PROJETO CONSTRUTIVO DE UM BIODIGESTOR: BIOGÁS, UMA ESTRATÉGIA DE CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

ALINE CASTRO PRACIANO[1], LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO[2], ADRYANE GORAYEB[3], LUCAS FERNANDO ARAÚJO SANTOS[4], DANIEL ALEXSANDER AMARAL[5], EDUARDO SANTOS CAVALCANTE[6]

[1] Enga Agrônoma, Mestra em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza – CE, 85 3366 9756, alinecastro.praciano@gmail.com
[2] Licenciado em Ciências Agrícolas, Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC
[3] Geografa, Profa. Doutora, Departamento de Geografia, UFC
[4] Graduando em Agronomia, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC
[5] Graduando em Agronomia, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC
[6] Engo Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O Nordeste brasileiro ocupa 1.600.000 km^2 do território nacional, 62% dessa área estão inseridos no Polígono das Secas, uma região semiárida que abrange nove Estados do Nordeste, o clima semiárido é marcado por problemas crônicos de falta de água, pois as precipitações anuais são menores que 800 mm**.** O Nordeste abriga 15% da população nacional, a maior população do mundo em região seca. As atividades agrícolas são as principais fontes de renda e de subsistência das famílias inseridas nessas regiões. É de suma importância pensar em estratégias de convívio com o semiárido, buscando alternativas que atenue a situação de vulnerabilidade a qual essa população está inserida. Acredita-se que o uso de biodigestores, seja uma alternativa interessante de convivência com o semiárido. O objetivo desse trabalho é apresentar as etapas do projeto construtivo de um biodigestor de pequeno porte, com o objetivo de atender a demanda de energia térmica de uma família rural, e dessa forma, ao reduzir custos e gerar renda, atenuar-se a vulnerabilidade da segurança energética dessas famílias. Apresentando como resultado o projeto conceitual e o protótipo.

PALAVRAS-CHAVE: caatinga, agricultura familiar, segurança energética

ANALYSIS OF BIOFERTILIZER PRODUCED IN ANAEROBIC BIODIGESTOR IN BATCH REGIME

ABSTRACT: The Brazilian Northeast occupies 1.600.000 km2 of the national territory, 62% of this area are inserted in the Polígono das Secas, a semi-arid region that covers nine States of the Northeast, the semi-arid climate is marked by chronic problems of water shortage, since the annual precipitations are less than 800 mm. The Northeast holds 15% of the national population, the largest population in the world in a dry region. Agricultural activities are the main sources of income and subsistence of households in these regions. It is of utmost importance to think of strategies for conviviality with the semi-arid region, seeking alternatives that attenuate the situation of vulnerability to which this population is inserted. It is believed that the use of biodigestors, is an interesting alternative of living with the semi-arid. The objective of this work is to present the stages of the constructive project of a small biodigestor, with the objective of meeting the thermal energy demand of a rural family, and

thus, by reducing costs and generating income, attenuate the vulnerability of energy security of these families. Presenting as a result the conceptual design and the prototype.
KEYWORDS: caatinga, family farming, energy security

INTRODUÇÃO: O Ceará possui clima Tropical Semiárido, com índices pluviométricos de 300 a 750 mm anuais, estas chuvas são mal distribuídas, se concentrando basicamente em três meses (março, abril e maio), a alta temperatura e elevadas taxas de evaporação e evapotranspiração, causam déficit hídrico, que impacta diretamente na agropecuária, que é a principal atividade do sertanejo nordestino (SANTOS FILHO *et al.*, 2012). A vegetação predominante é a caatinga, composta posta por diferentes extratos arbóreos, arbustivos e herbáceos. O Semiárido nordestino é o mais populoso do mundo, o clima inóspito e a falta de políticas públicas, colocam grande parte da população desse território em situação de vulnerabilidade econômica e social (MARENGO, 2008). Portanto é de grande importância pensar em práticas de convívio com o semiárido, buscando alternativas que atenue a situação de vulnerabilidade dessa população. Deste modo, acredita-se que o uso de biodigestores, seja uma alternativa interessante de convivência com o semiárido. O biogás proveniente da biodigestão anaeróbica do esterco dos animais de produção (bovinos, caprinos, ovinos, suínos e aves), pode ser convertido em energia térmica, em substituição ao gás de cozinha e/ou lenha. E o biofertilizante, pode ser utilizado na nutrição de hortas dos quitais produtivos da agricultura familiar. E dessa forma, ao reduzir custos e gerar renda, atenuar-se a vulnerabilidade da segurança energética dessas famílias. O objetivo desse trabalho é apresentar as etapas do projeto construtivo de um biodigestor de pequeno porte, com o objetivo de atender a demanda de energia térmica de uma família rural do semiárido nordestino. Apresentando como resultado o projeto conceitual e o protótipo.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Investigação de Acidentes com Máquinas Agrícolas (LIMA), do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici. Projeto Conceitual é a fase inicial do processo de projeto de um produto. O processo de desenvolvimento da proposta conceitual do biodigestor, foi desenvolvido a luz da metodologia de fluxograma desenvolvida por Back (1983), que visa compor uma sequência de fatos, em ordem cronológica, que podem ser divididos em etapas, que são representadas por gráficos distintos para cada descrição. Com o fluxograma definido, a próxima etapa do processo de construção do conceito deste reator químico, consiste em adotar uma metodologia que melhor se encaixasse a esse projeto, dessa forma adotou-se a técnica de projeto de máquinas de análise de sistemas técnicos conhecidos, descrita por Pahl *et al.* (2005). Esse processo versa analisar sistemas relacionados à problemática que se pretende solucionar, aproveitando informações de sistemas consagrados, permitindo encontrar soluções como ponto de partida para novas variantes (PAHL *et al.*, 2005). O desenho conceitual do reator proposto foi desenvolvido através do software Sketchup (versão 2017). A partir do desenho conceitual foi possível construir um protótipo do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O desenvolvimento do fluxograma do processo de construção do conceito desse reator químico se deu a partir da identificação do problema. A segunda etapa foi o estudo do caso, com base na literatura, que permitiu adotar decisões e estabelecer as próximas atividades. Em seguida foram elaboradas as fases de planejamento do projeto, com a definição e detalhamento das atividades desenvolvidas pelo biodigestor. A Figura 1 apresenta o fluxograma.

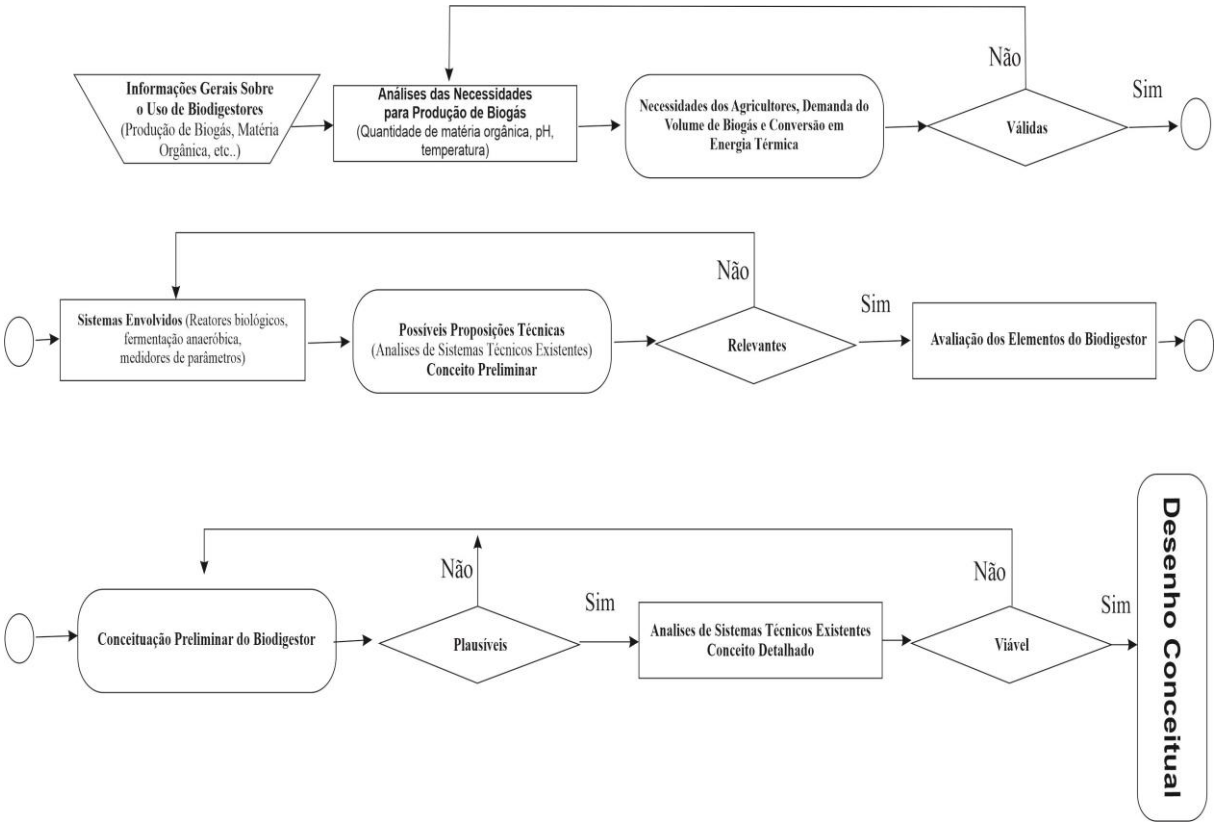

FIGURA 1. Fluxograma do processo de construção do conceito do biodigestor.

Para a construção do biodigestor buscou-se utilizar materiais de baixo custo e fácil acesso, pois estão disponíveis, em grande parte, em depósitos de construção. A montagem do biodigestor dispensa mão de obra especializada, visto que, a montagem do biodigestor envolve atividades simples de perfurações e acoplamento de conexões roscáveis. Apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Material e orçamento utilizado na construção do biodigestor.

Descrição	**Quant.**	**Valor unitário (R$)**	**Valor (R$)**	**Descrição**	**Quant.**	**Valor unitário (R$)**	**Valor (R$)**
Bombona 250L	02	150,00	300,00	Curva de PVC de 50 mm	1	5,00	5,00
Manômetros	02	72,00	144,00	Tubo de PVC de 25 mm	1	25,00	35,00
Flanges de 25 mm	05	10,00	50,00	Tubo de PVC de 50 mm	1	60,00	60,00
Flanges de 50 mm	02	20,00	40,00	Tubo de Acrílico de 100 mm	1	160,00	160,00
Registros esfera para Gás	10	30,00	300,00	Cap de 25 mm	2	5,00	10,00
Registro esfera de PVC de 50 mm	01	20,00	20,00	Cap de 100mm	2	10,00	20,00
						Total	1447,00

Com base nas informações elencadas no fluxograma e análise de sistemas técnicos conhecidos, foi possível desenvolver o desenho conceitual do biodigestor proposto, apresentado na Figura 2A. O protótipo do biodigestor de pequeno porte (Figura 3B), tem como objetivo atender a demanda de energia térmica de uma família, de agricultura familiar

do semiárido nordestino. Estas famílias possuem um número reduzido de animais, e, portanto, pouca quantidade de matéria orgânica (esterco).

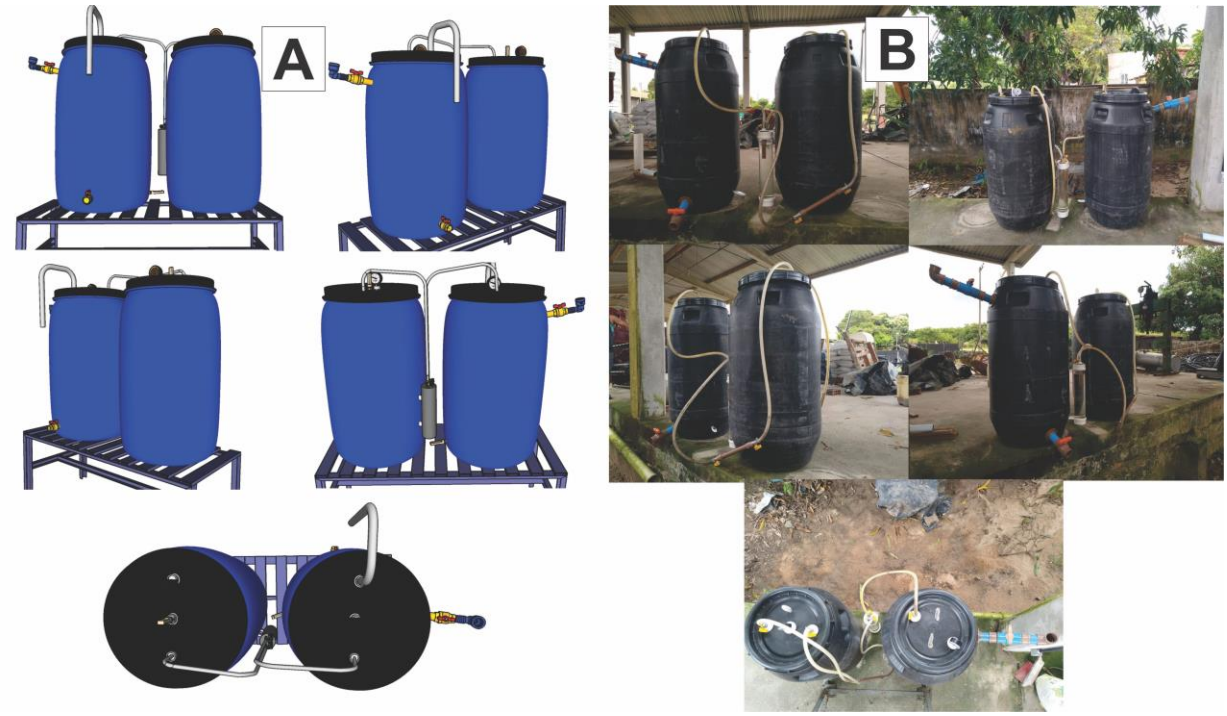

FIGURA 2. A - Desenho Conceitual; B - Imagens do protótipo de biodigestor.

CONCLUSÕES: Com base nos conhecimentos elencados no fluxograma foi possível desenvolver o desenho conceitual e desenvolver um protótipo do biodigestor. O próximo passo desse projeto será avaliar o funcionamento e eficiência desse protótipo.

AGRADECIMENTOS: Ao Projeto CNPq/ Nexus I Proc. nº 441489/2017-6, Ao Projeto PRINT/ CAPES Proc. nº 88887.312019/2018-00 e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

REFERÊNCIAS: BACK, N. **Metodologia de projeto de produtos industriais**. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1983.

MARENGO, Jose A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 27, p.149-176, dez. 2008. Disponível em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/329/323>. Acesso em: 07 maio. 2019.

PAHL, G. *et. al*. PROJETO NA ENGENHARIA: **Fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos métodos e aplicações**. Tradução de Hans Andreas Werner; revisão de Nazen Nascimento. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

SANTOS FILHO, Paulo Ferreira dos et al. Clima semiárido e processo de desertificacão em Forquilha – CE e as influências das atividades rurais. **Revista Geonorte**, Amazonas, v. 2, n. 5, p.1043-1055, 2012.