

ISSN: 2319-0124

## CINÉTICA DA DEGRADAÇÃO RUMINAL DE GRÃOS DE SORGO E MILHO SUBMETIDOS A DIFERENTES PROCESSAMENTOS

**Mayara O. CEZÁRIO<sup>1</sup>; Ana A. CARDOSO<sup>2</sup>; Carlos A. REZENDE SILVA<sup>3</sup>;  
Mário A. de FREITAS JÚNIOR<sup>4</sup>; Júlio C. ANANIAS<sup>5</sup>; Diego ZANETTI<sup>6</sup>**

### RESUMO

É visível o aumento da utilização de alimentos concentrados para animais ruminantes, visto que garantem uma melhoria na qualidade da dieta ofertada, com reflexo na produção de leite e carne desses animais. Objetivou-se avaliar a cinética da degradação ruminal de grãos de sorgo e milho *in natura* (IN), ensilados apenas (ENSIL), germinados apenas (GERM), ou ambos ensilados e germinados (GERM-ENSIL). Após o ensaio *in vitro* em função das horas 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48, 72, e 96, determinou-se a taxa de degradação ruminal da matéria seca (kd), frações solúveis (a) e potencialmente degradáveis (b). Tais parâmetros foram estimados através do modelo Orskov & McDonald (1979):  $Deg(t) = a + b \times (1 - e^{-kd \times t})$ . Para ambos os grãos, a ensilagem e a germinação, isoladamente, eleva a fração 'a' e o kd e reduziu a fração 'b', em comparação tratamento IN. Quando associada à ensilagem, a germinação não contribui para alteração cinética da degradação ruminal. Conclui-se que o processo de germinação é viável apenas se o processo de ensilagem não acontecer.

**Palavras-chave:** Ensilagem; Germinação; Taxa de degradação.

### 1. INTRODUÇÃO

Alimentos altamente energéticos chegam a compor mais da metade das dietas, dentre esses, os grãos de milho e sorgo são os mais utilizados, devido às elevadas quantidades disponíveis de amido e alto valor nutritivo. Esses grãos são fornecidos aos animais moídos, objetivando facilitar o processo digestivo e elevar a disponibilidade do amido (NUMMER, 2001).

A ensilagem de grãos úmidos permite que o grão possa ser colhido ainda úmido, moído e ensilado, o que gera antecipação da liberação da área em relação ao grão seco e melhoria do desempenho animal, devido ao aumento na digestão do amido, principal componente do grão

---

<sup>1</sup>Bolsista Edital 86/2012 PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [mayara.cezario@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:mayara.cezario@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia. IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [ana.augusta@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:ana.augusta@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>3</sup>Estudante do curso Técnico em Agropecuária. IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [carlos10.silva@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:carlos10.silva@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>4</sup>Bolsista Edital 84/2021 PIBITI/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [mario.junior@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:mario.junior@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>5</sup>Bolsista do projeto GAPE Forte/CGEx, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [julio.ananias@alunos.ifsuldeminas.edu.br](mailto:julio.ananias@alunos.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>6</sup>Professor orientador, IFSULDEMINAS – Campus Machado. E-mail: [diego.zanetti@ifsuldeminas.edu.br](mailto:diego.zanetti@ifsuldeminas.edu.br)

(MADER e RUST, 2006). Porém o curto tempo para colheita dos grãos de forma que propiciem a umidade necessária ao processo fermentativo é o maior entrave ao uso da silagem de grãos úmidos.

Tem-se adotado a ensilagem de grãos secos reconstituídos: depois de moídos, os grãos são hidratados e ensilados. Assim, o curto tempo para colheita deixa de ser um entrave para operações maiores, e pode ser realizado em qualquer época do ano. Adicionalmente, há relatos da adoção do processo de germinação de grãos de sorgo para melhoria da digestibilidade do grão (HUNTINGTON, 1997). Esses relatos dos efeitos da germinação em híbridos de sorgo e milho não são recentes e partiram de ensaios conduzidos em clima temperado. Assim, a técnica de germinação dos grãos para alimentação animal não é difundida dentre produtores, visto que a própria cinética de degradação ruminal é desconhecida. A degradação ruminal é extremamente importante, do ponto de vista nutricional, já que o rúmen é o principal local da digestão do amido (HUNTINGTON, 1997). Há, portanto, a necessidade de avaliação da cinética ruminal de degradação dos grãos para que tal técnica possa vir a ser recomendada por nutricionistas de animais. Dessa forma, objetivou-se avaliar a cinética da degradação ruminal de grãos de sorgo e milho *in natura* (IN), ensilados (ENSIL), germinados (GERM), ou ambos ensilados e germinados (GERM-ENSIL).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Vinte quilogramas de grãos comerciais híbridos de sorgo e milho foram utilizados, desses, 10 kg não foram germinados e foram triturados, constituindo o tratamento *in natura* (IN). Os 10 kg restantes foram acondicionados em quatro bandejas e hidratados constituindo o tratamento germinados (GERM). A partir das amostras anteriores os grãos *in natura* remanescentes do tratamento IN foram hidratados. Para cada um dos dois grupos (IN e GERM) amostras foram acondicionadas em um saco plástico, embalado a vácuo, de forma a garantir o processo fermentativo anaeróbico durante a ensilagem. Após 60 dias, todos os sacos foram abertos constituindo o tratamento ensilagem (ENSIL) e germinado e ensilado (GERM-ENSIL).

A cinética de degradação ruminal foi avaliada *in vitro*. Para o ensaio de degradabilidade *in vitro* as amostras foram moídas e colocadas aproximadamente 0,5g amostra em cada saquinho de TNT. Em cada um dos quatro frascos da incubadora foi adicionado, 400 ml do líquido ruminal coletado e filtrado e 1,6 litros da solução Tampão de Kansas (SILVA e QUEIROZ, 2002). Foram avaliados 9 tempos de incubação sendo eles: 0, 2, 4, 6, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. Após a incubação, todos os saquinhos foram pesados para determinação da matéria seca residual.

Os resíduos de incubação obtidos foram estimados através do modelo  $Deg(t) = a + b \times (1 - e^{-kd \times t})$ , onde 'a' é a fração solúvel, 'b' é a fração insolúvel, mas potencialmente degradável, 'kd' é a taxa de degradação e 't' é o tempo de incubação (ORSKOV; MCDONALD, 1979). Para cada

amostra foi construído um modelo com uso do procedimento NLIN do SAS (SAS Inst.Inc., Cary, NC). Os parâmetros para cada amostra foram comparados pelo teste de Tukey e 0,05 foi adotado como nível crítico de probabilidade para erro tipo I.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No tratamento IN ao ensilar os grãos aumenta-se a fração solúvel, fração do alimento que será prontamente degradável no rúmen, pois os parâmetros *a* dos grãos ENSIL são maiores comparados aos parâmetros *a* dos grãos IN. Consequente os grãos ENSIL apresentam uma menor fração potencialmente degradável ocasionando uma maior taxa de degradação e uma digestibilidade mais rápida do grão. O tratamento GERM apresenta uma maior fração solúvel para ambos os grãos se comparado ao tratamento IN. Porém o tratamento GERM-ENSIL não apresentou aumento significativo comparado com o ENSIL.

A ensilagem de grãos favorece a liberação da área em relação ao grão seco, e proporciona a melhoria do desempenho animal, consequência do aumento na digestibilidade da matéria orgânica, devido ao aumento na digestão do amido, principal componente do grão, por ação do processo fermentativo no silo (MADER e RUST, 2006) ocasionando aumento da fração solúvel do grão. Devido às características físicas do grão (tamanho, resistência à degradação etc.), o milho e o sorgo apresentam maiores benefícios quando processados, pois, nesses grãos, encontra-se uma matriz proteica que dificulta o ataque enzimático. O processo de moagem e reconstituição, para a alimentação de ruminantes, visa aumentar a área superficial para facilitar os processos digestivos, sejam eles fermentativos ou enzimáticos, melhorando a taxa de degradação e o desempenho animal (PEREIRA et al., 2011). Similarmente, o processo de germinação promove, em poucas horas, mudanças similares, mas em menor grau, na cinética da degradação ruminal, devido à liberação de hormônios e enzimas envolvidos no processo de germinação do grão.

**Tabela 1.** Parâmetros de degradação ruminal *in vitro* da matéria seca dos grãos de milho e sorgo *in natura* (IN), germinado (GERM), ensilado (ENSIL) ou ambos (GERM-ENSIL)

Parâmetro	Não germinado		Germinado		CV	P-valor
	IN	ENSIL	GERM	GERM-ENSIL		
Sorgo						
<i>a</i>	21,3 B	41,6 A	45,8 A	36,8 A	19,12	0,001
<i>b</i>	78,4 A	40,2 B	51,9 B	43,6 B	11,53	<0,001
<i>kd</i>	0,0285 B	0,0976 A	0,0273 B	0,0907 A	27,27	<0,001
Milho						
<i>a</i>	19,6 B	38,2 A	44,7 A	46,0 A	16,71	<0,001
<i>b</i>	76,4 A	45,6 B	52,5 B	40,4 B	12,81	<0,001
<i>kd</i>	0,0429 BC	0,0658 AB	0,0329 C	0,0770 A	28,6	0,006

#### 4. CONCLUSÕES

Para ambos os grãos, a ensilagem e a germinação, isoladamente, eleva a fração 'a' e o kd e reduziu a fração 'b', em comparação tratamento IN. Quando associada à ensilagem, a germinação não contribui para alteração cinética da degradação ruminal. Portanto, o processo de germinação é viável apenas se o processo de ensilagem não acontecer.

#### REFERÊNCIAS

HUNTINGTON, G. B. Starch utilization by ruminants: from basics to the bunk. **Journal of Animal Science**, v.75, n.3, p.852-867, 1997.

KUNG JUNIOR, L. et al. The Effect of *Lactobacillus buchneri* 40788 on the Fermentation and Aerobic Stability of Ground and Whole High-Moisture Corn. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.5, p.2309-2314, 2007.

MADER, T. L., RUST, S. **High moisture grains: harvesting, processing and storage**. In: 9th Oklahoma Cattle Grain Processing Symposium, p.88-92, 2006.

NUMMER, I. **Silagem de grão úmido de milho**. In: 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, Gramado- RS, p.29-43, 2001.

ORSKOV, MECDONALT. **The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage**. The Bowett Research Institute, Bucksbur, 1979.

PEREIRA, M.L.R.; LINO, F.A.; MELO, A.H.F. et al. **Degradabilidade de grão reconstituído de milho e sorgo ensilados com diferentes granulometrias**. In: XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia. Maceió - Universidade Federal de Alagoas, 2011.

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