

DESEMPENHO DE BOVINOS SUPLEMENTADOS COM ENZIMAS AMILOLÍTICAS EXÓGENAS

Leonardo Guimarães de OLIVEIRA¹, João Teodoro PADUA², Reginaldo Nassar FERREIRA³, Cirano José ULHOA⁴, Cristine dos Santos Settimi CYSNEIROS⁴, Emmanuel ARNOLD², Reginaldo JACOVETTI⁶, Sergio Fernandes FERREIRA⁷, Ernane Peixoto de ARAUJO⁶, Paula Lobo Ferreira de ASSIS⁶.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal–EVZ-UFG. Bolsista do CNPq.e-mail: leonardogovet@hotmail.com

² Prof. Dr. EV/UFG

³ Prof. Dr. ICBII/UFG.

⁴ Prof. Ph.D. ICB II/ UFG.

⁵ Doutora em Ciência Animal pela Escola de Veterinária/UFG

⁶ Mestrando do programa de Pós Graduação em Ciência Animal-EVZ-UFG

⁷ Doutorando do programa de Pós Graduação em Ciência Animal-EVZ-UFG

Resumo: Neste experimento, foram confinados 63 bovinos, divididos em três tratamentos, sendo que 21 animais receberam o complexo enzimático produzido na UFG (tratamento UFG), 21 animais receberam um produto contendo enzimas, probióticos e prebióticos produzido pela empresa Super Premium Tecnologia em Agropecuária Ltda – Biofórmula (tratamento Bio) e 21 animais somente com a dieta basal (tratamento Controle). A inclusão do complexo contendo atividade amilolítica (tratamento UFG) no material incubado proporcionou incremento na digestibilidade da fração potencialmente degradável a um nível de significância de 12,21% comparado ao tratamento Bio e 15,71% de significância em relação ao tratamento controle. Os dados mostram que nas condições ruminais de pH, temperatura e osmolaridade, o complexo enzimático produzido na UFG foi estável e ativo. O ganho de peso diário dos bovinos confinados, consumo voluntário da dieta e conversão alimentar não foram alterados significativamente ($P < 0.05$) com a adição dos produtos com atividade amilolítica. O complexo enzimático produzido no laboratório de Enzimologia é estável e ativo nas condições ruminais.

Palavras–chave: aditivos enzimáticos, amilase, DIVMS, nelore, rumen.

Introdução

Os ruminantes não possuem enzimas próprias que degradam as fibras, que por sua vez, são fermentadas por hidrolases de várias espécies de bactérias ruminais. Por meio de sua ação hidrolítica a amilase hipoteticamente aumenta a disponibilidade de produtos da hidrólise do amido no rúmen, conseqüentemente alterando o processo de fermentação ruminal sem contudo, aumentar a digestão do

amido no rúmen (TRICARICO et al., 2008). TRICARICO et al (2007) evidenciaram efeitos sobre o desempenho de bovinos em fase de terminação, atribuindo-os principalmente ao aumento da ingestão de alimentos resultante de efeitos potenciais sobre o processo de digestão ruminal. ROJO et al (2005) avaliando a eficiência no aproveitamento do amido proveniente do grão do sorgo observou uma melhora, aumentando o ganho de peso de cordeiros fornecendo 2,9g de amilase (0,018 unidade de atividade amilolítica/mg) por kg de sorgo na ração e segundo dados do autor houve um incremento de 13,9% no ganho de peso.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho dos animais suplementados com diferentes produtos à base de enzimas amilolíticas exógenas.

Material e Métodos

A produção, caracterização e avaliação enzimática foram realizadas nos Laboratórios de Enzimologia e da Fisiologia da Digestão do Instituto de Ciências Biológicas/ICB II, da Universidade Federal de Goiás.

Foram confinados 63 bovinos da raça nelore, com 24 meses de idade, divididos em nove lotes de sete animais. Cada lote permaneceu em curral e recebeu água a vontade e dieta composta, na base de matéria seca, de 16% de silagem de capim mombaça, 66,0% de milho triturado, 3,0% de núcleo mineral vitamínico (Núcleo Nutripura Confinamento) e 15% de torta de algodão. Destes, três lotes receberam somente a dieta base (tratamento Controle), três lotes receberam o complexo enzimático amilolítico produzido na UFG, misturado a ração, em que cada animal recebeu 23,8mL do complexo enzimático (48,20 unidades/Kg da dieta, tratamento UFG), outros três lotes receberam 5,0g/animal de um produto contendo enzimas, probióticos e prebióticos produzido pela empresa Super Premium Tecnologia em Agropecuária Ltda – Biofórmula (tratamento Bio) composto por 10% de mananoligossacarídeos, 40% de levedura inativa, 6 unidades Celulolíticas/g, 10 unidades hemicelulolíticas/g, 3unidades xilanolíticas/g, 1×10^9 UFC de *Saccharomyces cerevisiae* e *Lactobacillus acidophilus* e 5×10^6 UFC de *Enterococcus faecium* e *Bacillus subtilis*, resultando em 83,43 unidades/Kg da dieta de enzimas amilolíticas. A dieta foi oferecida uma vez ao dia, pela manhã, e as sobras pesadas. Os animais foram distribuídos aleatoriamente nos lotes, pesados no início e no final do período experimental e o ganho de peso diário calculado pela diferença entre peso de saída do confinamento e o peso de entrada, dividido pelo número de dias do período experimental.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo que as médias de consumo, conversão alimentar e os dados de ganho de peso diário foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tuckey, ao nível de 5% de significância. As curvas de degradação foram determinadas a partir da equação de ORSKOV et al. (1979) e para comparação das frações da digestibilidade *in vitro* foi usado o teste de identidade de modelos com o auxílio do software para cálculos estatísticos R (R Development Core Team, 2010).

Resultados e Discussão

Tabela 1- Dados de Ganho de peso diário (GPD), consumo e conversão alimentar (CA) em Kg.

Tratamentos		GPD (Kg)		Consumo (Kg)		CA
UFG	a*	1,465	a	11,487	a	7,860
Bio	a	1,435	a	10,827	a	7,563
Controle	a	1,470	a	11,157	a	7,620

*Médias precedidas por mesmas letras, não diferem entre si (P<0,05)

O ganho de peso diário dos bovinos confinados não foi alterado significativamente (P<0.05) com a adição dos produtos contendo atividade amilolítica, conforme mostra a tabela 1. Provavelmente, isso se deve a insuficiente quantidade de enzima amilase para promover a quebra de um maior número de moléculas do amido da dieta, proveniente principalmente do milho, não ocorrendo, portanto, alteração na fermentação ruminal e maior consumo voluntário da dieta pelos animais, como verificado por TRICARICO et al. (2008). Esses autores, trabalhando com novilhas de corte em fase de terminação, verificaram aumento no consumo da matéria seca e ganho de peso diário, sugerindo que esse aumento ocorre pela disponibilização de oligossacarídeos da amilose e amilopectina presente no milho.

Aumentos de 4% na ingestão voluntária de matéria seca e de 14% no ganho de peso de animais em terminação foram verificados por TRICARICO et al. (2007). ROJO et al (2005), avaliando a eficiência no aproveitamento do amido do grão do sorgo, observaram com o fornecimento de 2,9g de amilase (0,018 unidade de atividade amilolítica/mg) por kg de sorgo na ração, aumento de 13,9% de ganho de peso em cordeiros, o que não foi verificado neste experimento.

Tabela 2- Valores das frações da digestibilidade *in vitro* dos tratamentos.

Frações	Tratamentos		
	Bio	UFG	Controle
a	20,99	21,05	19,76

b	58,12	67,32	59,96
c	0,03	0,03	0,03

Os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca foram submetidos a uma análise de variância e os pares de dados obtidos foram comparados pelo teste de identidade de modelos e os resultados estão na Tabela 3.

Tabela 3- Teste de identidade de modelos comparando os pares das frações das curvas de digestibilidade *in vitro*.

Frações	Comparação de pares das frações dos tratamentos		
	UFG x Controle	UFG x Bio	Bio x Controle
a	ns*	ns	ns
b	15,71%	12,21%	ns
c	ns	ns	ns

* Comparação de médias não apresentaram diferença estatística significativa

A inclusão do complexo contendo atividade amilolítica (tratamento UFG) no material incubado proporcionou incremento na digestibilidade da fração potencialmente degradável a um nível de significância de 12,21% comparado ao tratamento Bio e 15,71% de significância em relação ao tratamento controle, conforme apresentado na Tabela 3.

O incremento na digestibilidade da fração potencialmente degradável da matéria seca da dieta experimental se deve a especificidade da amilase do complexo enzimático produzido na UFG sobre o milho, principal substrato presente na dieta. Os dados mostram que nas condições ruminais de pH, temperatura e osmolaridade, o complexo enzimático produzido na UFG foi estável e ativo, sendo que essa estabilidade é um importante parâmetro a ser analisado em uma enzima (SVENSSON, 1994). TRICARICO et al. (2008) sugere que o maior aporte de cadeias de carbono curtas para as bactérias ruminais amilolíticas e não amilolíticas favorece a degradação ruminal e provavelmente modifica os produtos provenientes da fermentação ruminal.

Conclusões

O desempenho dos animais confinados em ganho de peso diário, consumo e conversão alimentar não foram alterados significativamente com este nível de adição de produtos com atividade amilolítica. O complexo enzimático produzido no laboratório de Enzimologia é estável e ativo nas condições ruminais de pH 6,0 e temperatura de 39,0°C.

Estudos adicionais são necessários sobre o assunto para determinar a melhor aplicação da enzima visando o desempenho animal.

Agradecimentos

Agradecemos a empresa Super Premium Tecnologia em Agropecuária Ltda – Biofórmula e a empresa Nutripura Nutrição e Pastagem Ltda. pelo apoio na realização deste trabalho.

Literatura citada

KOZLOSKI, V. G. Bioquímica microbiana ruminal. In: **Bioquímica dos ruminantes**. 1 ed. Santa Maria: UFMS, cap. 1, p. 140p, 2002.

ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agriculture Science**, v.92, n.2, p.499-503, 1979.

ROJO, R., Mendoza, G.D., Gonzalez, S.S., Landois, L., Barcena, R., Crosby, M.M. Effects of exogenous amylases from *Bacillus licheniformis* and *Aspergillus niger* on ruminal starch digestion and lamb performance. **Animal Feed Science Technology** 124, 655–665, 2005.

TRICARICO, J.M., ABNEY, M.D., GALYEAN, M.L., RIVERA, J.D., HANSON, K.C., MCLEOD, K.R., HARMON, D.L. Effects of a dietary *Aspergillus oryzae* extract containing alpha-amylase activity on performance and carcass characteristics of finishing beef cattle. **Journal of Animal Science**, 85, 802–811, 2007.

TRICARICO, J. M.; JOHNSTON, J. D.; DAWSON, K. ^a Dietary supplementation of ruminant diets with an *Aspergillus oryzae* α -amylase. **Animal Feed Science and Technology**. v. 145, p 136-150, 2008.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2010 URL <http://www.R-project.org/>.

SVENSSON, B. Protein engineering in the alpha-amylase family: catalytic mechanism, substrate specificity, and stability. **Plant Molecular Biology** 25:141–157 1994