



Qualidade fermentativa da silagem de cana-de-açúcar aditivadas com glicerina

Wagner Sousa Alves, João Paulo Sampaio Rigueira, Daniel Ananias de Assis Pires, Paulo Roberto Silveira Pimentel, Karla Luciana Madureira, Diego Lucas Soares de Jesus, Vicente Ribeiro Rocha Júnior

Introdução

A utilização da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos é uma prática já consolidada em nosso País. Tradicionalmente, a cana-de-açúcar é colhida diariamente, e fornecida fresca aos animais, pois tem a capacidade de manter seu valor nutritivo durante os vários meses que compreendem o período de seca e de escassez de pastagens. Ao se considerar a possibilidade de produção de silagens da cana-de-açúcar, deve se levar em conta, no entanto, que estas silagens apresentam fermentação tipicamente alcoólica, como consequência da intensa atividade de leveduras, que convertem os açúcares da forragem em etanol, gás carbônico e água. A busca por aditivos que minimizem as perdas de matéria seca (MS) na ensilagem de cana-de-açúcar é bastante evidente. Dentre estes aditivos, a glicerina, um coproduto da produção de biodiesel apresenta características desejáveis como elevado teor de MS, apresentar-se no estado líquido a temperatura ambiente, alto conteúdo energético proporcionado pelo glicerol, baixo custo e grande disponibilidade. Este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a qualidade fermentativa e as perdas nas silagens de cana-de-açúcar com diferentes níveis de glicerina loira.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas dependências da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Campus de Janaúba-MG. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado sendo utilizado a cana-de-açúcar (*Saccharum*) com quatro níveis de inclusão de glicerina (1, 5, 10, 15% de inclusão na matéria natural) com três repetições e o tratamento controle (silagem exclusiva de cana-de-açúcar). A forrageira foi coletada em área pré-instaladas quando completou um ano entre os cortes. Foi feito o corte manual da forrageira e posteriormente picada em máquina picadora acoplada em motor elétrico. Para ensilagem, foram utilizados silos experimentais de PVC, de pesos conhecidos, com 40 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. No fundo dos silos, continham 10 cm de areia seca, separada da forragem por uma espuma para quantificação do efluente produzido. Após a completa homogeneização da forragem com o aditivo, a mesma foi depositada nos silos e compactada com auxílio de um êmbolo de madeira. A abertura dos silos foi feita aos 60 dias após a ensilagem. Para análises de pH e nitrogênio amoniacal, foram retiradas amostras da silagem fresca no momento da abertura. Os valores de pH, atividade de água (Aw) e nitrogênio amoniacal foram determinados segundo metodologia descrita por Detman *et al.* [1]. As perdas de matéria seca nas silagens sob as formas de gases e efluentes foram quantificadas por diferença de peso, segundo Nussio *et al.* [2]. Os dados foram submetidos a análise de variância e, quando o teste de “F” foi significativo, para efeito de comparação da testemunha, em relação a cada nível de inclusão utilizou-se o teste de Dunnett ($P < 0,05$), por meio do procedimento GLM do SAS (SAS Institute, [3]) e os níveis de inclusão de glicerina foram submetidos ao estudo de regressão ($P < 0,05$), excluindo-se a testemunha, por meio do programa SISVAR (Ferreira [4]).

Resultados e Discussão

As perdas por efluente foram menores ($P < 0,05$) para as silagens com 10 e 15% de glicerina em relação à silagem de cana sem aditivo, apresentando efeito linear decrescente (Tabela 1). Para cada unidade percentual de glicerina houve diminuição de 0,49% nas perdas de efluente. Essa diminuição das perdas por efluente ocorreu possivelmente pelo incremento no teor de matéria seca, evitando assim perdas de nutrientes do conteúdo celular. Schmidt *et al.* [5] observaram produções de efluente variando de 30,4 a 42,5 kg t⁻¹ MV em silagem de cana com diferentes aditivos. Para perdas por gases houve efeito da adição da glicerina ($P < 0,05$) para todos os níveis em relação a silagem controle. O efeito foi linear decrescente, com redução de 0,43% para cada unidade percentual de glicerina utilizada. As perdas por gases estão associadas ao perfil de fermentação ocorrido na silagem, sendo que as menores perdas são ocasionadas pelas bactérias homofermentativas utilizando glicose como substrato para a síntese de ácido lático. Maiores produções de gases estão associadas com as bactérias heterofermentativas, enterobactérias e leveduras, destacando a fermentação butírica, causada por bactérias do gênero *Clostridium sp.* Houve efeito linear decrescente para a Aw com a adição de



glicerina. Para cada unidade percentual de glicerina adicionada observou-se redução de 0,001% na Aw. Essa redução na Aw se deve possivelmente pelo maior teor de matéria seca da glicerina, diminuindo assim a disponibilidade de água para os microrganismos. Não houve diferença ($P > 0,05$) nos valores de pH e nitrogênio amoniacal das silagens de cana-de-açúcar aditivadas com diferentes níveis de glicerina, apresentando valores médios de 3,40 e 2,39 respectivamente. Os baixos valores de $N-NH_3$ encontrados nas silagens de cana-de-açúcar são justificados pelo baixo teor de proteína e baixo poder tampão, sendo valores similares aos encontrados por Rocha *et al.* [6], que encontrou valores variando de 0,65 a 2,39 de $N-NH_3/N$ total.

Conclusões

A adição de glicerina na ensilagem de cana-de-açúcar no nível de 15% na matéria natural diminui as perdas por efluente e gases durante o processo fermentativo.

Agradecimentos

À UNIMONTES pelo apoio em projeto de pesquisa, à FAPEMIG e ao BNB pelo apoio financeiro e concessão de bolsas.

Referências

- [1] DETMANN, E., SOUZA, M.A., VALADARES FILHO, S.C. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.
- [2] NUSSIO, L.G.; SCHMIDT, P. **Tecnologia de produção e valor alimentício de silagens de cana-de-açúcar**. In: JOBIM, C.C.; CECATO, U.; CANTO, M.W. (Eds) II Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas. Maringá: UEM/CCA/DZO, 2004. p.01-33.
- [3] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. User's guide: statistics. Versão 9.1.3. Cary: SAS Institute Inc., 2004. **CD-ROM**.
- [4] FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011 AZEVEDO, M. A.; GUERRA, V. N. A. **Mania de bater**: a punição corporal doméstica de crianças e adolescentes no Brasil. São Paulo: Iglu, 2001. 386 p.
- [5] SCHMIDT, P.; MARI, L.J.; NUSSIO, L.G. et al. Aditivos químicos e biológicos na ensilagem de cana-de-açúcar. 1. Composição química das silagens, ingestão, digestibilidade e comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1666-1675, 2007.
- [6] ROCHA, W.J.B et al. Atividade de água, pH e nitrogênio amoniacal de silagens de cana-de-açúcar com diferentes aditivos. In: **IV FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO E GESTÃO**. Montes Claros – MG, 2012. P.1-3, 2006.



FÓRUM ENSINO • PESQUISA
EXTENSÃO • GESTÃO

FEPEG

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas e culturais • Debates • Minicursos e Palestras

REALIZAÇÃO:
Unimontes
Universidade Estadual de Montes Claros

APOIO:
FAPEMIG

FADENOR

24 a 27 setembro
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

Tabela 1. Valores médios de pH, nitrogênio amoniacal (N-NH₃), atividade de água (Aw), perdas por efluente e gases em silagens de cana-de-açúcar aditivadas com glicerina e seus respectivos coeficientes de variação (CV) e probabilidade de erro (P).

Parâmetros	Inclusão de Glicerina					P	CV (%)
	0%	1%	5%	10%	15%		
Efluente (kg t ⁻¹) ¹	47,43	41,55	42,35	35,65*	36,17*	0,04	13,07
Gases (% MS) ²	25,35	27,01*	18,88*	23,38*	18,41*	0,00	3,53
pH	3,44	3,40	3,48	3,39	3,25	0,09	2,75
N-NH ₃	2,43	2,84	2,43	2,03	2,23	0,72	30,15
Aw ³	0,97	0,97	0,96	0,96*	0,95*	0,00	0,64

¹ Y= 42,747419 - 0,492555X; R²= 72,61%

² Y= 25,292212 - 0,435124X; R²= 42,25%

³ Y= 0,972573 - 0,001675X; R²= 90,40%