



## SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA PELA FARINHA DE TENÉBRIO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES II: dietas a base de cana-de-açúcar

**Fernanda P. CARDOSO<sup>1</sup>; Mario Antonio F. JÚNIOR<sup>2</sup>; Diego ZANETTI<sup>3</sup>**

### RESUMO

A nutrição animal, desde a muitos anos, vem sendo o maior contribuinte no custo de produção de alimentos de origem animal, por isso busca-se, cada vez mais, novas alternativas e subprodutos que possam amenizar o impacto deste custo. Sabendo disso, esse trabalho visa analisar a digestibilidade da farinha de tenébrios na alimentação de ruminantes, em substituição do farelo de soja. As dietas a base de cana de açúcar picada e concentrado a base de fubá de milho, farelo de soja e mistura mineral, com diferentes níveis de substituição e consequentemente diferentes percentuais de proteína, foram submetidas a incubação in vitro por tempos de 96, 72, 48, 24, 12, 06, 03 e 0h. Após findar as análises estatísticas, verificou-se que a fração “a” reduz e as taxas de degradação das dietas contendo farinha de tenébrios em substituição ao farelo de soja, possui uma tendência a reduzir.

### Palavras-chave:

Insetos; Proteína; Sustentabilidade; Taxa de degradação.

### 1. INTRODUÇÃO

O aspecto nutricional é fundamental para o desempenho dos animais, e é importante buscar melhorias na alimentação para otimizar a produção. Os custos com a alimentação representam uma grande parte dos gastos totais, variando de 70 a 90%. A proteína é um nutriente essencial na dieta dos animais, responsável por diversas funções vitais como a composição de tecidos, enzimas e hormônios, garantir um suprimento adequado de proteína é fundamental para manter a saúde e a produção eficiente dos animais (Boye et al., 2012). Na nutrição de ruminantes, a proteína é dividida em frações degradáveis e não degradáveis no rúmen, sendo que a degradação ocorre pela ação de enzimas ruminais. Os alimentos proteicos, como farelos de oleaginosas e subprodutos da indústria animal, são frequentemente utilizados para atender às necessidades de proteína dos animais, embora sejam mais caros que os alimentos energéticos. Esses alimentos são amplamente adotados, mas possuem custo elevado.

Atualmente, os insetos são vistos como uma promissora fonte de proteína para substituição em formulações (Henry et al., 2015). A quantidade de proteína é um critério importante, e as farinhas de insetos apresentam níveis variáveis conforme o tipo e estágio de vida. Por exemplo, a farinha de tenébrio possui 52,2% de proteína bruta, superior ao farelo de soja. A produção de

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: fernanda.cardoso@alunos.ifsuldeminas.edu.br

<sup>2</sup>Bacharel em Zootecnia, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: mario.junior@alunos.ifsuldeminas.edu.br

<sup>3</sup>Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: diego.zanetti@ifsuldeminas.edu.br

insetos é vantajosa pela baixa necessidade de espaço e recursos, alta taxa de produção e facilidade de criação, além da conversão eficaz de alimentos em proteínas (FAO, 2011). Os besouros da família Tenebrionidae, como o tenébrio, possuem um exoesqueleto espesso e as larvas, depois de processadas termicamente, se tornam a farinha de tenébrio utilizada na alimentação animal. Com baixo impacto ambiental, ciclo de vida curto e boa adaptação, a criação e utilização de insetos como fontes de proteína alternativas é um mercado promissor a ser explorado.

A instrução normativa número 8, de 25 de março de 2004 (MAPA, 2004), proíbe a produção, a comercialização e a utilização de produtos para alimentação de ruminantes com proteínas e gorduras de origem animal devido ao risco de Encefalopatia Espongiforme Bovina. Alguns produtos como ovo em pó, leite, farinha de ossos calcinados, gelatina e colágeno estão excluídos da proibição. A inclusão de novas exceções, como a farinha de insetos, requer estudos para avaliar seus impactos no ambiente ruminal. A farinha de tenébrio, rica em proteína e extrato etéreo, pode afetar a digestibilidade e o crescimento de bactérias e protozoários no sistema digestivo dos ruminantes, portanto o objetivo desse trabalho é avaliar os efeitos da substituição do farelo de soja pela farinha de tenébrio em dieta de ruminantes na digestibilidade dos nutrientes.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Foi elaborada uma dieta com 40% de volumoso e 60% de concentrado, utilizando cana-de-açúcar moída como volumoso e concentrado à base de fubá de milho, farelo de soja e mistura mineral, com 14% de proteína bruta. O farelo de soja foi substituído por farinha de tenébrio em proporções de zero, 25, 50, 75 e 100%, formando os cinco tratamentos experimentais. A produção da farinha de tenébrios foi realizada a partir do abate, secagem e moagem dos insetos criados no IFSULDEMINAS – Campus Machado.

As dietas compostas foram moídas com granulometria de 1 mm, e acondicionadas em sacos de tecido não-tecido (TNT), conforme Silva et al. (2020). A cinética de degradação ruminal foi avaliada in vitro no Laboratório de Fisiologia e Reprodução Animal do IFSULDEMINAS-Campus Machado, foram coletados 1,2 litro de líquido ruminal de animais recém-abatidos em um frigorífico comercial, a digesta foi filtrada em saco de náilon com porosidade de 100 micrômetros, os utensílios utilizados foram aquecidos a 39°C a fim de equilibrar sua temperatura com a solução em seu interior. Foram adicionados 400ml de líquido aos frascos para digestão, juntamente com 1600 ml da solução tampão de Kansas (SILVA e QUEIROZ, 2002) e 25 sacos.

Foram avaliados 8 tempos de incubação (0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas), com borbulhamento de CO<sub>2</sub> nos frascos por trinta segundos a cada abertura. A incubadora manteve temperatura de 39,5°C. Os filtros bags foram incubados em ordem decrescente de tempo, com drenagem do líquido no último dia. Os sacos foram lavados com água fria e colocados na estufa a

55°C por 72 horas, depois a 105°C por duas horas e pesados em balança de precisão para determinação da MS definitiva. Os resíduos de incubação foram analisados com o modelo de Orskov & McDonald (1979).

As análises estatísticas foram feitas com o procedimento NLIN do SAS para obter os parâmetros das equações de regressão não lineares. Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o procedimento MIXED do SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). Para todos os procedimentos estatísticos, 0,05 foi adotado como nível crítico de probabilidade para erro tipo I.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta formulada sem substituição continha 14 % de PB, já quando se substituiu o farelo de soja por farinha de tenébrio que continha em média 52,2%, segundo Dourado et al. (2020), na proporção de zero, 25, 50, 75 e 100 %, cada tratamento experimental citado passou a conter 14, 14,6, 15,1, 15,7 e 16,2 % de PB, respectivamente. Verificou-se que não houve efeito significativo para efeito quadrático, mas o efeito linear mostrou que a medida que se elevou o nível de substituição do farelo de soja por farinha de tenébrio, a fração solúvel da dieta foi reduzindo linearmente ( $P < 0,05$ ), como mostra a Tabela 01.

Tabela 01: Frações A e B, taxa de degradação e digestibilidade *in vitro* da MS de dietas com diferentes níveis de substituição do farelo de soja pela farinha de tenébrios.

Parâmetro	Nível de substituição					EPM	P-valor	
	0	25	50	75	100		linear	quadrático
Fração a (%)	55,1	54,3	52,5	50,7	46,7	1,766	0,002	0,352
Fração b (%)	36,1	25,1	26,4	34,0	34,0	4,974	0,786	0,168
taxa de degradação (h-1)	0,047	0,051	0,047	0,045	0,037	0,0157	0,608	0,716
DIVMS 24h (%)	70,5	73,7	68,3	61,7	65,3	3,61	0,0783	0,974

Para a fração “b” e para a taxa de degradação não houve efeito ( $P > 0,10$ ), já para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, houve uma tendência ( $P = 0,078$ ) de redução em 24 horas de incubação à medida que a proporção de farinha de tenébrios aumentou. Segundo Dourado (2020), a farinha de tenébrio possui cerca de 32,2% de extrato etéreo, e acredita-se que os resultados obtidos se devem a esse alto teor de lipídios, já que no rúmen, os microrganismos que realizam a fermentação podem ser prejudicados devido ao recobrimento físico da fibra, reduzindo sua a

digestibilidade da dieta total. Outro fator que pode ter sido determinante na tendência de queda da digestibilidade é a diferença no perfil de aminoácidos das diferentes fontes de proteína.

## 5. CONCLUSÃO

A adição de farinha de tenébrios em substituição ao farelo de soja tende a reduzir as taxas de degradação das dietas. Além disso, há uma diminuição de 8,4% na fração A da dieta ao comparar uma dieta com 0% de proteína bruta à base de farinha de tenébrio com uma dieta com 100% de proteína bruta à base de farinha de tenébrio.

## REFERÊNCIAS

- BENEDETI P.D.B et al., Prediction of in vivo organic matter digestibility of beef cattle diets from degradation parameters estimated from in situ and in vitro incubations. **The Journal of Agricultural Science**, v.157, 2019, pp. 711 – 720.
- BOYE, J., et al. 2012. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. **Brit. journal nutrit.** 108:183–211.
- DOURADO et al. 2020. Chemical composition and nutrient digestibility of insect meal for broiler. **An Acad Bras Cienc** 92(3): e20200764
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **State of food and agriculture 2010-2011**. Women in agriculture: closing the gender gap for development. Roma, FAO, 2011
- FONTES, T. V. **Coefficiente de digestibilidade de farinha de insetos na alimentação de alevinos de tilápia do nilo (Oreochromis niloticus)**. 2018. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018
- HENRY, M. et al. Review on the use of insects in the diet of farmed fish: past and future. **Animal Feed Science and Technology**, v. 203, p. 1-22, 2015
- MARCONDES, M. I., et al.. **Exigências nutricionais de proteína para bovinos de corte**. In: Nutrient Requirements of Zebu Beef Cattle - BR CORTE. Suprema Grafica Ltda, Viçosa, MG, Brazil.
- MOULD, F. L., et al. 2005. In vitro microbial inoculum: a review of its function and properties. **Animal Feed Science and Technology**, v. 123-124; p. 31-50.
- ØRSKOV, E.R.; MCDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal Agricultural Science**, v.92, n.1, p.449-453, 1979. 11
- SILVA, B. C., et al. In situ and in vitro techniques for estimating degradation parameters and digestibility of diets based on maize or sorghum. **The Journal of Agricultural Science**, v. 158, p.150-158 ,2020.
- SILVA, D.J. QUEIROZ, A.D. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, imp. univ, 2002. 165 p.
- VAN HUIS, A; TOMBERLIN, J. K. (Ed.). **Insects as food and feed: from production to consumption**. Wageningen Academic Publishers, 2017.