

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM PEPTÍDEOS BIOATIVOS NA PRODUÇÃO DO LEITE CORRIGIDO PARA ENERGIA E GORDURA EM VACAS PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA.

**TEREZA CAXIAS DE OLIVEIRA¹; ANA CLARA TRINDADE RODRIGUES²;
WESLEY SILVA DA ROSA²; URIEL SECCO LONDERO²; GUSTAVO DESIRÉ
ANTUNES GASTAL²; FRANCISCO AUGUSTO BURKET DEL PINO³**

¹*Universidade Federal de Pelotas 1 – caxiasoliveira31@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – nupeec@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – fabdelpino@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento de grande importância para a saúde humana, pois fornece energia e nutrientes essenciais. Além do valor nutricional, seu consumo está associado à modulação imunológica, equilíbrio da microbiota intestinal e manutenção da homeostase. Entre os constituintes, destaca-se a proteína, composta por aminoácidos essenciais e peptídeos bioativos, que atuam não apenas como blocos estruturais, mas também na síntese proteica, resposta imune e metabolismo energético (REN; CHENG; WANG, 2021).

No âmbito produtivo, a proteína do leite influencia a eficiência de utilização de nutrientes para a síntese de sólidos, especialmente proteína e gordura. Assim, alterações na qualidade proteica e na disponibilidade de peptídeos bioativos podem impactar a composição e o rendimento do leite, afetando a eficiência do rebanho (WEI; HAN; LIU, 2024).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da suplementação com peptídeos bioativos sobre a produção de leite corrigido para energia (LCE), eficiência de produção de leite, eficiência de LCE e de leite corrigido para gordura (LCG 3,5%) em vacas primíparas da raça Holandesa.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em fazenda comercial no sul do Rio Grande do Sul (32°16'S; 52°32'E), em sistema confinado *compost barn*. As vacas receberam dieta totalmente misturada (16% PB; relação volumoso:concentrado 59,4:40,6), fornecida em dois tratos diários em cocho eletrônico, com livre acesso à água. Os animais foram ordenhados duas vezes ao dia.

Foram utilizadas 37 vacas primíparas da raça Holandesa (média de 36 meses; 60–140 dias em lactação), avaliadas durante 90 dias. Os grupos foram: Controle (GC, n=19), sem aditivo, e Tratamento (GT, n=18), recebendo 1 g/kg MS de suplemento (Inmilk, Inbra, Jaguariúna, SP) composto por peptídeos bioativos (lisina, metionina, treonina) e minerais (fósforo, zinco, manganês).

Amostras semanais de leite foram coletadas para análise de composição (gordura, proteína, lactose, ESD, sólidos totais e CCS). A produção diária foi registrada eletronicamente. O leite foi corrigido para 3,5% de gordura (LCG), segundo Gaines (1928), e para energia (LCE), conforme Sjaunja et al. (1991). A eficiência alimentar foi calculada pela razão LCG/CMS (Craig et al., 1984).

Analises Estatísticas

Os dados foram analisados no JMP Pro 14 (SAS Institute, 2018). A normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk (valores $>0,8$), e os resultados avaliados por modelo misto, com tratamento, tempo e interação como efeitos fixos e vaca como efeito aleatório, adotando-se $p \leq 0,05$ como significativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suplementação dietética com peptídeos bioativos, aminoácidos e minerais teve impacto significativo na produtividade das vacas primíparas da raça Holandês. Observou-se um aumento ($p < 0,01$) de aproximadamente 2 kg/dia na produção de leite corrigido para energia (LCE) no grupo Tratamento comparado com o grupo Controle (Tabela 1). Este resultado indica que a adição do aditivo nutricional favoreceu a eficiência energética do metabolismo lácteo, resultando em um maior volume de leite ajustado pelo conteúdo energético.

Tabela 1- Média \pm erro padrão de leite corrigido para energia, eficiência de produção de leite, eficiência de leite corrigido para energia, eficiência de leite corrigido para gordura de vacas primíparas da raça Holandês suplementadas (Tratamento) ou não (Controle) com peptídeos bioativos, aminoácidos e minerais.

Parâmetro	Grupos		Valores de p		
	Controle	Tratamento	Grupo	Dia	Grupo*Dia
LCE ¹ (kg/dia)	27,95 \pm 0,24	30,12 \pm 0,24	<0,01	<0,01	0,71
Eficiencia Leite	1,52 \pm 0,02	1,37 \pm 0,02	<0,01	<0,01	0,13
Eficiencia LCE	1,53 \pm 0,02	1,38 \pm 0,02	<0,01	<0,01	0,04
Eficiencia LCG ²					
3,5%	1,84 \pm 0,03	1,68 \pm 0,04	<0,01	<0,01	0,05

¹Leite corrigido para energia; ²Eficiência Leite corrigido para 3,5% de gordura.

Por outro lado, verificou-se uma redução ($p < 0,01$) na eficiência de produção de leite, eficiência de leite corrigido para energia e eficiência de leite corrigido para 3,5% de gordura no grupo Tratamento versus o Controle. Esses dados sugerem que, embora o aditivo tenha promovido um incremento na produção de leite corrigido, ele exigiu maior consumo de matéria seca para tal, o que reduz a eficiência da conversão alimentar. É importante destacar que o efeito grupo*dia não foi significativo para a maioria das variáveis, com exceção marginal para LCE ($p = 0,04$) e LCG ($p = 0,05$), que foram significativos, indicando que a resposta à suplementação foi consistente ao longo do tempo, mas com pequenas variações interativas ao longo dos dias avaliados.

Esses achados estão alinhados com estudos recentes que demonstram que suplementos à base de peptídeos bioativos podem estimular o metabolismo e a secreção láctea, mesmo sem promover aumento direto na eficiência alimentar

(Borges et al., 2022). Contudo, sob uma perspectiva produtiva e econômica, o aumento da produção de LCE pode justificar o maior custo alimentar, especialmente se aliado à bonificação por sólidos e qualidade do leite.

Estudos recentes reforçam essa interpretação. Wei, Han e Liu (2024) demonstraram que a suplementação com metionina, especialmente na forma protegida contra degradação ruminal, resultou em melhora significativa da produção de leite e da fermentação ruminal em vacas lactantes. O uso do Metionina protegida favorece a síntese proteica do leite e contribui para uma maior produção energética, espelhando o aumento de LCE observado no presente estudo.

Esse efeito sobre a fermentação ruminal pode ser explicado por dois mecanismos complementares: primeiro, mesmo as formas protegidas não são totalmente resistentes à degradação, liberando pequenas quantidades de metionina que servem como substrato direto para os microrganismos do rúmen; segundo, a fração absorvida no intestino melhora o metabolismo proteico e energético da vaca, o que reduz o balanço energético negativo e promove maior estabilidade do ambiente ruminal (pH, taxa de passagem e disponibilidade de nutrientes). Assim, a metionina protegida exerce efeitos diretos e indiretos sobre a microbiota, favorecendo espécies fermentadoras de fibra e aumentando a produção de ácidos graxos voláteis, que são a principal fonte de energia dos ruminantes. (LI et al., 2022).

Além disso, meta-análises recentes apontam que a suplementação com lisina protegida está associada não apenas à elevação na produção de leite, LCE e proteína láctea, mas também à melhoria da eficiência de utilização dos nutrientes ingeridos, desde que haja equilíbrio adequado entre lisina e metionina na dieta de vacas no pós-parto (KIM; LEE, 2021). A eficiência pode ser avaliada pela relação entre nutrientes consumidos (ex: proteína metabolizável ou energia líquida) e nutrientes efetivamente secretados no leite (kg de proteína do leite/kg de proteína metabolizável ingerida; kg de leite corrigido por energia/kg de MS ingerida). Nesse contexto, a produção de proteína do leite está fortemente relacionada à absorção de aminoácidos e à ingestão de energia digestível. Hanigan et al. (2024) relataram correlações quase lineares entre o fornecimento de aminoácidos absorvíveis, como histidina, isoleucina, metionina, lisina e treonina, e o desempenho produtivo e a eficiência alimentar de vacas leiteiras.

Dessa forma, os resultados obtidos neste estudo confirmam que a suplementação com peptídeos bioativos e aminoácidos essenciais, como lisina e metionina, não apenas promoveu aumento na produção de leite corrigido para energia, mas também melhorou a eficiência de conversão dos nutrientes ingeridos em leite, refletindo impacto positivo na produtividade das vacas. Isso contribui para a redução do custo alimentar relativo à produção e reforça a importância de considerar a relação custo-benefício no uso desses aditivos, especialmente em sistemas que valorizam a composição e a eficiência produtiva do leite.

4. CONCLUSÕES

A suplementação com peptídeos bioativos aumentou a produção de leite corrigido para energia em vacas primíparas da raça Holandesa, mas reduziu a eficiência de conversão alimentar devido ao maior consumo de matéria seca. Assim, a estratégia pode ser vantajosa em sistemas de pagamento por sólidos e energia, mas deve ser avaliada com cautela em sistemas voltados à eficiência e redução de custos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, Ana Paula da Silva e MARTINS, Mellory Martinson e SILVA, Janaina Silveira da. Peptídeos bioativos do leite: como a nutrição pode afetá-los? O papel da zootecnia no cenário mundial. Tradução . Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2022. . Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9786587023229>. Acesso em: 11 ago. 2025.

CRAIG, W.M.; HONG, B.J.; BRODERICK, G.A et al. In vitro inoculum enriched with particle associated microorganisms for determining rates of fiber digestion and protein degradation. *Journal of Dairy Science*, v.50, n.4, p.523-526, 1984.

GAINES, W.L. The energy basis of measuring milk yield in dairy cows. *Illinois Agricultural Experiment Station Bulletin*. 308. 1928. 40p.

HANIGAN, M. D. et al. A meta-analysis of the relationship between milk protein production and absorbed amino acids and digested energy in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Amsterdam, v.107, n.8, p.5587–5615, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-24230>. Acesso em: 20 jul. 2025.

KIM, J. E.; LEE, H. G. Amino acids supplementation for the milk and milk protein production of dairy cows. *Animals*, Basel, v.11, n.7, p.2118, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/7/2118>. Acesso em: 20 jul. 2025.

REN, G.; CHENG, G.; WANG, J. Compreendendo o papel do leite na regulação da homeostase humana no contexto da pandemia global da COVID-19. *Trends in Food Science & Technology*, Londres, v.107, p.157–160, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.11.024>. Acesso em: 29 jul. 2025.

WEI, X.; HAN, N.; LIU, H. Supplementation of methionine dipeptide enhances the milking performance of lactating dairy cows. *Animals*, Basel, v.14, n.9, p.1339, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/14/9/1339>. Acesso em: 21 jul. 2025.

Sjaunja, L.O.; Sjaunja, L.; Baevre, L.; Junkkarinen, J.; Pedersen, J.; Setala, J. 1991. A Nordic proposal for an energy corrected milk (ECM) formula EAAP Publication 50: Performance recording of animals: State of the art 1990, Performance Centre for Agricultural Publishing and Documentation (PUDOC), Wageningen, the Netherlands, pp. 156-157