



## CINÉTICA DE DEGRADABILIDADE RUMINAL DE SILAGENS DE CANA-DE-AÇÚCAR COM DIFERENTES TEORES DE BENZOATO DE SÓDIO

Heinzen Junior, C.<sup>1</sup>; Trolegi, L. L.; Corletto, N. L.<sup>1</sup>; Calixto O. P. P.<sup>1</sup>; Bumbieris Junior V. H.<sup>1</sup>; Lisboa F. G.<sup>1</sup>; Fioravanti A. S.<sup>1</sup>; Massaro Junior, F. L.; Ribeiro M. C. A;

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil.

### Produção e sustentabilidade

**Palavras-chave:** aditivo químico, fermentação alcoólica, ruminante.

### Introdução

Tendo em vista a sazonalidade de produção, quando há baixa disponibilidade de forragem o desempenho dos animais é prejudicado. Portanto, alternativas nutricionais e de manejo são necessárias para que esses continuem produzindo ou que, no mínimo, não percam peso. Uma dessas alternativas é a produção de silagem de cana-de-açúcar. Porém, existem alguns problemas na ensilagem da cana-de-açúcar. A fauna epifítica da planta possui microrganismos que competem com os lactobacilos pelos açúcares solúveis (BOLSEN et al., 1992).

Segundo Santos (2009) os aditivos são substâncias adicionadas ao produto ensilado com a finalidade de interferirem na dinâmica fermentativa, alterando o potencial hidrogeniônico (pH) e a pressão osmótica da massa de forragem, na tentativa de inibir o crescimento de microrganismos indesejáveis durante a fermentação. Os aditivos químicos são empregados para controlar o crescimento de microrganismos. Nesse contexto, o benzoato de sódio, um sal do ácido benzoico, é considerado um aditivo com ação antifúngica.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi estudar diferentes teores de benzoato de sódio (0,0, 0,25, 0,75 e 1,0%) em silagens de cana-de-açúcar e seu efeito sobre a degradabilidade ruminal *in vitro* pela técnica de produção de gases.

### Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal da mesma universidade. A cana-de-açúcar foi picada em aproximadamente 2,0 cm. Após a picagem, o material foi misturado com o benzoato de sódio nas seguintes proporções 0,0; 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0% da matéria verde. Os cinco teores de aditivos foram distribuídos em 20 baldes de 4 litros, 4 unidades por teor de aditivo (aproximadamente 4 kg de material picado por unidade). A silagem foi compactada manualmente e após o preenchimento dos baldes, os mesmos foram vedados hermeticamente.



A abertura dos mini-silos foi realizada com aproximadamente 30 dias após a vedação, e posteriormente, as amostras foram retiradas para serem submetidas às análises bromatológicas segundo Mizubuti et al. (2009) e fracionamento de carboidratos segundo Sniffen et al. (1992).

O líquido ruminal foi coletado manualmente através da cânula ruminal de dois ovinos de aproximadamente 36 meses, castrado, pesando aproximadamente 75 kg. Os animais foram alimentados com uma dieta de relação volumoso:concentrado de 80:20% e constituída de silagem de milho e ração concentrada a base de milho de farelo de soja. As amostras foram incubadas em frascos de vidro no Laboratório de Nutrição Animal da UEL.

Os parâmetros cinéticos de degradação ruminal foram estimados a partir da técnica semi-automática de produção cumulativa de gases *in vitro* descrita por Schofield, Pitt e Pell (1994).

Para a estimação dos parâmetros cinéticos da produção de gases, os dados foram ajustados utilizando-se o modelo estatístico biocompartimental (SCHOFIELD; PITT; PELL, 1994). Posteriormente, os valores dos parâmetros da cinética de degradação ruminal gerados a partir do programa estatístico R (2013), com algoritmo Gauss-Newton, foram submetidos a análise de regressão, segundo um delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foi considerado o nível de 5% de significância.

## Resultados e Discussão

**Tabela 1.** Volume final de produção de gases dos carboidratos não fibrosos (Vcnf) e fibrosos (Vcf) em mL g<sup>-1</sup> de MS, taxa de degradação dos carboidratos não fibrosos (Kdcnf) e fibrosos (Kdcf) em mL g<sup>-1</sup> de MS h<sup>-1</sup>, tempo de colonização em horas (L) e volume final de gases produzidos (Vfinal) em silagens de cana-de-açúcar com diferentes teores de benzoato de sódio.

	Teores de benzoato de sódio (% MV)					P	Equação	R <sup>2</sup> *	CV **
	0	0,25%	0,50%	0,75%	1%				
<b>Vcnf</b>	112,32	150,44	132,64	87,01	93,65	0,0011	y=122,39+63,47x-103,78x <sup>2</sup>	0,4596	17,97
<b>Kdcnf</b>	0,06834	0,06191	0,05728	0,08336	0,08417	0,0006	y=0,06685-0,3041x+0,05165x <sup>2</sup>	0,4904	14,16
<b>L</b>	5,9022	5,4728	5,6874	4,2188	4,6045	0,2170	y=5,177	-	16,96
<b>Vcf</b>	152,98	153,74	164,74	184,36	211,65	0,0004	y=152,71-11,30x+70,48x <sup>2</sup>	0,5057	13,47
<b>Kdcf</b>	0,01920	0,01691	0,01687	0,01804	0,01852	0,9431	y=0,018	-	11,94
<b>Vfinal</b>	265,25	304,04	297,31	271,30	311,37	0,2116	y=289,85	-	11,30

\*R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação; \*\*CV: coeficiente de variação.

Fonte: o próprio autor

Por meio da análise de regressão, constatou-se que o aditivo apresentou efeito significativo no volume de gases final dos carboidratos não fibrosos com



comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ; Tabela 1) com ponto de máximo de 0,30% de benzoato de sódio, e no volume final dos carboidratos fibrosos ( $P < 0,05$ ; Tabela 1) com ponto mínimo de 0,08% de benzoato de sódio. Esse fato se deve ao aumento dos carboidratos totais e a diminuição da fibra indigestível (FDA) e da lignina que ocorreu com a adição do benzoato de sódio, já que a contribuição dessas frações fibrosas do alimento na produção total de gases é baixa.

Os teores de benzoato de sódio não influenciaram o tempo de latência ou o *lag time* ( $P > 0,05$ ; Tabela 1), o que pode indicar que o benzoato de sódio não modificou a adesão e a colonização dos microrganismos ao alimento.

Considerando que o tempo médio de retenção do alimento no rúmen é de 48 horas, quanto maior for a degradação do alimento dentro desse tempo, melhor é a qualidade fermentativa do alimento (MIZUBUTI et al., 2011), portanto a degradação do alimento foi boa, pois nesse período a produção de gases foi de 80% do total produzido.

Observou-se diferença estatística na taxa de degradação dos carboidratos não fibrosos, apresentando um comportamento quadrático com ponto mínimo de 0,031% de benzoato de sódio. Esse fato pode ser explicado pelo menor teor de FDA na silagem quando tratada com o benzoato de sódio, o que facilita o acesso dos microrganismos ao substrato, considerando que a célula vegetal protege, por meio da fibra indigestível, o ataque do microrganismo fermentativo aos carboidratos não fibrosos.

Por outro lado, a taxa de degradação dos carboidratos fibrosos não apresentou diferença significativa com a adição do aditivo. Tal resultado pode ser explicado pela natureza desses carboidratos, que, tem como característica o acesso e degradação pelos microrganismos mais lenta (VAN SOEST, 1994). O fato de o benzoato de sódio ter baixa ação sobre as características dos carboidratos fibrosos da silagem de cana-de-açúcar pode explicar o resultado obtido.

O aditivo aumentou a taxa de degradação dos carboidratos não fibrosos, o volume de gases produzidos pelos carboidratos não fibrosos e fibrosos, sendo que o teor de aproximadamente 0,30% de benzoato de sódio, mostraram melhores resultados em relação ao tratamento controle.

### Conclusões

De acordo com a cinética de fermentação dos carboidratos apresentada nesse estudo, o nível mais adequado de inclusão do benzoato de sódio é de 0,30% da matéria verde da cana-de-açúcar a ser ensilada.

### Referências

BOLSEN, K. K. et. al. Effect of 1174® silage inoculant on the fermentation of corn silages. *Cattlemen's Day*, Kansas State University, Manhattan, KS, p.126-128, Março, 1992.



MIZUBUTI, Ivone Yurika et al.. **Métodos Laboratoriais de Avaliação de Alimentos**. Londrina: EDUEL, 2009. 228p.

SANTOS, Mateus C. et. al.. Nutritive value of sugarcane silage treated with chemical additives. **Scientia Agricola**, Piracicaba, Brasil, v.66, n.2, p.159-163, mar./abr. 2009.

SCHOFIELD, P.; PITT, R.E.; PELL, A.N. Kinetic of fiber digestion from *in vitro* gas production. **Journal of Animal Science**, v.72, n.11, p.2980-2991, 1994.

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.7, p.3562-3577, 1992.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.Ed. London. Constock Publishing Associates, USA, 1994. 476p.