

PLANO DE IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR EM UM INSTITUTO FEDERAL PARA O REAPROVEITAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO PROVENIENTE DA SUINOCULTURA

Pamela Michaela de Bortoli*, Juliano José Piccoli, Junior de Gregori, Vagner Chimento, Vanderlei Rodrigo Bettiol

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Sertão. Email: pamela_bortoli@hotmail.com

RESUMO

Em propriedades rurais, é produzida uma grande quantidade de dejetos de animais. Diante do problema de poluição gerado pelos dejetos de suínos que não tem um fim adequado, uma das possíveis soluções é a implantação de um biodigestor para que haja a degradação correta desses resíduos. O artigo a seguir tem por objetivo quantificar a energia utilizada como aquecimento pela suinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Sertão, propondo a substituição dessa energia elétrica, por uma energia gerada da própria degradação da matéria orgânica dos suínos, pela queima do gás metano (CH₄) produzido através da biodigestão desse resíduo. Com esta finalidade, foram coletados dados da quantidade de dejetos de acordo com o número e tipo de leitões criados no Campus e a quantia de lâmpadas usadas para o aquecimento, para verificar a viabilidade do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Biodigestor, Resíduo sólido, Suinocultura, Reaproveitamento, Dejetos de suínos.

INTRODUÇÃO

O resíduo gerado com práticas pecuárias e suinocultura, é um grande problema ambiental, pois, se lançados de maneira inadequada podem causar um desequilíbrio, pois, os diversos nutrientes contidos nestes resíduos (principalmente N, P e K), estimulam o crescimento de plantas aquáticas e a eutrofização dos corpos d'água; além de trazer problemas à saúde com a proliferação de patógenos.(Campos et al., 2002).

Essa produção suinícola, gera uma quantidade vasta de fezes de animais, onde, a decomposição natural destas, produz um gás altamente poluente(Angonese et al., 2006). Além disso, há também a poluição do ar pelo odor desagradável dos dejetos que são colocados diretamente nas lavouras. Os principais contaminantes do ar liberados são a amônia, metano, ácidos graxos voláteis, H₂S, N₂O, etanol, propanol, dimetil sulfídrio e carbono sulfídrio. Esse tipo de resíduo demora para se degradar, e liberam gases para o ambiente, ocasionando no aumento do efeito estufa e das chuvas ácidas; o fim inadequado acarreta também em um desequilíbrio ecológico, os despejos em rios e lagos, diminuem o oxigênio dissolvido na água, disseminam patógenos e liberam elementos tóxicos (Diesel et al. , 2002). Segundo Kunz (2006), citado por Vivan et al. (2010, p. 321), “a concentração destes poluentes varia de acordo com o sistema de manejo adotado e, se destinados incorretamente, podem causar sérios problemas ambientais”. Este, pode ser queimado e aproveitado para a produção de energia calorífica, propiciando uma economia com energia elétrica para o aquecimento dos animais.

Verifica-se a possibilidade de implantação de um sistema de gestão ambiental, onde é usado um biodigestor para reaproveitar o resíduo proveniente da suinocultura buscando a melhoria contínua, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Sertão, sendo que o plano seja viável e não ocupe um espaço muito considerável. Objetivamos também a possibilidade de uso da energia da queima do biogás derivado da decomposição da matéria orgânica produzida.

METODOLOGIA UTILIZADA

Para o presente estudo foram feitos levantamentos *in loco* para saber a quantidade de suínos do local e a produção energética gerada com a suinocultura. Também verificamos o espaço disponível para a implantação do Biodigestor vendo que é necessário uma área para sua construção, e também dar um destino adequado para o resíduo. Com isto, e com informações sobre produção de dejetos de cada suíno (Figura 1), podemos saber a quantidade de resíduo gerado. (Tabela 1)

Categoria	Esterco (kg/dia)	Esterco + urina (Kg/dia)	Dejetos Líquidos (litros/dia)
Suínos (25 - 100 Kg)	2,30	4,90	7,00
Porca gestação	3,60	11,00	16,00
Porca lactação + leitões	6,40	18,00	27,00
Cachaço	3,00	6,00	9,00
Leitões na creche	0,35	0,95	1,40

Figura 1: Produção média diária de dejetos nas diferentes fases produtivas de suínos. Fonte: Diesel 2002, adaptação de Oliveira, 1993.

Tabela 1: Relação da quantidade de animais com a quantidade de dejetos produzidos por cada suíno. Fontes: Dados da coleta e Dartora, 1998.

Leitões				
Quantidade	Tamanho em dias (Kg)	Esterco + urina (Kg/dia)	Dejetos Líquidos (litros/dia)	Total de Esterco + urina (Kg/dia)
13	3 dias (1,8 Kg)	0,95	1,40	12,35
23	10 dias (3,4 Kg)	1,05	1,55	24,15
71	60 a 80 dias (26 a 40Kg)	4,90	7,00	347,9
22	Matriz (120Kg)	11,00	16,00	242
50	140 dias (120Kg)	6,00	9,00	300
Total de animais: 179		Total: 23,90	Total: 34,95	Total: 926,40
Total de esterco + urina por hora: 38,60Kg/h (1,9686 m ³ por hora de Biogás)				

1m³ de biogás = 5.500 Kcal

1 Kcal – 4.184 J

10.978 Kcal – X

X= 45.931,952 J

1 KWh – 3,61 . 10⁶J

X – 45.931,952 J

X= 0,012723 KWh . 8.736 h por ano = 111,15 KWh

Então, 2.052 – 111,15 = 1940,85 KWh é o que ainda vai precisar para manter o aquecimento.

A necessidade energética para suprir a demanda de energia, depende do gasto de energia elétrica do local, visto que, se este gasto é baixo, o queimador não precisa ser de grande eficiência. Vemos na Tabela 2, o gasto em KWh de energia que poderia ser suprido futuramente, ou com uma demanda maior de dejetos.

Tabela 2: Energia elétrica gasta por mês para manter a suinocultura em funcionamento, não incluso o aquecimento dos suínos. Fonte: Dados da coleta.

Quantidade	Descrição	W	Horas/mês	Consumo (KWh)	Total (KWh)
7	Lâmpadas econômicas	25	480	0,025	84
20	Lâmpadas incandescentes	100	480	0,1	960
16	Lâmpadas fluorescentes normais	40	150	0,04	96
1	Lava jato	1500	8	1,5	12
1	Datashow	200	16	0,2	3,2
1	Telefone	5	720	0,005	3,6
1	Frigobar	87	720	0,087	62,64
1	Computador	120	150	0,12	18
1	Lâmpada de mercúrio	125	360	0,125	45
TOTAL DE KWh: 1281,24					

O sistema atual de aquecimento dos leitões, é feito por lâmpadas, onde, haveria uma economia deste gasto com a implantação do projeto.(Tabela 3)

Tabela 3: Energia elétrica gasta somente com o aquecimento dos animais. Fonte: Dados da coleta.

Aquecimento		
Quantidade de lâmpadas	Horas	
12 Lâmpadas de 100W (4 mensais)	Inverno	Verão
	24h por dia	16h por dia
	TOTAL de horas por ano: 7.200	
KWh total: 2.280		

Como as lâmpadas só possuem eficiência elétrica de 90%, então consideramos o calculo:

$$2.280 = 100\%$$

$$X = 90\%$$

$$X = 2.052$$

RESULTADOS OBTIDOS

A matéria orgânica proveniente das fezes de suínos é altamente poluente, pois ela possui uma carga nutricional muito grande, que, se despejada em recursos hídricos causa a diminuição do oxigênio dissolvido da água, pois há um excesso de proliferação de algas e pestes que se instalam no local devido a alta carga nutricional presente.

Outra grande fonte de poluição é o gás metano formado com a degradação desse material, este gás, além de ser considerado um gás de efeito estufa, ele é tóxico para o ser humano, por este motivo, ele precisa ser queimado. A utilização do biogás de forma sustentável como fonte renovável de energia, quer como resíduos sólidos urbanos, resíduos rurais e efluentes domésticos e industriais, faz com que diversifique a matriz energética nacional, além de reduzir a emissão de gases efeito estufa. Assim como o lançamento acentuado destes resíduos em cursos d'água tem consequências graves como a mortandade de peixes e eutrofização (BECK, 2007).

Outro fator considerado é a falta de destino para o resíduo sólido gerado, onde, muitas vezes é largado em lavouras como adubo, porém, com esta finalidade, há a liberação do gás metano no ambiente, além de que, não é feita a medida dos nutrientes residuais no solo, ou seja, não é feita a análise do solo para saber a necessidade daqueles nutrientes, que muitas vezes, tem um acúmulo.

Há uma variação na produção de dejetos nos animais, que é influenciada pelo peso, e pelas fêmeas em lactação, e a quantidade de água ingerida só possui variação nos dejetos líquidos, pelo aumento da urina (EMBRAPA, 2003)

Com base nessa problemática, tomou-se como possível solução a implantação de um biodigestor no local, este, é caracterizado pela decomposição dos resíduos sólidos de suínos, ou bovinos por bactérias anaeróbias, que não necessitam de oxigênio, ou seja, não precisam de aeradores, porém estas, geram um gás altamente poluente que tem por necessidade ser queimado para evitar a poluição atmosférica.

O Biodigestor é um processo de digestão anaeróbia, onde, os compostos orgânicos complexos são transformados em substâncias mais simples, como metano e dióxido de carbono, através da ação de diferentes microorganismos que atuam na ausência de oxigênio. O biodigestor pode ser construído de pedra ou tijolo, e a campânula de ferro, fibra de vidro ou PVC. O biogás liberado por esse processo possui elevado poder energético, e a sua composição varia de acordo com a biomassa.(Diesel et al., 2002)

Após 30(trinta) dias do carregamento do biodigestor é formado o biofertilizante que é o resíduo resultante do processo de degradação dos dejetos, praticamente isento de microorganismos causadores de doenças, não possui odores desagradáveis, e é um excelente fertilizante. (Domingues et al., 2001).

Este Biofertilizante, poderia ser utilizado como adubo, no próprio Instituto, ou se não há esta necessidade, ser repassado para outros produtores.

Outra preocupação foi a dificuldade de encontrar um queimador de biogás para ser utilizado, este, deve suprir a demanda da média de resíduo gerado por dia sendo que não há a necessidade de equipamentos mais avançados.

O biodigestor é uma forma de degradação anaeróbia, vendo assim que não é necessária uma fiscalização diária como é feito nas lagoas de tratamento, como também não há gastos com produtos químicos. Tendo em vista que é computado um determinado tempo de degradação, o cálculo do tamanho do biodigestor é feito de acordo com a demanda de resíduo.

Outro destino para este tipo de resíduo é um aterro sanitário, porém isto gera um custo ao Município (IFRS), que é contínuo, além de diminuir a capacidade deste aterro que poderia ser usado para outras finalidades.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Concluimos que o resíduo gerado na suinocultura é altamente poluente pela grande quantidade de nutrientes, que, em rios e lagos provoca uma diminuição da oxigenação da água, pois com a grande proliferação de bactérias para decompor este resíduo, é consumida boa parte do oxigênio, causando por fim a mortandade de peixes, além do que pode se formar um manto na superfície que dificulta a passagem da luz, ocorrendo por fim uma redução da flora, pela dificuldade na fotossíntese. Este resíduo lança ao ambiente gases de efeito estufa com sua decomposição, como o metano (CH₄) que é altamente inflamável, podendo provocar queimadas nas redondezas.

A implantação torna-se viável, pois, há uma diminuição do custo em destinação do resíduo, que no decorrer do tempo, paga o queimador, além de ter uma diminuição do consumo de energia elétrica pela substituição de parte desta, pelo queimador. Há também uma consideração que o material proveniente da decomposição anaeróbia da matéria orgânica pode ser utilizado como adubo de gramíneas, árvores não-frutíferas, ou que não possuem problemática de absorção de metais pesados. Criando assim, um destino adequado e sustentável para o resíduo gerado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. EMBRAPA. Manejo de dejetos e outros materiais poluentes – Suínos e Aves - Sistemas de Produção, Versão Eletrônica Jan/2003. Disponível em: sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/manejodejetos. Data: 20 de junho de 2013.
2. Macêdo, J. A. B. de. *Métodos Laboratoriais de análises Físico-Químicas e Microbiológicas/ Jorge Antônio Barros de Macedo*. 3º. Ed. – Belo Horizonte-MG: CRQ-MG, 2005. 601p.: il.
3. Schmidell, W.; LIMA U. de A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. *Biotechnologia industrial – Engenharia Bioquímica / Willibaldo Schmidell* – outros coordenadores: Walter Borzani, Urgel de Almeida Lima, Eugênio Aquarone. Volume 2. São Paulo: Blucher, 2001.
4. Borzani, W. *Biotechnologia Industrial / Walter Borzani*. Volume 1. São Paulo: Blueher, 2001.
5. Diesel, R., Miranda, C.R., Perdomo, C.C. *Coletânea de Tecnologias sobre dejetos suínos*. Embrapa suínos e aves & Emater/RS. Agosto de 2002. 14, 31p.
6. Arruda, Mariliz H., AMARAL Lúcio de P., PIRES Odair P.J., BARRUFI, Charles R.V.. *Dimensionamento de Biodigestor para Geração de Energia Alternativa*. Artigo: Revista científica eletrônica de Agronomia Periodicidade Semestral. Ano 1. nº2. Dezembro de 2002.
7. ENGENHARIA QUÍMICA. *Biodigestores*. Disponível em: <http://engquimicasantosp.blogspot.com.br/2012/07/biodigestores.html>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.
8. Oliveira, P. A. V. de. (Coord.) *Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos*. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993. 188p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 27).
9. Campos, A.T.; Ferreira, W.A.; Lucas JR.,J.; Ulbanere, R.C.; Cardoso, R.M.; Campos.,A. T. Tratamento biológico aeróbio e reciclagem de dejetos de bovinos em sistema intensivo de produção de leite. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, v.26, n.2, p.426-438, 2002.
10. Vivan, M. V. *Eficiência da Interação Biodigestor e Lagoas de estabilização na remoção de poluentes em dejetos de suínos*. V.14, n.3, p.320–325, 2010.
11. Angonese, A. R., Campos, A. T., Palacio, S. M., Szymanski, N. *Avaliação da eficiência de um biodigestor tubular na redução da carga orgânica e produção de biogás a partir de dejetos de suínos*. An. 6. Enc. Energ. Meio Rural 2006.
12. Dartora, V., Perdomo, C. C., Tumelero, I. L. *Coletânea de Tecnologias sobre dejetos suínos*. Embrapa suínos e aves & Emater/RS. Março de 1998. 11, 32p.
13. Domingues, P. F., Langoni, Helio. *Manejo sanitário animal*. Epub, pg. 59 à 75. Rio de janeiro, 2001.