

PERFIL ENERGÉTICO DE VACAS LEITEIRAS QUE RECEBERAM DUAS FORMAS COMERCIAIS DE PROTEÍNA PROTEGIDA

RUTIELE SILVEIRA¹; RITIELI DOS SANTOS TEIXEIRA²; GUSTAVO FELIPE DA SILVA SOUSA²; THAÍS CASARIN DA SILVA²; URIEL SECCO LONDERO²; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO³

¹Universidade Federal de Pelotas – silveirarutiele@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nupeec@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – fabdelpino@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A tecnificação dos sistemas de produção permite que os animais atinjam a máxima eficiência produtiva. Para isso, as exigências nutricionais dos animais também devem ser atendidas de forma precisa. Sabe-se que o desempenho dos animais está diretamente relacionado aos nutrientes obtidos através da dieta, sendo a proteína o ingrediente mais oneroso da dieta, mas de fundamental importância para o metabolismo animal (REIS et al., 2000; GOMES et al., 2017).

A proteína bruta da dieta é dividida em fração degradada no rúmen (PDR) e não degradada (PNDR). Para a transformação da PDR em proteína microbiana é necessário que as demandas energéticas sejam atingidas, visto que neste processo há maior gasto energético (WANG et al., 2008; HOFFMANN, 2020). Sendo assim, busca-se otimizar a nutrição de proteínas ao fornecer alimentos proteicos protegidos da degradação ruminal, permitindo que mais aminoácidos estejam disponíveis para absorção intestinal.

Há diversos métodos de proteção da proteína na indústria, baseados em processamentos físicos, como aquecimento, e químicos que visam aumentar a PNDR da dieta (BURGER, 2020). Um dos produtos protegidos por processo químico é o Bioprotect® (Realistic Agri, UK), um sal orgânico não volátil que é capaz de agir como um aglutinante de proteína, formando um complexo estável em pH neutro, sendo dissociado no abomaso devido à acidez deste órgão (PRATHAP et al. 2023). Outra alternativa de proteção já consolidada no mercado é o SoyPass® (Cargill, BR). A tecnologia deste é baseada no tratamento do farelo de soja através do calor, onde acontece a reação de Maillard, capaz de aumentar a resistência da proteína às proteases da microbiota ruminal (ANDRIGUETTO & CAVASSIN, 2002).

Sabe-se que os diferentes tratamentos podem interferir na digestibilidade e absorção das proteínas. Caso haja desequilíbrio na relação PDR:PNDR a ponto de exceder as necessidades dos animais, é possível ocorrerem alterações metabólicas em função da metabolização e excreção dos compostos nitrogenados, como a amônia, impactando negativamente na saúde e desempenho produtivo dos animais (BERCHIELLI et al., 2006; ARAÚJO et al., 2020).

Como salientado, a disponibilidade energética é importante para a metabolização das proteínas da dieta, e portanto o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de duas formas comerciais de proteína protegida, uma por método químico e outra físico, no perfil energético de vacas leiteiras.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma fazenda comercial leiteira localizada no município de Rio Grande, Rio Grande do Sul (32° 16' S, 52° 32' O), na qual os animais são alojados em sistema intensivo do tipo *Compost Barn*. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Pelotas (CEUA-UFPEL), sob o número 1837/2023-45. Foram selecionadas 36 vacas leiteiras primíparas e secundíparas da raça Holandês entre 45 a 90 dias em lactação (DEL) e incluídas em um período de 42 dias experimentais. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três grupos. O grupo controle (CON, n = 12) recebeu dieta totalmente misturada (TMR) à base de silagem de milho, pré-secado de azevém e concentrado comercial. O grupo tratamento 1 (BIO, n = 12) recebeu TMR semelhante ao do controle, porém, foi adicionado a 66,9% do farelo de soja um agente aglutinante de proteína (Bioprotect®, Realistic Agri, UK). Quanto aos animais do terceiro grupo, grupo tratamento 2 (SOY, n = 12), receberam TMR similar ao controle, entretanto, com substituição parcial de 66,9% de farelo de soja por farelo de soja protegido termicamente (SoyPass®, Cargill, BR). Todas as dietas eram isoenergéticas e isoproteicas.

Semanalmente, foram realizadas coletas de sangue por venopunção coccígea pelo sistema Vacutainer (Diagnóstico BD, SP, Brasil) para avaliação de metabólitos sanguíneos relacionados ao perfil energético dos animais, glicose, ácidos graxos não esterificados (AGNE) e beta-hidroxibutirato (BHB). Todas as análises foram realizadas em analisador bioquímico automático (Labmax Plenno, Labtest Diagnóstica SA, MG, Brasil), seguindo recomendações do fabricante. Quanto à análise estatística, foi utilizado o software JMP® (SAS, Institute Inc) e realizada a análise de variância de medidas repetidas. Para comparação de médias, foi aplicado o teste Tukey a 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao perfil energético estão descritos na tabela 1. O grupo BIO apresentou menor concentração sérica de glicose que os demais ($P < 0,01$), enquanto os animais SOY tiveram maior nível sérico do corpo cetônico BHB ($P < 0,01$). Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos em relação à dosagem de ácidos graxos não esterificados ($P > 0,05$).

Tabela 1. Perfil energético de vacas da raça 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	G*D
Glicose (mg/dL)	79,96 ^a	76,93 ^a	70,82 ^b	<0,01	<0,01	0,06
AGNE (mmol/L)	0,22	0,27	0,26	0,28	<0,01	0,55
BHB (mmol/L)	0,45 ^b	0,53 ^a	0,46 ^b	<0,01	0,07	0,44

CON = Controle; SOY = SoyPass®; BIO = Bioprotect®; Gru = Grupo; G*D = Interação grupo/dia; AGNE = Ácidos graxos não esterificados; BHB = Beta-hidroxibutirato. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística.

Sabe-se que a glicose é de fundamental importância para funções metabólicas e estágios produtivos, tais como gestação e lactação. Segundo GONZÁLEZ & SILVA (2022), animais normoglicêmicos apresentam valores de glicemia entre 45 mg/dL a 75 mg/dL, atingindo valores próximos de 80 mg/dL aqueles de alta produção (SILVA et al., 2016). Ainda, os metabólitos AGNE e BHB são importantes indicadores do balanço energético dos animais. Estes devem estar em concentrações inferiores a 0,7 mmol/L e 1,0 mmol/L, respectivamente, em vacas lactantes (GONZÁLEZ et al., 2014). Assim, as médias observadas no presente estudo indicam valores para animais saudáveis.

Bovinos que recebem dieta com altos níveis de PDR, bem como aquelas deficientes em aminoácidos essenciais e limitantes, são capazes de aumentar a demanda energética. Pois, o excesso de amônia gerada da degradação proteica ruminal será direcionada ao fígado para detoxificação formando ureia, processo no qual demanda energia (MENDES, 2018). No presente estudo, animais alimentados com SoyPass apresentaram maiores níveis do corpo cetônico BHB, e uma tendência ao aumento dos AGNE o que pode indicar um excesso de proteção do farelo de soja. Animais alimentados com dietas hiperproteicas ou com PNDR excedente são menos eficazes em promover a lipogênese hepática (SOUSA, 2018). Além disso, o desequilíbrio de PDR:PNDR pode induzir ao aumento da sensibilização do tecido adiposo ao glucagon e epinefrina, facilitando a mobilização de triglicerídeos e estimulando a cetogênese (CHAUMONT et al., 2015).

GONZALEZ-RIVAS e colaboradores (2018) avaliaram os efeitos do Bioprotect sobre a performance produtiva e verificaram que o aglutinante é capaz de aumentar a produção e melhorar a composição do leite. Assim, ao utilizar um método mais eficiente na proteção do farelo de soja, há menor gasto energético e maior aproveitamento da proteína metabolizável, bem como, direcionamento dos aminoácidos para a glândula mamária ao invés de servirem como substrato para gliconeogênese e impactarem no balanço energético dos animais. (DUFFIELD et al., 1998).

4. CONCLUSÕES

Portanto, conclui-se que a oferta de proteína protegida na dieta de vacas leiteiras pode interferir no metabolismo energético, visto que animais que receberam o aglutinante de proteína tiveram menores níveis glicêmicos e aqueles alimentados com farelo de soja protegido termicamente, maior concentração de beta-hidroxibutirato. Embora os bovinos no presente estudo não tenham entrado em balanço energético negativo, são necessários mais estudos para identificar os mecanismos pelos quais os alimentos proteicos protegidos da degradação ruminal influenciam no perfil energético dos animais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIGUETTO, J., & CAVASSIN, E. Proteína protegida de soja e o desempenho de cordeiros em confinamento. **Archives of Veterinary Science**, 7(1), 2002.

ARAÚJO, C. M. et al. Nutritional and metabolic evaluation of feeding lambs with growing levels of protein amino acids. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 2321-2330, 2020.

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G (Eds.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FAPESP, 2006. p.397-421.

BURGER, A. J. H. **The effect of a potential protein binder on ruminal and post-ruminal protein digestion responses**. 2020.

CHAUMONTET C, EVEN PC, SCHWARZ J, SIMONIN-FOUCAULT A, PIEDCOQ J, FROMENTIN G, TOMÉ D. High dietary protein decreases fat deposition induced by high-fat and high-sucrose diet in rats. **British Journal of Nutrition** 114(8): 1132- 1142; 2015.

DUFFIELD, T. F. et al. Effect of prepartum administration of monensin in a controlled-release capsule on postpartum energy indicators in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 9, p. 2354-2361, 1998.

GOMES, R. da C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e qualidade da pecuária brasileira**. Embrapa. Campo grande, 24 mar. 2017.

GONZÁLEZ, F. H. D.; CORRÊA, M. N.; SILVA, S. C. D. **Transtornos metabólicos nos animais domésticos**. Ed-Porto Alegre: UFRGS, v. 344, 2014.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. ePub rev., atual. e ampl. Porto Alegre: [s.n.], 2022. ISBN 978-65-00-43160-5. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/237269>

GONZALEZ-RIVAS, P.A., SULLIVAN, M., COTTRELL, J.J. ET AL. Effect of feeding slowly fermentable grains on productive variables and amelioration of heat stress in lactating dairy cows in a sub-tropical summer. **Trop Anim Health Prod** 50, 1763–1769, 2018.

HOFFMANN, F et al. **Efeito da relação proteína degradável no rúmen: proteína indegradável no rúmen e do tipo de volumoso na dieta de ruminantes**. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MENDES, J. B. et al. Effects of protein supplementation on resistance and resilience of lambs naturally infected with gastrointestinal parasites. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 2, p. 643-656, 2018.

PRATHAP, Pragna et al. Effects of Feeding a Commercial Starch Binding Agent during Heat Stress on Enteric Methane Emission, Rumen Volatile Fatty Acid Contents, and Diet Digestibility of Merino Lambs. **Atmosphere**, v. 14, n. 3, p. 605, 2023.

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 37., 2000, Viçosa, MG. Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, [2000]. Nutrição de Ruminantes, 0796.

SILVA, J. A., PEREIRA NETO, W. S., RIBEIRO, M. D., LEONEL, F. de P., PAULA, N. F. de ., FAZZION, J. C., MALHADO, A. L. N., BARROS, M. P., CABRAL, L. da S., & SOUZA, É. C. de .. (2016). Parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras mantidas em pasto suplementadas com diferentes fontes proteicas. **Revista Brasileira De Saúde E Produção Animal**, 17(2), 174–185.

WANG, D. et al. Alfalfa as a supplement of dried cornstalk diets: Associative effects on intake, digestibility, nitrogen metabolisation, rumen environment and hematological parameters in sheep. **Livestock Science**, v. 113, p. 87-97, 2008.