



XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

## O uso de biodigestores no semiárido potiguar: a experiência do ESF-Natal

Nathália Adelayde Loureiro, UFRN, [adelaydenathalia@gmail.com](mailto:adelaydenathalia@gmail.com)

Nixdali Freire de Oliveira, UFRN, [nixdalifreire@gmail.com](mailto:nixdalifreire@gmail.com)

Paulo Gabriel Moreira Soares, UFRN, [paulogmoreiras@gmail.com](mailto:paulogmoreiras@gmail.com)

Hérika Cavalcante Dantas da Silva, UFRN, [herika.cavalcante@ufrn.br](mailto:herika.cavalcante@ufrn.br)

Sandra Rufino, UFRN, [sandra.rufino@ufrn.br](mailto:sandra.rufino@ufrn.br)

### RELATO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA

EIXO TEMÁTICO: Energia, meio ambiente e sustentabilidade

#### RESUMO

Os biodigestores sertanejos são tecnologias acessíveis que possibilitam o aproveitamento dos produtos resultantes da biodigestão anaeróbica de dejetos animais, o biogás e o biofertilizante, substituindo o gás de cozinha e a lenha. O objetivo deste trabalho é relatar a implantação de biodigestores em comunidades rurais, localizadas no município de Lajes Pintadas/RN. O equipamento é fruto da parceria da ONG Engenheiros sem Fronteiras com o Serviço de Apoio aos Projetos Alternativos Comunitários (SEAPAC). Neste artigo, é exposto como se deu o contato com os beneficiados, o processo de instalação, além do processo de apropriação da tecnologia, benefícios e perspectivas futuras. Pode-se afirmar que o projeto é de suma importância para melhoria de vida das comunidades rurais contempladas, ao fomentar a agricultura familiar e o aproveitamento energético.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade rural. Fontes alternativas de energia. Bioenergia. Agricultura Sustentável. Biogás.



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

### CONTEXTO

O semiárido nordestino possui 1.113 municípios com uma área de 969.589 Km<sup>2</sup>, correspondendo a quase 90% da região Nordeste (BRASIL, 2007), abrangendo os seguintes estados: Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia e mais a porção setentrional de Minas Gerais. Segundo o IBGE, a região Nordeste concentra quase metade de toda a pobreza no Brasil, apresentando-se assim como um desafio para as autoridades públicas. (TRAVASSOS, 2013).

A escassez hídrica, a fome, elevadas temperaturas aliadas às características geológicas de rochas cristalinas flagelam a população que tem seu sustento baseado na agropecuária e agricultura familiar. Uma das problemáticas enfrentadas pelos sertanejos se encontra na preparação das refeições, que sob responsabilidade de mulheres, estas recorrem ao mato para procurar lenha, ou utilizam carvão para que estes sirvam de combustível para queima e utilização.

Para Kill (2007), a utilização do carvão é ainda mais grave pois na sua fabricação é utilizado a vegetação viva e em poucas áreas os produtores de carvão fazem o devido reflorestamento. Tal prática acarreta no desmatamento, degradação do meio ambiente com a poluição da atmosfera pelos gases de efeito estufa emitidos na queima, e desertificação do bioma que agrava os impactos ambientais. Além disso, gera danos à saúde respiratória dos moradores locais com a exposição frequente, e é um risco de acidente doméstico (queimaduras, e incêndios).

Aliado a este cenário, há também a demanda mundial de energia que é crescente a cada ano (SILVA et al., 2012), o que desperta um alerta para o desenvolvimento e utilização de novas fontes de energia. Este pensamento se iniciou a partir da década de 1970, em que houve uma crise petrolífera que gerou aumento repentino do desemprego e da inflação, entretanto, permitiu que os países obtivessem uma gestão melhor de suas políticas energéticas.



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

Neste contexto, a tecnologia social biodigestor se apresenta como uma solução sustentável de simples execução, manutenção e baixo custo para a realidade rural e para a diversificação da matriz energética. A tecnologia funciona a partir do reaproveitamento de resíduos e dejetos animais, que acrescido de água, a biomassa (matéria orgânica) entra em processo de decomposição pela ação de bactérias anaeróbicas, assim denominadas, pois não dependem de oxigênio para sobreviver.

Durante o processo de alteração do insumo, as bactérias o convertem em gás metano, dióxido de carbono e sulfídrico. Este primeiro, por sua vez, pode ser utilizado em geradores de energia ou /e como combustível para botijões de gás de forma gratuita, substituindo o gás liquefeito de petróleo (GLP) e assim diminuir significativamente e até mesmo erradicar o uso do fogão à lenha em comunidades rurais. Outro benefício do dispositivo é a produção de um resíduo sólido e líquido, que se trata de um fertilizante de qualidade, que pode ser usado no solo antes da semeadura para incorporar a produção agrícola das comunidades.

A história dos biodigestores é antiga, a Índia foi o primeiro país a instalar biodigestores para a produção de biogás sendo a primeira unidade construída em Bombaim por volta de 1908. A China iniciou seu programa de implantação de biodigestores na década de cinquenta. No Brasil, a implantação de biodigestores começou na década de setenta e têm sido construído um número crescente de biodigestores rurais. (CARIOCA, 1984 apud PORTES, 2005).

Segundo Oliver (2008) em nosso país tem-se a predominância de biodigestores do modelo canadense, que é comprido, horizontal, em formato trapezoidal, confeccionado com manta de PVC. Como também, os modelos indiano e chinês que formam os tipos originários ainda são implantados no tratamento de resíduos.

Os biodigestores são classificados de acordo com sua complexidade, seu dimensionamento e sua alimentação, variando de país para país, em função da experiência, da disponibilidade de resultados para elaboração de projetos mais adaptados a cada situação, do desenvolvimento técnico-científico e econômico, dos



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

diferentes tipos de materiais de construção e de matérias-primas disponíveis para digestão (PORTES, 2005).

Benincasa et al. (1991) conceitua biodigestores rurais aqueles que a câmara de fermentação possui volume inferior a 100 m<sup>3</sup>. O biodigestor rural pode ser construído em alvenaria ou pedra e sua instalação através de materiais alternativos no semiárido é propícia devido às condições meteorológicas da região, pois a mesma apresenta constante e alta incidência solar, o que contribui para a produção dos microrganismos. Como também pela disponibilidade de substrato para alimentação (esterco animal) que contribuem para gestão de resíduos através da não contaminação do solo, que pode acarretar em pragas para os animais.

A universidade Federal do Rio Grande do Norte possui diversos campi pelo estado, com cursos voltados para a área rural, tais como: Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia Florestal, Engenharia de Produção e tantos outros que têm como alternativa de objeto de estudo o meio ambiente. Cientes desse contexto, e baseado em seus objetivos, missão e princípios, a organização sem fins lucrativos Engenheiros Sem Fronteiras núcleo Natal (ESF-Natal) surgiu com a iniciativa de extensão tecnológica universitária focada na busca por uma engenharia popular, para promover justiça social e impacto ambiental positivo e proporcionar intervenções econômicas e sociais que impactam o cotidiano e bem viver dos sertanejos de sua região. O ESF-Natal desenvolve intervenções tecnológicas juntamente com comunidades e parceiros locais, sempre buscando a escuta ativa e diálogo para a co-construção de tecnologias sociais. Para esse relato de experiência trazemos o Projeto Biodigestor.

### DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

O projeto teve seu início no mês de abril de 2019, inicialmente direcionando seus esforços na localidade de Trangola, situada em Currais Novos. Contudo, àquela época, a execução do projeto estava centralizada nos membros internos da equipe, o



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

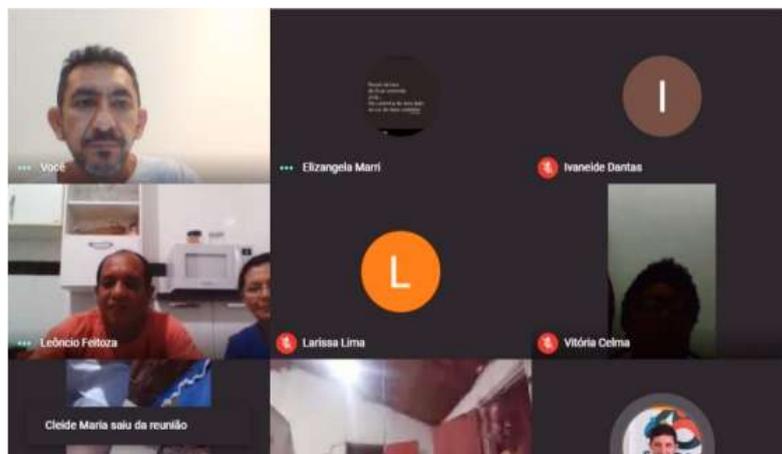
Belo Horizonte - MG, Brasil

que culminou em discrepâncias devido à carência de competências e conhecimentos pertinentes à construção civil na prática, bem como à ausência de mão de obra especializada. O desdobramento do projeto culminou na implementação do primeiro piloto biodigestor, seguido por uma série de monitoramentos subsequentes. No entanto, deficiências na operacionalização resultaram em desativação prematura do sistema.

A transição para a região de Lajes Pintadas marcou uma reorientação do projeto, com o Serviço de Apoio a Projetos Comunitários (SEAPAC) emergindo como uma parceria colaborativa. Nesse novo arranjo, incumbiu-se ao nosso grupo a pesquisa e aperfeiçoamento contínuo do projeto, bem como a realização das entrevistas familiares. Em contrapartida, a SEAPAC assumiu a responsabilidade pela provisão de mão de obra especializada e instituiu um acompanhamento diário junto às famílias, proporcionando um suporte mais abrangente à empreitada.

Em dezembro de 2020, foi conduzida uma videoconferência em resposta às limitações de interações presenciais decorrentes da pandemia em curso. Nesta ocasião, participaram representantes da SEAPAC e do ESF-Natal para uma deliberação abrangente acerca das famílias potencialmente elegíveis para serem favorecidas pelo projeto. O enfoque visava otimizar a aceitação do conceito do projeto entre os agricultores familiares que seriam beneficiados por essa iniciativa (ver Figura 1).

Figura 1 – Reunião virtual para apresentar o biodigestor às famílias acompanhadas do município de Lajes Pintadas-RN.





## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

Fonte: SEAPAC, 2020.

Participaram do processo um total de dezesseis famílias que receberam orientação e acompanhamento pela SEAPAC. Durante essas interações, comunicamos a elas que a conversão do biogás derivado do biodigestor tinha o potencial de substituir a utilização de GLP, também conhecido como gás de cozinha, além de oferecer um biofertilizante que poderia, em parte ou integralmente, substituir os fertilizantes químicos convencionais. A pessoa proeminente na facilitação da colaboração entre as comunidades rurais e o Projeto Biodigestor foi Damião Santos, representante da SEAPAC. Através de sua mediação, houve a sensibilização das famílias em relação à proposta, um fator determinante para a aceitação e participação de algumas delas na instalação dos biodigestores em suas residências.

Após um processo deliberativo, foi determinado que a comunidade de Malagueta seria o local escolhido para a implementação do segundo piloto do projeto biodigestor. O contexto do período pandêmico então vigente apresentou desafios quanto à realização de interações presenciais entre os membros do ESF-Natal e as famílias contempladas deste projeto. Somente em julho de 2021, os integrantes do projeto tiveram a oportunidade de efetuar as medições essenciais, visando a definir a localização precisa para a instalação do sistema (ver figura 2).

Figura 2 – Escolha do local de construção do biodigestor.



Fonte: acervo ESF-Natal, 2020.



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

Aproveitando a ocasião da visita, foram apresentados aos profissionais os aspectos relacionados aos benefícios, procedimentos construtivos e as nuances inerentes à tecnologia, objetivando dotá-los de conhecimentos abrangentes para viabilizar a disseminação da tecnologia. Inicialmente, a proposta consistia em implementar um biodigestor como piloto, destinado a examinar a viabilidade operacional, empregando recursos humanos e materiais derivados da colaboração entre a SEAPAC e os membros voluntários do projeto biodigestor.

A execução das atividades tiveram início em novembro de 2021, momento em que a equipe vinculada ao SEAPAC Núcleo Trairi deu início à fase de construção do biodigestor sertanejo. Durante essa fase, foram realizadas as ações de montagem necessárias para a concretização do sistema.

No processo de concretização do biodigestor, a composição estrutural integrou painéis de argamassa armada, os quais foram confeccionados no próprio local, sendo incumbência tanto de trabalhadores rurais quanto dos profissionais em alvenaria moldarem os referidos painéis para a constituição do reservatório (ver figura 3). A integração destes painéis foi efetuada através da aplicação de mistura de cimento, um procedimento que assegura uma vedação eficaz, mitigando o risco de contaminação do solo pelo efluente. A câmara central, que serve como depósito para armazenamento e geração de biogás, adotou uma estrutura de polietileno (ver figura 4).

Figuras 3 e 4 – Construção do tanque de fermentação e adaptação da caixa de polietileno



Fonte: acervo ESF-Natal, 2021.



## **XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL**

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

**30 de Outubro a 01 de novembro de 2023**

**Belo Horizonte - MG, Brasil**

No mês de dezembro de 2022, o processo inaugural transcorreu com a realização de entrevistas iniciais de vinte e cinco famílias, que foram contempladas com a tecnologia social do Projeto Biodigestor. Em parceria com a SEAPAC, as atividades tiveram início em Santa Cruz, onde os membros desta organização forneceram orientação e direcionamento. A subsequente segmentação em dois agrupamentos, compostos por trios de colaboradores, ocorreu para a execução das tarefas.

O propósito da primeira etapa consistiu na visita domiciliar e na aplicação de questionários elaborados. O objetivo primordial residia na avaliação da elegibilidade dos lares para a fase subsequente do projeto. Essa subsequente etapa compreendia a avaliação topográfica, que incluía a determinação da distância entre a provável localização do biodigestor e a área de preparação de alimentos, enquanto se observavam as restrições impostas por considerações métricas e de inclinação de terreno. Para tanto, recursos como fitas métricas foram empregados em conjunto com registros fotográficos das localidades potenciais para implantação. A soma dessas informações, devidamente sistematizadas, visava proporcionar uma transferência eficaz de dados à SEAPAC, com o intuito de embasar decisões informadas.

Uma vez concluídas todas as entrevistas e realizada a coleta de dados, procedemos à subsequente etapa de conversão e catalogação dos dados contidos nos questionários para formatos documentais digitais. A transmissão destes dados ocorreu de forma direta à SEAPAC, a qual, em coordenação com os colaboradores do Projeto Biodigestor, empreendeu um processo de avaliação e seleção das famílias destinatárias desta tecnologia. Posteriormente, a SEAPAC deu início ao ciclo de atividades que abarcava a preparação do terreno por meio de escavações e a subsequente implementação dos sistemas de biodigestores, conforme determinado pelo processo de seleção.

Em março de 2023, recebemos um convite por parte da SEAPAC para participar de uma cerimônia de exposição programada para detalhar o Projeto Biodigestor à comunidade em uma perspectiva abrangente. Durante esse evento, a SEAPAC



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

compartilharia informações referentes ao projeto, destacando seu recém-obtido edital para a execução dos biodigestores, e também anunciaria uma colaboração estabelecida com o programa voluntário do Banco do Brasil, tendo a ocasião como um ponto de partida público para o projeto. Em conformidade, nos reunimos no local designado em Lajes Pintadas, onde se congregaram tanto as famílias já contempladas pelo projeto quanto às novas famílias potencialmente interessadas. A cerimônia teve início com um componente cultural, notadamente uma leitura de poesias proferidas pelos próprios residentes da comunidade (ver Figura 5).

Figura 5 - Momento cultural



Fonte: acervo ESF-Natal, 2023.

Subsequentemente, o programa de apresentações se desenrolou, começando com a SEAPAC delineando sua presença e expondo os novos arranjos colaborativos com os representantes do Banco do Brasil presentes no evento. Em sequência, nós, os colaboradores do projeto biodigestor, procedemos com nossa apresentação, fornecendo um exame da referida inovação tecnológica, seus princípios operacionais e suas potenciais implicações para os interessados (ver Figura 6). A sessão foi complementada por depoimentos das próprias famílias, abordando suas experiências iniciais com a nova tecnologia em suas residências.

Figura 6 - Apresentação do Biodigestor



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil



Fonte: acervo ESF-Natal, 2023.

Após o término das apresentações, estabelecemos diálogos com as famílias que já haviam sido beneficiadas com a construção dos biodigestores, com o propósito de obter insights acerca do funcionamento do sistema e identificar eventuais desafios operacionais. Durante esse processo, também realizamos entrevistas (ver Figura 7) e estabelecemos conexões com os gestores representativos do Banco do Brasil presentes, visando a possibilidade de futuras colaborações. A ocasião culminou com um encontro significativo com a primeira família a receber e implementar com sucesso o biodigestor (ver Figura 8).

Figuras 7 e 8 – Entrevista concedida pela ESF-Natal e primeira família, no centro, a receber o biodigestor



Fonte: acervo ESF-Natal, 2023.

A nossa subsequente incursão aconteceu três meses após, devido a desafios enfrentados no contexto da estruturação e da coordenação interna dos membros do projeto. Esta pausa também foi influenciada pelo prolongado período necessário para garantir logística de transporte e a necessidade imperativa de ter um supervisor (técnico administrativo ou docente) acompanhando a viagem com carro oficial da



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

UFRN, já que esta não poderia ser realizada sem a presença de um responsável designado. No entanto, à medida que se aproximava o período de férias, uma maior disponibilidade de tempo se revelou entre os membros do projeto, facilitando a formulação de um planejamento mais estratégico. Assim, conseguimos agendar nossa expedição de campo para o mês de julho de 2023.

Durante esta visita, pôde-se observar a implementação operacional dos biodigestores, assim como foram identificadas modificações imperativas no design a fim de otimizar a adaptabilidade dessa tecnologia para o contexto das famílias e localidade, além de dialogar com as próprias famílias (ver imagem 9). Dentre as adaptações empreendidas destacaram-se as revisões das dimensões (ver imagem 10), a substituição do material da caixa d'água empregada (ver imagem 11) e a reformulação do sistema de filtragem do biogás (ver Figura 12). Ao término da inspeção, obtemos insights cruciais para as alterações a serem implementadas no modelo virtual, permitindo assim a SEAPAC formar tecnicamente os profissionais responsáveis pela construção, de modo a incorporar tais ajustes com a devida precisão e pertinência.

Figuras 9 e 10 – Momento de conversa e explicação sobre mudanças realizadas e medição das placas.



Fonte: acervo ESF-Natal, 2023.



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

Figuras 11 e 12 – Troca do material da caixa de polietileno para fibra e substituição do galão de água por um cano de PVC.



Fonte: acervo ESF-Natal, 2022.

Recebemos convite da SEAPAC para ministrar uma sensibilização e formação sobre a tecnologia direcionada às vinte e cinco novas famílias contempladas com a implementação de biodigestores. Adotando uma abordagem concisa, promovemos a formação, calcada na educação popular, no final do mês de julho de 2023, estruturando-o ao longo de dois dias consecutivos. A programação foi elaborada e organizada para maximizar o aproveitamento do evento.

A primeira etapa da formação, conduzida durante a manhã, contou com uma apresentação do ESF-Natal. Em sequência, discorremos sobre a essência do biodigestor, seu funcionamento operacional, modalidades de utilização, benefícios associados e o aproveitamento dos subprodutos resultantes da fermentação de resíduos animais (ver Figura 14). Posteriormente, nos dedicamos a uma explicação técnica, detalhando a montagem passo a passo do biodigestor. Tal abordagem incorporou informações sobre dimensões, ângulos, métricas dos materiais empregados e as respectivas quantidades utilizadas.



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

Figuras 13 e 14 – Escopo geral de um Biodigestor e materiais necessários e metragem dos mesmos.



Fonte: acervo ESF-Natal, 2023.

Retomamos as apresentações, focalizando a importância do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) durante o manuseio, além de discutir potenciais desafios que podem surgir no cotidiano da operação do biodigestor. No segundo dia levamos os participantes da oficina formativa para as visitas de campo às residências onde os biodigestores já haviam sido implantados (ver figura 15).

Figura 15. Visita de campo da capacitação



Fonte: acervo ESF-Natal, 2023.

Durante essas visitas, foi possível apresentar e discutir alterações implementadas pela SEAPAC, visando aprimorar a motilidade da caixa d'água para processos de manutenção, além de melhorias realizadas nos encanamentos guia e nivelamento do substrato. Ao término das visitas domiciliares, regressamos e incorporamos as modificações identificadas no modelo digital do projeto, de modo a assegurar a sincronia com as adaptações concretamente realizadas.



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

### RESULTADOS

Durante o processo de acompanhamento do biodigestor piloto da comunidade Malagueta do município Lajes Pintadas tornaram-se mais evidentes as atitudes de auto mobilização familiar e comunitária, bem como na implantação dos primeiros 25 equipamentos. Houve crescente interesse coletivo nas residências vizinhas em acompanhar a experiência de ter um biodigestor. Após sucesso do projeto piloto, observou-se uma receptividade maior por parte dos moradores, alguns até mesmo tomaram a iniciativa de mudar a disposição de seus móveis e reservaram um espaço e, conseqüentemente, a conclusão da instalação dos primeiros 25 biodigestores no início de 2023 foi exitosa.

O funcionamento dos equipamentos promove a apropriação da tecnologia pela comunidade, facilitando sua reaplicação e ampliando a capacidade das famílias contempladas com o biodigestor superarem os desafios adicionais impostos pelo equipamento. Como também, há o incentivo à autossuficiência energética para cozimento de alimentos, pois os beneficiados costumemente utilizavam o fogão à lenha em substituição ao gás GLP para economizar, agora esse gás de cozinha que é utilizado como complemento. As famílias estão adaptando um pequeno fogão para uso apenas do biogás, de forma a facilitar seu uso como fonte principal de energia térmica para cozimento de alimentos ( ver figura 16).

Figura 16 – Um dos modelos de fogão utilizado pelas famílias para o Biogás



Fonte: acervo ESF-Natal, 2023.

Tal processo de apropriação tecnológica ficou mais evidente quando o biodigestor sertanejo apresentou a necessidade de ajustes que não foram previstos na



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

fase de planejamento. Com o uso e o acompanhamento cotidiano, as famílias contempladas encontraram formas de produzir ajustes e formações técnicas a fim de que a tecnologia se adequasse melhor à sua rotina. As famílias passaram a alimentar o equipamento com folhas da planta palma e soro de leite. Observaram que melhora a eficiência do equipamento, que antes levava em torno de 40 a 50 dias para produzir biogás na fase inicial, com o incremento da alimentação híbrida, excretas de animais mais biomassa vegetal e soro do leite, após finalizada a etapa de instalação- a tecnologia começou a produzir biogás em torno de 25 dias.

Assim, o biodigestor é uma construção participativa, desenvolvida através da atuação da universidade, da SEAPAC, da associação comunitária e das famílias da agricultura familiar, gerando um fluxo contínuo de conhecimentos e saberes.

Além disso, o biogás como principal fonte de energia para o cozimento dos alimentos tem promovido a extinção da demanda por lenha e, conseqüentemente, diminuído a supressão vegetal, desacelerando assim o desmatamento nas regiões beneficiadas pelo biodigestor. Como também, o uso da lenha enquanto fonte de calor prejudicava a saúde das pessoas que ficam diariamente expostas à fumaça, pelo desenvolvimento de doenças cardiorrespiratórias, principalmente as mulheres e idosos que tendem a passar mais tempo na cozinha, situação que não acontece mais, tendo em vista que todas as famílias que foram beneficiadas com a instalação do biodigestor agora já não precisam mais usar lenha.

Há também relatos de melhorias financeiras, pois não existe mais o custo mensal destinado a compra do gás comum de cozinha e algumas famílias, a partir do biogás fornecido constantemente, visam produzir doces e geleias para incrementar a renda familiar. Portanto, o equipamento ao aproveitar as excretas dos animais tem desenvolvido a autossuficiência energética das famílias por meio do uso de uma fonte de energia renovável, alternativa de preservação da natureza, saneamento ambiental e melhoria da qualidade de vida.



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

Além do impacto ambiental, econômico e social obtido, tem-se como objetivo futuro analisar quimicamente o biofertilizante gerado pelos biodigestores, de forma a mensurar o efeito já perceptível nas produções agrícolas dos beneficiados. Sabe-se de sua eficácia pela literatura, em que se consta que o fertilizante gerado possui teores significativos de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). E, também, análise do biogás, mensuração do metano e outros gases gerados. O projeto biodigestor está atualmente firmando parcerias com laboratórios da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para as análises serem realizadas.

Por fim, o projeto biodigestor tem propiciado um campo vasto de conhecimento desenvolvido e aprimorado em conjunto pelo ESF-Natal e as comunidades rurais envolvidas. É gratificante ver o impacto positivo na vida da população do semiárido potiguar desde a implantação do projeto. O biogás (encanado e fornecido constantemente) fomenta a produção de produtos caseiros a serem comercializados e, conseqüentemente, oferece uma fonte de renda extra para as famílias. Ademais, nesse contexto, o biofertilizante desenvolve a expansão da agricultura familiar. Vale ressaltar também a preservação ambiental da região abrangida pelo projeto, devido ao fim da necessidade da extração da lenha para a cozedura de refeições.

### AGRADECIMENTOS

Nosso agradecimento especial ao nosso parceiro SEAPAC em associação com a fundação Banco do Brasil, na pessoa de Damião José que não somente viabilizou e facilitou a missão da ONG e instalação dos Biodigestores, como nestes 3 anos de parceria nos apresentou a comunidade sempre receptivo e contribuindo com discussões para ampliação de nossa consciência da riqueza do semiárido nordestino.

Como também agradecemos à comunidade pelo entusiasmo e carinho ao receber a equipe em todas as visitas e, em seu interesse na implantação do projeto que



## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

Crise e Transição: Engenheirando Alternativas

30 de Outubro a 01 de novembro de 2023

Belo Horizonte - MG, Brasil

não seria possível sem o engajamento da comunidade, nem a continuidade da produção pelo tanque por necessitar de cuidados diários.

Agradecemos também à nossa casa, à UFRN que através da extensão tem proporcionado todas as coisas, um viva à educação que transforma na prática. E a todos os integrantes que já passaram pelo projeto e na nossa instituição Sem Fronteiras pelo apoio.

### REFERÊNCIAS

KILL, L. H. P. Preservação e uso da caatinga. Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E), 2007.

OLIVER, A. P. M. **Manual de Treinamento em biodigestão**. Instituto de Estudos Del Hambre 2008. Disponível em [:<https://www.academia.edu/6686420/manual\\_de\\_treinamento\\_em\\_biodigestao >](https://www.academia.edu/6686420/manual_de_treinamento_em_biodigestao). Acesso em: 07/08/2023.

ORTOLANI, A. F.; BENINCASA, M. ; JUNIOR, J.L. **Biodigestores Rurais: modelos indiano, chinês e batelada**. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, 1991. 35 p.

PORTES, Z. A.. **Aplicativo computacional para projetos de biodigestores rurais**. 2005. xxiii, 83 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2005. Disponível em:  [<http://hdl.handle.net/11449/90574>](http://hdl.handle.net/11449/90574). Acesso em: 07/08/2023.

ROCHA, C. M. **Proposta de implantação de um biodigestor anaeróbico de resíduos alimentares**. 2016. Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

SILVA, F. F. M. et al. Construção de protótipo de biodigestor modelo indiano: Uma alternativa para estudos em escala de laboratório. VII CONEPI, 2012. **Anais**. Palmas, 2012.

TRAVASSOS, I. S. S. Desertificação e políticas públicas no semiárido nordestino brasileiro. OKARA: **Geografia em debate**, v.7, n.1, p. 147-164, 2013.