



### Avaliação de grãos de milho (*Zea mays*, L.) com diferente textura do endosperma<sup>1</sup>

Jackson Silva e Oliveira<sup>2</sup>, Jailton da Costa Carneiro<sup>2</sup>, Pedro Braga Arcuri<sup>2</sup>, Junior César Fernandes Lima<sup>3</sup>, Sarita Gonçalves do Carmo<sup>4</sup>, Thaís Barros Rispoli<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho Financiado pela Fapemig.

<sup>2</sup> Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora, MG. [jackoliv@cnppl.embrapa.br](mailto:jackoliv@cnppl.embrapa.br), [jailton@cnppl.embrapa.br](mailto:jailton@cnppl.embrapa.br), [pba1@cnppl.embrapa.br](mailto:pba1@cnppl.embrapa.br).

<sup>3</sup> Analista Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora, MG. [junior@cnppl.embrapa.br](mailto:junior@cnppl.embrapa.br)

<sup>4</sup> Bolsista Fapemig

<sup>5</sup> Mestrando Ciências Biológicas - UFJF

**Resumo:** Foram avaliadas a densidade, características do endosperma e degradabilidade ruminal *in situ* do amido do grão de milho (*Zea mays*, L.), de dez cultivares comercializados com diferentes texturas usando delineamento inteiramente ao acaso com quatro repetições. Os grãos foram colhidos após 110 dias de plantio e secos em estufa ventilada a 40 °C durante 24 h. A densidade foi determinada pelo deslocamento de 10 mL de água em proveta graduada onde foi colocada uma quantidade de grãos com massa previamente determinada. As características do endosperma foram obtidas por separação manual das porções vítrea e não vítrea do endosperma, antecedida por tratamento termo-químico dos grãos. A degradabilidade do amido foi determinada pela técnica de incubação *in situ* usando sacos de náilon. Não se detectou correlação positiva entre densidade do grão de milho e o grau de vitreosidade. O amido dos grãos dentados foi mais rapidamente degradado no rúmen, no período entre 8 a 24 horas, do que o amido do milho vítreo.

**Palavras-chave:** bovino, desaparecimento, degradabilidade, vitreosidade

### Evaluation of corn grains (*Zea mays*, L.) with different endosperm texture

**Abstract:** Density, grain texture and rumen *in situ* degradability of starch were evaluated in ten commercial corn cultivars with different endosperm texture using a casual design with four replications. Grains were harvested 110 days after seeding, and dried in a ventilated oven at 40 °C during 24 h. Density was determined by the 10 mL water movement in a graduated cylinder after the placement of a known mass of grain. Grain texture was measured by manual removal and weighing of vitreous and non vitreous portions of the endosperm after previous thermal chemical treatment of the grains. Starch degradability was determined by *in situ* nylon bag technique. Positive correlation between grain density and texture was not observed. Starch of dent grain corn was degraded faster in the rumen between 8 and 24 hours of incubation, than starch of vitreous grain.

**Keywords:** bovine, disappearance, degradability, vitreous

### Introdução

A silagem de milho proporciona forragem de ótima qualidade nutritiva, sem restrições alimentares para os animais. Em geral, quanto maior a presença de grãos na silagem, maior a concentração de amido e consequentemente maior conteúdo energético. Entretanto, embora a presença de grãos seja alta em algumas silagens, o aproveitamento desse amido e o desempenho animal podem não ser os esperados. O local e a extensão da digestão do amido podem variar em função das características do grão produzido pelo híbrido em especial a textura, ou seja, a proporção de endosperma periférico e córneo do milho (Philippeau e Michalet-Doreau, 2000), Córrea (2001) e Philippeau et al. (1997) concluíram que a determinação da densidade do grão de milho pode ser uma ferramenta viável para determinação de textura. Os resultados de vários trabalhos confirmam que quanto maior a vitreosidade do grão menor a degradabilidade ruminal do amido. Philippeau e Michalet-Doreau (2000) trabalharam com grãos de dois genótipos de milho (tipo dentado e vítreo) em diferentes estádios de maturação e concluíram que a degradabilidade do amido varia significativamente com estes dois parâmetros. Segundo os autores tais



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

*Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia  
Brasileira de Vanguarda*



variações estão relacionadas com a vitreosidade do grão e, conseqüentemente, com a textura do endosperma.

Este trabalho avaliou a degradabilidade ruminal *in situ* do amido de grãos de milho com diferentes vitreosidades.

### **Material e Métodos**

Cinco híbridos comerciais de milho classificados pelas empresas produtoras como de grãos com alta vitreosidade e cinco classificados como de baixa vitreosidade foram plantados em linhas de 27,5 m. De cada híbrido foram plantadas quatro linhas distribuídas aleatoriamente no campo. Após 110 dias do plantio as espigas de cada linha foram colhidas e os grãos retirados e secos em estufa ventilada a 40 °C durante 24 horas. 30 grãos de milho previamente pesados foram colocados em proveta de 25 mL contendo 10 mL de água. O deslocamento da água foi medido e com essa medida, associada à massa dos grãos, calculou-se a densidade dos mesmos. Para determinar a vitreosidade, 30 grãos homogêneos de cada linha foram pesados e colocados em béqueres e imersos em 80 ml de ácido acético a 80% durante 24 horas, aquecidos por 15 minutos em seguida e retirados e secos em papel toalha. Com o auxílio de um bisturi o pericarpo e o embrião foram removidos, o endosperma foi separado nas frações vítrea e não vítrea, e pesadas separadamente. A proporção farinácea foi expressa em função do peso total da fração endosperma (Dombrink-Kurtzman e Bietz, 1993).

No ensaio de degradabilidade ruminal do amido foram utilizados sacos de náilon em três novilhos com fistula de rúmen, alimentados com dieta a base de silagem de milho. Após a moagem dos grãos em moinho com peneira de 0,1 mm, 6,0 g foram colocadas em cada saco. Antes de serem incubados os sacos foram imersos em água até o total umedecimento e permaneceram no rúmen por: 1, 2, 4, 6, 8, 24 e 48 horas. Após estes períodos, os sacos foram retirados, lavadas com água e secos em estufa de ventilação forçada, regulada a 55°C, por 72 horas. Posteriormente, foram pesadas para determinação dos resíduos de incubação.

O amido inicial e residual foi determinado pela técnica de hidrólise ácida com posterior determinação da glicose em autoanalisador YSI-2700 (YSI Inc, Yellow Springs, Ohio, EUA) e o desaparecimento do amido foi apresentado na forma percentual..

### **Resultados e Discussão**

Não foi detectada diferença significativa entre os genótipos avaliados ( $P>0,05$ ) quanto a textura dos grãos. O coeficiente de variação foi de 27,4% e o valor médio de vitreosidade das dez cultivares avaliadas foi de 76,88%, com variação de 70,8 a 84,2%. Estes percentuais são semelhantes aos determinados por Corrêa (2001), que comparou híbridos produzidos no Brasil e na América do Norte e verificou que os 14 híbridos Norte Americanos avaliados apresentaram em média 48,2% de vitreosidade.

Quanto à densidade, não foi detectada diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os genótipos avaliados. Os valores variaram entre 1,142 e 1,268 g/mL, a média foi 1,199 g/mL e o coeficiente de variação para esta variável foi de 7,26%. O valor médio determinado por Corrêa (2001) ao avaliar os híbridos Norte Americanos foi de 1,268 g/cm<sup>3</sup>.

Corrêa (2001) construiu a equação de regressão estimando a vitreosidade em função da densidade do grão de milho. Enquanto o coeficiente de determinação da equação foi de 0,76 naquele trabalho, neste a correlação foi -0,001.

Como os dados não convergiram para serem utilizados no modelo proposto por Mehrez e Orskov (1977), que estimam os parâmetros da degradabilidade ruminal, o desaparecimento do amido foi apresentado na forma percentual em função dos diferentes horários de incubação.

A análise estatística não mostrou ( $P>0,05$ ) maior desaparecimento do amido em genótipos com grãos dentados quando comparado aos com grãos vítreos nos primeiros horários de incubação (Tabela 3). Entretanto entre 8 e 24 horas de incubação ocorreu uma tendência para haver maior desaparecimento de amido nos grãos de milho dentado. Com 48 horas de incubação somente a cultivar 10 (milho vítreo) apresentou menor desaparecimento.

### **Conclusões**

Não se detectou correlação positiva entre densidade do grão de milho e o grau de vitreosidade.

O amido do grãos de milho dentados foi mais rapidamente degradado no rúmen, no período de 8 a 24 horas, do que o amido do milho vítreo.



Tabela 3 Percentagem de desaparecimento do amido do grão de milho em função de tempo de incubação no rúmen.

Cultivares		Horas de incubação no rúmen						
		1	2	4	6	8	24	48
Dentados	1	34,0 a*	32,2 ab	35,9 ab	47,0 a	40,0 a	63,0 a	90,5 a
	2	40,6 a	18,3 b	43,1 a	37,5 a	42,3 ab	60,0 a	83,3 a
	3	35,0 a	39,3 a	40,3 a	43,2 a	54,9 a	76,0 a	88,5 a
	4	33,1 a	38,0 ab	38,0 a	38,5 a	47,2 a	58,0 a	88,3 a
	5	24,6 ab	34,7 ab	26,1 b	32,1 ab	31,8 b	63,1 a	79,4 a
Vitreos	6	29,5 a	33,6 ab	28,1 ab	37,3 a	32,6 b	56,0 ab	82,1 a
	7	31,5 a	33,6 ab	33,8 ab	38,4 a	34,3 b	52,9 b	76,0 a
	8	34,1 a	29,0 ab	30,0 ab	33,7 ab	45,2 a	60,9 a	85,0 a
	9	31,7 a	14,0 b	23,6 b	26,0 ab	30,4 b	53,1 b	83,3 a
	10	18,9 b	21,8 b	31,5 ab	20,4 b	37,7 ab	40,8 b	61,4 b

\* Médias na mesma coluna seguidas de letras semelhantes não diferem estatisticamente ( $P>0,05$ ).

#### Agradecimentos

À Fapemig, pelo financiamento dessa pesquisa.

#### Literatura citada

- CORRÊA, C.E.S. **Silagem de milho ou cana-de-açúcar e o efeito da textura do grão de milho no desempenho de vacas holandesas**. Universidade Federal de Lavras, Lavras: 2001. 102p. Tese Doutorado.
- DOMBRINK-KURTZMAN, M. A ; BIETZ, J. A. Zein composition in hard and soft endosperm of maize. **Cereal Chemistry**, v. 70, n.1, p. 105-108, 1993
- MEHREZ, A.Z., ØRSKOV, E.R. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feed in the rume. **Journal of Agricultural Science**, v, 88, n.3, p.645-650, 1977.
- PHILIPPEAU, C; MICHALET-DOREAU, B. Influence of genotype and stage of maturity of maize on rate do ruminal starch degradation. **Animal Feed Science Techonology**, v. 68, n.1, p.25-35, 1997.
- PHILIPPEAU, C; LANDRY, J.; MICHALET-DOREAU, B. Influence of the protein distribution of maize endosperm on ruminal starch degradability. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.80, p.404-408, 2000.