



Foto: Paulo A.R. de Brum

## Utilização da Enzima $\alpha$ -Amilase em Dietas à Base de Milho e Farelo de Soja para Frangos de Corte

Paulo Antonio Rabenschlag de Brum<sup>1</sup>  
Gustavo Júlio Mello Monteiro de Lima<sup>2</sup>  
Valdir Silveira de Avila<sup>3</sup>  
Arlei Coldebella<sup>4</sup>  
Dirceu Luiz Zanotto<sup>5</sup>  
Claudete Hara Klein<sup>6</sup>

### Introdução

A alimentação é o item que mais onera a produção de frangos de corte. Além do mais, com o avanço da genética, da sanidade, do manejo e da nutrição, os incrementos na produtividade são cada vez menores em comparação a alguns anos atrás. Isso está fazendo que se procurem meios, cada vez mais apurados, para melhorar a produtividade animal. A utilização de aditivos visando melhorar a digestibilidade de nutrientes e da energia em dietas para aves tem sido uma busca constante nos últimos anos. Uma das alternativas que vem sendo pesquisada, e em alguns casos já utilizada, é o emprego de enzimas. Um exemplo de utilização de enzimas é a fitase, com o objetivo de disponibilizar o fósforo fítico dos ingredientes. Esta melhora na digestibilidade é a principal razão para o uso de enzimas exógenas. Além disso, o atual apelo para diminuir a contaminação ambiental reforça mais a

utilização deste tipo de aditivo. Por outro lado, as enzimas exógenas podem melhorar a eficiência das enzimas endógenas, sendo que o uso de  $\alpha$ -amilase exógena poderá melhorar a utilização do amido dos ingredientes. Brum et al. (2006) verificaram uma melhora significativa no ganho de peso e peso corporal de frangos de corte criados até os 23 dias de idade com a utilização de  $\alpha$ -amilase exógena nas dietas, contudo não encontraram diferenças na conversão alimentar, consumo de ração e na energia metabolizável das dietas. Por outro lado, Fischer et al. (2002) não verificaram ganhos no desempenho quando alimentaram frangos de corte com dietas à base de milho e farelo de soja suplementadas com um complexo enzimático (protease, amilase e celulase). Os mesmos autores observaram que o desenvolvimento das aves alimentadas com dieta superestimada em 5% nos seus níveis protéico, energético e aminoacídico, com a inclusão desse

<sup>1</sup> Médico Veterinário, D.Sc. em Nutrição de Monogástricos (aves), pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, pbrum@cnpa.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Nutrição de Monogástricos, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, gustavo@cnpa.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Produção e Manejo de Aves, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, vavila@cnpa.embrapa.br

<sup>4</sup> Médico Veterinário, D.Sc. em Planejamento e Análise de Experimento, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, arlei@cnpa.embrapa.br

<sup>5</sup> Biólogo, M.Sc. em Nutrição de Monogástricos, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, zanotto@cnpa.embrapa.br

<sup>6</sup> Zootecnista, M.Sc. em Zootecnia, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, chara@cnpa.embrapa.br

complexo, não se igualou as das aves arraçadas com a dieta sem enzima. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito no desempenho de frangos de corte da suplementação com  $\alpha$ -amilase em dietas, superestimando ou não a energia metabolizável do milho e do farelo de soja.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Suínos e Aves. Foram utilizados 720 pintos machos da linhagem AgRoss 308, criados em boxes até os 42 dias de idade. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 6 tratamentos e quatro repetições cada, descritos a seguir: T1 - dieta controle sem  $\alpha$ -amilase e sem superestimar a EMAC (energia metabolizável aparente corrigida para nitrogênio) do milho e do farelo de soja; T2 - dieta controle sem superestimar a EMAC do milho e do farelo de soja com a suplementação de 0,0045% de  $\alpha$ -amilase; T3, T4, T5, e T6 - dietas superestimando a EMAC do milho e do farelo de soja em 3, 5, 7 e 9%, respectivamente, suplementadas com 0,0045% de  $\alpha$ -amilase. A  $\alpha$ -amilase utilizada foi obtida de cultura específica de *Aspergillus oryzae*, com atividade de 1210 AZ/g<sup>-1</sup>. A EMAC do milho e do farelo de soja nos tratamentos 1 e 2 foi considerada como 3390 e 2440 kcal/kg, respectivamente. As dietas foram formuladas para conter na fase inicial (1 a 21 dias), 22% de proteína bruta (PB) e 3050 kcal de EMAC/kg; na fase de crescimento (22 a 35 dias), 21% de PB e 3150 kcal de EMAC/kg e na fase final (36 a 42 dias), 20% de PB e 3200 kcal de EMAC/kg de ração. As dietas foram calculadas para atender aproximadamente as exigências em aminoácidos digestíveis recomendados para a linhagem AgRoss 308 (AGROCERES, 2004). Foram avaliadas as variáveis peso corporal médio, consumo de ração médio, ganho de peso médio e conversão alimentar média nos períodos de 1 a 21, 1 a 35 e 1 a 42 dias de idade. Além disso, foi calculada a margem bruta, levando em conta os dados correspondentes aos 42 dias de idade dos frangos. Para isso, foram considerados os preços de todos ingredientes, na época da realização do experimento, entre eles: milho (R\$ 0,39/kg), farelo de soja (R\$ 0,56/kg), óleo de soja (R\$ 1,40/kg), enzima (R\$ 60,00/kg), bem como o preço do frango vivo (R\$ 1,14/kg). Os dados foram submetidos a análise de variância usando o procedimento GLM do SAS Institute Inc. (2003). O tratamento sem o uso de enzima e sem superestimar

a energia foi comparado com os demais usando o teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

Os resultados nos períodos estudados estão apresentados na Tabela 1. Não foram evidenciadas, pelo teste de Dunnett, diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) comparando-se o tratamento sem o uso de enzima e sem superestimar as energias do milho e do farelo de soja (T1) com os demais tratamentos, individualmente, quanto ao consumo de ração médio, peso corporal médio e ganho de peso médio, nos períodos de 1 a 21, 1 a 35 e 1 a 42 dias de idade dos frangos. Porém, houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) para conversão alimentar média entre o tratamento sem o uso de enzima e sem superestimar as energias do milho e do farelo de soja (T1) e os tratamentos com enzima superestimando as energias do milho e de farelo de soja em 5, 7 e 9%, considerando os períodos de 1 a 21 e 1 a 35 dias de idade. O fato de não ter sido verificado diferenças significativas nestes períodos, no peso corporal médio, ganho de peso médio e conversão alimentar média, no período de 1 a 42 dias de idade, quando as energias do milho e do farelo de soja foi superestimada em até 9%, sugere que a suplementação das dietas com a  $\alpha$ -amilase tem um efeito benéfico. Os resultados observados corroboram aos encontrados por Brum et al. (2007a) e Brum et al. (2007b), quando também não verificaram diferenças no desempenho ao utilizarem a mesma enzima, na mesma dosagem, superestimando a energia somente do farelo de soja ou do milho em até 9%, no período de 1 a 42 dias de idade, respectivamente. Por outro lado, os resultados do presente experimento são diferentes de outro estudo (Brum et al. 2006), quando utilizou-se a mesma enzima, na mesma dosagem, em dietas para frangos de corte até os 23 dias de idade, porém, a enzima tinha atividade de 1728 AZ/g<sup>-1</sup>, onde concluiu-se que o uso da enzima em dietas à base de milho e farelo de soja melhorou o ganho de peso médio e peso corporal médio. Estas diferenças provavelmente ocorreram devido à menor atividade da enzima no presente trabalho (1210 AZ/g<sup>-1</sup>), bem como diferenças nos níveis energéticos utilizados nos dois experimentos, além de que, naquele experimento não foi superestimada a energia de nenhum ingrediente. Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) entre o tratamento sem enzima e sem

superestimar a energia e os demais tratamentos para a margem bruta aos 42 dias de idade. A margem bruta foi de  $0,41 \pm 0,05$ ,  $0,46 \pm 0,05$ ,  $0,43 \pm 0,05$ ,  $0,48 \pm 0,05$ ,  $0,41 \pm 0,05$  e  $0,48 \pm 0,05$  reais por frango, para os tratamentos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente. É interessante observar que os

tratamentos em que foram superestimadas as energias metabolizáveis do milho e do farelo de soja em 5 e 9%, mesmo sem diferenças significativas, foram os que apresentaram as maiores margens brutas.

**Tabela 1.** Efeito da suplementação das dietas com  $\alpha$ -amilase superestimando as EMAC do milho e do farelo de soja em zero, 3, 5, 7 e 9%, no consumo de ração médio, peso corporal médio, ganho peso médio e conversão alimentar média, com respectivos erros padrões das médias, de frangos de corte, nos períodos estudados.

Tratamentos	Variáveis			
	Consumo de Ração Médio (g)	Peso Corporal Médio (g)	Ganho de Peso Médio (g)	Conversão Alimentar Média
Período de 1 a 21 dias de idade				
0	1065 ± 18	806 ± 16	761 ± 16	1,40 ± 0,01
0 + Enzima	1042 ± 18	790 ± 16	744 ± 16	1,40 ± 0,01
3 + Enzima	1080 ± 18	809 ± 16	764 ± 16	1,41 ± 0,01
5 + Enzima	1048 ± 18	755 ± 16	710 ± 16	1,48 ± 0,01 *
7 + Enzima	1065 ± 18	764 ± 16	719 ± 16	1,48 ± 0,01 *
9 + Enzima	1107 ± 18	787 ± 16	742 ± 16	1,49 ± 0,01 *
Período de 1 a 35 dias de idade				
0	3073 ± 49	1994 ± 25	1949 ± 25	1,58 ± 0,01
0 + Enzima	3034 ± 49	1982 ± 25	1937 ± 25	1,57 ± 0,01
3 + Enzima	3136 ± 49	1998 ± 25	1953 ± 25	1,61 ± 0,01
5 + Enzima	3061 ± 49	1901 ± 25	1855 ± 25	1,65 ± 0,01 *
7 + Enzima	3132 ± 49	1911 ± 25	1866 ± 25	1,68 ± 0,01 *
9 + Enzima	3145 ± 49	1914 ± 25	1869 ± 25	1,68 ± 0,01 *
Período de 1 a 42 dias de idade				
0	4348 ± 47	2513 ± 29	2468 ± 29	1,76 ± 0,03
0 + Enzima	4294 ± 47	2543 ± 29	2498 ± 29	1,72 ± 0,03
3 + Enzima	4434 ± 47	2506 ± 29	2461 ± 29	1,80 ± 0,03
5 + Enzima	4369 ± 47	2467 ± 29	2421 ± 29	1,80 ± 0,03
7 + Enzima	4452 ± 47	2406 ± 29	2361 ± 29	1,89 ± 0,03
9 + Enzima	4407 ± 47	2424 ± 29	2379 ± 29	1,85 ± 0,03

\* Médias seguidas por asterisco (\*) nas colunas representam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) em relação ao tratamento sem enzima, pelo teste de Dunnett.

## Conclusão

A EMAC do milho e do farelo de soja podem ser superestimada em até 9% quando da suplementação das dietas com  $\alpha$ -amilase, sem alterar o consumo de ração, peso corporal, ganho de peso e conversão alimentar, considerando o período de 1 a 42 dias de idade. A maior margem bruta ocorreu com os tratamentos com superestimação de 5 e 9% da EMAC do milho e do farelo de soja, indicando maior possibilidade de retorno econômico, embora sem diferenças significativas com os outros tratamentos.

## Referências

AGROCERES. **Manual de manejo de frangos de corte Agross 308**: Objetivos de desempenho 2004 AgRoss 308. Disponível em: <<http://agrocere.com.br/>>. Acesso em: 08 out. 2006.

BRUM, P. A. R. de; AVILA, V. S. de.; LIMA, G. J. M. M. de; COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G. Utilização de  $\alpha$ -amilase em dietas à base de milho e farelo de soja de frangos de corte: efeito da energia metabolizável e no desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006. João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

BRUM, P. A. R. de; LIMA, G. J. M. M. de; AVILA, V. S. de; COLDEBELLA, A.; ZANOTTO, D. L.; ROSA, P. S. Uso da  $\alpha$  - amilase em dietas, superestimando ou não a energia metabolizável do farelo de soja, no desempenho de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais**. Jaboticabal: UNESP, 2007a. 1 CD-ROM.

BRUM, P. A. R. de; LIMA, G. J. M. M. de; AVILA, V. S. de; COLDEBELLA, A.; ZANOTTO, D. L.; TOIGO, G. C. Efeito do uso de  $\alpha$ -amilase em dietas, superestimando ou não a energia metabolizável do milho, no desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, p. 147, 2007b. Suplemento 9.

FISCHER, G.; MAIER, J.C.; RUTZ, F.; BERMUDEZ, V.L. Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas à base de milho e farelo de soja, com e sem adição de enzimas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.402-410, 2002. Suplemento.

SAS INSTITUTE INC. **System for Microsoft Windows**: release 9.1, Cary, 2002-2003. 1 CD-ROM.

### Comunicado Técnico, 470

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Suínos e Aves**  
**Endereço:** BR 153, Km 110,  
 Distrito de Tamanduá, Caixa Postal 21,  
 89700-000, Concórdia, SC  
**Fone:** 49 34410400  
**Fax:** 49 34410497  
**E-mail:** sac@cnpsa.embrapa.br  
 1ª edição  
 Versão Eletrônica: (2008)

**Ministério da  
 Agricultura, Pecuária  
 e Abastecimento**



### Comitê de Publicações

**Presidente:** *Cícero J. Monticelli*  
**Membros:** *Teresinha M. Bertol, Jean C.P.V.B. Souza, Gerson N. Scheuermann, Airton Kunz, Valéria M.N. Abreu.*  
**Suplente:** *Arlei Coldebella*

### Revisores Técnicos

*Helenice Mazzuco, Jean C.P.V.B. Souza e Paulo S. Rosa*

### Expediente

**Coordenação editorial:** *Tânia M.B. Celant*  
**Normalização bibliográfica:** *Irene Z.P. Camera*  
**Editoração eletrônica:** *Vivian Fracasso*