

ESTERCO COMO FONTE DE ENERGIA RENOVÁVEL

Naoní Barbosa Flores;¹ Loreci Gottschalk Nolasco² (Universidade Estadual – UEMS)

RESUMO

O descarte inadequado dos dejetos do meio rural, principalmente quando se trata de esterco bovino, cada vez mais torna-se um prejuízo para o meio ambiente, e ainda para a sociedade e a economia, tendo sua extensão no ordenamento jurídico. O presente artigo, buscará analisar um método específico que visa amenizar tais problemas, que é o uso de biodigestores anaeróbicos para processar rejeitos, os transformando, posteriormente em biogás, que apresenta entre outros, benefícios de oferecer combustível de energia elétrica e fertilizantes, favorecendo o desenvolvimento sustentável e, *pari passu*, cumprindo com o preceito constitucional fundamental de promover um meio ambiente sadio e equilibrado para as presentes e futuras gerações.

Palavras-chave: Esterco animal. Impacto ambiental. Tecnologias de alternativas renováveis.

INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa o segundo lugar entre os países com o maior rebanho bovino do mundo, perdendo somente para Índia, e está em primeiro em rebanho comercial. O setor da pecuária, representa aproximadamente 13,4 do PIB brasileiro, que é a soma de todos os bens e serviços produzidos no país e serve para medir a evolução da economia. A criação de bovinos em grande escala, produz excessivamente dejetos (estercos), afetando diretamente o meio ambiente. Dentre seus atributos e consequências, estão a proliferação de moscas, roedores, vetores de doenças e poluição de rios, além da liberação do gás metano (CH₄) presente nas fezes, que ao entrar em contato com a atmosfera eleva a temperatura da terra, reduzindo a camada de ozônio e provocando o efeito estufa, principal responsável pelo aquecimento global. Contudo, há possibilidades de converter esse cenário em uma situação favorável ao meio ambiente, por meio da transformação da biomassa, entendida como sendo toda matéria orgânica de origem animal ou vegetal capaz de gerar energia, formada por intermédio de recursos renováveis. A biomassa pode ser encontrada em resíduos rurais e urbanos, que podem ser transformados em energia térmica, elétrica ou mecânica, considerada uma das principais fontes com maior potencial para o futuro, por ser alternativa renovável. Mediante uso de tecnologias como o biodigestor anaeróbico para a queima desses elementos como a combustão, é possível obter a conversão. O processo de conversão dá ensejo à produção de biogás e biofertilizante, que segundo Chernicharo (1997) e Pierotti (2007), ocorre através da decomposição da matéria orgânica (biomassa) pelas bactérias anaeróbicas (metanogênicas),

1 Acadêmica do Curso de Direito da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Email: naoni_flores@hotmail.com.

2 Doutorado em Biotecnologia e Biodiversidade pela Universidade Federal de Goiás, com a tese Regulamentação Jurídica da Nanotecnologia. Mestrado em Direito pela Universidade de Brasília. Professora e Pesquisadora da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Coordenadora do Projeto de Pesquisa: Direito. Sociedade. Biodireito e Novas Tecnologias. E-mail. lorecign@gmail.com. Endereço para acessar currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/8817250711332244>.

que digerem o conteúdo liberando o metano e gás carbônico. O biogás é fonte de energia renovável, reproduzido involuntariamente pela natureza, não é de grande impacto ambiental, e ainda pode substituir o petróleo e o carvão mineral.

OBJETIVOS

Estudar alternativas tecnológicas como o biodigestor anaeróbico, que favoreçam o meio ambiente, através da conversão de gás metano em biogás, alternativa renovável e de baixo custo.

METODOLOGIA

O estudo tem por escopo a realização de pesquisa exploratória e bibliográfica através do levantamento de dados encontrados na literatura. Considerando ser estudo interdisciplinar, serão realizadas pesquisas bibliográficas por bases de dados em periódicos CAPES na área de biotecnologia, agronomia e química, ademais de livros e artigos específicos das áreas de Direito, a fim de realizar leitura sistemática para que seja realizada a fundamentação teórica do estudo.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

A pecuária existe no Brasil desde o começo da colonização brasileira. O engenho foi uma das primeiras atividades econômicas de influência portuguesa, ficando como prática complementar a criação de bovinos. A atividade pecuária é aquela ligada ao tratamento e reprodução de rebanhos, como bois, porcos, ovelhas, cavalos, com um dos principais intuitos o de produção alimentar, como a carne, leite e derivados, mas também influência na elaboração de roupas, calçados, couro e lã. Além de suprir os fins de subsistência fundamental para a vida humana, é um campo importante da economia por atender as necessidades do mercado consumidor interno e externo, abastecendo as agroindústrias, os laticínios e os frigoríficos. O agronegócio inteiro representa entre 22 e 23% da economia do brasileira o equivalente a R\$ 1,1 trilhão. Entre esses dados, a pecuária simboliza cerca de 30% (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016). A produção diária de esterco dos bovinos leiteiros é de aproximadamente 10% de seu peso corporal, o equivalente a uma quantidade de 45 a 48 kg/vaca/dia. Já bovinos de corte confinados produzem em torno de 30 a 35 kg/cabeça/dia (REVISTA AGROPECUÁRIA, 2018). Todavia, a pecuária é responsável por cerca de um quinto das emissões de gases de efeito estufa na terra, devido ao metano que em comparação ao dióxido de carbono (CO₂), retém o calor solar cerca de 20 vezes mais, corresponde a 40% das emissões agrícolas, o que favorece ainda mais as consequências trazidas pelas mudanças climáticas (BIELLO, 2018).

Em meados de 1884 foi apresentado pelo cientista e químico, Louis Pasteur a fermentação anaeróbica, ou seja, sem ar, realizada com a mistura de esterco e água alcançando 100 litros de gás por m³ de matéria, e descobriu que esse processo poderia compor energia, e assim, aquecer e iluminar, dada a presença de metano e hidrocarboneto. O processo anaeróbico foi se difundindo na Inglaterra, Índia e pelo mundo todo para direcionar os resíduos agrícolas e urbanos.

Em novembro de 1979, na Granja do Torto em Brasília, em decorrência da crise do petróleo da década de 1970, foi construído um dos primeiros biodigestores no país, na tentativa de substituir o petróleo por biogás. É fonte de energia renovável, reproduzidas involuntariamente

pela natureza, não é de grande impacto ambiental, e ainda pode substituir o petróleo e carvão mineral. Tem em sua composição, metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂), hidrogênio (H₂), gás sulfídrico (H₂S), oxigênio (O₂), amoníaco (NH₃) e nitrogênio (N₂). O biogás é um gás gerado a partir da decomposição da matéria orgânica (biomassa), mediante bactérias anaeróbicas existentes na matéria, as chamadas bactérias metanogênicas, podendo ser reproduzido artificialmente, mediante a ferramenta chamada biodigestor (BARBOSA *et al.* 2011). O processo para a geração de biogás, é considerado positivo tanto para o meio ambiente (fonte renovável de energia limpa, ou seja, baixa emissão de gases poluentes, substitui os combustíveis derivados de petróleo, redução dos gastos com o gás de cozinha, com energia elétrica em geral, pois através de geradores é capaz de reproduzi-las), quanto para a economia, em especial para o meio rural, pois é considerado combustível barato e prático para iluminar e aquecer, logo, contribui na economia de energia, e ainda pode ser transformado em fertilizantes.

CONCLUSÃO

Os problemas envolvendo questões ambientais surgem gradativamente, devido à recursos naturais limitados, sendo dever do ser humano buscar as medidas viáveis de proteção ao bem maior, o planeta terra, evitando maiores transtornos para vida humana. Há muito tempo pensa-se em desenvolver técnicas para contribuir com a preservação ambiental, a fim de respeitar o dispositivo constitucional que assegura às presentes e futuras gerações um meio ambiente sadio e equilibrado (art. 225 da Constituição Federal de 1988), sendo objetivo do direito ambiental brasileiro, que vai além da preservação do meio ambiente, para o bem comum do povo, mas atinge também, o desenvolvimento econômico e social, conforme previsão legal estabelecida na Lei 6.938, de 1981 no seu art. 2º; em consonância com o Princípio 1 da Declaração do Rio 92: “Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza” (QUEIROZ, s.d.). O setor da pecuária em geral, é extremamente relevante para o Brasil e o mundo, razão porque a alternativa apresentada nesse trabalho, em utilizar de tecnologias “amigas do meio ambiente” é promissora para o futuro, pois além de favorecer a economia, interrompe um ciclo prejudicial ao meio ambiente, viabilizando a sustentabilidade (ALVES *et al.* 2010).

REFERÊNCIAS

- ALVES, Elton Eduardo Novais; INOUE, Keles Regina Antony; BORGES, Alisson Carraro. **Biodigestores: construção, operação e usos do biogás e do biofertilizante visando a sustentabilidade das propriedades rurais.** Ed. Viçosa: 2010. https://www.researchgate.net/publication/262565096_Biodigestores_construcao_operacao_e_usos_do_biogas_e_do_biofertilizante_visando_a_sustentabilidade_das_propriedades_rurais Acesso Ago. 2018.
- BARBOSA, George; LANGER, Marcelo. Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental. **Unoesc & Ciência – ACSA**, Joaçaba, 2011. <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acsa/article/view/864>. Acesso Jul. 2018.
- BIELLO, David. Qual a relação entre mudanças climáticas e tornados? **Scientific American Brasil**, 2018. http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/qual_a_relacao_entre_mudancas_climaticas_e_tornados_.html. Acesso Jul. 2018.

- CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores anaeróbios**: princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA/UFMG), 1997. 246p.
- PIEROTTI, S. M. Avaliação da partida de reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo (UASB), em escala real, sob condições hidráulicas desfavoráveis. 2007. 141f. **Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento)** – Escola de Engenharia de São Carlos-SP, 2007.
- QUEIROZ, André. **Direito Ambiental.** (s.d).
www.stf.jus.br/repositorio/cms/portalTvJustica/.../anexo/ANDRE_QUEIROZ.doc Acesso Ago. 2018.
- REVISTA AGROPECUÁRIA. **A importância da pecuária brasileira,** 2018.
<http://www.revistaagropecuaria.com.br/2018/05/23/a-importancia-da-pecuaria-brasileira/>
Acesso Jul. 2018.