
UTILIZAÇÃO DO BIODIGESTOR PARA TRATAMENTO DE DEJETOS DA SUINOCULTURA

Rodrigo Muziol Benega¹
Arturo Pardo Lozano²
Carla Aparecida de Barros³
Graziela Drociunas Pacheco⁴

RESUMO

A produção de suínos tem grande expressão no mercado mundial. Porém, os dejetos produzidos por esses animais correspondem a um dos grandes problemas nas criações, o que torna de extrema importância fazer uso de métodos que tornem aproveitáveis essas grandes quantidades de resíduos. Meios de incentivo foram elaborados para que isso se torne um hábito entre produtores, para que empresas desfrutem desses meios, e que sirva como conscientização para a diminuição de gases poluentes, colaborando com o meio ambiente, além de proporcionar energia e uma renda adicional.

Palavras-chave: Suínos. Dejetos. Gases poluentes.

387

ABSTRACT

Pig production has great importance in the world market. However, its wastes are a big problem for the creations, which makes extremely important the development of methods that can reuse these remains. Incentive means have been developed to make this a habit among producers. Also, companies can make progress through these means and so become aware of the pollution that the residues generate. Moreover, it will collaborate with the environment as well as provide energy and an additional income.

Keywords: Pig. Wastes. Pollution.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso da 1º autor – Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL. Autor para correspondência

² Zootecnista, Doutor.

³ Médica Veterinária, Mestre, Docente do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL

⁴ Médica Veterinária, Doutora, Docente do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas que vêm sendo questionado nos últimos anos, é o alto potencial de gases de efeito estufa que são produzidos provenientes da degradação de dejetos em lagoas de estabilização, o que torna, não só a suinocultura como qualquer outro tipo de produção animal um grande sistema de produção e eliminação de gases. Esses gases impedem a radiação solar refletida na superfície terrestre para o espaço, fazendo assim com que ocorra o aumento da temperatura global (UNFCCC, 2006).

Segundo a UNFCCC (2006), a média de vida de gases como CH₄ e N₂O na atmosfera seria de 12 e 120 anos respectivamente com potencial de aquecimento global iguais a 21 para o metano e 310 para o óxido nitroso, ou seja, 21 e 310 vezes mais perigoso que o dióxido de carbono (CO₂). Sendo assim, houve um crescimento no número de projetos MDL (Mecanismos de Desenvolvimento Limpo), na produção de suínos.

Os biodigestores representam a forma mais eficiente de tratamento dos efluentes. Os mecanismos de desenvolvimento limpos são uma forma de reduzir as emissões de gases prejudiciais para a atmosfera. Há uma remuneração que unidades produtoras recebem por tonelada de CO₂. Esse incentivo chamado de crédito de carbono é ofertado para projetos que deixarem de emitir ou para quem fizer a retirada desses gases da atmosfera (ROCHA, 2003).

Segundo Ribeiro (2005), há uma preocupação que não se revela de forma clara pelos membros do Protocolo de Quioto em determinar que a transferência de tecnologia dos países desenvolvidos para os que estão em processo de desenvolvimento ocorra da forma mais segura e saudável, falando em relação ao meio ambiente.

Os países em desenvolvimento são, de fato, os mais vulneráveis às mudanças climáticas, pois têm menor capacidade de responder à variabilidade do clima (CONEJERO, 2006). Não obstante, mesmo com essa peculiaridade, surgiu para as empresas e para o governo uma oportunidade de diminuir a emissão de gases do

efeito estufa, contribuindo com o meio ambiente, e outro ponto de extrema importância foi que estas instituições conseguiram aumentar seus lucros (MARTINEZ, 2007).

O fator que deve ser observado em relação ao biodigestor diz respeito à sua capacidade de armazenamento. Quando há um aumento no número de animais do plantel, há também um aumento na produção de dejetos, e quando esse excesso de material exacerbar a capacidade do equipamento, o dejetos que se encontrava no seu interior, ainda em processo de decomposição, terá que ser retirado antes do prazo correto de sua degradação. Isso significa que essa mistura de fezes, com água e urina, além de outros produtos ainda estará eliminando gases danosos e ainda terá um potencial elevado de poluir o meio ambiente. Ou seja, o processo de biodigestão não será totalmente eficiente (SOUZA, 2007).

HISTÓRICO

A Índia foi o país pioneiro na produção de biogás. A instalação de biodigestores foi de forma sistemática. Sabe-se que o primeiro biodigestor foi construído aproximadamente em 1908. Tendo por início em 1951 e após 41 anos, o programa de implantação contava com cerca de 160.000 unidades prontas para serem usadas no país. A China, da década de cinquenta até 1992 contava com cerca de 7,2 milhões de unidades (BAUMANN; KARPE, 1980).

Foram construídos aproximadamente 8.000 unidades, sendo os modelos chinês e indiano os mais utilizados, além de alguns de plástico que haviam sido construídos até 1.988 e cerca de 75% destes estavam funcionando adequadamente (COELHO et al., 2000).

A energia elétrica compreende o principal meio de produção energética brasileira. Este tipo de energia representa 39%.

Outros meios que geram energia são os derivados de petróleo e as outras fontes, que são responsáveis por 31% e 30% respectivamente, do total de energia produzido ELETROBRAS (2001).

BIOGÁS

O biogás refere-se a uma composição que contém cerca de 55 a 75% de gás metano na composição total. Outros gases são: Dióxido de Carbono, Nitrogênio, Hidrogênio, Oxigênio e Gás Sulfídrico (Quadro 1). Esses outros componentes são representados no quadro abaixo com suas respectivas porcentagens.

A produção do biogás é comumente encontrada na natureza. Ele é encontrado em locais onde a celulose sofre naturalmente a decomposição e em local pantanoso. Este gás resulta da fermentação, em locais anaeróbios, de fezes de animais, restos vegetais e de lixo orgânico em condições adequadas de umidade, e pode ser usado como combustível, por possuir uma alta taxa de metano em sua composição (KHALAF et al., 2011).

Quadro 1 - Proporção de gases que compõem o biogás

GASES	%
Metano (CH ₄)	55–75
Dióxido de carbono (CO ₂)	25–45
Nitrogênio (N ₂)	0–3
Hidrogênio (H ₂)	0–2
Oxigênio (O ₂)	0–0,1
Gás sulfídrico (H ₂ S)	0 – 1

Fonte: Nogueira (1986).

O metano é um gás que não tem cor, tem um alto potencial de combustão, quando queimado apresenta chama azul lilás, não deixa fuligem e possui um baixo índice de poluição. Quando bem manejados os biodigestores podem ter uma eficiência de 0,35 a 0,60 m³ de biogás a cada metro cúbico de biomassa. Sendo recomendado em regiões frias como o sul do país o aquecimento da biomassa e os reatores devem ser isolados com material térmico, pois os microorganismos que produzem o metano são sensíveis a mudanças drásticas de temperatura, fazendo

com que haja uma redução na produção do metano em períodos frios do ano (OLIVEIRA; HIGARASHI, 2006b).

Comparando a equivalência de um metro cúbico de biogás com os combustíveis usuais temos a seguinte relação (Quadro 2).

Para facilitar a compreensão, uma família de cinco pessoas requer cerca de 8,93 m³ por dia entre cozinhar, banho quente, iluminação e funcionamento da geladeira.

Quadro 2 - Relação entre biogás e outros combustíveis.

Biogás	Combustíveis usuais
1 m ³ de Biogás	0,61 Litros de Gasolina
	0,55 Litros de Óleo Diesel
	0,80 Litros de Álcool
	1,538 Kg de Lenha
	0,58 Litros de Querosene
	1,428 Kwh de Energia elétrica

Fonte: Cardoso Filho (2001).

BIOFERTILIZANTE

O biofertilizante é o efluente gerado na fermentação anaeróbia de resíduos de um biodigestor. Ele é considerado livre de agentes patológicos e pragas às plantas, e recompõe o teor de húmus no solo.

Este subproduto é de extrema importância pois participa de forma significativa para melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, ajudando na estruturação e fixação do nitrogênio atmosférico (OLIVER et al., 2008).

É muito usado para a fertilização de solos para plantio de grãos, pastos, entre outras culturas. O biofertilizante é utilizado para enriquecer as necessidades minerais do solo devido o seu alto teor de matéria orgânica e possui baixo custo.

Este produto, ao contrário de fertilizantes químicos não causa degradação e nem acidez ao solo. Barrera (2003) diz que como o pH do biofertilizante é levemente alcalino, chegando a 7,5, este pode ser usado para reduzir a acidez do solo aumentando assim a produtividade.

TIPOS DE BIODIGESTORES

Dentre os variados tipos de biodigestores distinguem-se os tipos: biodigestor de balão, com cúpula fixa (chinês) e o biodigestor com campânula flutuante (indiano).

BIODIGESTOR BALÃO

O biodigestor balão possui um baixo custo para sua implantação. Este tipo de biodigestor possui a opção de ser feito rente ao terreno ou pode ser pouco aprofundado. É importante a observação deste ponto, pois, há uma grande vantagem para lugares com nível de lençóis freáticos alto.

Dentre as vantagens, destacam-se: fácil limpeza e descarga; as manutenções não oneram muitos esforços.

Já as desvantagens incluem: o modelo tem um curto prazo de vida durando aproximadamente cinco anos; não é recomendado para instalação perto de materiais perfuro cortantes; este modelo necessita de um sistema com lastro para regular a pressão; estes reatores são mais sensíveis às variações térmicas; sua recomendação é para locais em que as temperaturas se mantêm altas e constantes; em locais de clima frio há necessidade de um sistema de aquecimento e proteção contra o vento para esses biodigestores.

BIODIGESTOR TIPO INDIANO

Segundo Deganutti et al. (2002) esse tipo de biodigestor possui uma campânula como gasômetro. Esta é a característica predominante deste biodigestor. A campânula pode estar submersa na biomassa, onde está ocorrendo o processo de

fermentação ou em um selo d'água externo, uma parede promove a divisão do tanque de fermentação dividindo-o em dois compartimentos que tem o objetivo de fazer com que o material circule por todo seu interior.

A alimentação do biodigestor deve ser feita com resíduos que não ultrapassem a concentração de 8% de sólidos totais, facilitando assim a movimentação no interior da câmara de fermentação, além de evitar o entupimento dos canos de entrada e saída de resíduos (LUCAS JUNIOR, 1987).

O uso de excrementos de suínos e/ou bovinos para a alimentação do sistema deve ser contínuo, ou seja, granjas de suínos ou estábulos que possuem grandes quantidades de animais de produção são locais excelentes para a introdução de um biodigestor, pois fornecem grandes quantias de material para o funcionamento do biodigestor.

Este modelo é de fácil construção, sendo que o gasômetro de metal pode encarecer. O biodigestor do modelo indiano apresenta algumas vantagens sobre os outros. Estes são de fácil adaptação em diferentes tipos de solos e suas medidas são alteradas quase que independentemente, características importantes para solos com pouca profundidade (GASPAR, 2003).

393

BIODIGESTOR TIPO CHINÊS

Tem por conformação uma câmara cilíndrica, local onde ocorre a fermentação. Possui teto abobadado, impermeável, que serve para o acondicionamento de gás.

Quando ocorre o acúmulo de biogás ocorre o deslocamento do efluente da câmara de fermentação em direção à caixa de saída, e o contrário ocorre no caso de descompressão. O modelo Chinês dispensa o uso de gasômetro em chapa de aço. Isso demanda um menor investimento.

Uma de suas desvantagens, é que se a estrutura for mal vedada ou impermeabilizada pode ocorrer vazamento de gases. Esse biodigestor não é usado para instalações de grande porte por haver uma liberação de gás na atmosfera para reduzir parcialmente a pressão no seu interior (LUCAS JUNIOR, 1987).

BIODIGESTOR CONTÍNUO

Este biodigestor permite que a cada entrada de substrato orgânico a ser fermentado, saia uma quantia de material tratado, e pode ser alimentado diariamente (NOGUEIRA, 1986; OLIVER et al., 2008).

No Brasil, o modelo mais utilizado é o biodigestor tubular com manta plástica, que também é conhecido como modelo canadense (BRASIL, 2016).

Esse trabalho mostrou que esses equipamentos se tornaram de grande importância para o meio ambiente e produtores, que agora tem como escoar a grande produção de dejetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que o meio ambiente sofre várias injúrias devido ao desenvolvimento de grandes países, grandes empresas e grandes produções de animais por causa da alta taxa de emissão de gases. Devido a isso devemos ter consciência e evitar, ou diminuir ao máximo as emissões de gases poluentes, e assim tornar o planeta um lugar menos poluído. O seguinte trabalho mostrou o biodigestor como um grande aliado para tornar esses objetivos reais, além de proporcionar uma opção energética alternativa que traz uma grande economia e da a destinação correta aos resíduos das criações na suinocultura.

394

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Suinocultura de baixa emissão de carbono**: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos. Brasília: MAPA, 2016. 100 p.

BARRERA, Paulo. **Biodigestores**: energia, fertilidade e saneamento para zona rural. São Paulo: Ícone, 2003. 106 p.

BAUMANN, W.; KARPE. H. J.; **Waster water treatement and excreta disposal in developing counties**; GTZ – GATE; Dortmund; 186p; 1980.

BORTOLOZZO, F. P. et al. Situação atual da inseminação artificial em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 1, p. 17-32, 2005b.

CONEJERO, M.A Marketing de Créditos de Carbono: Um Estudo Exploratório. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto - USP, Ribeirão Preto, 243p. 2006

CARDOSO, Filho E.P. **Fatores que influenciam na digestão anaeróbia de efluentes líquidos**. Sem publicação. CETESB, 2001.

COELHO et al; **Medidas mitigadoras para a redução de emissões de gases de efeito estufa na geração termelétrica**; Dupligráfica; Brasília; 2000.

DEGANUTTI, R.; PALHACI, M. C. J. P.; ROSSI, M.; TAVARES, R.; SANTOS, C. Biodigestores Rurais: Modelo Indiano, Chinês e Batelada. **Enc. Energ. Meio Rural**, ano 4, 2002.

ELETROBRÁS; Relatório: **Participação das empresas de geração na capacidade instalada**. Disponível em: <<http://www.eletrabras.gov.br>>. 2001.

GASPAR, Rita Maria Bedran Leme. **Utilização de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor**. Dissertação. Um estudo de caso na região de Toledo-PR, 2003.

395

KHALAF, P. I.; SOUZA, I. G.; CARASEK, E.; DEBACHER, N. A. Produção de gás de síntese por plasma térmico via pirólise de metano e dióxido de carbono. **Revista Química Nova**, v. 34, n. 9, p. 1491-1495, 2011.

LUCAS JÚNIOR, J. Estudo comparativo de biodigestores modelos Indiano e Chinês. Botucatu, 1987, 114p. (Tese de Doutorado), Universidade Estadual Paulista.
MARTINEZ, M. **Créditos de Carbono**: Lucro para Empresas e para o Meio Ambiente. 2007. Especial para a página 3 Pedagogia & Comunicação. Disponível em <<http://noticias.uol.com.br/licaodecasa>>.

NOGUEIRA, L. A. H. **Biodigestão**: a alternativa energética. São Paulo: Nobel, 1986.
OLIVER, A.P.M.; NETO, A.A.S.; QUADROS, D.G.; VALLADARES, R.E. **Manual de treinamento em biodigestão**. Salvador: Instituto Winrock – Brasil, 2008.

OLIVER, A.P.M.; NETO, A.S.S.; QUADROS, D.G; VALLADARES, R.E. **Manual de treinamento em biodigestão**, 2008.

OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M. **Geração e utilização de biogás em unidades de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2006b. (Série Documentos DOC-115).

ROCHA, M.T. **Aquecimento global e o mercado de carbono**: uma aplicação do modelo cert. 2003. 214 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

RODRIGUES, F. **Castração de leitões**. Disponível em: <<http://www.portalsuinoeaves.com.br/2012/03/27/castracao-de-leitoes/>>. Acesso em: 20 out 2016.

SOUZA, C.F.; CAMPOS, J.A. Avaliação do tempo de retenção hidráulica, agitação e temperatura em biodigestores operando com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.1, p.235-241, 2007.

UNFCCC. **United Nations Framework Convention on Climate Change**. Overview of project activity cycle. Disponível em: <<http://unfccc.int/cdm>>. Acesso em: 14 set. 2016.