

AVALIAÇÃO DA INGESTÃO E DIGESTIBILIDADE DA DIETA DE OVINOS COM INCLUSÃO DE FARINHA DE BATATA-DOCE

DIANE RAMIRES DAS NEVES¹; MATHEUS WREGGE MEIRELES BARBOSA²;
MICHELLE DE ALMEIDA OLLÉ²; CLAUDIA FACCIO DEMARCO²; MARILISA
MIBACH²; MARCIO NUNES CORRÊA³

¹Universidade Federal de Pelotas – ramiresdiane@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – matheus.wregemeireles@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mimi.olleh@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – clau-demarco@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – marilisamibach@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – marcio.nunescorrea@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma ampla gama de alimentos utilizados para a produção animal, com o milho, entre os alimentos energéticos, se destacando devido sua grande qualidade nutritiva. O valor deste ingrediente, contudo, é alto e torna a margem de lucro para o produtor baixa (DUARTE et al., 2010). Diante disso, a batata-doce vem a ser uma alternativa de substituição para este alimento, uma vez que a mesma é utilizada como fonte de energia, em virtude do baixo teor de proteína e alto teor de amido (MONTEIRO, 2011).

O amido é o principal representante dos Carboidratos Não Fibrosos (CNF) na dieta de ruminantes, sendo um polissacarídeo de reserva das plantas e composto por aproximadamente 30% de amilose e 70% de amilopectina. Estes teores são responsáveis pela taxa de degradação do amido e têm, portanto, uma grande influência na síntese de proteína microbiana ruminal (PINEDO et. al, 2008). O milho e a batata-doce possuem teores semelhantes de amido entre si, porém, o resultado de ensaios *in vitro* apresentam uma diferença na taxa de degradação ruminal, sendo 6%/h para o milho moído e 7,4%/h para a farinha de batata-doce (DEMARCO et al., 2019, no prelo). Essa diferença pode acarretar alterações na digestibilidade e consequente ingestão da dieta pelos animais (WEBER et al, 2009).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os diferentes níveis da substituição do milho moído pela farinha de batata-doce perante a ingestão e digestibilidade em ovinos recebendo dietas mistas à base de silagem de milho.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Todos os procedimentos foram aprovados pelo comitê de ética na experimentação animal da Universidade Federal de Pelotas, número 3255.

O experimento foi conduzido utilizando 8 cordeiros cruzados da raça Corriedale ($19,4 \pm 3,6$ kg de peso vivo (PV)), com idade entre 10 e 12 meses, com a metodologia empregada em um quadrado latino 4x4. O período experimental teve duração de 15 dias, dentre esses, 10 dias foram para adaptação e os últimos 5 dias do período para coleta de amostras (ingredientes da dieta oferecida, sobras e fezes). Os cordeiros foram mantidos em gaiolas metabólicas, recebendo água *ad libitum*. Inicialmente, os animais foram submetidos a um período de 18 dias de inclusão gradual de concentrado na dieta.

As dietas foram calculadas individualmente, para suprir o requerimento diário de acordo com o NRC (2001), sendo 3% do peso vivo dos mesmos. A dieta total foi dividida em 3 porções que eram oferecidas as 8:30 a.m., 1 p.m. e 5 p.m. A ração total misturada (TMR) era composta por porções fixas de feno de aveia, silagem de milho e farelo de soja. O concentrado variou de acordo com os diferentes tratamentos. O grupo controle (com 0% de farinha de batata-doce) recebeu somente milho moído como ingrediente energético, enquanto os outros grupos de tratamento com diferentes níveis de inclusão de farinha de batata-doce (FBD), em substituição ao milho moído (33%, 66% e 100% de farinha de batata-doce). Foi adicionada ureia para manter as dietas isonitrogenadas e todas as dietas eram isoenergéticas.

Todas coletas foram feitas no período da manhã, no mesmo horário, antes da primeira refeição do dia. Amostras de silagem de milho e feno de aveia foram coletados no primeiro e último dia de cada período de coleta (últimos 5 dias). O farelo de soja, milho moído e a farinha de batata-doce foram coletadas 1 vez em cada período de coleta. As sobras foram pesadas 1 vez ao dia, todos os dias do experimento, e juntamente com a quantidade fornecida foram pesadas para medição do consumo.

Fezes totais excretadas foram coletadas todos dias no período de coletas e mantidas congeladas. Ao final do período de coleta, as amostras de fezes que haviam sido coletadas foram pesadas (300g) e identificadas, homogeneizadas manualmente e secas a 55°C por 72 horas para serem analisadas. As amostras de alimentos oferecidos e sobras também foram analisadas para matéria seca (MS), cinzas, matéria orgânica (MO), nitrogênio total (N) e fibra em detergente neutro (FDN).

A MS foi determinada por secagem a 105°C por 24 horas. Cinzas foram determinadas por combustão a 600°C por 4 horas. A MO foi determinada por diferença entre MS e cinzas. As concentrações de FDN foram determinadas baseada nos procedimentos descritos por MERTENS (2002), com uso de α -amilase, exceto as amostras que foram pesadas em sacos de filtro de poliéster (porosidade de 16 μ m) e tratadas com detergente neutro em autoclave a 110°C por 40 minutos.

A ingestão dos compostos (MS, cinzas, MO, N e FDN) foi calculada pela diferença de massa entre o oferecido e as sobras, já a digestibilidade aparente dos componentes foi calculada como: $\text{ingestão (g/d)} - \text{excreção (g/d)} / \text{ingestão (g/d)} \times 100$. A digestibilidade verdadeira da MO foi estimada considerando que as frações solúveis em detergente neutro das fezes eram de origem endógena e somente a fração de FDN nas fezes eram originadas da alimentação (VAN SOEST, 1994). Posteriormente todos os dados foram analisados usando software SAS (2009), MIXED procedure, considerando $P \leq 0,05$ como significativo e $P \leq 0,10$ como tendência. O efeito do nível de inclusão da FBD na TMR foi testado por contraste polinomial ortogonal, considerando efeitos lineares e quadráticos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve um efeito do tratamento ($P < 0,05$) na ingestão de FDN. Os grupos 0% e 33% tiveram maior ingestão de FDN (318,48 e 304,00 \pm 31,15 g/dia, respectivamente) se comparados como os grupos 66% e 100% (263,75 e 253,04 \pm 31,15 g/dia, respectivamente). Em adição, houve um efeito linear ($P < 0,001$), ou seja, conforme houve o aumento da inclusão de FBD, ocorreu diminuição da ingestão de FDN.

Houve uma tendência ($P=0,07$) de efeito da inclusão de FBD sobre a ingestão de PB (valores demonstrados a seguir: $149,54 \pm 16,56$; $145,26 \pm 16,56$; $153,66 \pm 16,56$; $164,88 \pm 16,56$ g/dia para 0, 33, 66 e 100% respectivamente), com efeito linear significativo ($P=0,03$). A ingestão de MS e MO se mantiveram constantes em todos os tratamentos ($P=0,62$ e $P=0,32$, respectivamente). A digestibilidade aparente da MS ($P=0,94$), MO ($P=0,91$), PB ($P=0,38$) e FDN ($P=0,34$), assim como a digestibilidade verdadeira da MO ($P=0,36$) não apresentaram diferenças pelo aumento da inclusão de farinha de batata-doce na dieta, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Consumo e digestibilidade total da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em ovinos que receberam diferentes níveis de reposição de milho moído por farinha de batata-doce como concentrado energético.

Item	Tratamento ¹				SEM ³	Valor de P			
	0%	33%	66%	100%		Tratamento	Linear	Quadrático	
Ingestão (g/dia)									
MS	840,72	859,28	832,69	857,21	80,51	0,62	0,75	0,85	
MO	774,57	788,84	758,97	788,16	71,40	0,32	0,83	0,54	
PB	149,54	145,26	153,66	164,88	16,56	0,07	0,03	0,16	
FDN	318,48 ^a	304,00 ^a	263,75 ^b	253,04 ^b	31,15	<0,05	<0,001	0,79	
Digestibilidade aparente (%)									
MS	74,68	75,48	75,39	75,90	2,91	0,94	0,59	0,92	
MO	75,37	76,00	76,36	76,75	2,96	0,91	0,47	0,93	
PB	75,53	72,25	76,85	74,93	3,95	0,38	0,73	0,73	
FDN	60,59	62,20	56,39	56,74	4,24	0,34	0,15	0,83	
Digestibilidade verdadeira de MO ² (%)	83,82	85,32	85,05	86,13	1,74	0,36	0,12	0,82	

¹Tratamento: níveis de substituição do milho moído por farinha de batata-doce como concentrado energético.

²Digestibilidade verdadeira da MO: $[\text{ingestão de MO (g / d)} - \text{FDN fecal (g / d)}] / \text{ingestão de MO (g / d)}$.

³SEM: erro padrão da média.

^{a,b} Letras diferentes na mesma linha diferem entre si estatisticamente.

A inclusão de carboidratos altamente fermentáveis na dieta pode gerar um decréscimo no pH ruminal, e isso pode ter como consequência uma diminuição na digestibilidade da fração fibrosa da dieta. Quando o pH ruminal fica abaixo de 6, há uma redução na atividade das bactérias fibrolíticas e também ocorre uma diminuição da adesão microbiana às partículas (HU et al., 2005).

Este estudo não encontrou alterações significativas na digestibilidade do FDN, sugerindo que não houve grandes alterações no pH ruminal, mesmo substituindo 100% do milho moído pela farinha de batata-doce. Embora não tenham sido observadas alterações na digestibilidade do FDN nos animais suplementados com farinha de batata-doce, houve uma diminuição linear na ingestão de FDN, conforme o aumento no nível de inclusão da farinha de batata-doce na dieta.

A suplementação com carboidratos não fibrosos é considerada uma boa estratégia para aumentar a ingestão de energia. Entretanto, JOHNSON (1976) reportou que esse tipo de manejo pode promover a competição entre as bactérias

fibrolíticas e amilolíticas, principalmente pelo substrato nitrogênio (N). Nesse caso, as bactérias celulolíticas que têm um crescimento mais lento seriam prejudicadas, o que provocaria uma redução na digestibilidade da fibra e por consequência a diminuição da ingestão da fibra.

Mesmo nos níveis mais altos de inclusão de farinha de batata-doce, a digestibilidade aparente da MS não se alterou, permanecendo dentro dos valores esperados para dietas compostas pela proporção volumoso: concentrado de 60:40 (PRADO, 2009). A digestibilidade aparente da PB e a digestibilidade verdadeira da MO seguiram a mesma tendência e mantiveram-se semelhantes entre os tratamentos.

4. CONCLUSÕES

A substituição do milho moído por farinha de batata-doce em ovinos recebendo dietas mistas pode ser feita em qualquer nível, sem comprometer a ingestão e a digestibilidade de MS.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PRADO, O. P. P. do. Digestibilidade dos nutrientes de rações com diferentes níveis de proteína degradável no rúmen e fonte de amido de alta degradabilidade ruminal em ovinos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 4, p. 521-527, 2004.

DUARTE, S. L. et al. Análise das variáveis dos custos de produção do milho no período da safra. **VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2010

MONTEIRO, A. B. Silagens de cultivares e clones de batata doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007.

PINEDO, L. A.; BERENCHTEIN, Bernardo; AMINE, ArmSalahMorsy. Estudo dos processos bioquímicos da fermentação, degradação e absorção de nutrientes dos alimentos em ruminantes. **PUBVET**, Londrina, v.2 n. 44 p. -10, 2008.

WEBER, F. H.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; CHANG, Y. K. Caracterização físico-química, reológica, morfológica e térmica dos amidos de milho normal, ceroso e com alto teor de amilose. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 4, p. 748-753, 2009.

HU, Z.H.; YU, H.Q.; ZHU, R.F. Influence of particle size and pH on anaerobic degradation of cellulose by ruminal microbes. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v.55, p.233-238, 2005.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.

DEMARCO, C.F., PAREDES, F.M.G., POZO, C.A., MIBACH, M., KOZLOSKI, G.V., OLIVEIRA, L., SCHMITT, E., RABASSA, V.R., DEL PINO, F.A.B., CORRÊA, M.N., BRAUNER, C.C. In vitro fermentation of diets containing sweet potato flour as a substitute for corn in diets for ruminants. **Ciência Rural**, 2019, no prelo.

JOHNSON, R.R. Influence of carbohydrate solubility on non-protein nitrogen utilization in the ruminant. **Journal of animal science**, v.43, n.1, p.184-191, 1976.