



CINÉTICA DA DEGRADAÇÃO RUMINAL DE FARINHA DE TENÉBRIO DESENGORDURADA OU NÃO

Mário A. FREITAS JÚNIOR¹; Flávia A. de S. SILVA²; Yuri C. EBANI³; Nathália V. TRÓPIA⁴; Diego ZANETTI⁵

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.