

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

DIGESTIBILIDADE *IN VITRO* DO MILHO EM FUNÇÃO DO GRAU DE PROCESSAMENTO DO GRÃO

Bárbara Fernandes Lima ALVES^{1*}, Amanda Gomes MARTINS¹, Juliam Kely Lemes da ROCHA¹, Leni Rodrigues LIMA¹, Karine Dalla Vecchia CAMARGO¹, Pedro Ivo José Lopes da Rosa e SILVA¹, Ana Paula da Silva CARVALHO, Luciano da Silva CABRAL¹

*autor para correspondência: barbaraafernandess@hotmail.com

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, Brasil

Abstract: This work aimed to evaluate the effects of processing of corn grain on *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD). For that, corn grain was processing in different particle sizes (whole corn grain, cracked corn, 10 mm, 3 mm and corn meal) and incubated *in vitro* with ruminal fluid for 24 and 48 hours into 120 mL bottles under anaerobic conditions at 39°C in a water bath. After incubation, the dry matter residues were filtered in crucibles in order to measure IVDMD. The IVDMD was higher for lower processing index as corn meal while for whole corn grain (higher processing index) was observed the lower IVDMD. The lower digestibility for whole grain (around 15%) may be explained considering that *in vitro* there is no any animal effect, specially chewing action, which is really important to break down the corn grain and exposure starch to microbial attack. Thus, in order to increase starch and consequently DM digestibility, corn grain should be processed to produce very small particles such corn meal. However, using such particles sizes the nutritionist needs to be really careful to manage animals fed with high grain diets in order to prevent ruminal acidosis.

Palavras-chave: milho, técnica *in vitro*, processamento da matriz

Promoção e Realização:

Apoio Institucional:

Organização:

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Introdução

O grão de milho é uma das principais fontes de energia em dietas de confinamento no Brasil, mas o milho produzido neste país apresenta menor digestibilidade do que o milho utilizado nos EUA, o que aumenta o interesse em processar esse grão. No entanto, como nos confinamentos brasileiros aumentou o a inclusão de grãos, como nos EUA, há certa divergência sobre o tipo de processamento dos grãos recomendado, considerando a necessidade de prevenir desordens digestivas e metabólicas, tais como acidose ruminal, timpanismo, abscesso hepático e laminite. Observações empíricas sugeriram que o menor processamento de milho resultou em uma alta perda de grãos nas fezes, o que poderia causar um menor ganho de animais e maior custo da dieta. O processamento do grão permite o acesso das bactérias do rúmen aos nutrientes, resultando em rápida digestibilidade (McAllister et al. 1990).

O rúmen é um dos principais locais de degradação de amido no trato digestivo de ruminantes, onde mais de 70% do amido consumido é digerido. A digestão do amido no rúmen ocorre por ação dos microrganismos amilolíticos, especialmente por bactérias, mas também por protozoários e alguns fungos têm um papel importante na digestão do amido neste local.

O principal fator que limita a digestão do amido de milho no rúmen é a matriz protéica que protege os grânulos de amido da adesão microbiana do rúmen e, portanto, o processamento de grãos é muito importante para reduzir os efeitos negativos da matriz protéica sobre a digestão.

Neste sentido, objetivou-se com o presente estudo avaliar a digestibilidade *in vitro* da MS para o milho em função do processamento do grão.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Foram avaliados diferentes tamanhos de partícula do milho, incluindo o milho inteiro e o processado em moinho de martelo para proporcionar os seguintes tamanhos médios das partículas: fubá, 3 mm, 10 mm e quebrado. O índice de processamento (IP) do grão para cada tamanho de partícula foi calculado por meio do uso de um Becker de 500 mL, no qual eram colocados para cada tamanho de partícula, em triplicada, até encher completamente o Becker, sendo então o peso mensurado em balança de precisão.

Os diferentes tamanhos de partículas foram incubados *in vitro* em frascos de 120 mL, onde foram pesados 500 mg de cada amostra, em triplicada. A esses foram adicionados 40 mL solução tampão de McDougall (1948) previamente reduzida com CO₂ (pH 6,8) e 10 mL de líquido ruminal proveniente de 2 bovinos mantidos em pasto de *Brachiaria brizantha*, mas que consumiam cerca de 4,0 kg de suplemento/dia. Em todas as etapas da incubação foram utilizadas técnicas anaeróbicas, as quais foram conduzidas em estufa a 39°C durante 24 e 48h, sendo a incubação realizada em três semanas consecutivas. O resíduo da matéria seca em cada tempo de incubação foi avaliado por meio de filtragem em cadinho de fundo poroso, o qual foi usado para o cálculo da digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS). Os dados foram analisados usando o PROC MIXED do SAS 9.2, tendo os tamanhos de partícula como efeito fixo e as incubações como efeito aleatório, adotando P<0,05.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os dados do índice de processamento do grão e da digestibilidade *in vitro* da matéria seca, onde os maiores valores da digestibilidade foram observadas para os menores tamanhos de partículas em

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

ambos os tempos de incubação, especialmente no tempo de incubação de 24 horas.

Em 48h de incubação *in vitro*, nota-se que o milho como fubá ou com 3 mm de tamanho de partícula apresentaram semelhantes valores de DIVMS, tendo sido observado o mesmo comportamento para o milho a 3mm e 10 mm, os quais apresentaram maior DIVMS do que o milho quebrado e inteiro.

Tabela 1 – Índice de processamento (IP) e DIVMS para o milho em função do grau de processamento do grão

Variáveis	Tamanho de partícula do grão					EPM	P
	Fubá	3 mm	10 mm	Quebrado	Inteiro		
ÍP	0,74	0,85	0,92	0,96	1,00	--	--
DIVMS24	78.70 ^a	61.26 ^b	58.88 ^b	42.03 ^c	14.03 ^d	3,08	<0.0001
DIVMS48	89.14 ^a	83.64 ^{ab}	80.58 ^b	72.22 ^c	15.03 ^d	2,82	<0.0001

EPM = erro padrão da média, P = valor de P

Devem ser destacados os baixos valores de DIVMS para o grão inteiro (15%), os quais reforçam a dependência da população microbiana ruminal da ação mastigatória exercida pelo animal como meio de expor o amido do milho para digestão. A digestibilidade do grão inteiro por bovinos é limitada pela presença do pericarpo intacto, o que pode impedir a fixação bacteriana e a digestão no rúmen (Zhao YL et al. 2015).

Desta forma, pode ser afirmado que a população microbiana ruminal apresenta baixa habilidade para acessar os endospermas farináceo ou vítreo do milho sem que o grão tenha sido, pelo menos, parcialmente processado, mesmo que seja apenas pela sua quebra.

Em comparação aos tempos de digestibilidade, 24h e 48h, para o milho inteiro foi menor, assim como o quebrado, devido ao tempo não ser suficiente para

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

degradação do grão, não favorecendo a atuação dos microrganismos ruminais. Ao processar o milho, o amido é exposto pelo aumento da área de superfície específica, a partir da eliminação da película externa do grão, que implica em uma barreira física para ação dos microrganismos e a ação das enzimas digestivas do animal (KOTARSKI et al., 1992).

Conclusão

A redução do tamanho médio das partículas de milho, via processamento físico, aumentou a digestibilidade in vitro da MS em ambos os tempos de incubação avaliados. O não processamento do milho limita a sua digestão, entretanto, a escolha do melhor tamanho deve considerar aspectos técnicos e econômicos.

Referências

- KOTARSKI, S.F.; WANISKA, R.D.; THURN, K.K. 1992. Starch hydrolysis by the ruminal microflora. *Journal Nutrition*, v.122, n.1, p.178-190.
- McAllister TA, Rode LM, Major DJ, Cheng KJ, Buchanan-Smith JG. 1990. Effect of ruminal microbial colonization on cereal grain digestion. *Can. J. Anim. Sci.* 70: 571-579.
- McDougall, E. Studies on Ruminant Saliva. 1948. The Composition and Output of Sheep's Saliva. *Biochemical Journal*, 43, 99-109.
- Zhao YL, Yan SM, He ZX, et al. 2015. Effects of volume weight, processing method and processing index of barley grain on in situ digestibility of dry matter and starch in beef heifers. *Anim Feed Sci Technol* 2015;199:93-103.

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:

