



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS II  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPECUÁRIA  
CURSO BACHARELADO EM AGROECOLOGIA**

**EVANDRO GONÇALVES SILVA**

**A EXPERIÊNCIA DO PATAC COM A UTILIZAÇÃO DE BIODIGESTOR  
PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS NA COMUNIDADE NOVO CAMPO  
NO MUNICÍPIO DE RIACHO DE SANTO ANTÔNIO-PB**

**LAGOA SECA-PB  
2023**

EVANDRO GONÇALVES SILVA

**A EXPERIÊNCIA DO PATAC COM A UTILIZAÇÃO DE BIODIGESTOR  
PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS NA COMUNIDADE NOVO CAMPO  
NO MUNICÍPIO DE RIACHO DE SANTO ANTÔNIO-PB**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agroecologia, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.

**Orientador:** MsC. Alexandre Costa Leão

**LAGOA SECA-PB  
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586e Silva, Evandro Gonçalves da.  
A experiência do PATAC com a utilização de biodigestor para a produção de biogás na comunidade Novo Campo no município de Riacho de Santo Antônio-PB [manuscrito] / Evandro Gonçalves da Silva. - 2023.  
21 p. : il. colorido.  
  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2023.  
"Orientação : Prof. Me. Alexandre Costa Leão, Coordenação do Curso de Agroecologia - CCAA."  
1. Agroecologia. 2. Agricultura familiar. 3. Biogás. 4. Economia solidária. I. Título  
  
21. ed. CDD 630

Elaborada por Talita M. A. Tavares - CRB - CRB 15/971

BC/UEPB

EVANDRO GONÇALVES DA SILVA

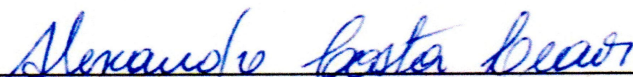
EVANDRO GONÇALVES SILVA

**A EXPERIÊNCIA DO PATAC COM A UTILIZAÇÃO DE BIODIGESTOR  
PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS NA COMUNIDADE NOVO CAMPO  
NO MUNICÍPIO DE RIACHO DE SANTO ANTÔNIO-PB**

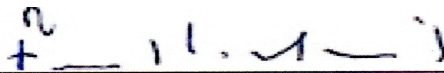
Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agroecologia, da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Agroecologia.

Aprovada em: 27/06/2023

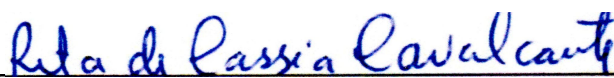
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Msc. Alexandre Costa Leão (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Francisco Loureiro Marinho  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. MsC. Rita de Cássia Cavalcante  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que foi minha maior força nos momentos de angústia e desespero. Sem ele, nada disso seria possível. Obrigada, senhor, por colocar esperança, amor e fé no meu coração.

Agradeço a minha esposa, que ao longo desses anos me deu não só força, mas apoio para vencer essa etapa da vida acadêmica. Obrigada, meu amor, por suportar as crises de estresse e minha ausência em diversos momentos.

Agradeço ao meu orientador por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa, à todos os meus professores do curso pela excelência e todo o conhecimento.

Agradecimento especial a professora Rita pela sua dedicação e paciência durante todo o período do curso. Seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado deste trabalho.

Agradecimento a banca examinadora pela dedicação na leitura desse trabalho.

Dedico a minha família, por todo apoio e compreensão.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01	ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO BIODIGESTOR	17
-----------	---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PATAC	Programa de Aplicação de Tecnologia Apropriada à Comunidades
FRS	Fundo Rotativo Solidário

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	11
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3	METODOLOGIA .....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	17
5	REFERÊNCIAS .....	17
6	APÊNDICE.....	21



# **A EXPERIÊNCIA DO PATAC COM A UTILIZAÇÃO DE BIODIGESTOR PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS NA COMUNIDADE NOVO CAMPO NO MUNICÍPIO DE RIACHO DE SANTO ANTÔNIO-PB**

Evandro Gonçalves da Silva

## **RESUMO**

O presente trabalho é resultado de um Relato de Experiência desenvolvido, na comunidade rural Novo Campo do município de Riacho de Santo Antônio, acompanhada pelo Programa de Aplicação de Tecnologia Apropriada às Comunidades –PATAC, cujo objetivo é descrever a experiência do Patac com a utilização do Biodigestor para a produção de biogás é uma importante alternativa de energia renovável, uma tecnologia para produção de energia a partir de esterco animal e resíduos alimentares. O PATAC é uma instituição que contribui para o fortalecimento da agricultura familiar no semiárido brasileiro, desenvolve diversos programas com agricultores e comunidades rurais na região do Nordeste, um dos programas realizados é a inserção de biodigestores comunitários, obtida por meio de um processo natural, produzido artificialmente com o equipamento denominado biodigestor, uma das comunidades rurais contempladas é Novo Campo, situado no município de Riacho de Santo Antônio-PB. Dessa forma, foi realizado um estudo de caso descritivo da experiência desenvolvida nesta comunidade, para apresentar o desenvolvimento do biodigestor e a relação da geração e consumo dos agricultores e demonstrar o impacto da solução para a comunidade. Através de uma pesquisa descritiva foi formulado um questionário com objetivo de demonstrar a aplicação e utilização do biodigestor e seus benefícios. O projeto do biodigestor no município de Riacho de Santo Antônio-PB, teve início no ano de 2017, o modelo de biodigestor utilizado pelo projeto foi o modelo indiano. A economia de cada família que possui o biodigestor é de 230 reais por mês, segundo o entrevistado. Cada biodigestor produz cerca de 8 kg de biogás por dia, esse resultado pode variar de acordo com a luminosidade solar. Dessa forma, além de incrementar a renda da família, o biodigestor possui benefícios como: produção de biomassa e biofertilizante; preservação da mata nativa; redução da emissão de gases, integração agropecuária, dentre outros. Dessa forma, o biodigestor pode se constituir como importante ferramenta para apoiar práticas agroecológicas.

**Palavras-chave:** Agroecologia. Agricultura familiar. Biogás. economia solidária.

## **ABSTRACT**

This work is the result of an Experience Report developed in the rural community of Novo Campo in the municipality of Riacho de Santo Antônio, accompanied by the Program for the Application of Appropriate Technology to Communities – PATAC, whose objective is to describe the experience of Patac with the use of the Biodigester for the production of biogas is an important renewable energy alternative, a technology for energy production from animal manure and food waste. PATAC is an institution that contributes to the strengthening of family farming in the Brazilian semi-arid region, develops several programs with farmers and rural communities in

the Northeast region, one of the programs carried out is the insertion of community biodigesters, obtained through a natural process, produced artificially with the equipment called biodigestor, one of the rural communities contemplated is Novo Campo, located in the municipality of Riacho de Santo Antônio-PB. Thus, a descriptive case study of the experience developed in this community was carried out, to present the development of the biodigester and the relationship between generation and consumption by farmers and demonstrate the impact of the solution for the community. Through a descriptive research, a questionnaire was formulated with the objective of demonstrating the application and use of the biodigester and its benefits. The biodigester project in the municipality of Riacho de Santo Antônio-PB, started in 2017, the biodigester model used by the project was the Indian model. The economy of each family that owns the biodigester is 230 reais per month, according to the interviewee. Each biodigester produces about 8 kg of biogas per day, this result may vary according to sunlight. Thus, in addition to increasing the family's income, the biodigester has benefits such as: production of biomass and biofertilizer; preservation of native forest; reduction of gas emissions, agricultural integration, among others. In this way, the biodigester can be an important tool to support agroecological practices.

**Keywords:** Agroecology. Family farming. Biogas. solidarity economy.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, com a intensa utilização dos combustíveis de origem fóssil devido ao crescente desenvolvimento da indústria e da sociedade como um todo, gerou um sentimento de preocupação do ser humano com o meio ambiente. A digestão anaeróbia oferece algumas possibilidades interessantes e soluções para esses problemas globais como a produção de energia alternativa, manejo dos resíduos humanos, animais, urbanos e industriais, controle da poluição ambiental e produção de fertilizante natural para a agricultura.

O uso irracional dos recursos naturais tem causado consequências negativas para o meio ambiente. Uma das atividades que mais colabora para a diminuição dos recursos naturais e desequilíbrio do ecossistema é a agropecuária, devido à exploração indevida, manejo incorreto dos recursos naturais, monocultivos, causando um desequilíbrio na biodiversidade. Desse modo, a agroecologia surge como um caminho para a construção de sistemas produtivos sustentáveis buscando transformar sistemas agrícolas, abordando as causas dos problemas de forma integrada e o fornecimento de soluções holísticas e de longo prazo (FAO, 2018).

Uma dessas soluções é o uso do biogás, uma importante alternativa de energia renovável obtida por meio de um processo natural, com pouco gasto energético em sua produção e baixo custo econômico (HERRMANN et al., 2015). Pode ser produzido artificialmente com o equipamento denominado biodigestor, uma tecnologia para produção de energia a partir de esterco animal e resíduos alimentares (LIMA, 2022). O biodigestor, digestor ou biorreator, consiste em uma câmara fechada com condições adequadas à fermentação da matéria orgânica realizada por bactérias metanogênicas, que em situações anaeróbias realizam a fermentação alcalina, produzindo o gás metano (CH<sub>4</sub>) (PNUD, 2010).

Esse equipamento é utilizado para o processamento de matéria orgânica, como por exemplo, esterco e sobras da suinocultura e/ou bovinocultura, restos de alimentos (GOMES et al., 2019). De acordo com Lima (2022), o biodigestor é uma tecnologia de produção de biogás que se torna alternativa ao uso do gás de cozinha, tendo em vista que seu alto custo pode comprometer a renda familiar. Constituindo em uma ferramenta que segundo Silva et al., (2015) é de suma importância também na esfera pecuarista pois o biogás gerado pode servir de combustível para geração de energia elétrica, térmica ou mecânica.

Segundo Conrado (2020), o setor agropecuário brasileiro, bem como as pequenas e médias propriedades rurais, utiliza-se dos resíduos sólidos denominados pela legislação de “Agrossilvopastoris” que é a biomassa oriunda dos dejetos de animais

(esterco bovino, suíno, equino, etc), culturas da agroindústria (bagaço da cana) e da silvicultura (fertilizantes e insumos) para a geração de energia através da decomposição dessa matéria orgânica que gera o biogás e o biofertilizante através dos biodigestores. Consiste em um tratamento biológico de resíduos por ação de digestão fermentativa (MATTOS e FARIAS JÚNIOR, 2011)

Além do aproveitamento de resíduos sólidos e líquidos e da mitigação do efeito estufa, o uso energético do biogás traz vantagens como o seu fácil armazenamento e distribuição, assim como versatilidade de destino, ou seja, pode ser utilizado como energia térmica, elétrica ou veicular, sendo empregado em domicílios e até no setor industrial (HERRMANN et al., 2015).

No Brasil e mais especificamente, no semiárido paraibano, as Organizações não governamentais (ONG's), instituições, públicas e privadas realizam a montagem e instalação de biodigestores para diversas finalidades, um deles é o Programa de Aplicação de Tecnologia Apropriada às Comunidades -PATAC, que contribui para o fortalecimento da agricultura familiar no semi-árido brasileiro, especialmente no Estado da Paraíba, através da agroecologia como base técnica, metodológica, científica e organizativa, na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável. Desenvolve diversos programas com agricultores e comunidades rurais na região do Nordeste, com o intuito de melhorar a produção e desenvolvimento da agricultura familiar. Um dos programas realizados pelo PATAC é a inserção de biodigestores comunitários e uma das cidades contempladas foi Riacho de Santo Antônio-PB, espaço em que foi realizada a pesquisa.

Portanto, o uso de biodigestor no município de Riacho de Santo Antônio-PB, demonstra a notória importância do estudo de caso, para apresentar o desenvolvimento do projeto, a relação da geração e consumo dos agricultores, além de demonstrar o impacto da solução de geração dos recursos energéticos para a comunidade. O presente trabalho teve como objetivo descrever a experiência sobre a instalação e uso do biodigestor realizada junto aos agricultores, no município de Riacho de Santo Antônio, no Estado da Paraíba, como prática agroecológica.

## **2.REVISÃO DE LITERATURA**

Dados literários registram a existência do biodigestor desde a segunda metade do século XIX, como a primeira instalação operacional com a finalidade de produzir gás combustível. Contudo, o biogás já era conhecido desde o século anterior. Em 1776, o pesquisador italiano Alessandro Volta descobriu que o gás metano já existia incorporado ao chamado "gás dos pântanos", sendo um resultado da decomposição

de restos vegetais em ambientes confinados. Em 1806, na Inglaterra, Humphrey Davy identificou um gás rico em carbono e dióxido de carbono, sendo este resultante da decomposição de dejetos animais em lugares úmidos. Contudo, somente em 1857, em Bombaim, na Índia, instalou-se o biodigestor pioneiro que deu bases teóricas e experimentais da digestão anaeróbica (Nogueira, 1986). O uso de biodigestores foi difundido através de várias pesquisas, e em 1939 foi criado em Kampur, na Índia, o Institute Gobár Gás (Instituto de Gás de Esterco), sede da primeira usina de gás de esterco, que objetivava tratar os dejetos animais, obter biogás e aproveitar o biofertilizante. Esse trabalho pioneiro permitiu a construção de quase meio milhão de biodigestores na Índia. A utilização do biogás na Índia, como fonte de energia, motivou a China a adotar tal tecnologia a partir de 1958, em 1972, já possuíam aproximadamente 7,2 milhões de biodigestores em atividade (Deubleinb & Steinhauer, 2008). Deflagrada a crise energética em 1973, a implantação de biodigestores passou a ser interessante tanto para países de primeiro como países de terceiro mundo, mas em nenhum desses países, o uso dessa tecnologia foi ou é tão difundido como na China e na Índia. No caso da China, o interesse pelo uso de biodigestores deveu-se originalmente a questões militares, nas quais a China temia que um ataque nuclear impedisse toda e qualquer atividade econômica (principalmente industrial). Entretanto, com a pulverização de pequenas unidades de biodigestores ao longo do país, algumas poderiam escapar ao ataque inimigo. Nos dias atuais, o foco do uso de biodigestores na China é outro. Tendo um excedente de população, a mecanização da atividade agrícola seria inviável, considerando que o índice de desemprego rural seria preocupante. Dessa forma, o governo chinês incentivou o aperfeiçoamento de técnicas rudimentares de cultivo do solo, e a partir disso os biodigestores ocuparam papel importante (Gaspar, 2003). Especialização no ensino de Ciências. No caso da Índia, questões sociais e de disponibilidade de recursos motivaram o desenvolvimento da tecnologia dos biodigestores. Logo, são dois extremos de utilização desse equipamento, onde os chineses priorizam o biofertilizante para produção dos alimentos necessários à sua população numerosa, e indianos focam na produção de biogás para compensar o déficit de energia. Assim, desenvolveram-se na época dois modelos diferentes de biodigestor: o modelo chinês e o modelo indiano (Barrera, 1993).

## 2.1 ESTUDOS NO BRASIL

As primeiras atuações da Embrapa no tema ocorreram ainda no fim da década de 1970, com foco em projetos de extensão rural. As ações eram concentradas em tecnologias rurais de biodigestores.

A partir do fim da década de 1990 e início dos anos 2000 houve uma nova fase do desenvolvimento de novos projetos de biogás no Brasil. Essa etapa foi impulsionada pelo Protocolo de Kyoto, acordo firmado entre os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) para mitigar, remediar e reduzir os efeitos das mudanças climáticas, causados pela produção de resíduos e a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs).

Para reduzir a emissão de GEEs foi criado o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que possibilitava que países desenvolvidos pudessem compensar suas emissões de GEEs comprando Certificados de Emissões Reduzidas (créditos de carbono) de outros países. No Brasil, esse mecanismo incentivou o desenvolvimento de vários projetos de biogás. Entre eles o do uso de biodigestores lagoa coberta (inicialmente intitulados como biodigestor modelo canadense) aplicados principalmente na suinocultura que foi bastante difundido na região sul do Brasil.

De acordo com o pesquisador Airton Kunz, da Embrapa Suínos e Aves, nessa segunda fase surgiram novos desafios que contribuíram para que muitos projetos deixassem de ser operados, resultando na descontinuidade de muitos biodigestores. Para superar esses gargalos novas linhas de pesquisas foram desenvolvidas pela Embrapa

A partir de 2010, a pesquisa, o desenvolvimento na produção de biogás na Embrapa Suínos e Aves atingiu novo nível de maturidade tecnológica com a estruturação de um laboratório dedicado aos estudos do biogás e com o desenvolvimento de novos projetos. “Apesar de ampla experiência em campo da Embrapa Suínos e Aves, a lógica de avaliação de biodigestores em escala plena não atendia todas as demandas de pesquisas. A necessidade era a de trazer o processo de digestão anaeróbia de volta para o laboratório, em um ambiente onde era possível ter controle maior do processo e identificar as melhores práticas”, lembra o pesquisador.

Instalado em 2013, o laboratório de estudos do biogás procurou contribuir com a cadeia do biogás, possibilitando qualidade e estabilidade do processo. “Esse laboratório representou um avanço enorme nos estudos possibilitando uma visão ampla do processo e diminuindo os riscos para tomada de decisão nos projetos de

planta de biogás”, conta Kunz. A infraestrutura laboratorial é utilizada como multiusuários, ou seja, atende todos os pesquisadores da Embrapa mediante projetos.

A Embrapa Suínos e Aves é a coordenadora da rede de laboratórios de biogás da qual participam laboratórios de biogás do Brasil e América Latina.

### **3. METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento do trabalho, foi feito um estudo de caso descritivo, esse modelo de pesquisa exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Para melhor conhecimento da realidade, foi elaborado um questionário, direcionado a o agricultor da associação do Novo Campo, que foi pioneiro na aquisição do biodigestor. A amostra foi apenas com o agricultor, por ter a experiência melhor sucedida no município. O questionário teve como objetivo o levantamento das informações sobre a instalação e uso de biodigestor na transformação do biogás, por agricultores da Comunidade Novo Campo, no município de Riacho de Santo Antônio-PB, conforme (Apêndice).

Assim, pode-se descrever a funcionalidade quanto ao modelo de biodigestor, bem como as melhorias obtidas com esse projeto na referida comunidade.

Foram realizadas visitas in loco para realizar a entrevista e observar o funcionamento do biodigestor no município de Riacho de Santo Antônio-PB. Em seguida as respostas foram organizadas e descritas para posterior discussão.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O projeto do biodigestor no município de Riacho de Santo Antônio-PB, teve início no ano de 2017, através de um projeto de fundo rotativo solidário do Programa de Aplicação de Tecnologia Apropriada às Comunidades - PATAC, através de uma associação de agricultores agroecológicos. Os Fundos Rotativos Solidários (FRS), são poupanças coletivas para suprir determinadas necessidades dos seus participantes ou de outros grupos ou famílias mediante o consenso de regras acordadas pelos integrantes dos Fundos. Eles mobilizam, organizam e emprestam recursos a pequenos projetos coletivos e alternativos, como empreendimentos econômicos solidários,

mobilizações sociais ou atividades formativas. São rotativos porque apresentam algum tipo de devolução de recursos (FAVARIN, 2018).

Os FRS são formas de organização que permitem às comunidades constituírem poupanças coletivas a partir de recursos localmente rateados ou de apoios de cooperação externa. A aplicação dos recursos e sua sucessiva reposição para novos investimentos seguem modalidades e ritmos decididos pela própria comunidade (DUQUE et al., 2010). E de acordo com Rocha e Costa (2005), têm sido, na verdade, um exercício fundamental na busca da sustentabilidade dos sistemas familiares, na perspectiva da convivência com a região semiárida e na transição agroecológica.

Os fundos rotativos aplicam diversas propostas ao longo do ano para as comunidades, dentre elas o biodigestor. O biodigestor instalado armazena uma quantidade de gás equivalente a quatro botijões de gás de treze quilos, o biodigestor custou R\$2.300,00. Desse modo, ao elaborar a pesquisa questionamos o intuito deste projeto, se foi gerar economia para as famílias. Dessa forma o entrevistado respondeu da seguinte maneira: *“O intuito foi além da geração de renda para famílias que têm viés da agroecologia, foi também a produção de biofertilizante e defensivo natural e não contribuir com a destruição da camada de ozônio”*.

O biofertilizante gerado é utilizado nas culturas de milho, feijão, palma forrageira, melancia e sorgo. Costa (2006), destaca que uma das vantagens de um biodigestor é a utilização de combustível disponível no local e de baixo custo (resíduo de processo).

Um fato importante para as comunidades rurais, uma vez que na produção agrícola há bastante resíduos e a destinação deles nem sempre é correta e o agricultor acaba descartando materiais que poderiam ser destinados a outra função, gerando uma economia na sua renda.

No que se refere aos custos, variam de acordo com o preço dos materiais que são utilizados na construção do sistema e a forma de pagamento para a utilização desse biodigestor, é realizada mensalmente, com um valor de R\$50,00 por agricultor, com a viabilidade de dois anos. No projeto são beneficiadas 12 famílias com um biodigestor para cada família.

Ao ser questionado se há interesse de outras famílias para entrar no programa, o entrevistado afirmou que, *“Sim, temos diversas famílias interessadas pelo sistema, após verem o sistema em funcionamento”*.

Deste modo, vemos que a princípio muitas famílias não aderiram ao projeto por receio de custos e nenhum benefício, porém ao analisarem o sistema em funcionamento e observarem os benefícios econômicos gerados pelos biodigestores se interessaram em obter na sua propriedade, mostrando dessa forma o quão é



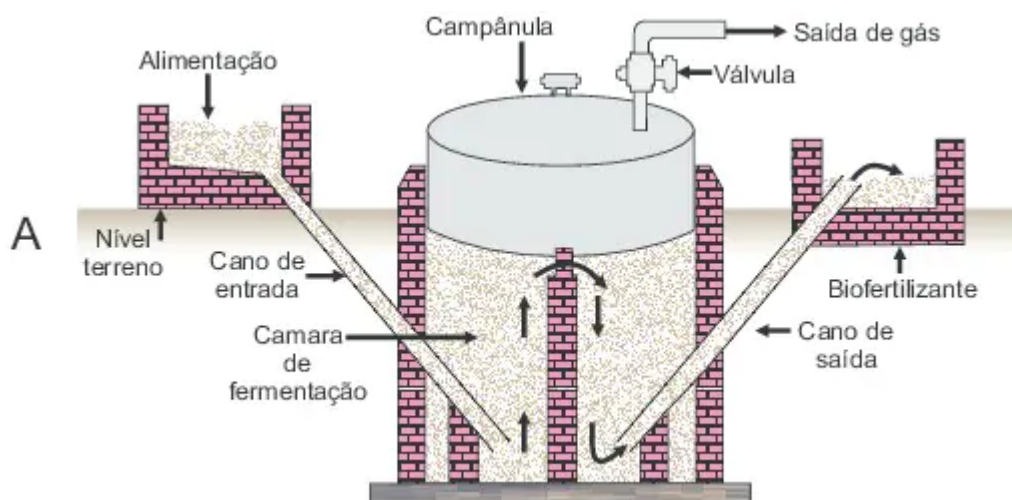
importante antes de um projeto ser implementado mostrar os benefícios na prática para mais pessoas aderirem.

Para esse projeto foi necessário ser sócio da associação, para que entre no fundo rotativo solidário e possuir no mínimo duas vacas para obtenção dos resíduos para serem utilizados nos biodigestores. O uso de biodigestores nos sistemas de produção animal vem sendo visto como uma ferramenta importante, por promover o tratamento do resíduo e retornar ao sistema produtivo parte da energia gerada que seria perdida, pela queima do gás (RÊGO et al., 2021).

No que se refere a metodologia aplicada na implantação dos biodigestores, foi o sistema de mutirão, usando os recursos do fundo rotativo solidário, que tem se mostrado mais do que mecanismos de financiamento de atividades. Eles têm se mostrado um forte instrumento da economia comunitária a serviço do desenvolvimento autocentrado (ROCHA e COSTA, 2005). Os autores ainda destacam que, a experiência pode ser apreendida como motivação e subsídio para formulação de políticas públicas de financiamento mais adequadas à agricultura familiar.

O modelo de biodigestor utilizado pelo projeto foi uma adaptação ao modelo indiano (Figura 2), desenvolvido no ano de 1950 pelo Gobar Gas Institute (TOLEDO e PROENÇA, 2022). O equipamento apresenta uma campânula flutuante com gasômetro que pode se mostrar emersa sobre a biomassa em fermentação ou em um selo de água externo com o intuito de reduzir perdas durante o processo de geração do gás (CORIOLETTI et al., 2022).

Figura 2. Esquema de funcionamento biodigestor modelo Indiano.



Fonte: FONSECA et al, 2009

A economia de cada família que possui o biodigestor é de R\$ 230,00 (duzentos e trinta reais) por mês, segundo o entrevistado. “Essa economia foi motivada em função da redução de compra do gás de cozinha, e a não necessidade de compra de adubos externos para aplicar nas plantações, uma vez que os resíduos desse biodigestor são utilizados como fonte de adubação”.

Uma pesquisa realizada por Silva et al. (2015), em um assentamento em Quixeramobim- CE, que teve como objetivo verificar a economia gerada na renda de uma família rural através da substituição do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) pelo biogás, observou que a substituição do GLP pelo biogás, advindo do biodigestor, gerou um incremento na renda da família de R\$ 3.634,05(três mil seiscentos e trinta e quatro reais e cinco centavos), desde a sua implantação em 2006 até julho de 2014. Esses resultados mostram que há uma grande redução na economia, se utilizar de técnicas sustentáveis e viáveis, como o caso do biodigestor que além de biogás pode servir como biofertilizante (digestato) através dos resíduos.

Como é o caso do município de Riacho de Santo Antônio-PB, onde os resíduos são reutilizados, pela fala do entrevistado “*Os resíduos produzidos pelo biodigestor são reaproveitados como adubos e fertilizantes naturais*”.

Sobre o método para escolha das famílias que iriam receber o benefício, o entrevistado respondeu que: “*As famílias beneficiadas foram realizadas um sorteio para saber o primeiro e a seguir a sequência dos outros*”. *Em relação aos benefícios, “o principal benefício é a economia das famílias que foram beneficiadas com o sistema, pois deixaram de gastar dinheiro com gás de cozinha”.*

Essa atividade pode representar uma significativa economia do estabelecimento rural, representando redução do custo de produção e conseqüentemente melhorando o lucro final (PRACIANO et al., 2020).

Cada biodigestor produz cerca de 8 kg de biogás por dia, esse resultado pode variar de acordo com a luminosidade solar. Dessa forma, além de incrementar a renda da família, o biodigestor possui benefícios como: produção de biomassa e biofertilizante; preservação da mata nativa; redução da emissão de gases, integração agropecuária, dentre outros.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos resultados apresentados durante a entrevista pode-se notar que a economia das famílias foi de aproximadamente R\$ 230,00 mensais, sendo de R\$ 2.760,00 de economia anual, além de poder utilizar os resíduos do biodigestor para

fertilizantes economizando com adubos externos e melhorando a produtividade da lavoura.

Os benefícios já estão sendo notados por outras famílias, que estão interessadas em aderir o biodigestor em suas propriedades, demonstrando a possibilidade do uso de uma tecnologia alternativa sustentável de energia renovável que não polui o meio ambiente. Dessa forma, o biodigestor pode se constituir como importante ferramenta para apoiar práticas agroecológicas.

## 6. REFERÊNCIAS

CONRADO, Thomaz Nelson Wood. Possibilidade da implantação do biogás como alternativa energética em unidades militares hipomóveis das pms e do exército brasileiro. 2020. 52 f. **TCC** (Pós Graduação) - Pós Graduação em Equitação, Equitação, Escola de Equitação do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

CORIOLETTI, N. S. D. et al. Processos, tipos e usos de biodigestores, no tratamento de resíduos de origem animal. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.7, p.53775-53805, 2022.

COSTA, D. F. Geração de energia elétrica a partir do biogás do tratamento de esgoto. 2006. **Dissertação** (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

DUQUE, G.; COSTA, J. W. S.; ROCHA, J. C. Fundos rotativos solidários: instrumento de apoio à transição agroecológica na Paraíba. **Agriculturas**, v. 7, n. 2, p.22-28, 2010. FAO. The 10 Elements of Agroecology guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. FAO. Roma, 2018.

FAVARIN, R. A. FUNDOS ROTATIVOS SOLIDÁRIOS: AVANÇOS E LIMITES PARA A CONSTRUÇÃO DE FINANÇAS SOLIDÁRIAS NO BRASIL. 2018. **Tese** (Doutorado em Sociologia Política). 413f. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina-RS.

FONSECA, F. S. T, et al. Análise de Viabilidade Econômica de Biodigestores na Atividade de Suinocultura na Cidade de Balsas - MA: um Estudo de Caso. In: congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural. Universidade Estadual do Maranhão. Maranhão, 2009.

GOMES, J. O. et al. Estudo das propriedades do metano a partir do biodigestor: ferramenta mediadora desenvolvida nas aulas de química. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.10, p.65788-65803, oct., 2022.

HERRMANN, H. W. et al. Biogás como Alternativa Energética para Resíduos Industriais. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.4, p. 86-101, 2015.

LIMA, A. A. USO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E DE BIODIGESTOR NA COMUNIDADE TRÊS UNIDOS: ESTUDO DE CASO. 2022. Monografia (Engenharia

Elétrica Eletrotécnica) 72f. Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM.

MATTOS, L. C. e FARIAS JÚNIOR, M. Manual do biodigestor sertanejo. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2011.

PEREIRA, R. et al. Biodigestor como incremento da Renda Familiar: o caso do Assentamento Alegre – Quixeramobim/CE. **Caderno de Agroecologia**, v.9, n. 4, 2014.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. Estudo sobre o Potencial de Geração de Energia a partir de Resíduos de Saneamento, visando incrementar o uso de Biogás como fonte alternativa de Energia Renovável. Ministério do Meio Ambiente. 2010.

PRACIANO, A. C. et al. CONTRIBUIÇÃO DE BIODIGESTORES PARA A AGRICULTURA FAMILIAR. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 95-106, 2020.

RÊGO, J. O.; BRANDÃO, M. C. P.; NETO, A. B. T.; CAVALCANTI, L. A. P. Análise da viabilidade de geração de energia e produção de biofertilizantes a partir de dejetos de animais em uma fazenda no Sul da Bahia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 75312-75329, 2021.

ROCHA, J. C.; COSTA, J. W. S. Fundo Rotativo Solidário: instrumento de promoção da agricultura familiar e do desenvolvimento sustentável no semiárido. **Agriculturas**, v. 2, n.3, p.12-15, 2005.

SILVA, F. F. M. *et al.* Implicações e Possibilidades para o Ensino a partir da Construção de Biodigestor no IFRN – Campus Apodi. **Holos Environment**, Apodi, v. 6, p. 315–327, 2015.

TOLEDO, H. O. P.; PROENÇA, M. B. Justiça social, tecnologia e sustentabilidade. **Caderno Progressus**, v. 2, n. 3, p. 67-74, 2022.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

## APÊNDICE

Questionário sobre a implantação e uso do biodigestor.

### IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTOR PARA A PRODUÇÃO DE BIOGÁS NO MUNICÍPIO DE RIACHO DE SANTO ANTONIO-PB

1. Quando se iniciou esse projeto?
2. Como surgiu essa ideia?
3. O intuito desse projeto foi gerar economia para as famílias?
4. Qual o custo? E como eram feitos os pagamentos?
5. Explique a viabilidade do projeto
6. Quantas famílias estão sendo beneficiadas?
7. Hoje ainda existem famílias interessadas em adquirir esse benefício?
8. Quais os requisitos necessários para implantação do biodigestor? tipo, a família tem que ter algum animal? Quanto?
9. Qual foi a metodologia aplicada durante todo o processo de implantação do biodigestor?
10. Qual tipo(modelo) de biodigestor foi instalado nas propriedades? Indiano, chinês, canadense.....
11. Quanto cada família economiza aproximadamente?
12. O que é feito com o biofertilizante? (o que sobra após o processo de digestão), tem alguma utilidade nas propriedades?
13. Foi utilizado algum método para escolha das famílias que iriam receber o benefício?
14. Quais os problemas encontrados para elaboração do projeto?
15. Do ponto de vista econômico, social e ambiental, quais os benefícios alcançados?
16. Foram feitos testes de quanto de biogás seria produzido diariamente/mensalmente?

Fonte: Comunidade Novo Campo, SILVA, 2023 .