

O USO DO BIOGÁS NO ÂMBITO RURAL COMO PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

USE OF BIOGAS IN THE RURAL CIRCUIT AS A PROPOSAL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Gerismar Tomaz de Aquino¹

Filomena Maria Minetto Brondani²

Rosani Aparecida Alves-Souza³

Vera Lúcia Matias Gomes Geron⁴

RESUMO

As mudanças climáticas podem ser tidas como itens de preocupação para ambientalistas e população de todo planeta, realidade esta que induz à busca de fontes de energias renováveis que possam colaborar na redução de danos ambientais. Diante do exposto, a produção de biogás surge como uma alternativa para a nossa região, devido a grande quantidade de biomassa animal produzida pelo setor pecuário. Este estudo centra-se na apresentação de uma proposta, com vistas a estimular o aproveitamento do que, no geral, é descartado, sendo no caso em questão, o esterco bovino. A proposta se volta para a utilização de dejetos de animais na produção do biogás para consumo doméstico em fogões, a partir da instalação de biodigestores com utilização de esterco bovino no âmbito rural. Considera-se que tal proposta se reveste de grande importância, que por se tratar de dejetos animais, pode ser tida como alternativa para o aumento do lucro, por aproveitar matéria prima da propriedade que seria descartada, sobretudo pela geração de novas atividades econômicas desde a coleta até a geração de gás, além da contribuição com as políticas de preservação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Biogás, Biodigestores, Desenvolvimento Sustentável, Meio Ambiente.

¹ Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes-RO.

² Graduada em Química, Especialista em Docência do Ensino Superior, Mestre em Biologia Experimental pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Docente e Coordenadora do Curso de Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes-RO.

³ Graduada em Odontologia pela Universidade do Oeste Paulista, Mestre e Doutora em Odontologia Preventiva e Social pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP e Docente da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA - Ariquemes/RO.

⁴ Graduada em Farmácia Bioquímica pelo Centro Universitário de Maringá - CESUMAR, Mestre em Biologia dos Agentes Infecciosos e Parasitários pela Universidade Federal do Pará – UFPA e Docente da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes/ RO.

ABSTRACT

Climate change may be regarded as items of concern to environmentalists and people all over the planet, a reality which leads to the search for renewable energy sources that can help to reduce environmental damage. Given the above, biogas production is an alternative to our region, due to the large amount of animal biomass produced by the livestock sector. This study focuses on the presentation of a proposal with a view to encouraging the utilization of the which, in general, is discarded, in this case, the manure. The proposal turns to the use of animal waste in biogas production for domestic consumption in stoves, from the installation of digesters with use of manure in rural areas. It is considered that this proposal is of great importance, because it is animal waste, can be seen as an alternative to increase profit by taking advantage of the raw material property that would be discarded, especially for generating new economic activities from collection to gas generation, besides the contribution to the environmental conservation politics.

KEYWORDS: Biogas, Biodigestors, Sustainable Development, Environment.

1. INTRODUÇÃO

O biogás pode ser definido como uma mistura gasosa combustível obtida pela fermentação anaeróbica da matéria orgânica, composta por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2). Sua origem tanto pode ser natural quanto artificial, possui conteúdo energético semelhante ao do gás natural e pode ser utilizado para a geração de energias mecânica, elétrica e térmica [1].

O progresso da humanidade tem sido auxiliado pela produção de energia, mas cria também diversas preocupações com relação aos danos ao meio ambiente [2]. Com o objetivo de melhorar a qualidade de vida, surge o conceito de desenvolvimento sustentável, que

preconiza o equilíbrio entre qualidade de vida, desenvolvimento econômico e meio ambiente [3].

Setores rurais de menor renda são afetados pelos impactos da elevação do valor da energia. A partir desse pressuposto é necessária a implantação de tecnologias alternativas, que produzam energias com custo reduzido resultando em impactos socioeconômicos e culturais e ambientais favoráveis [4].

O aproveitamento da biomassa é uma alternativa que vem se demonstrando muito promissor como fonte de energia. Através da digestão anaeróbica de resíduos animais e vegetais, com o uso de biodigestores, pode-se gerar energia proveniente do gás resultante do processo. O aproveitamento de biomassa utiliza os

recursos disponíveis na agricultura, reduzindo a necessidade de energia proveniente de fontes externas e a consequente transferência de renda [5].

A utilização da energia hidrelétrica é responsável por grande parte de toda energia gerada e apesar do Brasil ser um país com tradição no uso de fontes renováveis de energia, existem algumas pouco utilizadas como a energia eólica, solar e biomassa. A utilização de biomassa é importante em aspectos sociais e ambientais, pois viabiliza o desenvolvimento sustentável e a descentralização da criação de fontes energéticas, o que é beneficiado pelo fato do Brasil ser um país tropical, com grande produtividade de biomassa, reforçando a importância da mesma [6].

Esta proposta teve como objetivo a construção de um modelo de biodigestor, fabricado com material alternativo, uma vez

que se traduz na minimização dos prejuízos ambientais por utilizar como matéria prima dejetos de animais que seriam descartados na propriedade.

1.1 FONTES DE BIOMASSA DE ORIGEM ANIMAL

A biomassa caracteriza-se pela massa total de matéria orgânica que se acumula num determinado espaço, pertencendo a esta todas as plantas e animais incluindo os seus resíduos. A mesma pode ser transformada pelas diferentes tecnologias de conversão em biocombustíveis sólidos, líquidos ou gasosos e, finalmente, nos produtos finais como as energias térmica, mecânica e elétrica [7].

Para cada tipo de dejetos de matéria orgânica dá-se origem à produção diferente de biogás, conforme mostra a Tabela 1 [8].

Tabela 1 – Tipos de Dejetos e Produção de Biogás

Dejetos	Produção diária	Produção de biogás
Bovinos	15 kg/animal	270 m ³ por ton
Suínos	2,25 kg/animal	560 m ³ por ton
Eqüinos	10 kg/animal	260 m ³ por ton
Ovinos	2,80 kg/animal	250 m ³ por ton
Aves	0,18 kg/galinha	285 m ³ por ton

Dejetos oriundos da criação animal, como avicultura e suinocultura possuem

um alto potencial para poluição. Comumente, são lançados diretamente ao solo como fertilizantes, método que pode causar problemas ambientais tais como mau cheiro e contaminação da água. Duas opções para aproveitamento energético foram estudadas para esses tipos de resíduos na Europa: Uma é a digestão anaeróbica dos resíduos de suinocultura e a outra a combustão direta aproveitando a cama de aviário [9].

Sistemas de tratamento de dejetos animais com biodigestores são considerados uma alternativa viável por reduzir significativamente a demanda por oxigênio do efluente, tendo como um dos subprodutos o biogás, o qual pode ser convertido em energia elétrica. Além disso, pode produzir biofertilizante, gerando economia na diminuição na aquisição de fertilizantes químicos, bem como reduzir o risco da contaminação dos cursos hídricos. Outra receita que pode ser incorporada é a obtenção dos créditos de carbono através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) previsto pelo Protocolo de Kyoto,

tanto pela diminuição das emissões de gases de Efeito Estufa como geração de energia elétrica de fonte renovável [10].

A produção de biogás em propriedades rurais associa-se a fatores,

como: combustível prático e barato, produção de biofertilizante, preservação do meio ambiente, uso para calefação, iluminação e ou para acionar pequenos motores estacionários de combustão interna. Ainda, segundo o autor, uma família de cinco pessoas consome em média 8,93 m³ por dia de biogás, sendo que 1m³ de biogás equivale a 0,61 litros de gasolina, 0,57 litros de querosene, 0,55 litros de óleo diesel, 0,45 kg de gás liquefeito, 0,79 litros de álcool combustível, 1,538 kg de lenha e 1,428 kwh de energia elétrica [11].

Não importa qual a forma de utilização do biogás, se elétrica, térmica ou mecânica, sabendo-se que, quando pelo menos uma dessas energias for tida como útil, o biogás irá proporcionar uma poupança de recursos, com importante valor econômico associado. O uso do biogás gera renda e economias, fato que desperta um crescente interesse por esta tecnologia [12].

1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DO BIOGÁS

Indicações históricas apontam que o biogás foi utilizado para manter aceso o “fogo eterno” na Pérsia entre 6000 a.C. e 2000 a.C., sendo considerado como símbolo de adoração da seita local. Foi

relatado também como “ar de fogo” na China em 347 a.C., cujos registros em um manuscrito afirmam que o gás poderia ser utilizado para iluminação. Um sistema de bambus transportava o gás do local onde brotava naturalmente até a cidade na província de Sichuan [13].

O primeiro registro científico do biogás foi atribuído a Jan Baptista Van Helmont, em 1630, que descobriu a formação de gases inflamáveis pela decomposição de matéria orgânica. O químico inglês Humphry Davy, em 1808, produziu gás metano em laboratório com esterco bovino, mas foi em 1866 que o biólogo francês Antoine Béchamp demonstrou de forma evidente, que o gás metano era produto de um processo biológico. Em 1895, houve a primeira utilização do gás metano produzido por fermentação, na cidade de Exeter na Inglaterra, o qual foi utilizado para a iluminação pública [14].

Na Europa, o primeiro biodigestor que obteve biogás com resíduos orgânicos foi criado na Grã-Bretanha em 1911. Posteriormente, houve o relato que a China desenvolveu um biodigestor com 8 metros cúbicos. A segunda Guerra Mundial gerou a necessidade de novas fontes de energia e assim, foram criadas inúmeras instalações de biodigestores, mesmo após a guerra

foram construídas cerca de mais 40 instalações de biodigestores anaeróbicos, mas devido o baixo custo dos combustíveis fósseis seu uso foi interrompido. Em 1984, na Dinamarca, foi construída a primeira usina de biogás. Atualmente, por produzir energia limpa, diversos biodigestores são construídos. O Nepal é o país que tem o maior consumo biogás per capita [15].

A Índia e a China, nas décadas de 50 e 60, foram os primeiros países a utilizarem o biogás, com finalidade energética, os quais desenvolveram seus próprios modelos de biodigestores [16].

Mediante a crise do petróleo na década de 70, foi introduzida no Brasil, a tecnologia da digestão anaeróbia e vários programas de expansão dos biodigestores foram implantados na região nordeste. Porém, os benefícios obtidos a partir do biogás e do biofertilizante não foram suficientes para dar continuidade aos programas, sendo seus resultados não muito satisfatórios [17].

Muitos países, nos últimos vinte anos, aumentaram significativamente seu investimento na área energética a partir do gás natural e ou biogás. O gás natural é oriundo do petróleo e suas reservas são suficientes para atender a demanda sem o risco de escassez e com baixo impacto ambiental. Neste sentido o biogás difere

por ser produzido a partir de digestos orgânicos [18].

1.3 VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DO BIOGÁS

Cinco países da Europa desenvolveram o Manual da Bioenergia, o qual definiu que a energia obtida a partir da biomassa é denominada como bioenergia, uma alternativa parcial, mas possível e determinante para minimizar alguns problemas econômicos, sociais e ambientais. Neste sentido, pelo fato do Brasil produzir grande número de resíduos vegetais e ser um forte criador de animais, o país acaba se sobressaindo neste cenário sustentável, com necessidades de aproveitamento da biomassa, através do

desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e acessíveis a população [19].

Rondônia é um grande criador de gado com um rebanho estimado em 12

milhões de cabeças [20]. Os dejetos provenientes da criação de animais, como: suinocultura, ovinocultura e bovinocultura, contribuem para a poluição ambiental. Dessa forma, reconhece-se que uma alternativa para minimizar o problema é a utilização dos dejetos na fermentação anaeróbica para a produção de biogás [9].

MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS UTILIZADOS NA FABRICAÇÃO DE BIODIGESTOR

A tabela 02 relaciona o custo e os materiais necessários para fabricação de biodigestor caseiro.

Tabela 2 – Apresentação dos materiais necessários para a fabricação de biodigestor caseiro e seus preços correspondentes

Identificação do material	Preço
01 Tambor de plástico de 50 litros	R\$ 30.00 Reais
01 Tambor ou câmara de ar p/ reservatório do gás	R\$ 30.00 Reais
01 Registro de gás	R\$ 20.00 Reais
01 Tubo de cola de vedação de plástico	R\$ 12.00 Reais
01 Mangueira de ½ polegada para uso de gás	R\$ 8.00 Reais
Total: R\$ 100.00 Reais	

2.2 MODELO DE BIODIGESTOR DE BAIXO CUSTO

O modelo proposto busca incentivar os produtores rurais para o uso de dejetos de animais para produção do biogás, através o conhecimento técnico aliado ao homem do campo. Este estudo tem como foco estimular o aproveitamento do que é descartado, gerando novas atividades econômicas desde a coleta até geração de gás, além da contribuição com as políticas de preservação do meio ambiente.

Existem diversos tipos de biodigestores para a produção de biogás através da utilização de biomassa animal, mas essa proposta centra-se em modelo específico que pode ser utilizado em pequenas propriedades rurais, sendo de fácil construção e de baixo custo. A seguir, apresenta-se as etapas do processo de construção do biodigestor em questão.

1- Em um tambor de plástico 50L, realizar dois furos, sendo um de 6 cm de diâmetro para a entrada e outro de 2 cm de diâmetro para a saída do gás. Adaptar uma mangueira de ½ polegada de 10 m de comprimento ao furo menor ligando-a a

um tambor que servirá com reservatório do gás.

2- Abastecer o tambor com dejetos bovinos umedecidos (30 Kg) e deixar de 30 a 45 dias para produzir gás metano a partir da fermentação, conforme Figura 1.



Figura 1- Biodigestor caseiro

3- Ligar a mangueira do tambor reservatório de gás metano a um fogão a gás para utilização no consumo diário.

4- Os dejetos, após fermentação, poderão ser utilizados como adubo.

CONCLUSÕES

O aumento da criação de animais pode gerar danos ao meio ambiente. Uma alternativa para minimizar esse problema é a utilização dos dejetos como fonte de biomassa na produção de energia. Neste sentido, Rondônia, por possuir em torno de 12 milhões de cabeças de gado, a utilização do biodigestor alternativo e de baixo custo, através da fermentação anaeróbica de esterco bovino para geração de biogás faz-se muito eficiente, de forma que além de minimizar os impactos ambientais, aumenta a geração de renda de pequenos produtores rurais. Há necessidade de criar formas de incentivos a produção de novas tecnologias que favoreçam a produção de energia que não resultem em grandes danos ambientais.

REFERÊNCIAS

- [1] ROYA, B., FREITAS, E.; BARROS, E.; ANDRADE, F.; PRAGANA, M.; SILVA, D.J.A. Biogás: uma energia limpa. Revista Eletrônica Novo Enfoque. PUC-RJ. v. 13, n. 13, 2011. Disponível em: <http://scholar.google.com.br>. Acesso em: 25 out. 2013.
- [2] VILLULLAS, H.M.; TICIANELLI, E. A.; GONZÁLEZ, E.R. Células a combustível: energia limpa a partir de fontes renováveis. Química Nova na Escola, n. 15, p. 28-34. 2002. . Acesso em: 18 Nov. 2013.
- [3] CORRÊA, C.C.; LISTON, R.F.; BARBOS, A.C., SILVA, C.P.; ARCZSZ, S.S. Gestão pública e desenvolvimento sustentável: a importância da implantação de plano diretor no ato de criação de um município. In: 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010.
- [4] SILVA, L.C.L. O método científico: Algumas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Cidade Amazônia-AM. v. 2, n. 3, Abril/2010. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 22 nov. 2013.
- [5] ESPERANCINI, M.S.; COLEN, F.; BUENO, O.C.; PIMENTEL, A.E.B.; SIMON, E.J. Viabilidade técnica e econômica da substituição de fontes convencionais de energia por biogás em assentamento rural do estado de São Paulo. Engenharia Agrícola. Cidade Área Rural-SP. v.27, n.1, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v27n1/04.pdf> . Acesso em: 15 nov. 2013.
- [6] SOUZA, S.N.M.; PEREIRA, W.C.P.; PAVAN, A.A. Custo da eletricidade gerada em conjunto motor gerador utilizando biogás da suinocultura. In: Encontro de energia no meio rural, 5., 2004, Campinas. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000022004000100042&lng=en&nrm=abn. Acesso em: 21 set. 2013.
- [7] STAISS, C.; PEREIRA, H. Biomassa Energia Renovável na Agricultura e no Setor Florestal Instituto Superior de Agronomia, Portugal, Revista Agros, n. 01 pp. 21-28, 2001.

[8] BARRERA, P. Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1993.

[9] DAGNALL, S.; HILL, J.; PEGG, D. Resource Mapping and Analysis of farm Livestock Manures – assessing the opportunities for Biomass to Energy Schemes. Bioresource Technology, n. 71 p.225-234, 2000.

[10] PASQUAL, J.C.; MARIANI, L.; BLEY JÚNIOR, C.; REBOLLAR, P.M.; GONZALEZ, R.H.A. A utilização do sensoriamento remoto para o planejamento de condomínios de agroenergia a partir de biogás de biomassa residual. In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE, p.4279.

[11] DEGANUTTI, R.; PALHACI, M.C.J.P.; ROSSI, M.; TAVARES, R.; SANTOS, C. Biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada, In. 4. Enc. Energ. Meio Rural, 2002.

[12] SANTOS, P. Guia Técnico de Biogás. CCE - Centro para a Conservação de Energia, Portugal, 2000.

[13] ASSOCIAÇÃO portuguesa das empresas de Gás Natural. Breve história do gás natural. Disponível em < <http://agnatural.pt/pt/o-gas-natural/breve-historia-do-gas-natural>>. Acesso em 13 nov.2013.

[14] LÖSSEL, J.B.L. Historia del Biogás. 2011. Disponível em:

<<http://www.metabioresor.eu/eng/noticias.php?nIdNoticia=44>>. Acesso em: 21 out. 2013.

[15] NOGUEIRA, L.A.H. Biodigestão, a alternativa energética. Editora Nobel, São Paulo, 1986.

[16] BOLETIM ENFOQUE. Biodigestor “PE”, fonte alternativa energética e de biofertilizantes– Edição 03, Recife, 1999.

[17] GOMES, M.J. Estudo do Mercado Brasileiro de gás natural contextualizado ao Shale Gas. DEQUI/UFRGS, 2011. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br>. Acesso em: 19 out. 2013.

[18] FERREIRA, J.C.B.; SILVA, J.N. Biodigestor: aplicações e potencialidades. Um estudo de caso do IFMG. In: 2ª Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG. Bambuí- MG. 2009. Disponível em: <<http://www.cefetbambui.edu.br>>. Acesso em: 20 out. 2013.

[19] RONDÔNIA. Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia –IDARON, 2013. Disponível em: <<http://www.idaron.ro.gov.br/>>. Acesso em: 20 nov.2013.

[20] CARMO, E.M.; CARVALHO, H.M.; HASSGAWA, L.; ANDRADE, R. A energia limpa da sujeira. Revista Eletrônica de Educação e Tecnologia do SENAI-SP. Bauru. v.3, n.7, out. 2009. Disponível em: <<http://revistaeletronica.sp.senai.br>>. Acesso em: 20 out. 2013.

