

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE PROTEÍNA PROTEGIDA NO METABOLISMO PROTEICO DE VACAS LEITEIRAS

ISADORA FALCIANO¹; TEREZA CAXIAS DE OLIVEIRA²; GUSTAVO FELIPE DA SILVA SOUSA²; RUTIELE SILVEIRA²; RITIELI DOS SANTOS TEIXEIRA²; THAÍS CASARIN DA SILVA³

¹Universidade Federal de Pelotas – falcianoisadora@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nupeec@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – thais_casarin@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Tratando-se de nutrição de gado leiteiro, a proteína das dietas é um nutriente essencial, devido ao seu papel metabólico, suas funções estruturais, enzimáticas e genéticas (TESSARI et al., 2022). Este nutriente está presente na dieta em forma de proteína bruta, que é composta por duas principais frações: a proteína degradada no rúmen (PDR) e a proteína não degradada no rúmen (PNDR) (SAVARI et al., 2017).

A PDR é rapidamente degradada, através de enzimas secretadas pelos microrganismos ruminais, que utilizam os aminoácidos, peptídeos e a amônia dessa fração, para incorporar em suas estruturas, gerando o que conhecemos como proteína microbiana (SANTOS & PEDROSO, 2011). Já a PNDR, é a fração proteica da dieta que resiste à degradação ruminal e é absorvida no intestino (SILVA et al., 2015).

Quando nos referimos à eficiência produtiva, a nutrição desses animais é um dos pilares para o sucesso da atividade, visto que garantir uma dieta balanceada e adequada para cada categoria, é essencial para garantir a viabilidade da produção. Além da alimentação representar cerca de 70% dos custos totais de produção (FRANÇA, 2022).

O uso de ferramentas, como aditivos, são capazes de intensificar ou alterar as propriedades organolépticas e nutricionais dos ingredientes, favorecendo o ambiente ruminal e consequentemente, o bom desempenho dos animais (MAPA, 2015). Na formulação de dietas, a utilização de suplementação proteica, de forma adequada, é capaz de oferecer maior eficiência produtiva aos animais (ROCHA, 1999). E segundo PEREIRA et al. (2020), essa estratégia é capaz de proporcionar efetividade na síntese de proteína no ambiente ruminal, na medida que há o aumento da disponibilidade de nitrogênio (N) para os microrganismos utilizarem como substrato.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da suplementação de proteína protegida no metabolismo proteico de vacas leiteiras.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizadas 24 vacas leiteiras da raça Holandesa alojadas em sistema intensivo do tipo *Compost barn*. Estes animais foram distribuídos homogeneamente em 2 grupos: o grupo Controle (GC, n = 12) que recebia dieta totalmente misturada (TMR) que continha silagem de milho, pré-secado de azevém e concentrado comercial; e o Grupo Tratamento (GT, n = 12), com TMR semelhante, exceto pela substituição parcial de 66,9% de farelo de soja, por farelo de soja tostado (SoyPass®, Cargill, Belo Horizonte,

Brasil). Ambas dietas apresentavam 16% de proteína bruta (PB). O experimento teve duração de 49 dias, onde 7 foram de adaptação e 42 de coletas de dados. Todos os procedimentos foram aprovados pela comissão de ética no uso de animais da Universidade Federal de Pelotas sob o número: 021837/2023-45.

Foram realizadas coletas semanais de sangue, por punção da veia coccígea pelo sistema *Vacutainer* (Diagnóstico BD, São Paulo, Brasil). Logo após a coleta, todas as amostras de sangue foram centrifugadas a 3500 rpm por 10 minutos. As amostras foram armazenadas em microtubos (em duplicata) de 1,5 ml a -20 °C. Foram realizadas análises de ureia, albumina e proteínas plasmáticas totais (PPT). A partir dos dados de PPT e albumina, foi calculada a concentração de globulinas séricas. Todas as análises foram realizadas em analisador bioquímico automático (Labmax Plenno, Labtest Diagnóstica SA, Belo Horizonte, Brasil), seguindo recomendações do fabricante.

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. Foram considerados significativos valores de $P < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinação do perfil sérico de proteínas de um rebanho leiteiro, devem ser avaliados os índices de uréia, albumina, globulinas e as PPTs (albumina e globulinas alfa, beta, e gama) (GONZALEZ e SILVA, 2006). Sabe-se que o teor de PPTs é um indicador de mudanças no perfil protéico da dieta, além da digestibilidade e a sua composição alimentar (DA SILVA, J. H.; BONDAN; GONZÁLEZ, 2022). Essas moléculas são sintetizadas no fígado, com exceção das imunoglobulinas gama, que são produzidas pelos tecidos linfóides (DUNCAN e PRASSE, 2003).

A albumina é uma proteína de fase aguda correspondente a cerca de 50% do total de proteínas circulantes (CONTRERAS, 2000). Ela contribui com aproximadamente, 80% da capacidade de osmolaridade apresentada pelo plasma sanguíneo e possui finalidades voltadas para a regulação do pH, transporte de ácidos graxos e minerais, como o cálcio (KANEKO et al., 2008). A variação deste parâmetro é afetada diretamente pela capacidade hepática e pelo aporte de proteínas proveniente da dieta, e sua redução pode servir como sinalizador de deficiências de perfil nutricional ou de comprometimento hepático (GONZÁLEZ, 2017).

Entretanto, neste estudo, mesmo com o fornecimento de uma fração maior de PNDR no GT, não houve diferença entre os grupos para as variáveis ureia, albumina, PPT e globulina ($P > 0,05$), como mostrado na Tabela 1. Isso pode ser explicado pois, a dieta de ambos os grupos continha o mesmo teor de PB, 16%.

CONTRERAS et al. (2000), sugere que no início do processo de lactação há uma significativa diminuição dos teores de albumina circulantes, uma vez que estão sendo direcionadas para a síntese de leite, e o restabelecimento deste teores ocorre quando o requerimento metabólico gerado pela glândula mamária é suprido pelo aporte proteico dietético, caso contrário ocorrerá a diminuição da capacidade de produção de leite. Como não encontrou-se diferença neste parâmetro, acredita-se que o aporte de proteínas estava suprimindo a necessidade metabólica dos animais de ambos os grupos.

Tabela 1. Médias \pm erros padrões de parâmetros relacionados ao perfil protéico de vacas leiteiras suplementadas ou não com proteína protegida.

Parâmetro	Grupos				Valor de P		
	GC		GT		Grupo	Dia	Grupo*Dia
	Média	EPM ¹	Média	EPM ¹			
Ureia (g/dL)	22,50	0,55	23,61	0,58	0,22	<0,01	<0,01
Albumina (g/dL)	2,59	0,03	2,62	0,04	0,36	<0,01	<0,01
PPT (g/dL)	8,40	0,08	8,59	0,08	0,22	0,16	0,36
Globulina (g/dL)	5,84	0,10	5,95	0,13	0,41	0,33	0,11

¹EPM = Erro padrão da média; GC = Controle; GT = Tratamento PPT = Proteínas plasmáticas totais.

Além disso, é possível observar um aumento nas concentrações de globulinas circulantes, após o desencadeamento de processos inflamatórios (CATTANEO et al. 2021). Entretanto, neste estudo, este parâmetro não apresentou variação nos grupos, sugerindo que os animais não estavam com processos inflamatórios ativos, como por exemplo, quadros de mastite.

É importante salientar que animais submetidos a uma dieta com maior teor de PDR apresentam uma intensificação da síntese de amônia a nível ruminal, que é absorvida pelo epitélio ruminal e convertida em ureia através de reações bioquímicas que ocorrem nas células hepáticas, essa rota metabólica influencia no maior teor de uréia sérica que será eliminada pelo leite, saliva, urina e fezes (ARIYARATHNE et al. 2019; NICHOLS et al. 2022). Entretanto, neste estudo, os níveis de ureia não diferiram entre os grupos e acredita-se que o teor de PDR na dieta do grupo GC, não intensificou esta dinâmica ruminal.

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados deste estudo, conclui-se que apesar da inclusão de proteína protegida na alimentação de vacas leiteiras, não houve alterações no metabolismo proteico, visto que, em ambos os grupos, os níveis de PB eram os mesmos. Porém, se faz necessário mais estudos sobre o comportamento metabólico de vacas leiteiras suplementadas com ingredientes proteicos protegidos da degradação ruminal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIYARATHNE, H. B. P. C. et al. 2019. 'Estimation of heritabilities for milk urea and efficiency of crude protein utilization by day of lactation in a New Zealand dairy cow herd', New Zealand Journal of Animal Science and Products, vol. 79, pp. 183–187.

CATTANEO, L. et al. **Relação albumina-globulina plasmática antes da secagem como possível índice de estado inflamatório e desempenho na lactação subsequente em vacas leiteiras.** Revista de Ciência de Laticínios, Volume 104, Edição 7, 8228 - 8242, 2021.

CONTRERAS, P. Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos. In: Gonzales, 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, 2000.

DA SILVA, J. H.; BONDAN, C.; GONZÁLEZ, F. H. D. **Metabolic Profile of Holstein Cows: Reference Values in Herds of Rio Grande do Sul - Brazil.** Acta Scientiae Veterinariae, v. 50, n. March, p. 1–10, 2022.

DUNCAN, R. J.; PRASSE, K. W. **Clinical pathology.** 4 ed. Athens: Iowa State Press, 450 p., 2003.

FRANÇA, M. **Efeitos da suplementação de proteína não degradável no rúmen com ou sem somatotropina bovina para vacas leiteiras consumindo pastagem.** Pósgraduação em ciência animal, UDSC. jul. 2022.

GONZÁLEZ, F. H. D.; DA SILVA, S. C. Introdução à bioquímica clínica veterinária. 3. ed. Porto Alegre: **Editora da UFRGS**, 2017.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals.** 6 thed., Elsevier Academic Press, San Diego – California, 2008.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Instrução Normativa nº 44, de 15 de Dezembro de 2015. Alteração da Instrução Normativa nº 13, de 2004 e Instruções Normativas nº 15 e 30 de 2009 e nº 29 de 2010.** Diário Oficial da União. 17 Dez 2015. Sec.1, p.7.

NICHOLS, K. et al. **Review: Unlocking the limitations of urea supply in ruminant diets by considering the natural mechanism of endogenous urea secretion.** Animal. v.16, 2022.

PEREIRA, K. P; et al. (2020). **Síntese de Proteína Microbiana em Caprinos criados a Pasto no Semiárido.** Brazilian Journal of Development, 6(10), 77443-77458.

ROCHA, M. G. Suplementação a campo de bovinos de corte. In: Lobato, J.F.(Ed). **Produção de bovinos de corte.** Porto Alegre: PUCRS. 1999.

SANTOS F.A.P. & PEDROSO A. **Metabolismo de proteínas.** In: Nutrição de Ruminantes. 2rd ed, p. 265-292, 2011.

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 cow.** Journal of Dairy Science, v. 101, p. 1–12, 2017.

SILVA, J. A., et al. **Estratégias de suplementação de vacas de leite mantidas em pastagem de gramínea tropical durante o período das águas.** Pubvet, v. 9, p. 101-157, 2015.

TESSARI, F.A., et al. **Suplementação proteica e nitrogenada vs. reprodução de fêmeas bovinas em pastejo: Revisão.** Pubvet, v.16, n.8, a1193, p.1-12, 2022.