



# III ANISUS

CONGRESSO BRASILEIRO DE  
PRODUÇÃO ANIMAL SUSTENTÁVEL

**01, 02 e 03/SET**

Local - Centro de Cultura e Eventos  
Plínio Arlindo de Nês - Chapecó, SC.



## Produção de biogás em uma Unidade Produtora de Desmame (UPD): Influência do modelo de biodigestor

André Cestonaro do Amaral<sup>1\*</sup>, Airton Kunz<sup>1,2</sup>, Ricardo Luis Radis Steinmetz<sup>2</sup>, Deisi Cristina Tapparo<sup>1</sup>, Taís Carla Gaspareto<sup>3</sup>, Jessica Rosa Dias<sup>3</sup>, Marcos Veruk<sup>3</sup> e Bruna Tauana Basso<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste/CCET/ PGEAGRI, Cascavel, PR, Brasil

<sup>2</sup>Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, Brasil

<sup>3</sup>Universidade do Contestado – UNC, Curso de Engenharia Ambiental. Concórdia, SC, Brasil

<sup>4</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Curso de Engenharia Ambiental. Francisco Beltrão, PR, Brasil

\*andrec.doamaral@gmail.com

**RESUMO:** A produção de suínos ocorre em escala industrial, existindo grandes unidades produtoras, acarretando na geração de elevadas quantidades de efluentes, bem como elevada necessidade energética (calor, eletricidade etc.). Esse trabalho tem como objetivo estudar e simular possibilidades de produção de biogás em uma unidade produtora de suínos (UPD) com 500 matrizes produtivas, avaliando diferentes tecnologias de biodigestores (biodigestor de lagoa coberta e biodigestor de mistura completa). Entre as opções estudadas, a utilização de biodigestor de lagoa coberta apresentou menor capacidade de produção de biogás. A utilização de técnicas de separação de sólidos, somadas a implantação de biodigestores de maior tecnologia resultam em uma maior capacidade de produção de biogás e menor volume de reatores.

**Termos de indexação:** biodigestor de lagoa coberta, biodigestor de mistura completa, separação de sólidos.

### INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira tem como característica a segregação da produção em várias unidades especializadas. Dentre as possibilidades, as Unidades Produtoras de Desmame (UPD) possuem em seu plantel fêmeas em gestação (72%) e para reposição (8%) e fêmeas em lactação (maternidade) (19%). As UPDs caracterizam-se pela venda dos leitões pós-desmame (7-9 kg, 21-28 dias) (Dias et al., 2011)

Os efluentes da produção suinícola apresentam altas concentrações de matéria orgânica, o que torna a digestão anaeróbia uma alternativa competitiva para o tratamento/estabilização. Esta tecnologia apresenta grande aceitação por parte dos usuários por seu baixo custo de implantação, operação e manutenção e pela possibilidade de utilização do biogás.

A capacidade de produção de biogás de uma unidade produtora de suínos está relacionada com o manejo do dejetos na propriedade (diluição, tempo de retenção nas calhas antes do tratamento, etc.), bem como o nível de tecnologia aplicada (modelo de biodigestor, separação de sólidos, pré-tratamentos etc.).

Este trabalho visa simular a capacidade de produção de biogás em uma UPD de 500 matrizes suínas: a) utilizando biodigestor de lagoa coberta (modelo mais comum no Brasil) e b) utilizando sistema de separação de sólidos e biodigestores de lagoa coberta e de mistura completa.

### MATERIAL E MÉTODOS

**Coleta de amostra:** Foram coletadas amostras em uma UPD de 500 matrizes. Os efluentes foram coletados de fêmeas em gestação e em maternidade, com 7 dias de retenção nas calhas. Nenhum ponto amostrado utiliza produção sobre cama.

**Separação de sólidos:** As amostras passaram por uma peneira (2mm) e foram sedimentadas por 1 hora. Foram coletados o sólido retido na peneira, o sobrenadante e o sólido sedimentado.

**Potencial de produção de biogás:** Foram realizados ensaios de digestão anaeróbia mesofílica (37°C) em triplicata. A produção diária de biogás foi mensurada utilizando sistema de tubos eudiômetros, seguindo recomendações da norma internacional VDI 4630 (2006), e o volume de biogás foi corrigido a 273K e 1013 hPa (CNTP). Analisaram-se o efluente bruto e as três frações oriundas da separação de sólido. Os testes foram considerados finalizados quando a produção diária de biogás foi inferior a 1% do montante já produzido.

**Produção de dejetos:** Para estimar a produção de dejetos utilizaram-se os valores de referência da Instrução Normativa 11, do estado de Santa

Catarina (Fatma, 2014), onde é indicado a produção de dejetos por matriz.d<sup>-1</sup>.

Produção de biogás por modelo de biodigestor: Para estimar a produção de biogás por diferentes modelos de biodigestores utilizou-se os valores publicados por Cantrel et al., (2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visão geral: Nas tabelas 1 e 2 são apresentadas as estimativas de produção de dejetos e a capacidade de produção de biogás do efluente bruto (sem separação de sólidos). O efluente gerado por matrizes suínas em gestação e de reposição foram considerados idênticos.

**Tabela 1** - Estimativa de produção de dejetos em uma UPD de 500 matrizes.

Fase da produção	N. de Animais	IN - 11 (m <sup>3</sup> dejetos.d <sup>-1</sup> )	Produção (m <sup>3</sup> dejetos.d <sup>-1</sup> )
Maternidade	100	0,027	2,7
Reposição	40	0,0162	0,648
Gestação	360	0,0162	5,832
<b>TOTAL</b>			<b>9,18</b>

**Tabela 2** - Potencial de produção de biogás para as amostras brutas estudadas.

Fase da produção	Potencial de biogás (m <sup>3</sup> .kgSV <sup>-1</sup> )	Sólidos voláteis (kgSV.m <sup>-3</sup> )	Produção (m <sup>3</sup> biogás.m <sup>-3</sup> dejetos)
Maternidade	0,479	26,1	12,50
Reposição	0,577	23,1	13,33
Gestação	0,577	23,1	13,33

Observa-se que existe diferença no potencial de produção de biogás e concentração de sólidos voláteis nos efluentes da maternidade e gestação/reposição. Essas diferenças podem estar relacionadas a variações nutricionais. Ocorrem diferenças na ração para matrizes em gestação e em lactação (maternidade). Estas diferenças estão relacionadas a quantidade de proteína, aminoácidos e minerais fornecidos. Ocorre variação também da quantidade de ração fornecida (gestação – 2,5 kg.d<sup>-1</sup>; maternidade – 4,5 a 5,5 kg.d<sup>-1</sup>) (Henry et al., 1999).

Relacionando as tabelas 1 e 2, (quantidade de dejetos produzidos X potencial de biogás) observa-se um potencial diário máximo de produção de biogás de 120,13 m<sup>3</sup>biogás.d<sup>-1</sup>.

**Tabela 3** – Potencial de produção de biogás para as fases estudadas, após separação de sólidos

### Simulação a) Utilização de único biodigestor de lagoa coberta:

A utilização de biodigestores de lagoa coberta exige um tempo de retenção hidráulica entre 30 e 45 dias. Neste estudo foi utilizado 45 dias (Vivan et al., 2010), o que resulta em um reator de aproximadamente 415 m<sup>3</sup> (levando em conta a produção diária de 9,18 m<sup>3</sup> de dejetos – Tabela 1). A capacidade de produção de biogás deste tipo de reator é em média 0,1 m<sup>3</sup>biogás.m<sup>-3</sup>reator (Cantrel et al., 2008), indicando uma produção de 41,31 m<sup>3</sup>biogás.d<sup>-1</sup>. Esse valor equivale a 34,4% do potencial máximo de produção de biogás alcançado nos testes em batelada.

Apesar da baixa recuperação de biogás, a utilização de biodigestores de lagoa coberta é bastante comum à suinocultura brasileira. Esse modelo apresenta um baixo custo de manutenção e facilidades de operação (Kunz, 2006.)

### Simulação b) Utilizando sistema de separação de sólidos e biodigestores de lagoa coberta e de mistura completa.

Para tornar economicamente viável a operação de um reator de mistura completa tem-se a necessidade de um substrato com elevada concentração de sólidos voláteis (aproximadamente 50 kgSV.m<sup>-3</sup>) (Hamelin et al., 2011). Porém o dejetos estudado (Tabela 2) apresentou concentrações inferiores, o que indica a necessidade de um processo de separação de sólidos. O processo de separação de sólidos estudado gerou frações com diferentes potenciais de produção de biogás (Tabela 3).

A fração sobrenadante apresentou características de maior biodegradabilidade (elevados valores de potencial de biogás) e representou 54,36% do volume de efluentes produzidos. Devido a sua baixa concentração de sólidos voláteis, uma opção barata para seu gerenciamento é a utilização de um biodigestor de lagoa coberta.

Fase da produção	Produção (m <sup>3</sup> <sub>dejeito</sub> ·d <sup>-1</sup> )	Separação de sólido	Volume (%)	Sólidos voláteis (kgSV·m <sup>-3</sup> )	Potencial de biogás m <sup>-3</sup> ·kgSV <sup>-1</sup>	Produção m <sup>3</sup> <sub>biogás</sub> ·m <sup>-3</sup> <sub>fração</sub>	Produção m <sup>3</sup> <sub>biogás</sub> ·m <sup>-3</sup> <sub>dejeito bruto</sub>
<b>Gestação + Reposição</b>	<b>6,48</b>	Sólido retido na peneira	3,5	139,87	0,475	66,44	15,07
		Sólido sedimentado	34,8	32,94	0,429	14,13	31,90
		Sobrenadante	59,7	11,39	0,900	10,25	39,66
<b>Materidade</b>	<b>2,7</b>	Sólido retido na peneira	3,8	137,20	0,534	73,26	7,48
		Sólido sedimentado	50,1	32,80	0,476	15,61	21,10
		Sobrenadante	41,4	10,60	0,523	5,54	6,20