



VI Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica

VI EnICT

ISSN: 2526-6772

IFSP – Câmpus Araraquara

21 e 22 de outubro de 2021



## **BIODIGESTOR PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM CAMPUS DO IFSP: OPORTUNIDADE PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

Orientando: Eytor de Sousa Lima

Orientador: Prof. Dr. João Alves Pacheco

Área de Conhecimento: Ecologia Aplicada à Engenharia Sanitária - 3.07.04.01-4

**RESUMO:** Em diversos países a digestão anaeróbia realizada através de biodigestores tem sido utilizada tanto para o tratamento de resíduos orgânicos, como para a produção de biogás e biofertilizante, o que torna o processo de biodigestão uma alternativa para a destinação de diversos resíduos que antes seriam designados a aterros e/ou lixões. Tendo isso em vista, essa pesquisa pretende, de modo geral, estudar as principais características do biodigestor e, com isso, entender as dificuldades (financeiras, de instalação etc.) e os benefícios (gerar energia limpa, reaproveitar matéria orgânica etc.) do uso desse equipamento. Até o momento, realizou-se, por meio de estudos teóricos, a identificação da fração orgânica de Resíduos Sólidos Urbanos no município em que o campus está localizado e a situação do local em relação ao uso destes resíduos para a produção de biogás e biofertilizante; além disso, também foi possível observar as “classificações” de biodigestores e suas melhores aplicações e identificar os contatos de possíveis fornecedores de material para o abastecimento do equipamento (próximos ao campus). Como ainda em andamento, ainda restam etapas como a elaboração de um biodigestor de bancada (para realização de testes) e a identificação de oportunidades na automatização de controles de parâmetros do processo de biodigestão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodigestão; biofertilizante; biogás; energia limpa; resíduos.

### **INTRODUÇÃO**

O estudo delimita-se principalmente ao campus e às suas proximidades. O principal objetivo desta pesquisa é verificar a viabilidade de instalação/construção de um biodigestor anaeróbio no campus para a produção de biogás a partir de resíduos sólidos orgânicos (RSO), o que criaria a possibilidade de utilizar os subprodutos do biodigestor (que seriam gerados a partir de resíduos coletados no campus e/ou em suas adjacências) no próprio instituto. Além disso, a instalação de um equipamento desse tipo no campus permitirá que diversos componentes curriculares dos cursos de ensino médio e superior tenham a oportunidade de observar e estudar o processo de produção do biogás, além de contribuir para aperfeiçoar o sistema e disseminar essa tecnologia na comunidade. Assim, a materialização do estudo pode cumprir a missão de integrar o ensino, a pesquisa e a extensão, ou seja, consubstanciar a missão institucional do IFSP. Contudo, a pesquisa já permite antecipar alguns possíveis desafios a serem enfrentados na construção de um biodigestor, quais sejam, a dificuldade de adequação do local de construção (tanto de preparação para a obra quanto de atendimento às normas técnicas de disposição dos componentes do biodigestor) e, dependendo do tipo do biodigestor, o fornecimento regular dos resíduos para formação da biomassa necessária ao processo de biodigestão. A princípio, como realizada durante a pandemia da Covid19, a pesquisa tem sido realizada de forma remota, sem a presença do professor orientador e do estudante pesquisador no campus, resultando em alterações no cronograma proposto no projeto.

### **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A biodigestão caracteriza-se por ser uma atividade que tem como um dos seus principais objetivos a destinação mais adequada aos resíduos sólidos, tornando-os fonte de dois proveitosos subprodutos (biogás e biofertilizante) e contribuindo para a diminuição do uso de aterros sanitários.

O uso de aterros sanitários e lixões ainda é um problema a ser enfrentado. Grandes toneladas de resíduos que poderiam ser melhor administrados são simplesmente soterradas e/ou descartadas a céu aberto. O Aterro Sanitário de Guarulhos, por exemplo, é uma amostra desta situação; de acordo com o programa “Lixo Zero” da prefeitura do município, o aterro recebe cerca de 1000 toneladas de resíduos domiciliares por dia. (SSP – GUARULHOS, 2018)

Podendo causar contaminação do solo e das águas subterrâneas, os lixões representam interferência negativa na qualidade de vida, saúde humana e ambiental nas regiões sob sua influência. (OLIVEIRA et al., 2016)

Ao evitar o uso de aterros sanitários (por meio do emprego de novas técnicas de reaproveitamento de resíduos, como a biodigestão, por exemplo) evitam-se também problemas como as grandes liberações de gás metano na atmosfera (gás gerado na decomposição de resíduos orgânicos), um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa. (VGR, 2018)

Uma das opções de tratamento de resíduos sólidos orgânicos é a biodigestão, um processo realizado por equipamento que promove a fermentação anaeróbica dos resíduos e gera dois subprodutos: o biogás e o biofertilizante. O biogás é uma composição de gases constituída principalmente por metano e gás carbônico. Também conhecido como “gás de dejetos”, o biogás é considerado uma fonte de energia renovável, com conteúdo energético semelhante ao gás natural. O biofertilizante, por sua vez, é o resíduo da biomassa inserida no equipamento. É rico em nitrogênio, potássio e fósforo, se tornando um ótimo adubo orgânico. (SILVA; OLIVEIRA, 2014)

O biodigestor é um equipamento relativamente simples e que consiste em três partes: a caixa de carga, o tanque de fermentação e a caixa de descarga. É uma estratégia que possui relação com o desenvolvimento sustentável ao assegurar o acesso à energia limpa a um preço acessível, o que mitiga os efeitos das mudanças climáticas, além de evitar acidentes com o uso indevido de álcool para o cozimento de alimentos. (QUIRINO, 2018)

Podemos classificar os biodigestores em duas principais categorias: comerciais e experimentais. Os biodigestores experimentais são, de maneira geral, construídos de acordo com a necessidade do local e são principalmente destinados ao tratamento de RSO mais simples (variam de dejetos de animais a restos de alimentos). Os biodigestores comerciais, por sua vez, possuem tamanhos específicos e desempenham, de maneira geral, a função de tratamento de esgoto residencial; produzidos principalmente de polietileno, os biodigestores comerciais são instalados e aterrados próximos à residência e recebem o esgoto do local, produzindo o biogás, lodo e o esgoto tratado. (ROCHA, 2016)

Os biodigestores experimentais podem ser construídos de diversas formas, mas os biodigestores dos tipos indiano e chinês são os mais conhecidos. Os diferenciais do modelo Indiano são a campânula (de metal ou plástico) e a parede central em seu interior. A campânula é a responsável por armazenar o biogás produzido, podendo expandir quando não há o consumo ou o redirecionamento do gás. A parede central funciona como um divisor do tanque, proporcionando o movimento do material por todo o biodigestor. A vedação do modelo chinês, por sua vez, não conta com campânula ou tubulações de alimentação e saída, sendo praticamente todo construído em alvenaria (o que pode baratear a construção). O teto deve ser impermeável para armazenar o biogás; caso haja algum problema de vedação, pode haver o vazamento de gás. Este modelo tem como princípio o funcionamento com base na mudança de pressão, sendo assim, conforme o aumento do armazenamento do biogás, o material digerido é empurrado para a caixa de saída. Parte do biogás pode acabar sendo gerado (ou liberado) na caixa de saída, portanto, o biodigestor do tipo Chinês não é muito utilizado em casos de instalações de grande porte. (MARCUCCI, 2018)

Os biodigestores comerciais representam uma boa alternativa para o tratamento de esgoto de diversas residências. De modo geral, o biodigestor recebe o esgoto gerado em banheiros, área de serviço e cozinha através da tubulação de entrada (o esgoto gerado em cozinhas deve passar por uma caixa de gordura antes de ser despejado no biodigestor). O esgoto é direcionado para o fundo do biodigestor, onde o tratamento acontecerá de baixo para cima por bactérias anaeróbicas, que se apoiam no meio filtrante (costumam ser pequenos pedaços de eletrodutos). O esgoto tratado chega à superfície e é conduzido para a tubulação de saída. O lodo se deposita no fundo do biodigestor e deve ser liberado e depositado em um leito de secagem a cada seis meses. O biogás pode/deve ser liberado continuamente ou armazenado e reaproveitado utilizando tubulações. (FORTLEV)

## **METODOLOGIA**

Para execução do projeto foram realizadas pesquisas bibliográficas em diversas fontes, com destaque para o material produzido pela Probiogás, além de diversos trabalhos científicos elaborados sobre o tema, que permitiram aos envolvidos no trabalho a obtenção de informações relevantes a respeito dos métodos de biodigestão e os demais esclarecimentos a respeito dessa área de conhecimento. Além disso, também houve a participação no 3º Fórum Sul Brasileiro de Biogás e Biometano, realizado pela Embrapa Suínos e Aves (Concórdia-SC) com os órgãos de extensão rural dos estados do Sul – Emater-RS, IDR-PR e Epagri-SC para que pudessem ser sanadas dúvidas sobre o assunto e seu potencial. Por fim, foi realizada uma videoconferência com Sr. Daniel Honda, integrante da empresa Sansuy, Indústria de Plástico que atua em diversos segmentos do mercado brasileiro e produz biodigestores. Concluída essa etapa, os próximos passos serão a elaboração do projeto de um biodigestor experimental no campus e, concomitantemente, a construção de um biodigestor de bancada para efetuar testes de produção e sistemas de monitoramento.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apresentadas as informações, percebe-se a possibilidade de melhorar a destinação dos resíduos sólidos orgânicos utilizando biodigestores, obtendo como resultado dois importantes subprodutos. Além de confirmar a utilidade que um biodigestor pode desempenhar, mostram-se também os perigos que os lixões e aterros podem representar à saúde humana e ambiental. Nesse sentido, é lícito considerar a relevância de pesquisas objetivando ampliar a aplicação dessa tecnologia em áreas urbanas, o que permitirá a redução de emissões e disposição de resíduos, podendo contribuir para a geração de energia.

## **REFERÊNCIAS**

MARCUCCI, L. W. **OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM BIODIGESTORES BATELADA**. Botucatu: Repositório Institucional UNESP, 2018.

OLIVEIRA; TUCCI; JÚNIOR; SANTOS. **Avaliação dos solos e das águas nas áreas de influência de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas**. Scielo Brasil, 2016.

ROCHA, C. **PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM BIODIGESTOR ANAERÓBIO DE RESÍDUOS ALIMENTARES**. Juiz de Fora: UFJF, 2016.

SILVA; OLIVEIRA. **BIODIGESTOR: UMA PROPOSTA DE APROVEITAMENTO DO LIXO ORGÂNICO NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM**. Pará: Universidade Federal do Oeste do Pará, 2014.