

INFLUÊNCIA DE DUAS FORMAS COMERCIAIS DE PROTEÍNA PROTEGIDA NA DIETA DE VACAS LEITEIRAS SOBRE PARÂMETROS HEPÁTICOS E EXCREÇÃO DE NITROGÊNIO FECAL

RITIELI DOS SANTOS TEIXEIRA¹, RUTIELE SILVEIRA¹, WESLEY SILVA DA ROSA¹, THAIS CASARIN¹, URIEL SECCO LONDERO¹, MARCIO NUNES CORRÊA¹.

¹Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil-rititeixeira@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A proteína é reconhecida como um dos macronutrientes de maior impacto na produção animal, por isso, utilizá-la de forma adequada é fundamental para a maximização do crescimento microbiano ruminal e seu aproveitamento, entretanto, ela é também o ingrediente mais caro da dieta (PRESTEGAARD-WILSON ET AL., 2021). Em ruminantes, essa proteína da dieta é degradada em peptídeos, aminoácidos e amônia (NH₃), sendo esta última utilizada pelas bactérias do rúmen para sintetizar proteína microbiana (CHASE ET AL., 2012; HRISTOV, 2016).

No entanto, quando excede a utilização de NH₃ pelos micróbios do rúmen, ele é absorvido através da parede ruminal para o sangue, onde é detoxificado pelo fígado para conversão em ureia e, em seguida, excretado no meio ambiente (LAPIERRE ET AL., 2001). Esse nitrogênio (N) quando excretado no meio ambiente, causa acidificação no solo além de contribuir para poluição ambiental (CHASE et al., 2012; HRISTOV, 2016). Com isso, deve-se buscar um equilíbrio entre proteína não degradável no rúmen (PNDR), proteína degradável no rumen (PDR) e a utilização eficiente do nitrogênio, para um melhor aproveitamento dos aminoácidos oriundos da degradação proteica e aproveitamento de nitrogênio (SAVARI et al., 2018).

Atualmente, existem na indústria diversas formas de proteger a proteína da degradação ruminal, sendo eles químicos e físicos (VANEGAS et al., 2017; HARO et al., 2019). Um dos produtos já existentes no mercado é o SoyPass® (Cargill®, Uberlândia, Brasil), um farelo de soja tratado com lignossulfonatos que impede a fermentação microbiana da proteína (CARVALHEIRA et al., 2022). Outro produto existente é o BioProtect® (Realistic Agri, Reino Unido), este é um sal orgânico não volátil estável, que formam complexos estáveis no rúmen e impede a degradação da proteína.

Diante disso, o objetivo do nosso estudo foi avaliar o efeito do BioProtect® e SoyPass® na excreção de nitrogênio fecal e seu impacto no perfil hepático de vacas leiteiras da raça holandês.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Federal de Pelotas (código CEEA: 021837/2023-45). Trinta e seis vacas da raça Holandês em lactação foram incluídas no ensaio de quarenta e dois dias experimentais e sete dias de adaptação. Foram selecionadas vacas primíparas e secundíparas de forma homogênea de acordo com idade, ausência de registro de doenças e produção total de leite e contagem de células somáticas da lactação anterior.

Posteriormente, as vacas foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, dividido em três grupos: Grupo Controle (GC), dieta com ração mista total (TMR) composta por silagem de milho, azevém pré-seco e concentrado comercial; Grupo BioProtect (BIO), dieta com ração total mista (TMR), composta por silagem de milho, azevém pré-seco, concentrado comercial com substituição parcial de 66,9% de farelo de soja por farelo de soja protegido com 2,6% de agente aglutinante de proteína (BioProtect®) e um Grupo SoyPass (SOY), dieta com ração total mista (TMR), composta por silagem de milho, azevém pré-seco, concentrado comercial com substituição parcial de 66,9% de farelo de soja por farelo de soja protegido (SoyPass®).

Foram realizadas coletas semanalmente de sangue nos dias 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42, por punção da veia coccígea pelo sistema Vacutainer (Diagnóstico BD, SP, Brasil). Logo após a coleta, todas as amostras de sangue foram centrifugadas a 3500 rpm por 10 minutos imediatamente após a colheita para separar o soro e o plasma. Cada fração das amostras foi armazenada em tubos Eppendorf® (em duplicata) de 1,5 mL a -20 °C. Foram realizadas análises relacionadas ao perfil hepático gama glutamiltransferase (GGT) e aspartato aminotransferase (AST). Todas as análises foram realizadas em analisador bioquímico automático (Labmax Pleno, Labtest Diagnóstica SA, MG, Brasil), seguindo recomendações do fabricante.

Semanalmente, nos dias 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42, foram realizadas coletas de fezes diretamente da ampola retal dos animais. As fezes foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição do Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC-UFPEL, Pelotas, Campus Capão do Leão), onde foi realizada a pré-secagem das amostras em estufa de circulação forçada a 55°C, por 72 horas e moagem em moinho de facas. Após moídas, as amostras foram analisadas em relação aos teores de matéria seca (MS) através da metodologia descrita por Easley et al. (1965). Para análise do nitrogênio fecal, foi utilizado o método de Kjeldahl para determinação da porcentagem de nitrogênio total da matéria seca da amostra.

Os dados foram analisados no programa estatístico JMP (SAS, Institute Inc). As médias foram analisadas através do método de medidas repetidas, considerando o grupo, momento da coleta e sua interação. A comparação de médias individuais foi feita através do teste de Tukey-Kramer. Foram considerados significativos valores de $P < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As vacas do grupo Bioprotect® apresentaram menor excreção de nitrogênio fecal $2,23 \pm 0,05^a$, em relação ao grupo controle $2,50 \pm 0,05^b$ e grupo SoyPass® $2,53 \pm 0,04^b$ ($p < 0,01$), conforme observado na tabela 1.

Tabela 1. Médias \pm erros padrões da excreção de nitrogênio fecal em vacas holandês suplementadas ou não com farelo de soja protegido durante 42 dias do período experimental.

Parâmetro	Grupos			Valor de p		
	CON	SOY	BIO	Gru	Dia	Gru*Dia

	Média	EPM ¹	Média	EPM ¹	Média	EPM ¹			
Nit fecal	2.50	0.05 ^b	2.53	0.04 ^b	2.23	0.05 ^a	<0.01	<0.80	<0.01

EPM = Padrão da média; CON = Controle; SOY = Soypass®; BIO = Bioprotect®; Gru = Grupo; Nit fecal= Nitrogênio fecal; Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística.

Essa menor excreção de nitrogênio pelo grupo BIO, pode estar atribuído à forma de proteção do farelo de soja desse grupo, onde pode ter aumentado a PNDR e diminuído a concentração de nitrogênio ruminal (FESSENDEN et al., 2020). Segundo VandeHaar e St-Pierre (2006), o aumento na captura de N dietético, juntamente com a redução das perdas excretórias de N, é fundamental para garantir a viabilidade contínua do setor leiteiro. O N é um importantíssimo para os microrganismos ruminais, e sua gestão eficiente não apenas pode contribuir para a economia dos produtores, mas também para a sustentabilidade ambiental ao minimizar impactos negativos das perdas de N na água e no solo (VandeHaar e St-Pierre, 2006).

Os parâmetros relacionados as enzimas hepática, não tiveram diferença entre os grupos, GGT e AST (p>0,05) conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Médias ± erros padrões de enzimas hepáticas de vacas holandês suplementadas ou não com farelo de soja protegido durante 42 dias do período experimental.

Parâmetro	Grupos						Valor de p		
	CON		SOY		BIO		Gru	Dia	Gru*Dia
	Média	EPM ¹	Média	EPM ¹	Média	EPM ¹			
AST(U/L)	105,54	3,25	104,55	3,51	106,01	3,41	0,99	<0.01	0,36
GGT(U/L)	43,65	1,72	45,89	1,81	42,67	1,77	0,42	0,03	0,02

EPM = Padrão da média; CON = Controle; SOY = Soypass®; BIO = Bioprotect®; Gru = Grupo GGT = gama-glutamil transferase; AST = Aspartato amino transferase; Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística.

As enzimas aspartato aminotransferase (AST) e gamaglutamiltransferase (GGT) são utilizadas como importantes marcadores da atividade hepática, elas passam por alterações quando há uma sobrecarga no fígado (GONZÁLEZ, 2000). No entanto, em nosso estudo era esperado que os animais que tivessem aumento da excreção do nitrogênio fecal, também tivessem alterações nessas enzimas, visto que a excreção de nitrogênio tem um alto custo energético no animal para conversão da amônia em ureia e posteriormente sua excreção (ARRIOLA APELO et al., 2014). Entretanto, podemos observar que os animais do grupo BIO tiveram menor excreção de N no ambiente e não houve alteração das enzimas hepáticas em ambos os grupos experimentais.

4. CONCLUSÕES

Os resultados indicam que animais que receberam farelo de soja protegido com Bioprotect® tiveram menor excreção de nitrogênio fecal, concomitantemente um melhor aproveitamento do nitrogênio e menor impacto ambiental.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRIOLA APELO, S.I.; SINGER, L.M.; RAY, W.K.; HELM, R.F.; LIN, X.Y.; MCGILLIARD, M.L.; St-PIERRE, N.R.; HANIGAN, M.D. Casein synthesis is independently and additively related to individual essential amino acid supply. **Journal of Dairy Science**. V.97, n.5, p.2998-3005, 2014.

CHASE, L. E.; HIGGS, R. J.; VAN AMBURGH, M. E. Feeding low crude protein rations to dairy cows-What have we learned. In Proceedings of the 23rd Ruminant Nutrition Symposium. University of Florida, Gainesville, FL (pp. 32-42).

CARVALHEIRA, L. D. R., SANTOS, G. B. D., GUIMARÃES, C. R., CAMPOS, M. M., MACHADO, F. S., PEDROSO, A. M., ... & CARVALHO, B. C. D. Diet crude protein reduction on follicular fluid and cumulus-oocyte complexes of mid-lactating Girolando cows. **Animal Reproduction**, v. 19, p. e20210088, 2022.

GONZÁLEZ, F. H. D. Indicadores sangüíneos do metabolismo mineral em ruminantes. In: González, F. H. D., Barcellos, J. O., Ospina, H., Ribeiro, L. A. O. (Eds.) Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

HARO, A., GONZALEZ, J., DE EVAN, T., DE LA FUENTE, J., & CARRO, M. D. Effects of Feeding Rumen-Protected Sunflower Seed and Meal Protein on Feed Intake, Diet Digestibility, Ruminal, Cecal Fermentation, and Growth Performance of Lambs. **Animals**, v. 9, n. 7, p. 415, 2019.

HRISTOV, Alexander N.; GIALLONGO, Fabio. Feeding low protein diets to dairy cows. Department of Animal Science, the Pennsylvania State University, 2014.

KOZLOSKI, G. V., PEROTTONI, J., CIOCCA, M. L. S., ROCHA, J. B. T., RAISER, A. G., & SANCHEZ, L. B. Avaliação nutricional potencial do capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) pela composição química, digestão e fluxo portal líquido de oxigênio em bovinos. **Ciência e Tecnologia da Alimentação Animal**, v. 104, n. 1-4, pág. 29-40, 2003.

LAPIERRE, H.; LOBLEY, G. E. Nitrogen recycling in the ruminant: A review. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. E223-E236, 2001.

PRESTEGAARD-WILSON, J. M., V. L. DALEY, T. A. DRAPE, AND M. D. HANIGAN. A survey of United States dairy cattle nutritionists' practices and perceptions of reducing crude protein in lactating dairy cow diets. **Appl. Anim. Sci.** 37:697–709, 2021.

SAVARI, M., KHORVASH, M., AMANLOU, H., GHORBANI, G. R., GHASEMI, E., & MIRZAEI, M. Effects of rumen-degradable protein: rumen-undegradable protein ratio and corn processing on production performance, nitrogen efficiency, and feeding behavior of Holstein dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 101, n. 2, p. 1111-1122, 2018.

VANEGAS, J. L., CARRO, M. D., ALVIR, M. R., & GONZÁLEZ, J. Protection of sunflower seed and sunflower meal protein with malic acid and heat: Effects on in vitro ruminal fermentation and methane production. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 1, p. 350-356, 2017.