



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Cinética da produção de gases e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das silagens de maniçoba com inclusões do coproduto de vitivinícolas desidratado

Rafael Torres de Souza Rodrigues¹, Daniel Ribeiro Menezes², Fabiana Rodrigues Dantas³, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira⁴, Rogério Martins Maurício⁵, Eulalia Alves Barros⁶

¹Discente do curso de Medicina Veterinária (UNIVASF). e-mail: rafael.nutricao@hotmail.com
²Docente do Colegiado Acadêmico de Medicina Veterinária (UNIVASF). e-mail: daniel.menezes@univasf.edu.br
³Docente do Instituto Federal do Sertão Pernambucano. e-mail: fabianardantas@hotmail.com
⁴Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. e-mail: luiz.gustavo@cnpgl.embrapa.br
⁵Docente da Universidade Federal de São João Del Rei. e-mail: mmmfuned@funed.mg.gov.br
⁶Docente do Colegiado Acadêmico de Zootecnia (UNIVASF). e-mail: eulalia.barros@univasf.edu.br

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar a cinética da produção de gases e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca das silagens de maniçoba com inclusões do coproduto de vitivinícolas desidratado. Foram confeccionados 32 silos experimentais de tubos de PVC. Os silos experimentais da parte aérea da maniçoba foram distribuídos em quatro tratamentos com diferentes níveis de inclusão de coproduto de vitivinícolas desidratado (0, 8, 16 e 24%), com oito repetições. Para determinar a produção de gases foi adotada a técnica *in vitro* semi-automática. O potencial máximo de produção de gases em mL/g de matéria seca para as silagens de maniçoba com 0, 8, 16 e 24% de inclusão de coproduto de vitivinícolas desidratado foram respectivamente: 159,39, 142,12, 138,26 e 118,62. Os tempos de colonização dos substratos, em horas e minutos, e as taxas de produção de gases, em mL/g de matéria seca por hora das silagens com 0, 8, 16 e 24% de inclusão do coproduto de vitivinícolas desidratado foram respectivamente: 4:40 e 0,133, 4:13 e 0,133, 3:17 e 0,117 e 4:48 e 0,150. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca das silagens para os níveis de 0, 8, 16 e 24% de inclusão de coproduto de vitivinícolas desidratado foram respectivamente: 53,50, 54,98, 54,26 e 46,07%. Além disso, a inclusão de diferentes níveis de coproduto de vitivinícolas desidratado na silagem de maniçoba reduziu a produção acumulativa de gases. A inclusão do coproduto de uva desidratado reduziu a produção de gases efeito estufa e manteve a digestibilidade *in vitro* da matéria das silagens de maniçoba.

Palavras-chave: bactérias, degradabilidade, efeito estufa, euforbiáceas, fermentação, rúmen

Kinetics of the gas production and *in vitro* digestibility of the dry matter of silage of maniçoba with inclusions of dried residues of the production of wine

Abstract: The objective this project was evaluate the kinetics of the gas production and *in vitro* digestibility of the dry matter of silage of maniçoba with inclusions of dried residues of the production of wine. 32 silos were made of plastic pipes. The silos of maniçoba were divided into four groups with different levels of inclusion of dried residues of the production of wine (0, 8, 16 and 24%), with eight repetitions. Semi-automated gas production technique was used. The maximum gas volumes in mL/g of dry matter for silage of maniçoba with 0, 8, 16 and 24% inclusion of dried residues of the production of wine were 159,39, 142,12, 138,26 and 118,62, respectively. The times of colonization of substrates, in hours and minutes, and the rates of gas production in mL/g of dry matter at hour of silage with 0, 8, 16 and 24% inclusion of dried residue were: 4:40 and 0,133, 4:13 and 0,133, 3:17 and 0,117 and 4:48 and 0,150. The *in vitro* digestibility of the dry matter of silage to levels of 0, 8, 16 and 24% inclusion of dried residues of the production of wine were 53,50, 54,98, 54,26 and 46,07%, respectively. Besides, the inclusion of different levels of dried residues of the production of wine in silage of maniçoba reduced the cumulative gas production. The inclusion dried residues of the production of wine reduced the production of greenhouse gas and kept the *in vitro* digestibility of the dry matter of silage of maniçoba.

Keywords: bacteria, degradability, euphorbiaceae, fermentation, greenhouse gas, rumen

Introdução

Na região do semiárido nordestino devido às condições climáticas adversas, observa-se, em grande parte, reduzido desenvolvimento da pecuária, predominando na região o sistema extensivo de produção. Os rebanhos apresentam baixa produtividade, pois a vegetação da caatinga, que constitui a principal fonte



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Termas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

de alimentos para os animais, não está disponível durante grande parte do ano. Desta forma, o uso de alternativas alimentares (resíduos agroindustriais, bancos de proteína, fenos, silagens e concentrados) são práticas recomendadas aos produtores com o objetivo de diminuir as perdas de produção causadas pela escassez de forragem.

O resíduo do processamento de uvas para a produção de vinhos destaca-se como uma fonte potencial de forragem que pode ser utilizada como volumoso na alimentação animal, devido a grande disponibilidade deste material, em função da implantação crescente de vitivinícolas na região do submédio São Francisco. O resíduo de vitivinícolas desidratado apresenta valor médio de matéria seca, proteína bruta e de fibra em detergente neutro de 90%, 17% e de 60,36%, respectivamente (Barroso et al., 2006).

A maniçoba é uma espécie nativa da caatinga da família das euforbiáceas muito utilizada na alimentação animal, porém, devido à presença de compostos cianogênicos, esta forrageira deve ser fornecida aos animais na forma de feno ou de silagem, pois desta forma, esse princípio tóxico tem a concentração reduzida para níveis seguros.

A técnica de produção de gases vem sendo amplamente utilizada nos estudos de digestibilidade de forrageiras. A metodologia é semelhante à utilizada na digestibilidade *in vitro*. O substrato é suspenso no meio anaeróbico, mantido a 39°C, e o fluido ruminal fresco é adicionado como inóculo. A produção de gases da fermentação é registrada com a utilização de um transdutor de pressão para medição da produção de gases. Esta técnica possibilita a avaliação de grande número de substratos, tem baixo custo, alta repetibilidade e oferece a possibilidade de descrição da cinética da fermentação no rúmen, estimando a taxa e a extensão da degradação dos alimentos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética da produção de gases e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca das silagens de maniçoba com inclusões do coproduto de vitivinícolas desidratado.

Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida no campo experimental da caatinga da Embrapa Semiárido, zona rural do município de Petrolina – PE, na BR 428, Km 152 da Rodovia Petrolina – Lagoa Grande.

Foram confeccionados 32 silos experimentais de tubos de PVC com 10 cm de diâmetro por 50 cm de comprimento, fechados com lona plástica e liga de borracha nas extremidades. Os silos experimentais da parte aérea da maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*) foram distribuídos em quatro tratamentos com diferentes níveis de inclusão de coproduto de vitivinícolas desidratado (CVD) (0, 8, 16 e 24%), com oito repetições.

Os silos experimentais foram abertos após 60 dias de incubação. A silagem contida nas extremidades dos silos foi desprezada (cerca de 10 a 15 cm), o material restante foi homogeneizado e coletado amostras de cada silo. Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme os procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2002) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de acordo com Tilley & Terry (1963).

Foi adotada a técnica *in vitro* semi-automática de produção de gases proposta por Maurício et al. (1999). Utilizou-se um grama de amostra, introduzida em frascos de fermentação (160 mL), onde foram também acrescentados 90 mL de meio de cultura. Após a inoculação com 10 mL do fluido ruminal os frascos foram colocados em estufa a 39°C. A pressão dos gases foi mensurada através de um transdutor de pressão às 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 20, 24, 28, 34, 48, 72 e 96h. Como doador de líquido ruminal foi utilizado um bovino macho adulto castrado, com 400 kg de peso vivo e provido de cânula ruminal. O modelo matemático unicompartimental de France et al. (1993) foi utilizado para a avaliação da cinética de fermentação, $Y = A \{1 - \exp[-b(t-L) - c \times (\sqrt{t-L})]\}$, em que “A” é o potencial máximo de produção de gases, “L” o tempo de colonização, “b” a taxa fixa de produção de gases, “c” a taxa de produção de gases e “t” o tempo. Utilizou-se o procedimento de regressão não linear (NLIN) do programa Statistical Analysis System (SAS, 1999).

Resultados e discussão

Na Tabela 1 é apresentada a composição bromatológica das silagens de maniçoba com diferentes inclusões do CVD.



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thomas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Tabela 1 Composição bromatológica de silagens de maniçoba com inclusões do coproduto de vitivinícolas desidratado (CVD) em % da MS

Parâmetros	Inclusões de CVD			
	0 %	8 %	16 %	24 %
Matéria seca %	24,07	32,94	36,93	39,32
Matéria orgânica %	92,01	91,65	91,84	91,49
Proteína bruta %	11,93	10,62	11,51	11,37
Fibra em detergente neutro %	27,26	29,85	30,85	36,08
Fibra em detergente ácido %	26,52	32,35	32,91	31,47

A inclusão do CVD aumentou os teores de MS e de FDN nas silagens de maniçoba, que variaram de 24,07 a 39,32% de MS e de 27,26 a 36,08% de FDN. Os teores de PB e de MO foram semelhantes em todos os níveis de inclusão. Por outro lado, o valor da FDA das silagens com 0% de CVD (26,52%) foi inferior aos determinados para os níveis 8, 16 e 24% de CVD, que foram: 32,35, 32,91 e 31,47%, respectivamente.

Na tabela 2 é apresentada a cinética da produção de gases e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de silagens de maniçoba com diferentes inclusões do CVD.

Tabela 2 Potencial máximo de produção de gases (A) em mL/g de MS, tempo de colonização em horas e minutos (L), taxa de produção de gases (μ) em mL/g de MS/h e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) em % da MS das silagens de maniçoba com inclusões do coproduto de vitivinícolas desidratado (CVD)

Inclusões de CVD	A	L	μ	R ²	DIVMS (%)
0 %	159,39	4h:40min	0,133	0,99	53,50a
8 %	142,12	4h:13min	0,133	0,99	54,98a
16 %	138,26	3h:17min	0,117	0,99	54,26a
24 %	118,62	4h:48min	0,150	0,99	49,07a

Letras iguais na coluna não inferem diferença estatística a 5 % pelo teste Tukey.

O acréscimo de CVD reduziu o potencial máximo de produção de gases (A) das silagens. Este resultado pode ser explicado, em parte, devido ao aumento do teor de FDN das silagens com a inclusão do CVD. Desta forma, há decréscimo no teor de carboidratos solúveis, que são prontamente disponíveis a fermentação.

O menor e o maior tempo para a colonização dos substratos das silagens foram com 16% e com 24% de inclusão do CVD, respectivamente. Segundo Guimarães Jr. et al. (2008), o menor tempo de colonização é uma característica desejável, pois se relaciona com a presença de substratos prontamente fermentáveis e às características físicas e químicas da parede celular da amostra.

A menor e a maior taxa de produção de gases em mL/g de MS/h (μ) foram nos níveis de 16% (0,117) e 24% (0,150), de inclusão do CVD, respectivamente. Guimarães Jr. et al. (2008) obtiveram resultados inferiores para as silagens de três genótipos de milho, sendo 0,025 para o genótipo NPM-1, 0,023 para o BRS-1501 e 0,021 mL/g de MS/h para o CMS-3.

A DIVMS não apresentou diferenças significativas com a inclusão do CVD. A DIVMS das silagens com as inclusões de 0, 8 e 16%, foram semelhantes, sendo respectivamente, 53,50, 54,98 e 54,26%. Além disso, esses valores foram maiores em comparação a DIVMS da silagem com 24% de inclusão do CVD, que foi de 49,07%. Este resultado pode ser explicado, em parte, devido ao maior teor de FDN da silagem com nível de inclusão de 24% de CVD. Estes resultados são semelhantes aos descritos por Guimarães Jr. et al. (2008) para as silagens de três genótipos de milho (BRS-1501, CMS-3 e NPM-1), que foram respectivamente, 53,9, 51,7 e 49,1%.

Na Figura 1 é apresentado o gráfico com a produção acumulativa de gases de silagens de maniçoba com inclusões de diferentes níveis do CVD.



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Termas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

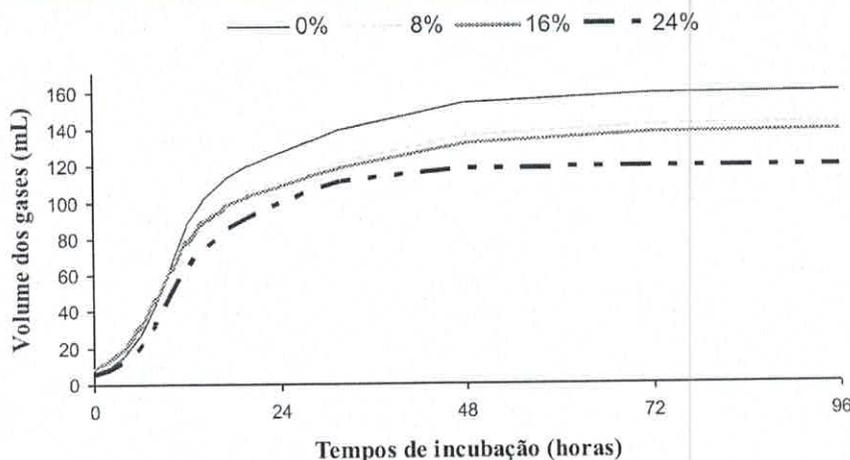


Figura 1 Produção de gases de silagens de maniçoba com inclusões de 0, 8, 16 e 24% do coproduto de vitivinícolas desidratado.

A produção acumulativa de gases das silagens de maniçoba sem inclusão do CVD foi superior a das silagens com inclusões de 8%, 16% e 24%. As curvas da produção acumulativa de gases das silagens com os níveis de inclusão de 8% e 16% foram semelhantes. A menor produção acumulativa de gases foi observada nas silagens com 24% de inclusão do CVD. Este resultado pode ser devido a menor DIVMS das silagens com o maior nível de acréscimo do CVD. O melhor aproveitamento do alimento pelos ruminantes, está diretamente relacionado com uma elevada digestibilidade e com uma reduzida produção de gases. Desta forma, o alimento ficará menos tempo fermentado no rúmen, diminuindo a emissão de gases efeito estufa e o incremento calórico.

Conclusões

A inclusão do coproduto de uva desidratado reduziu a produção de gases efeito estufa e manteve a digestibilidade *in vitro* da matéria seca das silagens de maniçoba.

Literatura citada

- BARROSO, D.D.; ARAÚJO, G.G.L.; SILVA, D.S. et al. Resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente. **Ciência Agrotécnica**, **30**: 767-773, 2006.
- FRANCE, J.; DHANOA, M.S.; THEODOROU, M.K. A model to interpret gas accumulation profiles with "*in vitro*" degradation of ruminants feeds. **Journal of Theoretical Biology**, **163**: 99-111, 1993.
- GUIMARÃES JR., R.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M. et al. Cinética de fermentação ruminal de silagens de milho. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, **60**: 1174-1180, 2008.
- MAURÍCIO, R.M.; MOULD, F.L.; DHANOA, M.S. A semi-automated *in vitro* gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. **Animal Feed Science Technology**, **79**: 321-330, 1999.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)**. (3ª ed.) Editora UFV, Viçosa (Brasil), 235 p, 2002.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **J. Br. Grassl. Soc.**, **18**: 104-111, 1963.



Av. 229 1º Lj 1 CEP 59037-250 Acazém Natal RN CNPJ: 08.217.588/0001-41 Tel. 84 - 3213.0544 / 8893.0196 / 9105.3249 Site: www.artrecord.com.br E-mail: art.record@hotmail.com



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL

29 de novembro a
02 de dezembro de 2010

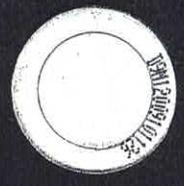
XII Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes

I Fórum de Coordenadores de Pós Graduação em
Produção Animal do Nordeste

I Fórum de Agroecologia do Rio Grande do Norte

Local: Thermas Hotel & Resort

ANAI



Fabricado por Art Record Gratores e

nome de publicação e distribuição e um