

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS E EFLUENTES DE ABATEDOURO PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS

Romulo Wilker Neri de Andrade¹

Adriana Maria dos Santos²

Gypson Dutra Junqueira Nascimento³

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa – Paraíba, Brasil, romulo_wilker@hotmail.com

² Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande – Paraíba, Brasil, ttstadriana@gmail.com

³ Universidade Estadual do Maranhão, São Luís – Maranhão, Brasil, fgypsond@gmail.com

Introdução

O impacto ambiental desencadeado por atividades antropogênicas no ecossistema é altamente dependente da magnitude que se realiza o processo produtivo do metabolismo social, sem preocupação com o meio ambiente. Segundo Pacheco (2008), o setor cárneo nacional, após alto investimento nos elos da cadeia produtiva, sofreu acelerada expansão na criação e, conseqüentemente, no aumento do despejo de resíduos no meio ambiente.

Os efluentes líquidos agroindustriais, também conhecidos por águas residuais do processo de produção, são gerados inevitavelmente. Esses efluentes podem provocar impactos ambientais negativos ao meio ambiente, devido às suas características físico-químicas decorrentes principalmente da alta carga orgânica que apresentam, e que se não tratados podem vir a acarretar a poluição dos corpos hídricos, eutrofização, poluição do solo, proliferação de vetores e doenças, entre outros (KAZMIERCZAK, et al., 2016).

Segundo o Art. 21 do Decreto nº 30.691/52 da Lei Federal nº 1.283/50, que especifica a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal, a definição de matadouro, abatedouro ou frigorífico é o estabelecimento dotado de instalações adequadas para a matança de quaisquer das espécies de açougue, visando o fornecimento de carne em natureza ao comércio interno, com ou sem dependências para industrialização.

Os efluentes do matadouro compreendem uma mistura de gorduras, proteínas e fibras, resultando em um alto teor de matéria orgânica e nos resíduos, parcialmente solubilizado, que podem causar um efeito contaminante nos rios e ao sistema de esgoto, se não tratados (KOBYA et al., 2005; AL-MUTAIRI, 2006).

Para Cardoso (2015), parte dos problemas ambientais decorrentes dos abates de bovinos são resultantes do pouco, ou não tratamento, do efluente gerado a partir das várias etapas de abate dos animais. Embora o tratamento destes resíduos seja obrigatório por lei (Resoluções 357/2005 e 385/2007 do CONAMA), a fiscalização dos pequenos abatedouros não é rotineira e criteriosa os resíduos dos mesmos muitas vezes são descartados sem tratamento no meio ambiente, frequentemente nos recursos hídricos.

As indústrias estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar desempenho ambiental correto, que seja coerente com a política adotada pela empresa e seus objetivos ambientais. Agem assim dentro do contexto da legislação cada vez mais exigente, do desenvolvimento de políticas econômicas, e outras medidas visando adotar a proteção ao meio ambiente, e da crescente preocupação das partes interessadas em relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável (NBR ISO 14001, 2004).

Uma técnica amplamente empregada no tratamento de resíduos em matadouros ou abatedouros é a biodigestão anaeróbia para captação destes gases, sendo apontada como um dos melhores processos para o tratamento de efluentes oriundos de abatedouros (GAVRILESC & CHISTI, 2005). Segundo Salerno et al. (2015), os biodigestores equipamentos que possibilitam o reaproveitamento de detritos para gerar

gás e adubo, também chamados de biogás e biofertilizantes que podem ser alimentados com restos de alimentos e fezes de animais, acrescidos de água, transformando estes resíduos em biogás. De acordo com estudos de Oliveira (2011), uso do biogás não traz ganhos econômicos devido à redução dos gastos com combustíveis, mas também traz ganhos ambientais.

Nesta temática o presente trabalho tem objetivo estudar a viabilidade ambiental da construção de biodigestores em pequenos matadouros públicos utilizados no tratamento de efluentes (resultantes da matança de bovinos, suínos, caprinos e ovinos) e sua implantação na geração de biogás.

Material e Métodos

A pesquisa realizada se baseou em dados coletados em campo e referências bibliográficas de outros estudos teóricos e experimentais. O estudo de caso foi realizado em abatedouro que realiza o abate de bovinos, suínos, caprinos e ovinos para dois municípios pequenos do sertão da Paraíba, Água Branca (População de 9.449 hab.; Área, 236,608 km²) e Imaculada (População 11.352 hab.; Área 316,984 km²), em média são abatidos 22 bovinos, 16 caprinos, 08 suínos e 15 ovinos semanalmente.

Dos resíduos gerados, os líquidos são destinados a uma fossa séptica, e os sólidos descartado como lixo infectado, com destinação final ao lixão da cidade de Água Branca, neste resíduo sólido, estão presentes vísceras, aparas de carne, couro bovino, cabeça, entre outros. Que totalizam o peso de em média 32 kg de resíduos sólidos em um dia de matança comum, valor obtido com uso o acumulo do dia e pesagem em balança convencional. Dos 32 kg, 14 kg podem ser descartados para biodigestão.

O sistema de abastecimento de água usado para sanitização (ambiente/produto) é através abastecimento por carros pipa, que depositam a água em cisternas, são dois pipas por semana como um gasto de 22.000 litros de água semanal. Para higienização e preparo das vísceras comestíveis é necessária água fervente, obtida através da energia térmica da queima de lenha (madeira). Buscando soluções na literatura para reduzir o consumo da madeira para aquecimento da água, projetou-se um biodigestor, a partir de estudos de Oliveira (2005), onde seu dimensionamento teve como parâmetro a equação:

$$VB = VC \times TRH \quad (1)$$

Onde: VB. volume do biodigestor (m³); VC. volume da carga diária de dejetos + água (m³ /dia); TRH. tempo de retenção hidráulica.

Também determinado por Oliveira (2005) o tempo de biodigestão é de 45 dias para dejetos de caprinos, 35 dias dejetos de bovinos e suínos e 60 dias para cama de aviário, para destiná-los a carcaça deverá ser triturada para facilitar a digestão anaeróbica.

Com base nos valores de capacidade do biodigestor, foi possível projetar o layout utilizando o software Sketchup Make 2015, em versão gratuita.

Resultados e Discussão

O processo produtivo cárneo gera uma grande quantidade de resíduos e efluentes em cada etapa, o mesmo é destinado a uma fossa séptica que precisa de desgostamento e limpeza a cada 30 dias de serviço ativo, o mesmo é feito por caminhão desentupido que descarta os dejetos no solo do lixão do município, como visto na Tabela 1, há uma série de resíduos que podem ser descartados para a geração de energia através do biodigestor.

Tabela 1. Serviços no processo produtivo e resíduos gerados

Serviços	Resíduos
Inspeção, lavagem para limpeza do couro e redução do stress	Fezes, urina e efluentes líquidos
Atordoamento, sangria	Sangue, fezes, urina e efluentes líquidos
Esfolação e evisceração e corte da carcaça	Vísceras, ossos, aparas de carne e gordura e efluentes líquidos

Segundo Rizzoni et al. (2012) o biodigestor é formado por uma câmara de digestão isolada da atmosfera, um sistema de entrada ou de decomposição de material a ser digerido, um sistema de descarga do efluente e um armazenador de gás, gasômetro, os biodigestores que não apresentam sistema de descarga tem-se a necessidade da retirada do material residual, biofertilizante, após o processo de decomposição e produção do biogás.

Tabela 2. Caracterização física do resíduo

Caracterização	Composição
Composição gravimétrica	Fezes, gordura, vísceras trituradas
Peso específico	14 kg
Compressividade	4,66

Com a caracterização foi possível determinar parâmetros para o Layout, onde Lopes Neto (2017) diz que, para as pequenas e médias propriedades rurais, os modelos convencionais de biodigestores são: indiano, chinês e batelada. Ambos são dependentes das condições microclimáticas da câmara de biodigestão para sua eficiência na decomposição dos resíduos, por esse motivo são subterrâneos.

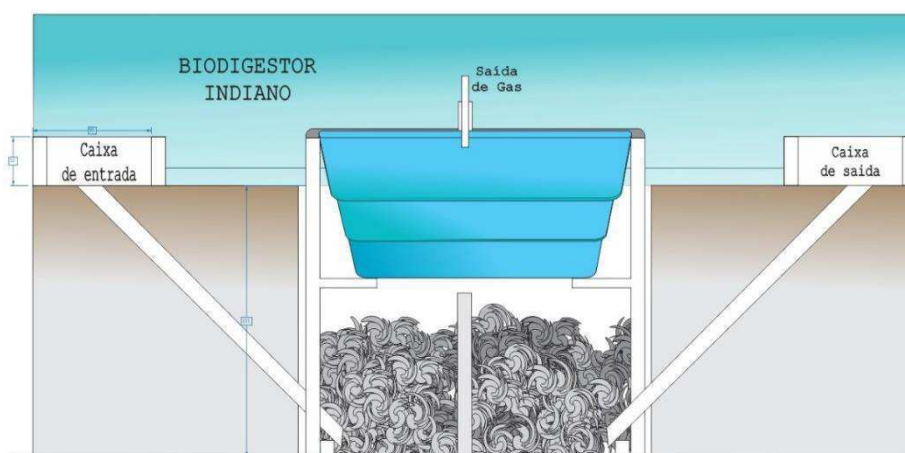


Figura 1. Biodigestor modelo indiano.

A área de implantação é de 1,2 ha em solo argiloso, sem pedregulhos, com mão de obra que pode ser obtida na região. Na construção será utilizado materiais de construção em alvenaria, e para o armazenamento do biogás será confeccionado uma campânula adaptada a partir de uma caixa d'água com capacidade de 2000 L, acoplada a um registro de 25mm de espessura que possibilita a saída do biogás e o guia (tubo de PVC central) da campânula no centro da caixa, tendo as junções das partes selada com cola epóxi, como indicado por Moura et al. (2013).

Quanto ao biofertilizante oriundo da biodigestão, caracteriza-se como resíduo sólido não inerte sendo possível seu uso para fortificação do solo com algumas restrições.

Conclusão

Analizando problemáticas ambientais, sociais e econômicas oriundas do descarte incorreto de resíduos na produção cárneo e estudando a aplicação de tecnologias de geração de energias limpas e renováveis torna-se fundamental para a sustentabilidade da atividade em um matadouro no município de Água Branca, caracterizou-se os resíduos e conseguiu determinar um layout de um biodigestor no modelo indiano para produção de gás. Contribuindo para o saneamento nas atividades rurais, gerando produção energética e preservando o meio ambiente. Abrindo a partir deste trabalho oportunidades de novas pesquisas quanto a produção e utilização do biogás de forma consciente e eficaz.

Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 14001 – Sistema de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. 2.ed. Rio de Janeiro. 2004.

- AL-MUTAIRI, N. Z. Coagulant toxicity and effectiveness in a slaughterhouse wastewater treatment plant. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v.65, p.74-83, 2006.
- BRASIL. Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. Brasília, 1950.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama> .
- CARDOSO A. P. Tratamento de efluentes de abatedouros de bovino para produção de biogás: Uma abordagem para sustentabilidade. Monografia (Graduação de Engenharia Bioquímica). Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, 2015.
- KAZMIERCZAK J., KREMER B., ALTERMANN W., FRANCHI I. Tubular microfossils from 2.8 to 2.7 Ga-old lacustrine deposits of South Africa: a sign for early origin of eukaryotes. *Precambrian Research*, v.286, p.180-194. 2016.
- KOBYA, M.; SENTURK, E.; BAYRAMOGLU, M. Treatment of poultry slaughterhouse wastewaters by eletrocoagulation, *Journal of Hazardous Materials*, v.133, n.1-3, p.172-176. 2005.
- GAVRILESCU M., CHISTI Y. Biotechnology-a sustainable alternative for chemical industry. *Biotechnol*, v.23, n.7-8, p.471-99. 2005.
- LOPES NETO, J. P. Construções e instalações rurais. NT Editora. Brasília. p.138. 2017.
- MOURA, L. F. et al. Construção de Biodigestor Modelo Indiano no Instituto Federal Campus-Apodi-RN. IX Congresso de Iniciação Científica, Tecnologia e Inovação para o Semiárido. Rio Grande do Norte. 2013.
- MARTINS, F. M.; OLIVEIRA, P. A. V. Análise econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás na suinocultura. *Engenharia Agrícola*, v.31, n.3, p.477-486, 2011.
- RIZZONI B. L. et al. Biodigestão Anaeróbia no Tratamento de Dejetos de Suínos. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v.9, n.1. 2012.
- OLIVEIRA, A. B. M. et al. Biodigestão anaeróbia de efluente de abatedouro avícola. *Revista Ceres*, v.58, n.6, p.690-700, 2011.
- OLIVEIRA, P. A. V. de. Projeto de biodigestores e estimativa de produção de biogás em sistema de produção. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 8p. 2005. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/962414/projeto-de-biodigestor-e-estimativa-da-producao-de-biogas-em-sistema-de-producao>>.
- PACHECO, J. W. Guia técnico ambiental de frigoríficos – industrialização de carnes (bovina e suína). São Paulo: CETESB. 2008.
- SALERNO, P. R. et al. Biodigestor: Energias Renováveis Como Fonte Sustentável. In: 15º CONIC - Congresso Nacional de Iniciação Científica, 2015. Anais... Ribeirão Preto. 2015.