

# AVALIAÇÃO DA DEGRADABILIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA DO RESÍDUO DA EXTRAÇÃO DE PRÓPOLIS PARA USO COMO ADITIVO MELHORADOR DE DESEMPENHO EM OVINOS<sup>1</sup>

Jaislânia de Jesus Nunes<sup>2</sup>, Márcio dos Santos Pedreira<sup>3</sup>, Hugo Pereira Santos<sup>4</sup>, Bárbara Louise Ramos Pacheco<sup>4</sup>, Luiza Maria Gigante Nascimento<sup>4</sup>, Juan Mark Silva Amorim<sup>5</sup>, Andrei dos Santos Souza<sup>5</sup>, Ana Carolina Silva<sup>5</sup>

**Resumo:** Pesquisas com base em produtos naturais são estimuladas para buscar alternativas de substituição dos aditivos ionóforos utilizados na alimentação de ruminantes, visto que, esses estão sendo cada vez mais restritos em diversos países. Diante disso, objetivou-se avaliar e comparar, por meio da degradabilidade da matéria orgânica, a utilização de diferentes níveis do resíduo da extração de própolis em relação ao uso de monensina como aditivo em dietas de alto concentrado para ovinos. O ensaio de degradabilidade foi feito com dietas utilizando diferentes níveis de resíduo da extração de própolis (REP): 0, 7, 14 e 21 g.Kg de MS<sup>-1</sup> como aditivo e, também, dietas com monensina 25 mg.Kg<sup>-1</sup>. Observa-se que a Fração solúvel (A) apresentou maiores valores de degradabilidade no tratamento com monensina e no tratamento com 21 g.Kg de MS<sup>-1</sup> do resíduo da extração de própolis, que não diferiram entre si (P>0,05). Já as frações B e C não apresentaram diferenças entre os tratamentos (P>0,05). O melhor nível de inclusão do resíduo da extração de própolis para a degradabilidade da matéria orgânica foi de 21g REP.kg da MS<sup>-1</sup> pois agiu de maneira similar à monensina sendo um potencial substituto em dietas de alto concentrado para pequenos ruminantes.

**Palavras-chave:** ionóforos; subproduto; ruminantes.

## EVALUATION OF ORGANIC MATTER DEGRADABILITY OF PROPOLIS EXTRACTION RESIDUE FOR USE AS A PERFORMANCE ENHANCING ADDITIVE IN SHEEP<sup>1</sup>

**Abstract:** Research based on natural products is encouraged to seek alternatives to replace ionophore additives used in ruminant feed, since these are being increasingly restricted in several countries. Therefore, the objective of this study was to evaluate and compare, by means of organic matter degradability, the use of different levels of propolis extraction residue in relation to the use of monensin as an additive in high concentrate diets for sheep. The degradability test was performed with diets using different levels of propolis extraction residue (REP): 0, 7, 14 and 21 g.Kg.DM<sup>-1</sup> as additive and also diets with monensin 25 mg.Kg<sup>-1</sup>. It was observed that the soluble fraction (A) showed higher degradability values in the treatment with monensin and in the treatment with 21 g.Kg.DM<sup>-1</sup> of propolis extraction residue, which did not differ (P>0.05). Fractions B and C showed no differences between treatments (P>0.05). The best inclusion level of propolis extraction residue for organic matter degradability was 21g REP.kg of DM<sup>-1</sup> because it acted similarly to monensin being a potential substitute in high concentrate diets for small ruminants.

**Keywords:** ionophores; by-product; ruminants.

---

<sup>1</sup>Trabalho financiado pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB);

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Agrônoma/UESB, bolsista UESB, e-mail: jaislania.nunes@hotmail.com;

<sup>3</sup> Pesquisador e professor do DFZ-UESB, e-mail: mpedreira@uesb.edu.br;

<sup>4</sup> Doutorandos PPZ-UESB, e-mail: hugo\_pereirasantos@yahoo.com, e-mail: agro.barbara@outlook.com, e-mail: lu\_gigante@hotmail.com;

<sup>5</sup> Graduandos em Engenharia Agrônoma-UESB, e-mail: juanmjmark@gmail.com, e-mail: andrei\_souza37@hotmail.com, e-mail: karolcairo@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

A utilização da monensina, e de outros ionóforos, tem sido um recurso utilizado para otimizar a produção animal, com o objetivo de melhora no desempenho dos ruminantes e mitigação da poluição ambiental, por meio da atenuação de perdas por gases de efeito estufa. Mais recentemente, o extrato de própolis tem sido estudado como modificador da fermentação ruminal devido a sua ação antimicrobiana e mostrado resultados positivos como aditivo alimentar natural para ruminantes (STRADIOTTI et al., 2004). Segundo Heimbach et al. (2016), o resíduo da extração de própolis também demonstra eficácia atuando como inibidor de crescimento de bactérias gram-positivas, as quais fornecem substrato as metanogênicas que utilizam CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub> para a produção de metano.

Por se tratar de um produto natural, o uso do resíduo da extração de própolis como aditivo alimentar trará uma maior aceitabilidade do produto final (carne e leite) no mercado mundial, visto que, em diversos países, vários antibióticos aditivos já foram proibidos. Diante disso, objetivou-se avaliar e comparar, por meio da degradabilidade da matéria orgânica, a utilização de diferentes níveis do resíduo da extração de própolis em relação ao uso de monensina como aditivo em dietas de alto concentrado para ovinos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), *campus* “Juvino Oliveira”, situada no município de Itapetinga – BA. Foram realizadas as análises bromatológicas, conforme métodos indicados por Detmann et al. (2012), dos ingredientes e das dietas compostas por silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), fubá de milho, farelo de trigo, farelo de soja, ureia, mistura mineral, aditivos e água, formuladas na relação volumoso:concentrado de 25:75, respectivamente. Foram utilizados diferentes níveis de resíduo da extração de própolis (REP): 0, 7, 14 e 21 g.Kg de MS<sup>-1</sup> como aditivo e, também, a monensina 25 mg.Kg<sup>-1</sup>. O controle positivo foi baseado-se na MS da dieta total.

Para o ensaio da degradabilidade de Matéria Orgânica (MO), as amostras das dietas foram pré-secas por 72 horas em estufa de circulação forçada e processadas em moinho (2 mm). Posteriormente, pesou-se aproximadamente 3 gramas e acondicionou-se em sacos de tecido não-tecido (TNT - 100 g/m<sup>2</sup>) com 10 x 5 cm, conforme recomendação de Casali et al. (2008). As incubações foram realizadas nos tempos de 0, 3, 6, 12, 24, 48 e 72 horas (NOCEK, 1988). Os sacos com amostra, após serem retirados do rúmen, foram lavados em água corrente até a água sair limpa e, então, levados para análise e determinação da matéria orgânica.

Os resultados da degradabilidade da MO *in situ* foram submetidos a cálculos com base na diferença entre os pesos dos saquinhos antes e após a incubação. Para Degradabilidade Potencial (DP), os dados foram ajustados pela regressão não-linear conforme proposto por Orskov & McDonald (1979) sendo:  $DP = a + b(1 - e^{-ct})$  em que; DP é degradabilidade ruminal potencial dos alimentos; “a” é a fração prontamente solúvel; “b” é a fração potencialmente solúvel que é degradada a uma taxa “c”; “c” taxa constante de degradabilidade da fração “b”; e “t” é o tempo de incubação. A fração considerada não-degradável da MO foi calculada por diferença sendo:  $I = (100 - (a + b))$ . A Degradabilidade Efetiva (DE) foi calculada através da equação descrita por Orskov & McDonald (1979) sendo:  $DE = a + (b \times c / c + K)$  em que; “k” é a taxa de passagem de sólido pelo rúmen. Os valores de “k” da DE foram de 2%h, 5%h e 8%h. As taxas de passagem utilizadas foram de 2, 5 e 8% h<sup>-1</sup>, para cálculo da degradabilidade efetiva (AFRC, 1993).

Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova). Quando significativas, as médias dos tratamentos foram submetidas ao teste de Dunnett e à análise de regressão ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A degradabilidade da matéria orgânica está diretamente relacionada com o aproveitamento e a disponibilidade de energia do alimento, sendo um fator importantíssimo na nutrição animal. Na tabela 1, observa-se que a Fração solúvel (A) apresentou maiores valores de degradabilidade no tratamento com monensina e no tratamento com 21 g.Kg de MS<sup>-1</sup> do resíduo da extração de própolis, que não diferiram entre si (P>0,05). Já as frações B e C não apresentaram diferenças entre os tratamentos (P>0,05).

**TABELA 1.** Valores da fração solúvel (A), fração potencialmente degradável (B), fração indigestível (C), taxa de degradação (kd), degradabilidade efetiva (DE), degradabilidade potencial (DP) da matéria orgânica (MO) das dietas incubadas no rúmen.

Item	Monensina (25mg.kg de MS <sup>-1</sup> )	Níveis de REP (g.kg de MS <sup>-1</sup> )				EPM	Valor de P	
		0	7	14	21		Linear	Quadrático
<b>Matéria orgânica</b>								
A	33,64a	23,04b	27,20b	27,03b	29,93a	1,03	0,016	0,665
B	38,97	45,87	44,69	42,26	40,62	0,98	0,100	0,913
C	27,39	31,09	28,11	30,72	29,46	0,68	0,765	0,607
kd (% h <sup>-1</sup> )	0,047	0,043	0,049	0,041	0,050	0,002	0,650	0,877
DE2	61,02a	54,1b	58,57a	55,05b	58,74a	0,84	0,167	0,793
DE5	52,58a	44,01b	48,98a	45,78b	50,07a	1,01	0,122	0,857
DE8	48,12a	38,87b	43,90a	41,14b	45,43a	1,05	0,094	0,848
DP	68,57a	62,73a*	67,05a	62,72b	66,50a	0,83	0,353	0,861

Medias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. DE2, DE5, DE8 – Degradabilidade efetiva com 2; 5 e 8%/h como valores de taxa de passagem.

Dentre os níveis de resíduo da extração de própolis, a mais alta quantidade de resíduo utilizada (21 g.Kg de MS<sup>-1</sup>) pode estar relacionada a uma maior concentração de flavonóides, o que, de acordo com Sapaterra (2013) favorece o crescimento microbiano de bactérias fermentadoras de carboidratos não fibrosos, fazendo com que ocorra uma maior degradação da fração solúvel. Relação encontrada, também, por Stradiotti Jr et al. (2004), que avaliaram a ação do extrato de própolis sobre a fermentação *in vitro* do feno de Brachiaria e verificaram que o uso do extrato favoreceu maior taxa de degradação da fração de rápida digestão, em relação a dieta sem a presença de extrato de própolis.

A taxa de degradação (kd), não variou entre os tratamentos, visto que, a susceptibilidade dos diferentes carboidratos à degradação microbiana depende de fatores que restringe o acesso das enzimas bacterianas ao alimento, e além disso, dos atributos físico-químicos da dieta (KOZLOSKI, 2009).

A degradabilidade efetiva (DE) nas taxas de passagem de 2, 5 e 8% e a degradabilidade potencial (DP) se comportaram de maneira semelhante apresentando maiores valores no tratamento com monensina e nos níveis 7 e 21 do resíduo da extração de própolis, não diferindo entre si (P>0,05). Dessa forma, seria significativa a avaliação da degradabilidade de dietas com níveis mais altos do resíduo da extração de própolis, visto que, Heimbach et al. (2014), avaliando a digestibilidade e produção de gás *in vitro* do resíduo da extração de própolis na dieta de ruminantes, verificou um aumento linear da digestibilidade da matéria seca (MS) a partir do nível de inclusão maior que 20 g de resíduo da extração de própolis /kg MS.

## CONCLUSÃO

O nível com 21g do resíduo da extração de própolis pode substituir a monensina em dietas de alto concentrado para pequenos ruminantes.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela concessão da bolsa durante o período de desenvolvimento deste trabalho.



## REFERÊNCIAS

1. AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. Wallingford, UK: CAB International, 1993. 159p.
2. CASALI, A. O. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 335-342, 2008.
3. DETMAN, E., SOUZA, M. A., VALADARES FILHO, S. C., QUEIROZ, A. C., BERCHIELLI, T.T., SALIBA, E. O. S., CABRAL, L. S., PINA, D. S., LADEIRA, M. M. AND AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para análises de alimentos** - INCT - Ciência Animal. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.
4. HEIMBACH, N.S.; ÍTAVO, C.C.B.F.; ÍTAVO, L.C.V.; FRANCO, G.L.; LEAL, C.R.B.; LEAL, E.S.; SILVA, P.C.G.; REZENDE, L.C.; SILVA, J.A. Resíduo da extração de própolis marrom na dieta de ruminantes: Digestibilidade e produção de gás in vitro. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.242, p.260, 2014.
5. HEIMBACH, N. S., ÍTAVO, C. C. B. F., LEAL, C. R. B., ÍTAVO, L. C. V., SILVA, J. A., SILVA, P. C. G., REZENDE, L. C. AND GOMES, M. F. F. Resíduo da extração de própolis como inibidor bacteriano in vitro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, p. 65-72, 2016.
6. NOCEK, J. E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: a review. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 8, p. 2051-2069, 1988.
7. ØRSKOV, EGIL-ROBERT; MCDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **The Journal of Agricultural Science**, v. 92, n. 2, p. 499-503, 1979.
8. SAPATERRO, G. A. **Resíduo da extração da própolis como aditivo na dieta de ovinos fistulados**. 2013. 36p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.
9. STRADIOTTI JR. D.; QUEIROZ, A.C.; LANA, R. P.; PACHECO, C.G.; CAMARDELLI, M. M. L.; DETMANN, E.; EIFERT, E.C.; NUNES, P. M. M.; OLIVEIRA, M.V.M. Ação do extrato de própolis sobre a fermentação in vitro de 11 diferentes alimentos pela técnica de produção de gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 33, n. 4, p.1093-1099, 2004.