



Biogás de fezes de caprinos e ovinos alimentados com silagem de *Atriplex*¹

Dielson da Silva Vieira², Mário Adriano Ávila Queiroz³, Neiton Silva Machado³, Bruno Gonçalves da Silva², José Gledyson da Silva⁴, Gherman Garcia Leal de Araujo⁵

¹Parte do projeto de iniciação científica do primeiro autor.

²Graduandos da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. Petrolina – PE, e-mail: dielson.vieira@ig.com.br

³Docentes da UNIVASF

⁴Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – UNIVASF. Petrolina-PE,

⁵Pesquisador da Embrapa Semiárido. Petrolina- PE

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo avaliar a produção de biogás em biodigestores com dejetos de caprinos e ovinos alimentados com diferente proporção de volumoso. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2X2, com duas espécies (caprina e ovina) e duas dietas (50 e 80% de silagem de *Atriplex*) com três repetições. Para a produção de dejetos, foram utilizados quatro animais adultos, SRD de cada espécie, alimentados com as dietas experimentais e foram confeccionados 12 biodigestores de bancada. Houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos 50% e 80% de volumoso, para as duas espécies para a produção total de gás, sendo que os dejetos dos animais que receberam maior teor de concentrado foram os que produziram mais biogás. Os caprinos produziram menos metano em relação aos ovinos na dieta de 50%. A provável maior concentração de nutrientes prontamente fermentescíveis na dieta com 50% proporcionou maior produção de biogás.

Palavras-chave: biodigestores, erva sal, pequenos ruminantes, planta halófito

Biogas from feces of goat and sheep fed *Atriplex* Silage

Abstract: The objective of the present study was to evaluate the biogas production in biodigestors with goats and sheep wastes fed with different proportions of forage. The design used was the completely randomized in a 2x2 factorial, with two species (goat and sheep) and two diets (50 and 80% *Atriplex* silage) with three replicates. Four adult animals (WDR of each species) were used for the production of waste, fed the experimental diets and 12 benchtop digesters were confected. There were differences ($P < 0.05$) between the 50% and 80% forage, for the two species to the total gas production, being that, the waste of animals that received higher content of concentrate were those who produced more biogas. The goats produced less methane in relation to sheep with 50% diet. The possible highest concentration of nutrients readily fermentable in 50% diet provided higher production of biogas.

Keywords: biodigestors, halophyte plant, saltbush, small ruminants

Introdução

A *Atriplex nummularia* ou erva-sal é vista como alternativa na nutrição de ruminantes. Planta halófito originária da Austrália, tem se adaptado as regiões semiáridas do Brasil, tendo pouca susceptibilidade a pragas e boa utilização como fonte proteica e mineral.

A geração de dejetos na criação de animais faz parte do processo produtivo, sendo necessária a utilização de medidas de tratamento e reaproveitamento dos resíduos, os qual se faz possível por meio da utilização de biodigestores. Esses são câmaras de fermentação aptas ao tratamento de fezes que pode gerar fonte de renda alternativa ao produtor por meio do biogás e do biofertilizante que são gerados. Apesar dos diversos usos possíveis, atualmente o biogás é utilizado principalmente para a geração de eletricidade (cerca de 2/3 da quantidade total, metade obtida em plantas de co-geração) e para a produção de calor (1/3 restante) – (Tricase & Lombardi, 2009). Objetivou-se com este experimento avaliar a partir da utilização de biodigestores de bancada, a qualificação e quantificação de biogás produzido a partir da



fermentação dos dejetos das espécies caprina e ovinas alimentados com diferentes proporções da silagem de erva-sal.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), na fazenda experimental do *campus* de Ciências Agrárias, Petrolina-PE. Foram utilizados dois caprinos e dois ovinos, machos, SRD, adultos, como doadores de dejetos, em que estes foram alimentados com duas dietas: T1 com 80% de volumoso (Silagem de *Atriplex nummularia*) ; T2 com 50% de utilizando-se do mesmo produto sendo o concentrado composto por milho, farelo de soja e mistura mineral com 22% de proteína bruta. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado em fatorial 2X2, tratando-se de duas espécies animais (caprina e ovina) e duas dietas (50 e 80% de silagem de *Atriplex*) com três repetições.

Foram utilizados biodigestores de bancada ORTOLANI et al. (1986) com capacidade útil para 10 litros de substrato (água + fezes desidratadas de cada tratamento + inoculo produzido a partir de fezes frescas de bovinos e líquido ruminal) com período de retenção hidráulica de 53 dias. Os volumes de biogás produzidos diariamente foram determinados medindo-se o deslocamento vertical dos gasômetros e multiplicando-se pela área da seção transversal interna dos gasômetros. Após cada leitura, os gasômetros foram zerados, utilizando-se do registro de descarga do biogás. Posteriormente, o volume foi corrigido pela equação:

$$V_P = V_A \cdot \left(\frac{P_A}{P_P} \right) \cdot \left(\frac{T_P}{T_A} \right) \quad \text{Equação 01}$$

Em que: V_P = volume de biogás padrão em m^3 ; V_A = volume de biogás amostrado em m^3 ; P_A = pressão ambiente em atm; P_P = pressão padrão em 1 atm; T_A = temperatura ambiente em $^{\circ}C$ e T_P = temperatura padrão, $25^{\circ}C$

Ao passar de 41 dias de fermentação das fezes nos biodigestores foi iniciada a qualificação dos gases produzidos em cada tratamento, em que foram realizadas três avaliações dos gases em intervalos de sete em sete dias por meio da utilização do ALFAKIT®. Este é um kit analisador de Biogás que permite o monitoramento diário dos principais constituintes do biogás, de modo rápido, fácil e eficiente, por meio de análises colorimétricas para quantificar amônia e gás sulfídrico e por verificação de diferença quantifica-se os principais gases estufa CO_2 e Metano.

As médias foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se os procedimentos UNIVARIATE e GLM do programa computacional Statistical Analysis System (Versão 9.1, 2003). As variáveis que não apresentarem distribuição normal ou homogeneidade de variância foram transformadas para ajustar o modelo.

Resultados e Discussão

O volume total de biogás em m^3 e a produção de biogás por sólidos voláteis removidos em m^3 foram superiores ($P < 0,05$) na dieta 50 % de volumoso em relação à dieta 80% em ambas as espécies (ovinos e caprinos). Esta observação se deve ao que foi descrito por Amorim et al. (2004), que analisou o efeito da utilização de concentrado na dieta de animais como fator de aumento na produção de gás em biodigestor. Contudo comparando entre espécies foi verificado maior produção de biogás para fezes de caprinos com 80% de volumoso do que para fezes de ovinos (Tabela 1).

Para Orrico et al. (2011), as produções de biogás foram maiores ($P < 0,05$) em substratos preparados com as fezes de cabritos Saanen alimentados com a dieta com relação volumoso:concentrado 40:60 (média de $0,2445 m^3$) por sua vez, foram superiores aos produzidos com fezes de animais que consumiram a dieta 80:20 (média de $0,1843 m^3$), condições que estão de acordo com o que se obteve no presente trabalho, em que, na dieta onde havia maior teor de concentrado, foi a dieta que influenciou em maior produção de gases. Os resultados de produção de biogás por sólidos voláteis removidos em m^3 foram inferiores ao mencionados por Chae et. al. (2007) que afirmam que a produção de biogás usando



dejetos de suínos como substrato, é de 1,12 L de biogás por gramas de sólidos voláteis removidos em biodigestores retroalimentados.

Tabela 1. Produção total e composição dos gases de biodigestores confeccionados a partir de fezes de ovinos e caprinos alimentados de diferentes proporções de volumoso.

Variáveis	Ovinos		Caprinos	
	Proporção de volumoso (%)			
	50	80	50	80
Volume total de Biogás, m ³	0,023 aA	0,012 bB	0,026 aA	0,019 bA
Prod. de biogás por sólidos voláteis removidos, m ³	2,8 aA	1,5 bB	3,2 aA	2,4 bA
Concentração de CH ₄ , % (v/v)	90,0 aA	91,7 aA	83,3 aB	90,0 aA
Concentração de CO ₂ , % (v/v)	10,0 aB	8,3 bB	16,7 aA	10,0 bA
NH ₃ , mL/m ³	15,0 aA	15,0 aA	25,0 aA	15,0 aA
H ₂ S, mL/m ³	20,0 aA	20,0 aA	20,0 aA	20,0 aA

Médias seguidas de mesma letra não diferem (P>0,05) entre si, minúsculas para as dietas e maiúsculas para as espécies, pelo teste de Tukey.

Em relação ao total da produção de metano nos biodigestores, não houve diferenças (P>0,05) entre as dietas (50% e 80%), apenas os biodigestores com fezes de caprinos apresentaram leve menor produção (P<0,05), fato esse inversamente proporcional a concentração de CO₂ ao encontrado com biodigestores de ovinos. Quanto às concentrações de amônia e H₂S não foi verificada diferença (P>0,05). Os potenciais de produção de biogás obtidos podem ser considerados satisfatórios, principalmente ao se observar a composição dos substratos e a concentração de materiais de difícil degradação da erva sal, além de que os biodigestores não foram retroalimentados durante o período experimental.

Conclusões

Maiores teores de concentrado apresentam superior produção de biogás, e fezes de caprinos produzem ligeiramente menor metano em sua fermentação que fezes de ovinos.

Literatura citada

- AMORIM, A.C.; LUCAS JUNIOR, J.; RESENDE, K.T. Utilização de dejetos produzidos por caprinos como substrato para os processos de compostagem e vermicompostagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.16-24, 2004.
- CHAE, K. J, JANG, A.M, YIM, S.K. The effects of digestion temperature and temperature shock on the biogas yields from the mesophilic anaerobic digestion of swine manure. **Bioresource technology**, 2007.
- ORRICO, A. C. M.; ORRICO JUNIOR, M. A. P.; LUCAS JUNIOR, J. Biodigestão anaeróbia dos dejetos de cabritos Saanen alimentados com dietas com diferentes proporções volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.448-453, 2011.
- ORTOLANI, A.F.; LUCAS JÚNIOR, J.; GALBIATI, J.A.; LOPES, L.R.; ARAÚJO, J.A.C.; BENINCASA, M.; . Bateria de minibiodigestores: estudo, projeto, construção e desempenho. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 15., 1986, São Paulo. *Anais...* Botucatu, 1986. p.229-39.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.
- TRICASE, C., LOMBARDI, M., State of the art and prospects of Italian biogas production from animal sewage: Technical-economic considerations. **Renewable Energy**, v. 34 pp., 477-485, 2009.