

## **IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTOR EM CONTEXTO COMUNITÁRIO NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE SANTA RITA-PB**

Ítalo Rosa de Lima<sup>1</sup>; André Luiz da Silva<sup>2</sup>; Débora Rúbia Gomes Amorim Maroja<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – [italolima613@gmail.com](mailto:italolima613@gmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – [andre.silva@ifpb.edu.br](mailto:andre.silva@ifpb.edu.br)

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – [deborarubia13@gmail.com](mailto:deborarubia13@gmail.com)

**Resumo:** Os resíduos da atividade agropecuária, tem contribuído para o desencadeamento de problemas ambientais, marcadamente, em relação aos recursos hídricos, uma das tecnologias aplicadas de grande efeito para minimiza a poluição é o Biodigestor, um equipamento que dar-se- a possibilidade de os dejetos passarem por um processo de digestão anaeróbia visando a geração de biogás e a redução da matéria orgânica poluente, transformando-a em um excelente fertilizante natural livre de contaminação chamado de Biofertilizante. A instalação de um biodigestor não se traduz em apenas à utilização de uma fonte alternativa de energia, vários benefícios indiretos estão associados ao biodigestor tal como bem-estar social, saúde da família, profilaxia do rebanho dentre outras. O município de Santa Rita – PB possui o maior número de fontes de água minerais do estado da Paraíba, reforçando a importância da proteção hídrica, tanto as águas superficiais quanto as águas subterrâneas carecem de ações mitigadoras a exemplo de Biodigestores, que reforcem o cuidado e proteção aos recursos naturais. O trabalho identificou o lançamento de dejetos nas delimitações do município de Santa Rita-PB, propondo/implantando a Tecnologia Social supracitada no manejo e tratamento dos resíduos. O resultado alcançado foi proporcionar a capacidade de reaplicação da Tecnologia Social como meio para promover a inclusão socioproductiva de diversas comunidades produtoras de animais na zona rural do município de Santa Rita, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, visando a mobilização da sociedade em torno do tema com o objetivo de sugeri-lo como instrumento de inclusão e transformação social.

**Palavras-chave:** Energia alternativa, Biodigestor, Preservação Ambiental, Sustentabilidade.

### **Introdução**

Para se conceber uma educação a partir do campo e para o campo, é necessário mobilizar e colocar em cheque ideias e conceitos há muito estabelecidos pelo senso comum. Mais do que isso, é preciso desconstruir paradigmas, preconceitos e injustiças, a fim de reverter as desigualdades educacionais, historicamente construídas, entre campo e cidade.

Para Caporal e Costabeber (2004), o intenso processo modernizador da agricultura brasileira acarretou impactos ambientais e transformações sociais em magnitudes tão amplas que, por si só, justificam a revisão de todo o modelo de desenvolvimento imposto ao setor agrícola.

Nesta perspectiva surgem as Tecnologias Sociais, tidas enquanto técnicas, métodos ou artefatos produzidos na interação com a comunidade, tal que apresentem efetivas soluções a demandas

de uma localidade, quando incorporada como política pública, são representativas dessa nova arquitetura de vínculos entre Estado e Sociedade Civil.

Em termo de poluição provocada pela atividade agropecuária, segundo LINDENER (1999), a poluição ambiental por dejetos é um problema que vem se agravando na suinocultura moderna. Diagnósticos recentes têm demonstrado um alto nível de contaminação dos rios e lençóis de água superficiais que abastecem tanto o meio rural como o urbano. A capacidade poluente dos dejetos suínos, em termos comparativos, é muito superior à de outras espécies. Utilizando-se o conceito de equivalente populacional um suíno, em média, equivale a 3,5 pessoas. Em outras palavras, uma granja de com 600 animais possui um poder poluente, segundo esse critério, semelhante ao de um núcleo populacional de aproximadamente 2.100 pessoas. A causa principal da poluição é o lançamento direto do esterco de suínos sem o devido tratamento nos cursos de água, que acarreta desequilíbrios ecológicos e poluição em função da redução do teor de oxigênio dissolvido na água, disseminação de patógenos e contaminação das águas potáveis com amônia ( $\text{NH}_3$ ), nitratos ( $\text{NO}_3$ ) e outros elementos tóxicos.

A digestão anaeróbia de excretas oferece várias vantagens como: conversão de resíduos orgânicos em gás metano, que é um gás de efeito estufa, e o qual pode ser usado diretamente como fonte energética (biogás); redução da missão de amônia; controle de odores e produção de biofertilizante. Indiretamente, podem-se citar os alguns benefícios como: alterações nas relações familiares e sociais nas camadas de baixa renda em função do fornecimento de energia de baixo custo e todas as benéficas consequências, menor dependência de combustíveis fósseis; geração de empregos (FUKAYAMA, 2008).

Biodigestor é um equipamento que se compõe basicamente, de uma câmara fechada na qual uma biomassa (em geral dejetos de animais) é fermentada sem a presença de ar. Como resultado desta fermentação ocorrem a liberação de biogás e a produção de biofertilizante. Como definiu Barrera (1993, p. 11), o biodigestor, como toda grande ideia, é genial por sua simplicidade. Tal aparelho, contudo, não produz o biogás, uma vez que sua função é fornecer as condições propícias para que um grupo especial de bactérias, as metanogênicas, degrade o material orgânico, com a consequente liberação do gás metano.

O biogás é essencialmente constituído por metano ( $\text{CH}_4$ ), com valores médios na ordem de 55 a 65%, e por dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) com aproximadamente 35 a 45% de sua composição, encontrando-se ainda, em menores proporções, gás

(83) 3322.3222

[contato@conapesc.com.br](mailto:contato@conapesc.com.br)

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

sulfídrico e nitrogênio. Seu poder calorífico está diretamente relacionado com a quantidade de metano existente na mistura gasosa ( DEGANUTTI et al., 2002).

O biofertilizante pode ser usado como adubo orgânico para fortalecer o solo e para o desenvolvimento das plantas. Não apresenta mal cheiro, é rico em nitrogênio (substância muito carente no solo), e o processo de digestão anaeróbia mata todas as bactérias aeróbicas existentes nas fezes. (CERPCH, sem data). O biogás produzido pode ser utilizado para fazer funcionar motor, geladeira, lampião, chocadeira, secadores diversos; pode ainda substituir o gás de cozinha e a energia elétrica em aparelhos cujo funcionamento é determinado, como televisão, rádio e ferro de passar (BARRERA, 1993).

COSTA E HOYLER (2012), relatam que as tecnologias sociais passam a ser um elo entre Estado e sociedade civil. Partindo desta afirmação, compreende-se que elas podem ser uma ferramenta relevante para a prática da gestão social, ou seja, uma gestão baseada em procedimentos que poderão desenvolver, transformar e emancipar a sociedade.

O objetivo deste trabalho foi implantar um Biodigestor como Tecnologia Social de baixo custo na ação mitigadora para o manejo e tratamento dos dejetos agropecuários na zona rural do Município de Santa Rita – PB proporcionando a inclusão socioambiental dos produtores , o aproveitamento energético alternativo e a preservação do meio ambiente através do saneamento agropecuário.

## **Metodologia**

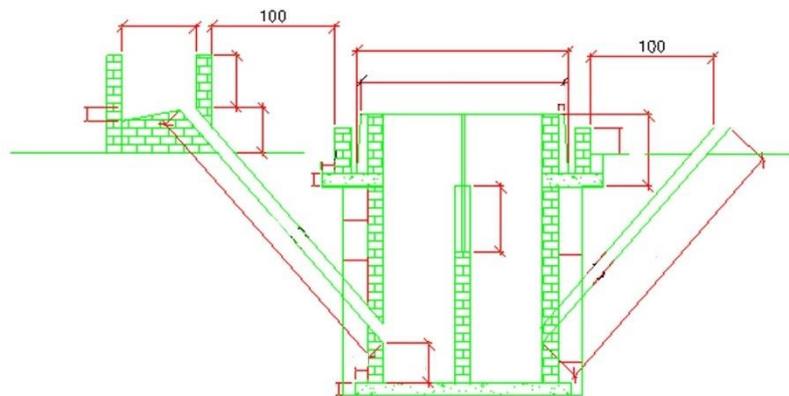
A construção do biodigestor foi realizada em uma propriedade escolhida para conceber a Unidade Demonstrativa da Tecnologia Social, a identificação se deu em contexto comunitário, em um local com alta densidade de atividade agropecuária.

O Biodigestor escolhido para a construção foi do tipo indiano, as modificações foram na campânula, geralmente feita de ferro e substituída por fibra de vidro e foram realizadas algumas adaptações no encaixe do gasômetro e no selo d'água, barateando os custos na fabricação do mesmo e tornando o equipamento mais eficiente e intuitivo.

A instalação do Biodigestor obedeceu aos seguintes critérios metodológicos:

1. Cálculos Iniciais para a Instalação do Biodigestor
2. Necessidade de gás/dia
3. Necessidade e quantidade disponível de Esterco/dia
4. Necessidade e quantidade de animais na propriedade
5. Dimensionamento do Biodigestor diante da carga diária

**Figura 1** – Planta Baixa do Biodigestor dimensionado sob medida a necessidade local.



Fonte: (Adaptado de PERAZZO, 2006)

Na primeira etapa foi realizado um treinamento sobre necessidades e dimensionamentos de Biodigestores, esta atividade ocorreu em contexto comunitário, envolvendo todos interessados pelo tema.

Em seguida foram empregados os seguintes passos metodológicos para construção do Biodigestor.

Escolha do Local – O Biodigestor foi locado entre a pocilga/estábulo e a residência, para facilitar o transporte do esterco e a canalização do Biogás.

Escavação do Biodigestor – A Escavação foi feita de modo que a descarga ficou voltada para o lado de maior declive do terreno, afim de facilitar a drenagem do efluente.

O Piso do Biodigestor – O piso do Biodigestor foi construído de maneira que suporte a carga sobre ele exercida.

As tubulações – Na construção das tubulações teve-se o máximo de cuidado para evitar ondulações, as quais provocam entupimentos por acúmulo de água condensada.

Acabamento – O acabamento do Biodigestor foi finalizado atendendo todos os critérios estabelecidos para o modelo indiano com selo d'água, conforme Figura 2.

Em seguida foi iniciada a Construção da câmara de digestão e parede divisória, sendo a Câmara de Biodigestão o Cilindro onde ocorrerá a Biodigestão Anaeróbia, os microorganismos irão decompor a matéria orgânica transformando-a em biogás e biofertilizante e a Parede Divisória encontra-se dividindo o cilindro do Biodigestor em duas subcâmaras, fazendo o material circular por todo interior da câmara de fermentação, garantindo o Tempo de Retenção Hidráulica(TRH).

Logo após foi dado início a Construção do selo d'água composta por três partes, parede interna, que separa a água do selo da mistura de fermentação, fosso, local do espaço entre as duas paredes do selo de água onde o gasômetro se movimentam e parede externa, que separa a água do selo do meio ambiente.

**Figura 2**– Mosaico de imagens da estrutura do Biodigestor sendo montada.



**Fonte:** (próprio autor)

Após a execução da construção do Biodigestor o equipamento foi posto em operação, observando os critérios de abastecimento inicial, verificação do Gasômetro, fase de estabilização e tratamento inicial do Biogás, ajuste da pressão de trabalho e manutenção periódica do Biodigestor

Por fim foram realizadas visitas periódicas para apoio no manejo do Biodigestor, além de treinamentos para difusão da tecnologia e empoderamento da mão de obra local no desenvolvimento do projeto junto à comunidade.

### **Resultados e Discussão**

O primeiro resultado alcançado, foi a capacidade de reaplicação da Tecnologia Social como meio para promover a inclusão socioprodutiva de diversas comunidades produtoras, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, visando a mobilização da sociedade em torno do tema com o objetivo de sugeri-lo como instrumento de inclusão e transformação social.

Após 50 dias de funcionamento o Biodigestor proporcionou a liberação de Biogás, sendo aproveitado na cozinha da propriedade rural conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 4** – Biogás utilizado no cozimento de alimentos.



**Fonte:** (próprio autor)

Este trabalho devido ao contexto comunitário, forneceu subsídios de ações alternativas para redução de cargas poluidoras geradas em atividades agropecuárias nos corpos hídricos e no solo na zona rural e região Peri urbana do Município de Santa Rita, principalmente em se tratando de agricultores familiares, que tem nesta prática

produtiva sua subsistência, e através da instalação do Biodigestores pode encontrar alternativa para a produção do biogás e biofertilizante, aliada a preservação e conservação dos recursos naturais.

## **Conclusão**

Mais do que a capacidade de implementar soluções para determinados problemas, esta difusão tecnológica pode ser vista como um método que permita impulsionar o processo de empoderamento da cidadania para os produtores, para habilitá-los a disputar, nos espaços públicos, as alternativas de desenvolvimento que se originam das experiências inovadoras e que se orientam pela defesa dos interesses das maiorias e pela distribuição de renda.

O biodigestor atende as exigências de tratamento dos dejetos e agrega valor à propriedade rural, na medida em que pode diminuir, significativamente, o aporte de insumos agrícolas, ou seja, o aparelho proporciona uma quantidade adequada de biofertilizante que pode ser empregado na agricultura ou mesmo (depois de desidratado) para dar volume à ração destinada aos animais. Com isso, o aporte de insumos de fora da propriedade pode reduzir bastante ou mesmo ser totalmente evitado, resultando em agregação de valor e renda, além do biodigestor melhorar o padrão de vida das pessoas, na medida em que fornece gás de qualidade para uso na preparação dos alimentos, diminuindo, significativamente, os gastos com lenha e gás de cozinha (butano).

Este modelo, escolhido especificamente e sob medida, para uso em pequenas e médias propriedades, consiste de um aparelho destinado a tratar os resíduos produzidos por um pequeno rebanho. De acordo com Carvalho (2001, p. 20), a Embrapa considera um sistema de criação de suínos como pequeno quando o número de matrizes não passa de 21. Conclui-se, portanto, que o modelo proposto pela pesquisa é viável e que este objetivo do projeto foi alcançado.

Mais do que a capacidade de implementar soluções para determinados problemas, esta difusão tecnológica pode ser vista como um método que permita impulsionar o processo de empoderamento da cidadania para os produtores, para habilitá-los a disputar, nos espaços públicos, as alternativas de desenvolvimento que se originam das experiências inovadoras e que se orientam pela defesa dos interesses das maiorias e pela distribuição de renda e preservação socioambiental.

## Referências

BARREIRA, P. Biodigestores: energia, fertilidade e saneamento para a zona rural. São Paulo, Ícone, 1993. 106 p.

CARVALHO, Nivaldo Régio de. Suínos, só com planejamento. Globo Rural, fev. 2001.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Extensão Rural: Contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATERIICA, 2004.

CERPCH – Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas. Fontes Renováveis. Disponível em [HTTP://WWW.cerpch.unifei.edu.br/ biodigestor.php](http://www.cerpch.unifei.edu.br/biodigestor.php). Acesso em 15 de maio de 2018.

COSTA, B.; HOYLER, T. Tecnologias sociais e políticas públicas: desafios e abordagens necessárias para implementação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM GESTÃO SOCIAL, 6., 2012, São Paulo. Anais... São Paulo: ENAPEGS, 2012. Disponível em: . Acesso em 15 de maio de 2018.

DEGANUTTI, R., PALHACI, M. do C. J. P.; ROSSI, M. Biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. Proceedings online. Disponível em: < [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=MSC0000000022002000100031&lng=en&nrm=abn](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100031&lng=en&nrm=abn)>. Acesso em 15 de maio de 2018.

FUKAYAMA, E. H. Características Quantitativas e Qualitativas da Cama de Frango sob Diferentes Reutilizações: efeitos na produção de biogás e biofertilizante. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

LINDNER, E. A. Diagnóstico da suinocultura e avicultura em Santa Catarina. Florianópolis: FIESC-IEL, 1999 1 CD -ROM.

PERAZZO, Américo Neto – BIODIGESTOR uma alternativa energética, Livro p 92- 2006- editora – Gráfica Mundial.