

EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FARELO DE SOJA POR FARELO DE SOJA PROTEGIDO COM DUAS FORMAS COMERCIAIS NA DIGESTIBILIDADE APARENTE DE NUTRIENTES E EXCREÇÃO DE NITROGÊNIO FECAL

CLÁUDIA FLÁVIA SOARES JAKS¹; RUTIELE SILVEIRA²; RITIELI DOS SANTOS TEIXEIRA²; MANOELA FURTADO²; THAIS CASARIN DA SILVA²; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO;³

¹Universidade Federal de Pelotas 1 – claudia.jaks@ufpel.edu.br 1

²Universidade Federal de Pelotas – nupeec@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas– fabdelpino@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que a nutrição é um dos principais gargalos da produção animal por representar o maior custo na propriedade (FRANÇA, 2022). Um dos nutrientes mais importantes da dieta de vacas leiteiras é a proteína, tendo em vista a sua importância para o organismo (papeis estruturais, catalíticos, anabólicos, de transporte e de sinalização) (FRANÇA, 2022). Nos alimentos, a proteína é fracionada em parte degradável (PDR) e parte não degradável (PNDR) no rúmen (SAVARI et al., 2017). Equilibrar os níveis de PDR:PNDR é fundamental para atender às exigências dos animais e tornar a produção mais sustentável, visto que o excesso de proteína leva à poluição ambiental através da excreção de nitrogênio (SAVARI et al., 2017; FRANÇA, 2022).

Com o intuito de tornar a produção mais eficiente, tem-se utilizado proteínas rúmen-protegidas que parecem contribuir com a maior digestibilidade e absorção de nutrientes como os aminoácidos (FRANÇA, 2022). A digestibilidade e o consumo podem ter correlação, muito em função da qualidade da ração ofertada. Em rações com maior digestibilidade de nutrientes, haverá menos resíduo ruminal e a renovação de material no rúmen será mais rápida, pois, a digestibilidade é definida como a parcela do alimento ingerido que pode ser absorvida no trato digestivo e não recuperada na excreção fecal (GOULARTE et al., 2011).

Um método para verificar a eficiência da utilização do alimento proteico pelos animais é analisar a excreção de fontes nitrogenadas (BONATTI, 2014). Segundo BONATTI (2014), para bovinos leiteiros, a eficiência de conversão do nitrogênio ingerido em nitrogênio do leite, raramente excede 30%, e cerca de 70% deste é perdido, dividindo-se em 30% nas fezes e aproximadamente 40% na urina. É importante relacionar a excreção de nitrogênio nas fezes a PNDR, a proteína microbiana não digerida no intestino e a fontes endógenas como descamação do endotélio. Já o nitrogênio excretado na urina é relacionado predominantemente a perda de nitrogênio ruminal devido a extensa degradação de proteína no rúmen (BONATTI, 2014; VANDEHAAR E ST-PIERRE, 2006). Desta maneira, para cada 1% de aumento na proteína bruta (PB) da dieta ocorre um aumento de aproximadamente 9,6% na excreção de nitrogênio nas fezes por vacas em lactação (BONATTI, 2014; VANDEHAAR E ST-PIERRE, 2006).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar as taxas de digestibilidade aparente dos nutrientes e a excreção de nitrogênio das fezes de bovinos leiteiros de alta produção, alimentadas com farelo de soja protegido com dois aditivos diferentes.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido em uma fazenda comercial no município de Rio Grande/RS. Todos os procedimentos foram aprovados pelo comitê de ética da Universidade Federal de Pelotas sob o número 021837/2023-45. Foram utilizadas 36 vacas leiteiras da raça Holandês, incluídas em um ensaio experimental de 42 dias. Os animais foram divididos aleatoriamente em 3 grupos com 12 animais em cada. Grupo Controle (CON) que recebeu dieta totalmente misturada (TMR) composta por silagem de milho, pré-secado de azevém e concentrado comercial. Grupo Bioprotect (BIO), com TMR semelhante ao CON, entretanto, 66,9% do farelo de soja foi substituído por farelo de soja protegido com um aglutinante de proteína (BioProtect®, Realistic Agri, Rutland, UK). E o grupo Soypass (SOY), que recebeu TMR similar aos demais grupos, porém, foi substituído 66,9% do farelo de soja por farelo de soja protegido termicamente (SoyPass®, Cargill, Minas Gerais, BR).

Diariamente, foram coletadas pequenas porções da TMR de cada grupo para composição do pool da dieta semanal para análise bromatológica. Semanalmente, nos dias 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 em relação ao início da suplementação, foram realizadas coletas de fezes diretamente da ampola retal. Os alimentos e as fezes foram encaminhados 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 a moagem em moinho de facas. Após moídas, as amostras foram analisadas em relação aos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM), 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. Quanto ao cálculo de digestibilidade aparente, foi utilizada a seguinte fórmula: $CDA = [(nutriente\ ingerido - excretado) / ingerido] * 100$ (MORAIS et al., 2013).

Em relação à análise estatística, os dados foram analisados no programa estatístico JMP (SAS, Institute Inc). As médias foram analisadas através do método de análise de variância 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

Os resultados desta pesquisa estão descritos na Tabela 1. Com relação à digestibilidade de MS, MO e MM não houveram diferenças significativas ($p > 0,05$). Sobre a concentração de nitrogênio fecal, o grupo SOY apresentou a maior excreção (2,53%), do que os grupos CON (2,50%) e BIO (2,23%) ($p < 0,01$). Isso pode ter ocorrido porque a proteção feita pela forma térmica através da reação de Maillard, pode haver erro de manipulação da temperatura e tempo de aquecimento, o que pode causar um aumento na excreção de nitrogênio por uma perda de valor biológico devido à desnaturação das proteínas, ou até mesmo por um excesso de proteção que causaria uma queda no nível de absorção da proteína (FRANCISQUINI et al., 2017).

Quanto ao grupo que recebeu dieta com o aditivo BioProtect, um sal orgânico não volátil com função aglutinante (DUNSHEA et al., 2012), demonstrou que esse produto promoveu uma proteção adequada, sem prejudicar a digestibilidade dos nutrientes e incrementando uma maior eficiência de absorção destes. No qual este é

o principal objetivo da produção animal sustentável, já que a ineficiência pode resultar em perdas excessivas em produtividade, capital e meio ambiente (BONATTI, 2014) (OENEMA E PIETRZAK, 2002).

Tabela 1: Valores de excreção de nitrogênio fecal, digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica e mineral das fezes de vacas Holandês suplementadas ou não com farelo de soja protegido durante 42 dias do período experimental.

Parâmetros	Grupos				Valor de <i>p</i>		
	CON	SOY	BIO	EPM ¹	Grupo	Dia	Grupo*Dia
	Média	Média	Média				
N fecal (%)	2,50b	2,53a	2,23b	0,05a	<0,01	0,80	<0,01
MS (%)	95,20	94,57	98,29	0,20	0,23	0,26	0,04
MO (%)	94,10	89,66	95,70	0,62	0,57	0,17	0,14
MM (%)	58,34	65,05	66,24	4,45	0,15	0,02	<0,01

MS: Matéria seca. MO: matéria orgânica. MM: matéria mineral.
Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística.

A excreção de nitrogênio é potencialmente prejudicial ao meio ambiente, pois se torna um componente poluidor de águas de superfície, subterrâneas e solo, contaminando o ecossistema através da eutrofização e acúmulo de nitrato e volatilização de amônia (BONATTI, 2014; VENDRAMINI et al., 2007). Utilizar alimentos protegidos do rúmen, além de melhorar a eficiência produtiva, pode contribuir para tornar a produção mais sustentável.

4. CONCLUSÕES

Portanto, pode-se concluir que a substituição parcial de farelo de soja por farelo de soja protegido com duas formas comerciais, BioProtect e SoyPass, não interviu na digestibilidade aparente de nutrientes. Entretanto, o grupo que recebeu o aglutinante de proteína obteve menor excreção de N fecal no ambiente, demonstrando melhor aproveitamento da proteína.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONATTI, Francine Kelli Quinhones. Avaliação de sistemas de produção de leite quanto à utilização de nitrogênio e fósforo. 2014.

DUNSHEA, F., RUSSO, V., SAWYER, I. & LEURY, BJ. A starch-binding agent decreases the in vitro rate of fermentation of wheat. **J. Dairy Sci.** 2012, 95, 199

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

FRANCISQUINI, Júlia d'Almeida et al. Reação de Maillard: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 48-57, 2017.

GOULARTE, S. R. et al. Comportamento ingestivo e digestibilidade de nutrientes em vacas submetidas a diferentes níveis de concentrado. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 63, p. 414–422, 2011.

MORAIS, M.G. et al. Consumo e digestibilidade de nutrientes em bovinos submetidos a diferentes níveis de uréia. **Arch. zootec.**, Córdoba, v. 62, n. 238, p. 239-246. 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7. ed. Washington, DC.: **National Academy Press**, 2001. 381p.

NAVES, Julianne de Rezende. **Utilização de fontes nitrogenadas com diferentes taxas de degradabilidade em dietas à base de cana-de-açúcar para vacas leiteiras**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OENEMA, O.; PIETRZAK, S. Nutrient management in food production: Achieving agronomic and environmental targets. **Ambio: A Journal of the Human Environment**, v.31, p.159-168, 2002.

PEDREIRA, M. dos S.; PRIMAVESI, Odo. Impacto da produção animal sobre o ambiente. 2006.

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

VANDEHAAR, M.J.; ST-PIERRE, N. Major Advances in Nutrition: Relevance to the Sustainability of the Dairy Industry. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1280-1291, 2006.

VENDRAMINE, J.N.B., SILVEIRA, M. L. A., DUBEUX, Jr. C. B., et al. **Environmental impacts and nutrient recycling on pastures by cattle**. In: Rezende K. T., Teixeira I.M.A., Berchielli, T.T. (ed.) anais da 44a reunião anual da SBZ, Jaboticabal, SP. v36, p139-149. 2007.