



## CINÉTICA DA DEGRADAÇÃO RUMINAL DE FARINHA DE TENÉBRIO DESENGORDURADA OU NÃO

**Mário A. FREITAS JÚNIOR<sup>1</sup>; Flávia A. de S. SILVA<sup>2</sup>; Yuri C. EBANI<sup>3</sup>; Nathália V. TRÓPIA<sup>4</sup>; Diego ZANETTI<sup>5</sup>**

### RESUMO

Objetivou-se avaliar a cinética da degradação ruminal de farinhas de tenébrio desengorduradas ou não, além de determinar a taxa de degradação ruminal e também as frações solúvel e potencialmente degradáveis. Dois quilogramas de farinha de tenébrio comerciais serão adquiridas. Um quilograma será reservado e outro quilograma será desengordurado com éter de petróleo. Foram determinadas a fração solúvel em água (%); a fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável no rúmen (%); e taxa de degradação da fração potencialmente degradável no rúmen (h-1). A farinha de inseto desengordurada apresenta maior fração potencialmente degradável. Entretanto, quando desengordurada a farinha de tenébrio apresentou redução na taxa ou velocidade de degradação comparando o alimento *in natura*. Conclui-se que o desengorduramento da farinha afeta a dinâmica da degradação ruminal, entretanto ambas as formas têm potencial de degradação, indicando viabilidade de inclusão em dietas para ruminantes.

**Palavras-chave:** proteína; nutrição, insetos.

### 1. INTRODUÇÃO

A proteína é um dos nutrientes mais importantes durante a formulação de dietas para animais, pois está totalmente ligada com funções vitais, hormonais, receptores hormonais, enzimas e composição do material genético (BOYE et al., 2012). Neste contexto, normalmente são incluídos alimentos como o farelo de soja nas dietas para ruminantes. Recentemente, as farinhas de insetos têm se tornado objeto de estudo como alternativa de substituição desses alimentos convencionais, entretanto sem avaliações envolvendo a nutrição proteica de animais ruminantes.

Os insetos, além de terem elevado teor proteico, tem melhor competitividade produtiva quando comparados aos insumos exigidos para produção de leguminosas como a soja, possuem elevada conversão alimentar, e consegue-se grandes produções em pequenas áreas (FAO 2011). Os níveis de proteína nas farinhas de inseto variam em função do tipo de inseto e do estágio de vida. Dourado et al. (2020) relataram que a farinha de tenébrio tem 52,2% de proteína bruta, valor que é superior ao reportado para o farelo de soja, alimento tido como padrão na alimentação animal.

1Bolsista Edital 84/2021 PIBICPIBITI/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: mario.junior@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

2 Pós doutoranda UFV e professora UFMG. E-mail: flaviasales.pf@gmail.com

3 Graduando em Zootecnia, UFV. E-mail: yuri.ebani@ufv.br

4 Doutoranda em Zootecnia, UFV. E-mail : nathaliatropia@gmail.com

5 Professor orientador IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: diego.zanetti@ifsuldeminas.edu.br

A farinha de tenébrio, além de teor elevado de proteína, também tem alto teor de extrato etéreo, com cerca de 32,2% (DOURADO et al., 2020). Como ruminantes têm uma restrição no uso de alimentos ricos em gorduras, devido ao fato destes alimentos reduzirem a degradação ruminal da fibra, pode ser necessário reduzir o teor de extrato etéreo em farinhas de insetos para sua introdução na alimentação de ruminantes.

Ainda sobre restrições de uso, o uso de alimentos de origem animal para ruminantes é restrito, devido à IN 8/2004 (MAPA, 2004), que proíbe a produção, a comercialização e a utilização de produtos destinados à alimentação de ruminantes que contenham em sua composição proteínas e gorduras de origem animal, devido a Encefalopatia Espongiforme Bovina.

Entretanto, sua utilização conforme a IN 8/2004, não especifica se há a proibição do uso da farinha de insetos para ruminantes, e descreve como proibido: cama de aviário e resíduos de criação de suínos (MAPA, 2004).

Além disso, o que acaba ocasionando a Encefalopatia Espongiforme Bovina, ou mais conhecida, doença da “vaca louca”, é a proteína *príon*, que fica alojada no sistema nervoso central do animal já totalmente desenvolvido (HEPPNER; AGUZZI et al., 2014). Porém, como foi utilizado a farinha de larva do Tenébrio, e não o mesmo em forma de Besouro (em seu final estágio de crescimento), ele não terá seu sistema nervoso central desenvolvido para armazenar o *príon*, assim, podendo excluir esta probabilidade de que a farinha de inseto possa ocasionar a doença da “vaca louca”.

Então, como é uma forma inédita de pesquisa, para conseguir avaliar a viabilidade da farinha de insetos à ruminantes, é necessário estudos de digestibilidade *in vitro*, pois consegue-se ter uma simulação muito semelhante ao rúmen, microbiota, e com isso, determinar a viabilidade deste alimento para ruminantes. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a cinética da degradação ruminal *in vitro* de farinhas de tenébrio desengorduradas ou não, além de determinar a taxa de degradação ruminal e também as frações solúvel e potencialmente degradáveis.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Dois quilogramas de farinha de tenébrio comerciais foram adquiridas. Um quilograma foi reservado e outro quilograma, desengordurado com éter de petróleo. As farinhas, desengorduradas ou não, foram moídas em moinhos de faca com peneiras de crivo de 1-mm.

A cinética de degradação ruminal foi avaliada *in vitro*. Para tal, foram adicionados aos frascos para digestão, 400ml de líquido ruminal, juntamente com 1600 ml da solução tampão de Kansas (SILVA e QUEIROZ, 2002). Foram avaliados 8 tempos de incubação, sendo: 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. Os resíduos de incubação da MS obtidos através do ensaio *in vitro* em função do tempo,

foram estimados através do modelo assintótico de primeira ordem reparametrizado por Orskov & McDonald (1979):  $\text{Deg}(t) = a + b \times (1 - e^{-kd \times t})$ , onde “a” é a fração solúvel, “b” é a fração não solúvel, mas potencialmente degradável, “kd” é a taxa de degradação da fração “b” e “t” o tempo de incubação.

As análises estatísticas dos resíduos de incubação foram realizadas utilizando o programa PROC NLIN do SAS, a partir do algoritmo Marquardt para obter os parâmetros das equações de regressão não lineares. Os parâmetros da regressão foram submetidos à análise de variância, utilizando o PROC 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 DISCUSSÕES

Houve diferenças ( $P < 0,001$ ) na cinética da degradação ruminal da farinha de inseto *in natura* e desengordurada (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros de degradação ruminal *in vitro* da matéria seca de farinha de tenébrio *in natura* ou desengordurada

Parâmetro	Farinha de tenébrio		CV	P-valor
	<i>In natura</i>	Desengordurada		
Fração solúvel (a, %)	29,78	29,39	9,18	0,845
Fração insolúvel, mas potencialmente degradável (b, %)	49,52	62,92	5,19	<0,001
Taxa de degradação da fração ‘b’, (%/h)	0,1193	0,0479	8,28	<0,001

A fração solúvel (a), não teve divergência quando mudou a forma da farinha. Entretanto, para a fração b (potencialmente degradável) foi observado aumento quando desengordurada. Isso pode estar atribuído ao fato de alimentos com um alto teor de extrato etéreo apresentarem uma menor degradação, diminuindo a degradabilidade (BERCHIELLI et al., 2006). Assim, é esperado que quando o alimento é desengordurado, é normal ocorrer este aumento.

Normalmente, a adição de alimentos ricos em extrato etéreo em dietas bovinas, diminuem a degradação de carboidratos estruturais, porém, isto vai depender da fonte de fibra, e também da fonte lipídica. Entretanto, em algumas situações, é utilizado para aumentar a ingestão de ração, quando a mesma for baixa, principalmente em lugares onde a temperatura é alta. Em temperaturas baixas, quando tem o inverso desta ingestão de ração, sendo elevada, também pode ser usada para nivelar este consumo (BERCHIELLI et al., 2006). Nesse contexto, a inclusão da farinha de tenébrio, desengordurada ou não, pode ser uma opção para atendimento às exigências de proteína para animais ruminantes.

Diferente do esperado, a taxa de degradação foi reduzida com o desengorduramento. Como

citado anteriormente, alimentos desengordurados tendem a ter um aumento em sua taxa ou velocidade de degradação (kd), o que não foi observado neste trabalho. Este fato leva à necessidade de mais estudos para comprovação desta observação.

## 5. CONCLUSÕES

A farinha de tenébrio desengordurada tem maior fração potencialmente degradável e menor taxa de degradação, quando comparada à farinha *in natura*. Portanto, tem-se que o desengorduramento da farinha afeta a dinâmica da degradação ruminal *in vitro*, entretanto ambas as formas têm potencial de degradação, indicando viabilidade de inclusão em dietas para ruminantes.

## REFERÊNCIAS

BOYE, J., et al. 2012. Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. **British Journal of Nutrition**. 108:183–211.

BERCHIELLI et al., **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal. 2006. FAPESP. FUNEP. p 583, 2006

DOURADO et al. 2020. Chemical composition and nutrient digestibility of insect meal for broiler. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 92: 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

HEPPNER; AGUZZI et al., 2014. **Prion Diseases**. University Hospital of Zurich, Zurich, Switzerland, p.1-2, 2014

MAPA 2004. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução normativa 8/2004. 1p.

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.

SILVA, D.J. QUEIROZ, A.D. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, imp. univ, 2002. 165 p.