

ADIÇÃO DE BIORREMEIADOR EM DEJETO BOVINO LEITEIRO EM BIODIGESTORES BATELADA PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS

LÍVIA MARIA SOARES FERREIRA¹, PAULA MARIA PILOTTO BRANCO², RICARDO GALBIATTI SANDOVAL NOGUEIRA³, MARCELO HENRIQUE OTENIO⁴, JORGE DE LUCAS JÚNIOR⁵

¹ Zootecnista, Mestre, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal, ferreira.livia.ms@gmail.com

² Médica Veterinária, Doutoranda, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal, paulapilotto@hotmail.com

³ Zootecnista, Doutorando, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - FZEA/USP, Pirassununga, rick_galbiatti@hotmail.com

⁴ Farmacêutico, Doutor, EMBRAPA Gado de Leite, Juiz de Fora, Minas Gerais, marcelo.otenio@embrapa.com.br

⁵ Eng. Agrônomo. Prof. Titular, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV/UNESP, Jaboticabal, jlucas@fcav.unesp.br

Apresentado no

XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Objetivou-se avaliar a produção e a qualidade do biogás, bem como o potencial de produção de biogás, a partir de dejetos da pecuária leiteira com a adição de biorremediador (B) em biodigestores batelada. O ensaio teve duração de 189 dias, sendo utilizados 16 biodigestores batelada divididos em 4 tratamentos: com separação (CS), com separação + B (CS+B), sem separação (SS), sem separação + B (SS+B). A maior produção total de biogás foi obtida no tratamento SS+ B que produziu 0,010 m³ de biogás. Os picos de produção ocorreram aos 128 dias para o tratamento CS e aos 132 para SS. Este resultado pode ser atribuído a maior quantidade de sólidos solúveis no tratamento CS, pois a hidrólise acontece mais rápida, influenciando na produção de biogás. O potencial de produção foi maior nos SS, sendo que a adição do biorremediador não interferiu estatisticamente entre os tratamentos. A porcentagem semanal de metano foi maior para os tratamentos CS (84,41%) e CS+ B (86,34%) comparando com os tratamentos SS (80,85%) e SS+ B (75,63%). A maior porcentagem na fração peneirada pode ter ocorrido pela maior presença de nutrientes solúveis no aflente.

PALAVRAS-CHAVE: Biodigestão anaerobia, manejo de dejetos, metano

BIORREMEIADOR ADDITION IN DAIRY CATTLE IN MANURE BATCH DIGESTERS FOR BIOGAS PRODUCTION

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the production and quality of biogas, as well as the potential for biogas production from manure of dairy farming with the addition of a biorremediator in tributaries in batch digesters. The experiment lasted 189 days, being used sixteen batch digesters divided into four treatments: with separation (CS), with B + separation (CS + B), without separation (SS), without separation + B (B + SS). The highest total yield of biogas was obtained in the treatment SS + B 0.010 m³ biogas produced. The peak production occurred at 128 days for the treatment CS and SS treatment was at 132 days. This result can be attributed to the greater quantity of soluble solids in CS treatment, as hydrolysis occurs more rapidly, influencing the production of biogas. The potential production was greater in the SS, and the addition of biorremediator not interfered statistically between treatments. The weekly percentage of methane was higher for treatments CS (84.41%) and CS + B (86.34%)

compared to the SS treatments (80.85%) and SS + B (75.63%). The highest percentage on the screened fraction can be explained by the greater presence of soluble nutrients in the affluent.

KEYWORDS: Anaerobic digestion, methane, waste management

INTRODUÇÃO: O rápido crescimento da população mundial, acompanhado do rápido desenvolvimento das nações com crescente tecnologia empregada nos diversos setores de produção tem levado à exaustão das fontes energéticas convencionais. Os resíduos têm aumentado consideravelmente devido à expansão dos rebanhos e aos aumentos de produtividade. Um dos processos de conversão energética da biomassa é a biodigestão anaeróbia que é um processo natural de fermentação no qual bactérias anaeróbias produzem metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂) a partir de matéria orgânica complexa. Diante desta problemática, o objetivo deste trabalho foi avaliar o processo de biodigestão anaeróbia (produção e qualidade do biogás), em biodigestores batelada utilizando como substrato dejetos de bovinos leiteiros com e sem separação da fração sólida e também com e sem adição do biorremediador (B).

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado no Laboratório de Biodigestão Anaeróbia do Departamento de Engenharia Rural. Foram utilizados os dejetos gerados no Setor de Bovinocultura Leiteira do Departamento de Zootecnia, ambos pertencentes à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual Paulista - Câmpus de Jaboticabal.

Para o ensaio de biodigestão anaeróbia foram utilizados 16 biodigestores bateladas constituídos por três tubos de PVC com diâmetros de 75, 100 e 150 mm, acoplados sobre um cap de PVC. Os tubos de 75 e 150 mm encontram-se inseridos um no interior do outro, tendo em uma das extremidades acoplada um cap. O tubo de 100 mm tem uma das extremidades vedadas, também por um cap, conservando-se apenas uma abertura para descarga do biogás, proporcionando assim, condições anaeróbias e armazenamento do gás produzido.

O experimento teve duração de 189 dias e o delineamento foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos (com separação de sólidos - CS; com separação de sólidos + Biorremediador - CS + B; sem separação de sólidos - SS; sem separação de sólidos + Biorremediador - SS + B) e 4 repetições. O volume de cada biodigestor batelada foi de 1,8 litros, sendo abastecido por uma mistura base para todos os tratamentos, composta por 300 gramas de dejetos bovinos e 1,5 litros de água. O tratamento descrito como sem separação da fração sólida (SS) levou apenas a mistura base, para o tratamento com separação da fração sólida (CS) foi utilizada o substrato obtido a partir da mistura base peneirada em malha de 1 mm. Os tratamentos sem separação da fração sólida + biorremediador e com separação sólida + biorremediador, foram preparados da mesma forma que os SS e CS, adicionados 0,01 grama do biorremediador, conforme recomendações do fabricante. O biorremediador é composto basicamente por um pool de bactérias.

Após 47 dias de início de experimento, foi mensurada semanalmente a produção de biogás de cada biodigestor batelada. Para a determinação dos volumes de biogás produzidos semanalmente, mediu-se o deslocamento vertical dos gasômetros, multiplicando-se pela área da seção transversal interna dos gasômetros, ou seja, 0,00785 m². Os potenciais de produção de biogás foram calculados com base nos dados de produção semanal e as quantidades de substrato de ST e SV adicionados nos biodigestores, além das quantidades de SV reduzidos durante o processo de biodigestão anaeróbia. Os valores foram expressos em m³ de biogás por kg de substrato, de dejetos ou de ST e SV. A caracterização qualitativa do biogás, para determinação dos teores de metano, gás carbônico e óxido nítrico, foi realizada semanalmente

em cromatógrafo de fase gasosa Finigan GC-2001, equipado com as colunas Porapak Q e Peneira Molecular, e detector de condutividade térmica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Ao analisar a produção de biogás durante o período de experimento o tratamento SS+ B foi o que apresentou a maior produção de biogás comparado aos demais tratamentos. Pode-se observar que não houve diferença significativa entre os tratamentos CS e CS+ B, tanto para a característica volume total de biogás, quanto para a produção total por quilograma de estrume de biogás (Tabela 1).

Tabela 1. Média e coeficiente de variação para, volume total de biogás (VT) e produção total de biogás por kg de estrume (PE) de dejetos de bovino leiteiro, em 189 dias de produção.

Tratamentos	VT	PE
CS	0,0030 ^c	0,010 ^c
CS+B	0,0032 ^c	0,011 ^c
SS	0,0087 ^b	0,030 ^b
SS+B	0,0101 ^a	0,035 ^a
CV (%)	8,36	8,35

CV=coeficiente de variação; Médias com letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes; CS=Com Separação; CS+B=Com Separação + Biorremediador; SS= Sem Separação; SS+B= Sem Separação + Biorremediador.

O tratamento CS obteve menor produção se comparado com o SS, sendo que o pico de produção foi aos 128 dias com 0,00005 m³ e o tratamento SS foi aos 132 dias com uma produção de 0,00011 m³. Este resultado pode ser atribuído a maior quantidade de sólidos solúveis no tratamento CS, pois a hidrólise desse material acontece mais rápido, favorecendo assim a ação das bactérias metanogênicas, influenciando na produção de biogás (Figura 1).

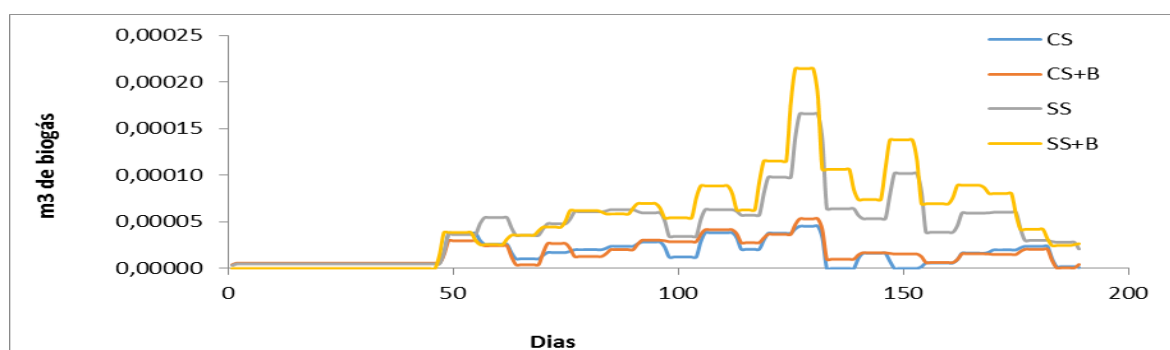


Figura 1. Distribuição da produção diária de biogás (m³) em 189 dias. CS=Com Separação; CS+B=Com Separação + Biorremediador; SS= Sem Separação; SS+B= Sem Separação + Biorremediador.

O potencial de produção de biogás apresentou diferenças significativas apenas para ST adicionados e SV reduzidos. Para os tratamentos SS e SS+ B houve diferença estatística, o que não foi observado nos tratamentos CS e CS+ B, entretanto entre os tratamentos CS e SS houve diferença estatística. Notou-se que nos tratamentos CS os teores de SV reduzidos foram menores quando comparados com os tratamentos SS (Tabela 2).

Tabela 2. Média e coeficiente de variação para potencial de produção de biogás para ST adicionados e SV adicionados e reduzidos de dejetos de bovino leiteiro, no período de 189 dias.

Tratamentos	ST (m ³ /kg)	SV (m ³ /kg)	
	Adicionados	Adicionados	Reduzidos
CS	0,170 ^c	0,186 ^{NS}	0,571 ^b
CS+B	0,181 ^c	0,223 ^{NS}	0,890 ^b
SS	0,491 ^b	0,640 ^{NS}	9,612 ^a
SS+B	0,600 ^a	0,493 ^b	2,927 ^b
CV (%)	8,34	42,81	58,56

CV=coeficiente de variação; Médias com letras diferentes na mesma coluna são estatisticamente diferentes; CS=Com Separação; CS+B=Com Separação + Biorremediador; SS= Sem Separação; SS= Sem Separação + Biorremediador.

Junqueira (2011) trabalhando com dejetos de bovino de corte utilizando também os tratamentos com e sem separação da fração sólida, encontrou resultados diferentes dos apresentados na tabela acima. O tratamento em que houve a separação da fração sólida apresentou um maior potencial de produção de biogás indicando que este tratamento apresenta melhor eficiência do processo de biodigestão anaeróbia.

Ao analisar a composição do biogás foi possível observar que para o tratamento CS a porcentagem média de metano foi de 84,41%, para CS+B foi de 86,34%, para SS foi de 80,85% e para SS+B foi de 75,63%. A concentração de metano no biogás produzido foi maior para o tratamento CS e CS+ B em relação aos tratamentos SS e SS+ B, uma possível explicação para essa maior concentração na fração peneirada é que a presença de nutrientes solúveis (N, P K, Mg, Ca) no afluyente foi maior do que na fração não peneirada, onde a presença de matéria orgânica ocupou maior parte do volume (Figura 2).

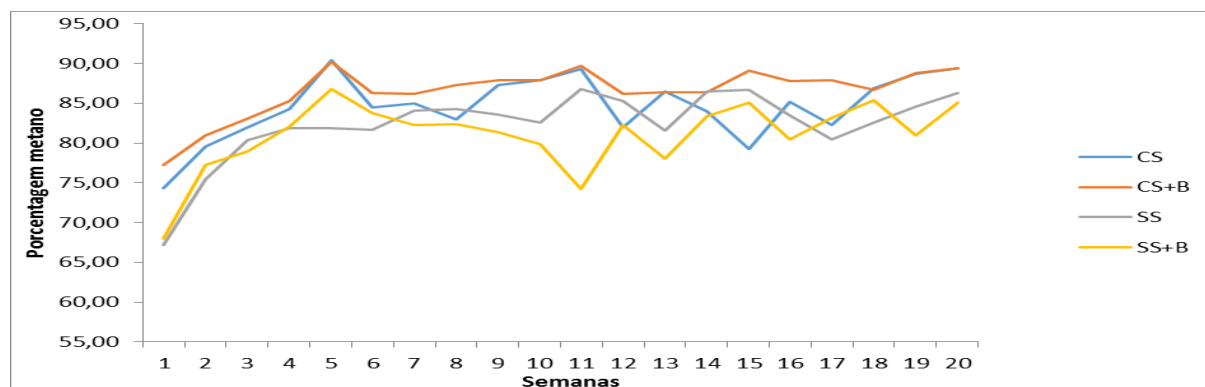


Figura 2. Gráfico de distribuição do metano em 8 semanas de produção (%). CS=Com Separação; CS+B=Com Separação + Biorremediador; SS=Sem Separação; SS+B=Sem Separação + Biorremediador.

CONCLUSÕES: A separação da fração sólida dejetos da bovinocultura leiteira foi relevante por proporcionar maior produção de metano, porém um menor potencial de produção. A inclusão do biorremediador não interferiu no potencial de produção, sendo que este parâmetro é de fundamental importância, pois estima a quantidade de energia, biogás, disponível em um determinado resíduo, sendo então necessário o desenvolvimento de mais pesquisas utilizando o biorremediador.

REFERÊNCIAS:

JUNQUEIRA, J. B. **Biodigestão anaeróbia e compostagem com dejetos de bovinos confinados e aplicação do biofertilizante e do composto em área cultivada com *Panicum maximum* JACQ., CV Tanzânia.** 2011. 103f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia-Área de Concentração em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2011.