Sem	187	150	1,25	100,00
Com	177	148	1,20	100,00
Probabilidades				
BS	0,0287	0,0208	0,9655	-
FCO	0,2826	0,7465	0,3431	-
BS x FCO	0,6556	0,4659	0,8765	-
CV (%)	10.59	9,85	8,81	0

Tabela 3. Valores médios para consumo de ração (CR, g), ganho de peso (GP, g), conversão alimentar (CA, g/g) e viabilidade criatória (VC, %) de frangos de corte de 1 a 14 dias alimentados com dietas sem e com farinha de carne e ossos e butirato de sódio.

1 a 14 dias	CR	GP	CA	VC
Butirato de sódio (BS)				
Sem	631	478	1,33	97,14
Com	670	518	1,29	100,00
Farinha de Carne e Ossos (FCO)				
Sem	679	518	1,31	97,14
Com	622	476	1,31	100,00
Probabilidades				
BS	0,1082	0,0309	0,2591	0,1220
FCO	0,0268	0,0281	0,9863	0,1220
BS x FCO	0,0062	0,0156	0,5356	0,3578
CV (%)	7,94	7,95	4,61	3,97

Tabela 4. Desdobramento da interação entre butirato de sódio e farinha de carne e ossos sobre o consumo de ração de frangos de corte de 1 a 14 dias.

Butirato de sódio	Farinha de carne e ossos	
	Sem	**Com**
Sem	696 Aa	566 Bb
Com	662 Aa	678 Aa

* Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ($p<0,05$).

Aos 21, 28 e 35 dias não houve efeito significativo ($p>0,05$) das dietas sobre nenhuma variável de desempenho das aves (Tabelas 6, 7 e 8).

Tabela 5. Desdobramento da interação entre butirato de sódio e farinha de carne e ossos sobre o ganho de peso de frangos de corte de 1 a 14 dias.

Butirato de sódio	Farinha de carne e ossos	
	Sem	**Com**
Sem	521 Aa	431 Bb
Com	515 Aa	520 Aa

* Médias seguidas por letras diferentes, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% ($p<0,05$).

Tabela 6. Valores médios para consumo de ração (CR, g), ganho de peso (GP, g), conversão alimentar (CA, g/g) e viabilidade criatória (VC, %) de frangos de corte de 1 a 21 dias alimentados com dietas sem e com farinha de carne e ossos e butirato de sódio.

1 a 21 dias	CR	GP	CA	VC
Butirato de sódio (BS)				
Sem	1543	1085	1,42	95,71
Com	1605	1140	1,40	98,57
Farinha de Carne e Ossos (FCO)				
Sem	1582	1126	1,41	95,71
Com	1566	1099	1,43	98,57
Probabilidades				
BS	0,0698	0,0743	0,4364	0,3009
FCO	0,6261	0,3722	0,2319	0,3009
BS x FCO	0,1027	0,4030	0,3158	1,0000
CV (%)	4,56	5,84	2,70	6,15

Tabela 7. Valores médios para consumo de ração (CR, g), ganho de peso (GP, g), conversão alimentar (CA, g/g) e viabilidade criatória (VC, %) de frangos de corte de 1 a 28 dias alimentados com dietas sem e com farinha de carne e ossos e butirato de sódio.

1 a 28 dias	CR	GP	CA	VC
Butirato de sódio (BS)				
Sem	2834	1738	1,61	94,28
Com	2784	1790	1,59	98,57
Farinha de Carne e Ossos (FCO)				
Sem	2806	1753	1,69	95,71
Com	2812	1775	1,59	97,14
Probabilidades				
BS	0,5802	0,4713	0,4002	0,1531
FCO	0,9476	0,7664	0,4745	0,6239
BS x FCO	0,3746	0,2385	0,0951	0,6239
CV (%)	7,12	9,08	2,97	6,63

A Tabela 9 mostra o desempenho das aves aos 42 dias. O uso do BS aumentou CR e GP das aves ($p<0,05$), sem afetar CA e VC.

Tabela 8. Valores médios para consumo de ração (CR, g), ganho de peso (GP, g), conversão alimentar (CA, g/g) e viabilidade criatória (VC, %) de frangos de corte de 1 a 35 dias alimentados com dietas sem e com farinha de carne e ossos e butirato de sódio.

1 a 35 dias	CR	GP	CA	VC
Butirato de sódio (BS)				
Sem	4086	2396	1,71	97,14
Com	4189	2512	1,67	91,43
Farinha de Carne e Ossos (FCO)				
Sem	4065	2430	1,67	94,28
Com	4209	2478	1,70	94,28
Probabilidades				
BS	0,5783	0,2763	0,0637	0,1635
FCO	0,4391	0,6488	0,1913	0,9998
BS x FCO	0,2825	0,1414	0,2132	0,9998
CV (%)	9,80	9,32	3,65	9,28

Tabela 9. Valores médios para consumo de ração (CR, g), ganho de peso (GP, g), conversão alimentar (CA, g/g) e viabilidade criatória (VC, %) de frangos de corte de 1 a 42 dias alimentados com dietas sem e com farinha de carne e ossos e butirato de sódio.

1 a 42 dias	CR	GP	CA	VC
Butirato de sódio (BS)				
Sem	4572	2372	1,93	91,43
Com	5048	2604	1,94	97,14
Farinha de Carne e Ossos (FCO)				
Sem	4878	2523	1,94	94,28
Com	4742	2453	1,93	94,29
Probabilidades				
BS	0,0379	0,0344	0,8385	0,1635
FCO	0,5272	0,4980	0,9199	0,9998
BS x FCO	0,2735	0,0672	0,1908	0,9998
CV (%)	9,78	9,00	5,71	9,28

DISCUSSÃO

A interação entre as dietas com FCO e BS sobre CR e GP, mostrou que a suplementação apenas com FCO resultou em piores resultados, entretanto, a combinação entre FCO e BS resultou em melhora dessas variáveis. Faria Filho et al. (2002) também observaram menor CR em frangos de corte de 0 a 21 dias alimentados com dietas com inclusão de FCO de 3 e 6%, além de menor GP nas aves no período de 0 a 49 dias. Por outro lado, Bozkurtet al. (2004) e Shawle et al. (2010) não observaram efeitos da inclusão de 5% e 6,5% de FCO, respectivamente, sobre o desempenho das aves. As divergências entre os efeitos da inclusão da FCO sobre o desempenho podem ser atribuídas a variações na composição nutricional das farinhas nos experimentos. Hendriks et al. (2002) mostraram grandes variações nos níveis de proteína bruta, extrato etéreo, matéria mineral e digestibilidade de aminoácidos em diferentes amostras de FCO disponibilizadas comercialmente. Por outro lado, farinhas de origem animal são ingredientes potencialmente sujeitos à contaminação microbiana (DAVIES; HINTON, 2000; SAPKOTA et al., 2007).

Os efeitos benéficos da utilização do BS observados, tanto na interação com a FCO, como isoladamente nas fases de 1 a 7 e 1 a 42 dias, demonstram que esse ácido orgânico pode melhorar o desempenho de frangos de corte. Várias pesquisas corroboram com os resultados

obtidos, evidenciando melhoras no desempenho de frangos de corte com a utilização de BS (LEVY et al., 2015; CHAMBA et al., 2014; DOLAN et al., 2016). Os benefícios obtidos com a utilização de BS podem ser atribuídos a ação antimicrobiana sobre bactérias patogênicas como *Clostridium spp*, *Escherichia coli* e *Sallmonella spp* (VAN DER WIELEN et al., 2000). As propriedades antimicrobianas do ácido butírico reduzem a colonização entérica por microrganismos patogênicos, equilibrando as substâncias no trato gastrintestinal (FERNÁNDEZ RUBIO et al., 2009), além de efeitos benéficos sobre a mucosa intestinal (CHAMBA et al., 2014).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a substituição parcial do farelo de soja por FCO piorou o desempenho de frangos apenas na fase de 1 a 14 dias e que a inclusão de BS na dieta melhorou essas variáveis. A inclusão de BS melhorou o desempenho de frangos nas fases de 1 a 7 dias e de 1 a 42 dias.

REFERÊNCIAS

BOZKURT, M.; BASMACIOGLU, H.; ERGUL, M. Effect of dietary concentration meat and bone meal on broiler chickens performance. **International Journal of Poultry Science**, v.*3*, n.11, p.719-723, 2004. https://doi.org/10.3923/ijps.2004.719.723

CHAMBA, F.; PUYALTO, M.; ORTIZ, A.; TORREALBA, H.; MALLO, J. J.; RIBPOTY, R. Effect of partially protected sodium butyrate on performance, digestive organs, intestinal villi and E. coli development in broilers chickens. **International Journal of Poultry Science**, v.13 n.7, p.390, 2014. https://doi.org/10.3923/ijps.2014.390.396

DAVIES, R. H.; HINTON, M. H. Salmonella in animal feed. In: WRAY. C; WRAY. A. Salmonella in domestic animals. New York: CABI, 2000. p. 285-300. https://doi.org/10.1079/9780851992617.0285

DOLAN, L. C.; MORELAND, S.; MORLACCHINI, M.; SPAGNOLI, M.; FUSCONI, G. Performance, safety and tissue residue study for coated sodium butyrate added to broiler feed. **International Journal of Poultry Science**, v.15, n.5, p. 161, 2016. https://doi.org/10.3923/ijps.2016.161.174

FERNÁNDEZ RUBIO, C.; ORDÓÑES, C.; ABAD GONZÁLEZ, J.; GARCIA GALLEGO, A.; HONRUBIA, M. P.; MALLO, J. J.; BALAÑAFOUCE, R. Butyric acid-based feed additives help protect broiler chickens from Salmonella Enteritidis infection. **Poultryscience**, v.88 n.5, p.943-948, 2009. https://doi.org/10.3382/ps.2008-00484

FARIA FILHO, D. E.; FARIA, D. E.; JUNQUEIRA, O. M.; RIZZO, M. F.; ARAÚJO, L. F.; ARAÚJO, C. S. S. Avaliação da farinha de carne e ossos na alimentação de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, 2002. https://doi.org/10.1590/S1516-635X2002000100005

FIRMAN, J. D. Renderedproducts in poultrynutrition. **Essential Rendering**, v.125, 2006.

HENDRIKS, W. H.; BUTTS, C. A.; THOMAS, D. V.;JAMES, K. A. C.;MOREL, P. C. A.; VERTEGEN, M. W. A. Nutritional quality and variation of meat and bone meal. **Asian Australasian Journal of Animal Sciences**, v.15, n.10, p. 1507-1516, 2002. https://doi.org/10.5713/ajas.2002.1507

LEVY, A. W.; KESSLER, J. W.; FULLER, L., WILLIAM,l S.; MATHIS, G. F.; LUMPKINS, B.; VALDEZ, F. Effect of feeding an encapsulated source of butyric acid (ButiPEARL) on the performance of male Cobb broilers reared to 42 d of age. **Poultry Science**, v.130, 2015.

MUTUCUMARANA, R. K.; RAVINDRAN, V.; RAVINRAN, G.; COWIESON, A. J. Measurement of true ileal phosphorus digestibility in meat and bone meal for broiler chickens. **Poultry Science**, v.94, n.7, p. 1611-1618, 2015. https://doi.org/10.3382/ps/pev132

NOLLET, L. M.; TOLDRÁ, F. **Handbook of analysis of edible animal by-products**. Boca Raton (USA): CRC Press, 2011.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA,R. F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: UFV, 2005. p. 187.

SAPKOTA, A. R.; LEFFERTS, L. Y.; MCKENZIE, S.; WALKER, P. What do we feed to food-production animals? A review of animal feed ingredients and their potential impacts on human health. **Environmental Health Perspectives**, 2007. p. 663-670. https://doi.org/10.1289/ehp.9760

SAS Institute. **SAS/STAT ® User's Guide (Reléase 8.2)**. 2001.

SHAWLE, K.; BELIHU, K.; DESSIE, T. The Effect of Replacing Meat and Bone Meal with Soybean Meal on the Performance and Economic Returns of Broiler Chickens. **Ethiopian Journal of Animal Production**, 2010. p. 95.

VAN DER WIELEN, P. W.; BIESTERVELD, S.; NOTERMANS, S.; HOFSTRA, H.; URLINGS, B. A.; VAN KNAPEN, F. Role of volatile fatty acids in development of the cecalmicroflora in broiler chickens during growth. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, n.6, p.2536-2540, 2000. https://doi.org/10.1128/AEM.66.6.2536-2540.2000

VAN IMMERSEEL, F.; RUSSELL, J. B.; FLYTHE, M. D.; GANTOIS, I.; TIMBERMONT, L.; PASMANS, F.; DUCATELLE, R. The use of organic acids to combat Salmonella in poultry: a mechanistic explanation of the efficacy. **Avian Pathology**, v.35 n.3, p. 182-188, 2006. https://doi.org/10.1080/03079450600711045

Recebido para publicação em 16/12/2016
Revisado em 18/02/2017
Aceito em 27/03/2017