



CINÉTICA DE DEGRADABILIDADE RUMINAL DE RAÇÕES COM GRÃOS DE MILHO SECOS POR DESTILAÇÃO

Heinzen Junior, C.¹; Fioravanti A. S.; Trolegi, L. L.; Corletto, N. L.¹; Calixto O. P. P.¹; Bumbieris Junior V. H.¹; Lisboa F. G.¹; Massaro Junior, F. L.; Ribeiro M. C. A;
¹Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil.

Produção animal

Palavras-chave: coprodutos, degradação, DDGS.

Introdução

O uso de grãos secos por destilação (distiller's dried grain, DDG), coproduto da produção de etanol gerado através da moagem seca dos grãos de milho nas indústrias de biodiesel, é uma alternativa de alimentação para ruminantes.

Quando o amido do grão é fermentado para produção de etanol, os teores de proteína, lipídeos e fibra normalmente são triplicados. Assim o coproduto de destilação é fonte de proteína (acima de 30% de PB na MS), com alto percentual de proteína não degradável no rúmen (55% da PB) (Klopfenstein et al., 2008). A concentração intermediária de lipídeos (10% da MS), associada com a FDN (40% da MS) facilmente digerida, contribuem para o alto conteúdo energético do DDG.

Objetiva-se a avaliar a cinética de degradação ruminal *in vitro* de rações com teores de DDG em substituição ao farelo de soja.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal da mesma universidade.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco diferentes rações, com teores de proteína do DDG em substituição à proteína do farelo de soja: 0%, 25%, 50%, 75% e 100% da MS da dieta total, e cinco repetições por tratamento. A relação volumoso:concentrado foi de 50:50 e foram formuladas rações isoprotéicas com 13% de proteína bruta e 68% de nutrientes digestíveis totais. O volumoso utilizado foi a silagem de milho.

Após a amostragem das rações, as amostras foram submetidas à análises bromatológicas segundo Mizubuti et al. (2009) e fracionamento de carboidratos segundo Sniffen et al. (1992).

O líquido ruminal foi coletado manualmente através da cânula de dois bovinos sem raça definida, machos, com idade aproximada de 36 meses, com peso vivo médio de 420 kg, recebendo dieta total à base de silagem de milho, e concentrado contendo milho e farelo de soja, com uma relação



volumoso:concentrado de 60:40 e ingestão de 2,0% do peso vivo. Em seguida, as amostras foram imediatamente incubadas.

Os parâmetros cinéticos de degradação ruminal foram estimados a partir da técnica semi-automática de produção cumulativa de gases *in vitro* descrita por Schofield, Pitt e Pell (1994).

Para a estimação dos parâmetros cinéticos da produção de gases, os dados foram ajustados utilizando-se o modelo estatístico biocompartimental (SCHOFIELD; PITT; PELL, 1994). Posteriormente, os valores dos parâmetros da cinética de degradação ruminal gerados a partir do programa estatístico R (2013), com algoritmo Gauss-Newton, foram submetidos a análise de regressão, segundo um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foi considerado o nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Tabela 1. Volume final de produção de gases dos carboidratos não fibrosos (Vcnf) em mL g⁻¹ de MS, taxa de degradação dos carboidratos não fibrosos (Kdcnf) em mL g⁻¹ de MS h⁻¹, tempo de colonização em horas (L), volume final de produção de gases dos carboidratos fibrosos (Vcf) em mL g⁻¹ de MS, taxa de degradação dos carboidratos fibrosos (Kdcf) em mL g⁻¹ de MS h⁻¹ e volume final de gases produzidos (Vfinal) em rações com diferentes teores de DDG.

	Teores de DDG (%MV)					P	Equação	R ^{2*}	CV**
	0	25%	50%	75%	100%				
Vcnf	263,6	287,12	249,22	262,02	309,76	0,3391	y=274,344	-	17,85
Kdcnf	0,05958	0,059547	0,05951	0,05948	0,05945	0,0268	y=0,05958-0,00013378x	0,1956	18,9
L	1,6062	2,131	1,44698	1,9078	1,72392	0,8817	y=1,76318	-	62,68
Vcf	129,984	129,8697	129,756	129,642	129,528	0,0314	y=129,9836-0,45546x	0,186	32,76
Kdcf	0,02301	0,022992	0,02297	0,022956	0,02294	0,0066	y=0,02301-0,00007242x	0,2796	22,1
Vfinal	390,556	390,6626	390,982	391,5133	392,258	0,0126	y=390,55623+1,70113x-0,06516x ² +0,00048077x ³	0,3965	5,68

*R²: coeficiente de determinação; **CV: coeficiente de variação (%).

Fonte: Elaboração do autor.

Por meio da análise de regressão, observou-se que os teores de inclusão do DDG não influenciaram ($P>0,05$) o volume de gases provenientes da fermentação de carboidratos não fibrosos das rações (Tabela 1). Por outro lado a taxa de degradação de carboidratos não fibrosos (Kdcnf) foi influenciada pela inclusão de DDG, sendo que apresentou comportamento linear decrescente com relação aos teores de substituição ($P<0,05$). Esse fato pode ser explicado pelos teores crescentes de fibra em detergente ácido (FDA) presentes nas rações contendo DDG, os quais, podem ser consequência do processamento e da matéria prima utilizada, sabendo-se que, algumas células vegetais possuem fibra indigestível que as protege do ataque de microrganismos fermentativos aos carboidratos não fibrosos, o que dificulta o acesso dos microrganismos ao substrato (VAN SOEST, 1994).



As rações com diferentes teores de DDG não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) quanto ao tempo de latência (*lag time*- L), com média de 1,76318 h (Tabela 1). Portanto, essa resposta pode indicar que os teores de substituição do DDG não modificaram a colonização e a adesão dos microrganismos ao alimento, mas, de forma geral, todas as rações apresentaram um curto período de colonização, demonstrando que as matérias primas utilizadas são rapidamente fermentáveis e não apresentaram compostos antinutricionais (FARIA et al., 2010).

Observaram-se diferenças estatísticas ($P<0,05$) no volume de gases originados pelos carboidratos fibrosos (Vcf) e na taxa de degradação de carboidratos fibrosos (Kdcf), resultando em comportamentos lineares decrescentes (Tabela 1). Sendo assim, pode-se sugerir que os teores de inclusão do DDG em substituição do farelo de soja possuem correlação negativa com a fermentação ruminal. Este resultado pode ser justificado pelos maiores teores de fibra em detergente ácido, dificultando assim o acesso da microbiota ao substrato.

Como consequência desses resultados demonstrados anteriormente, constatou-se, por meio da análise de regressão, diferença significativa ($P<0,05$) do volume final de produção de gases entre os tratamentos, apresentando um comportamento cúbico (Tabela 1); com ponto máximo de 14,63% de DDG. Este comportamento pode ser explicado pelo maior teor de carboidratos totais do DDG em relação ao farelo de soja.

Conclusões

A substituição do farelo de soja pelo DDG influencia a cinética de degradação de carboidratos. Para melhor fermentação de carboidratos, o melhor teor de substituição é por volta de 14,63% desde que a ração seja formulada corretamente atentando-se para o teor de extrato etéreo (EE), pois o DDG contribui com alto teor desse nutriente.

Referências

- FARIA, W. G. J. et al. Avaliação das silagens do sorgo BRS-610 em sete estádios de maturação pela técnica *in vitro* semiautomática de produção de gases. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 4, p. 898-905, 2010.
- KLOPFENSTEIN, T.J.; ERICKSON, G.E.; BREMER, V.R. Boad-Invited Review: Use of distillers by-products in the beef cattle feeding industry. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1223-1231, 2008.
- MIZUBUTI, Ivone Yurika et al.. **Métodos Laboratoriais de Avaliação de Alimentos**. Londrina: EDUEL, 2009. 228p.



SCHOFIELD, P.; PITT, R.E.; PELL, A.N. Kinetic of fiber digestion from *in vitro* gas production. **Journal of Animal Science**, v.72, n.11, p.2980-2991, 1994.

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.3562-3577, 1992.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.Ed. London. Constock Publishing Associates, USA, 1994. 476p.