
PRODUÇÃO DE BIOGÁS E AS POSSIBILIDADES DE SUA UTILIZAÇÃO COMO COMBUSTÍVEL E PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.

Estudante(s): Mariana Pires da Silva, Verônica Valéria do Carmo, Emara Micheli Martins Nogueira.

Orientador(es): Lidiane Aparecida Alves; Denise Marques Morais.

Escola: Escola Municipal Doutor Joel Cupertino Rodrigues.

Resumo

Ao considerar a importância dos combustíveis e da energia para o desenvolvimento socioeconômico, bem como a demanda pela substituição das fontes de energia baseadas em combustíveis fósseis por fontes alternativas baseadas em recursos renováveis, neste trabalho buscou-se entender o processo de produção de biogás e as possibilidades de utilizá-lo em substituição aos combustíveis fósseis e para a geração de energia elétrica. A motivação para o desenvolvimento do trabalho baseia-se, dentre outros fatores, na busca por uma formação mais ampla, crítica e reflexiva dos alunos, por uma visão de Ciências mais coerente com a realidade, na necessidade de ampliação das fontes alternativas de energia, e ainda a necessidade de reaproveitamento de resíduos e de recursos biológicos renováveis, como a biomassa. O trabalho, portanto insere-se na temática da bioeconomia, a qual é bastante abrangente, abarcando ações fundamentadas na sustentabilidade e que consiste no tema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) promovida pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e da 24ª edição da Feira Ciência Viva, do ano de 2019.

Palavras-chave: Biodigestor, energia, sustentabilidade.

Introdução e justificativa

O desenvolvimento de todas as atividades humanas requer a utilização de energia. Isto não é novidade de nosso tempo, mas remonta às primeiras civilizações, pois a energia proporciona condições para as atividades domésticas, para o transporte, para as atividades industriais, etc, sendo, portanto fundamental para o desenvolvimento social dos locais.

Nos últimos dois séculos a quantidade de energia consumida aumentou, assim como mudaram as fontes energéticas utilizadas. Devido ao crescimento da população mundial e à diversificação das atividades socioeconômicas, a demanda por energia é cada vez maior. De acordo com informações da Organização das Nações Unidas (ONU)

Entre 1990 e 2010, o número de pessoas com acesso à eletricidade cresceu 1.7 bilhão, e como a população global continua a crescer, também crescerá a demanda por energia barata. Uma economia global dependente de combustíveis

fósseis e o aumento das emissões de gás carbônico está criando drásticas mudanças no clima, o que impacta diretamente todos os continentes. (PNUD, 2019, s/p).

Portanto, para atender essa necessidade é necessário desenvolvimento de diferentes fontes de energia para que haja a complementaridade destas. Além disso, considerando a necessidade de preservação dos recursos naturais deve-se priorizar o desenvolvimento das fontes de energia alternativas, que sejam mais renováveis e limpas.

De acordo com a capacidade de regeneração as fontes de energia podem classificadas em renováveis e não-renováveis. As primeiras são capazes de se regenerarem em um curto período de tempo e dentre os exemplos pode-se citar a energia solar, eólica, maremotriz, biocombustíveis, carvão vegetal e usinas hidrelétricas, entre outras. Já as fontes de energia não-renováveis são aquelas encontradas na natureza em quantidades limitadas, que com sua utilização se extinguem-se, tais como o petróleo, gás natural, carvão mineral, entre outras.

Já considerando a emissão de poluentes como o monóxido de carbono (CO) e o dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, as fontes de energia podem ser classificadas como limpas ou não. Uma fonte de energia limpa é aquela que pouco ou nada lança de poluentes na atmosfera, dentre os exemplos pode-se citar a energia solar e a energia do vento (eólica). Já as fontes de energia que não são limpas são aquelas baseadas na queima de combustíveis fósseis, como os derivados do petróleo.

O uso de fontes de energia não limpas emite os gases de efeito estufa (GEE), portanto contribui para a intensificação do efeito estufa, gerando o aquecimento global, além disso causam a chuva ácida, gerando perda da biodiversidade de espécies animais e vegetais. Diante do risco de tais problemas ambientais, a sociedade tem buscado por mudanças nas fontes energéticas que são utilizadas. As mudanças envolvem a redução do consumo, redução dos desperdícios, a busca por fontes alternativas. Neste sentido, destaca-se o sétimo Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecido para Agenda 2030, da Organização das Nações Unidas (ONU), o qual considera a necessidade de “energia acessível e limpa”, onde tem-se para tal objetivo, que deve-se:

Garantir o acesso universal à energia e a um preço justo até 2030 significa investir em fontes de energia limpa, como a energia solar, eólica e térmica. Adotar padrões de custos sustentáveis para uma vasta gama de tecnologia também pode reduzir o consumo global de energia em 14 por cento. Isso significa 1300 centrais elétricas a menos no planeta. Expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para fornecer energia limpa em todos os países em

desenvolvimento é um objetivo crucial para que o crescimento econômico colabore com o meio ambiente. (PNUD, 2019, s/p).

Além da contribuição ambiental e social, a busca pelas fontes de energias alternativas também gera ganhos econômicos. Afinal, a tendência é que as fontes limpas se tornem mais baratas. Neste sentido, destaca-se que

Uma lei ainda mais poderosa está a favor da energia verde: a **lei do mercado**. O avanço de geradores solares, geradores eólicos e baterias de grande porte está tornando os combustíveis fósseis comparativamente caros. “Por volta de 2030, essas três tecnologias vão oferecer menor custo de geração do que usinas a gás ou carvão em quase qualquer lugar no mundo”, diz Matthias Kimmel, analista-chefe do relatório 2019 da BloombergNEF (BNEF). (MOURA, 2019, s/p).

Portanto, para garantir o acesso à eletricidade por meio de fontes limpas e renováveis, destaca-se a importância da redução dos custos de instalação das fontes de energia alternativa especialmente nos países emergentes.

Cabe enfatizar que todas as fontes de energia podem causar algum impacto na natureza, contudo deve-se priorizar aquelas que não se esgotam e que emitem menos poluentes causem e/ou menos problemas ambientais. O desenvolvimento das fontes de energia mais sustentáveis ainda é recente e está em fase de expansão. Além disso, cada fonte de energia possui características diferentes, sendo que elas podem ser complementares, o que possibilita maior segurança energética e promove a sustentabilidade.

Assim sendo, considerando a matriz elétrica do país, estado ou município, ou seja, o conjunto de fontes de energia disponíveis para a geração de energia elétrica, verifica-se que a matriz elétrica do Brasil é limpa e renovável. (Gráfico 1).

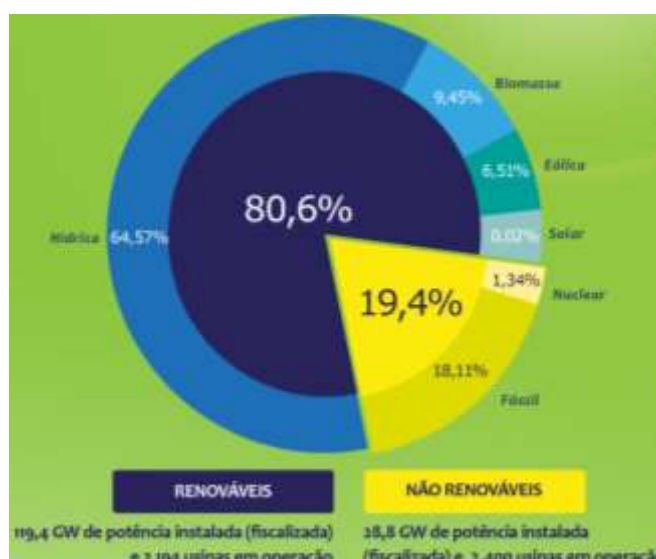


Gráfico 1: Fontes de energia elétrica no Brasil, 2017. Fonte: ANEEL, 2019.

A matriz elétrica brasileira até então, trata-se de uma matriz pouco diversificada, baseada, sobretudo na energia hidrelétrica, a qual não é totalmente limpa, pois a construção dos reservatórios, alagando grandes áreas gera prejuízos ambientais e sociais local. Contudo, por serem consideradas energias limpas e renováveis, atualmente devido ao investimento em tecnologias para a geração de energias mais baratas e menos poluentes, vêm ganhando cada vez mais força as fontes de energias renováveis, como a solar, eólica e a biomassa.

De acordo com informações do Ministério de Minas e Energia no período de um ano, entre 2017 e 2018, enquanto a capacidade instalada das usinas que utilizam petróleo e carvão foi reduzida neste período em 2,8% e 0,4%, respectivamente; a geração de energia hidráulica registrou aumento de 3,5% na capacidade instalada, atingindo 102.228 MW. Já a fonte eólica cresceu 20,7% e corresponde por 12.931 MW. A biomassa teve elevação de 3,7% e soma 14.657 MW. A solar, apesar do volume total menor, cresceu 577% e alcançou 1.602 MW.

Por fim, ao considerar as fontes térmicas, a biomassa, matéria orgânica não-fóssil de origem animal ou vegetal, conforme mostra o gráfico 2, de acordo com Ministério de Minas e Energia o aumento alcançou 9,1% de participação na capacidade instalada de geração, registrando evolução de 3,7%. A fonte segue em crescimento e já conta com 561 usinas.

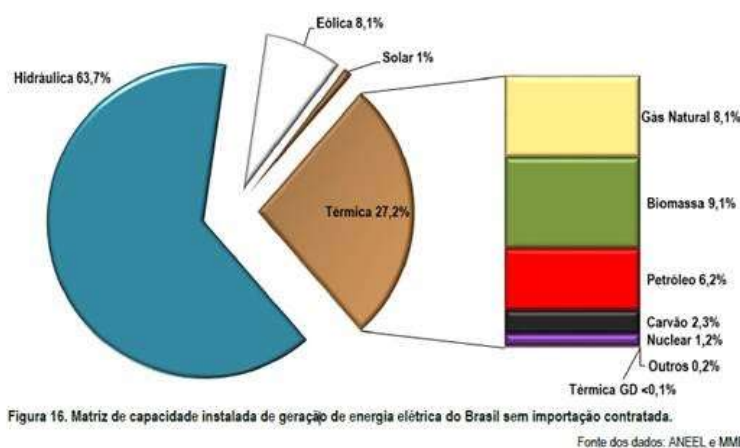


Gráfico 2: Matriz de Capacidade Instalada de Geração de Energia Elétrica, jun.2018. Fonte: MME, 2018.

Portanto, ao considerar a tendência de diversificação da matriz energética, com expansão de fontes renováveis, destaca-se a implantação das termelétricas que utilizam a biomassa. Sendo que no Brasil, destaca-se para geração desta energia elétrica a utilização de resíduos de madeira, bagaço de cana-de-açúcar, casca de arroz, licor negro, biogás, capim elefante e óleo de palmiste.

Considerando a possibilidade da utilização de biogás, cujo principal componente é o gás metano (CH₄), intensificador do efeito estufa, como combustível para gerar energia elétrica, ou para substituição dos combustíveis fósseis é que foi realizado o presente trabalho.

Portanto, a abordagem do tema e a realização do trabalho justificam-se tanto considerando a necessidade de ampliação das fontes alternativas de energia, bem como considerando a necessidade de reaproveitar os resíduos. Neste caso, tornando o que era um problema, ou seja, um gás responsável pela intensificação do efeito estufa, em uma solução, ou seja, o insumo para a substituição de gás liquefeito de petróleo (GLP)¹, óleo diesel, lenha, além possibilitar o aumento da geração de energia elétrica usando o biogás.

Este tema ganha destaque ao considerar o crescimento da população urbana, que gera resíduos assim como aumenta a demanda por energia. Deste modo, a expansão da geração da energia pelo biogás pode ser uma boa alternativa para os governos municipais. Destaca-se que em Uberlândia, junto ao aterro sanitário existe a Energas, empresa responsável pela geração de energia usando o biogás gerado no aterro. Segundo informações no site da empresa, esta conta com 04 geradores e capacidade total de aproximadamente 5MWh, energia suficiente para abastecer uma população de 60 mil habitantes.

Objetivos

Compreender o processo de produção de gás e as possibilidades de utilizá-lo em substituição aos combustíveis fósseis e para a geração de energia elétrica. De modo específico buscou destacar a importância da geração de energia acessível, limpa e renovável, com vistas a despertar a atenção para a necessidade de priorização de fontes alternativas de energia para a promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil.

Metodologia

O presente trabalho, cuja temática são as fontes de geração de energia alternativas, acessíveis, limpas e renováveis, caracteriza-se por sua interdisciplinaridade abordando os conteúdos curriculares: “Fontes de energia utilizadas no Brasil” e “Matrizes energéticas no cenário socioambiental”.

¹O GLP é composto por dois gases extraídos do petróleo, o butano e o propano, sendo popularmente conhecido como gás de cozinha ou gás de botijão.

Além do estudo dos aspectos inerentes à temática energia, considerando as especificidades de cada disciplina neste conteúdo curricular, buscou a materialização da teoria por meio da confecção de um biodigestor. Portanto, o trabalho foi realizado a partir de diferentes momentos, descritos a seguir.

De posse dos conceitos fundamentais partiu-se para o trabalho prático, que consistiu na construção de um biodigestor. Foi montado um biodigestor intermitente ou de 20 litros, que é quando se utiliza sua capacidade máxima de armazenamento de biomassa, que fica retida até sua completa biodigestão, em seguida os restos da digestão são retirados e uma nova recarga é feita. O biodigestor foi alimentado com esterco bovino – comprado pelos próprios alunos, utilizado na proporção de 1:1.

Para iniciar a operação da primeira carga preparamos o substrato em um balde plástico com a proporção de 8 litros de esterco bovino e adicionamos água na mesma proporção, misturamos até ficar homogêneo. A mistura foi despejada no galão aos poucos com o auxílio de um funil. Deixamos o biodigestor em local seguro e que recebe a luz solar. Após a primeira carga de biogás, diariamente e em duplas que se revezavam o biodigestor foi alimentado, os alunos puderam acompanhar a produção de biogás, através da temperatura e do volume de gás na câmara de ar, e também o biofertilizante produzido que foi armazenado para posteriormente ser usado na horta escolar.

Destaca-se a importância de que os estudantes de ciências participem de todas as etapas do processo de ensino por investigação, incluindo aquelas mais simples como coletas de dados, passando pela resolução de problemas, elaboração de conclusões e comunicação dos resultados (FERNANDES e SILVA, 2004). Esses dados foram registrados em planilhas elaboradas pelas professoras e foram discutidos na sala de aula.

A avaliação da geração do biogás é realizada a partir de sua queima utilizando um mini fogão, cuja proposta será apresentada na Feira de Ciências com a preparação de pratos.

O teste do protótipo do biodigestor foi realizado de acordo com os princípios propostos pelo Manual de Treinamento em Biogás (2008). Os materiais utilizados foram todos de baixo custo como descrito a seguir:

- ✓ Galão de água de 20 litros vazio;
- ✓ Uma câmara de pneu vazia, para o armazenamento de biogás;
- ✓ Dois metros de tubulação de plástico maleável de diâmetro $\frac{1}{4}$ '' (6 mm);
- ✓ Um tee de diâmetro $\frac{1}{4}$ '' (6 mm),
- ✓ Uma válvula com registro de diâmetro $\frac{1}{4}$ '' (6 mm);
- ✓ Um metro de tubo PVC de diâmetro $\frac{3}{4}$ '' (20 mm);
- ✓ Dois cap de PVC de diâmetro $\frac{3}{4}$ '' (20 mm);
- ✓ Um tubo de cola tipo Super bonder;
- ✓ Areia fina;

- ✓ Uma sacola plástica;
- ✓ Um rolo de fita adesiva;
- ✓ Um balde de plástico de 20 litros;
- ✓ Um funil de plástico;
- ✓ Equipamento de solda;
- ✓ Um balde de 20 litros.

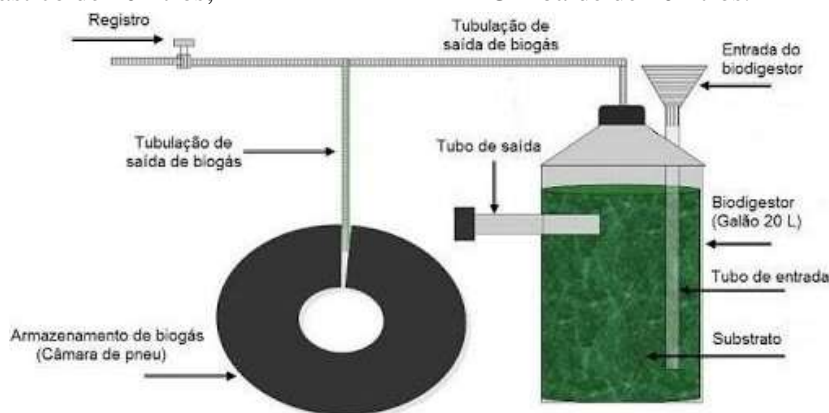


Figura 1: Esquema do protótipo do Biodigestor. Fonte: Pinterest (2019).

Resultados e Discussão

A aplicação do protótipo do biodigestor contribuiu para uma mudança na prática pedagógica, além da inserção de assuntos que abordam Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA), com questionamentos de temas que envolvem questões econômicas, sociais ambientais e políticas. Ao mesmo tempo a investigação foi capaz de despertar a motivação, e curiosidade na comunidade escolar, a prática contribuiu para a construção de um conhecimento pautado na importância da biodigestão anaeróbica, na produção de gás e de biofertilizante, além de evidenciar que existem outras possibilidades de fontes de energia sustentáveis.

Conclusões

A pesquisa demonstrou que é possível trabalhar de maneira interdisciplinar, bem como resignificar determinados termos/noções. Neste sentido, por meio do resgate histórico a palavra biodigestor ganhou um novo significado para o espaço da escola e da comunidade, pois não é somente um objeto para gerar energia, mas também um objeto de aproximação de novos conhecimentos vinculados com as relações sociais e históricas dos sujeitos.

O estudo da teoria e a realização do experimento serviram para que se percebesse que a produção de biogás utilizando esterco e/ou outros tipos de biomassa pode ser viável na obtenção para a geração de energia/combustível, minimizando assim os impactos ambientais causados pelo uso de combustíveis fósseis e pelo descarte de resíduos da criação de animais. Ademais, demonstrou a possibilidade de mudança do botijão de gás das residências do gás liquefeito de

petróleo (GLP) para o biogás, também destacou a possibilidade da geração de energia elétrica a partir do biogás.

Percebemos que a investigação contribui para uma formação mais ampla, crítica e reflexiva dos alunos, podendo contribuir para uma visão de Ciências mais coerente com a realidade e também para conteúdos de aprendizagem de CTSA de maneira significativa, ao longo de todo processo e não apenas de forma pontual. O fato de que o conteúdo foi abordado nos sexto e sétimo anos envolvendo os conteúdos das disciplinas Ciências e Geografia exemplifica tal afirmação.

Referências

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Infográficos. Série fontes de energia. Renováveis e Não Renováveis. Disponível em: < <https://www.aneel.gov.br/infografico>>. Acesso em: 10 set. 2019.

FERNANDES, M. M. e SILVA, M. H. S. O trabalho experimental de investigação: das expectativas dos alunos às potencialidades no desenvolvimento de competências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**. v. 4, n. 1, p. 45-58, jan./abr., 2004.

FIGURA BIODIGESTOR. Pinterest. Disponível em:
<<https://www.pinterest.de/pin/420101471476349487/>>. Acesso em: 01 set. 2019.

MANUAL DE TREINAMENTO EM BIODIGESTÃO, Winrock Internacional, Brasil. Versão 2.0, fevereiro de 2008. Organização: André de Paula e Moniz Oliver (Instituto Winrock Brasil).

MEE- Ministério de Minas e Energia. Energia limpa: Brasil registra 88% de fontes renováveis na produção de energia em junho. Disponível em: < http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/outras-noticias/-/asset_publisher/32hLrOzMKwWb/content/energia-limpa-brasil-registra-88-de-fontes-renovaveis-na-producao-de-energia-em-junho>. Acesso em: 20 set. 2019.

MOURA, M . Até 2030, fontes de energia limpa devem substituir as fósseis. Revista época negócios. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/07/ate-2030-fontes-de-energia-limpa-devem-substituir-fosseis.html>>. Acesso em: 01 set. 2019.

PNUD- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. objetivo 7: energia limpa e acessível. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals/goal-7-affordable-and-clean-energy.html>>. Acesso em: 01 set. 2019.