

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS RURAIS E GERAÇÃO DE BIOENERGIA**Emanuelle Maria Cabral Avelino Silva¹****Ângela da Costa Nogueira²****Rossino Ramos de Almeida³****Mônica Tejo Cavalcante⁴****José Nilton Silva⁵**

¹ Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – Paraíba, Brasil, emanuellecavelino@gmail.com

^{2,3,4,5} Desenvolvimento de Processos, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil, angela.nogueira@eq.ufcg.edu.br
rossino@peasa.ufcg.edu.br
monicatejoc@yahoo.com.br; nilton@eq.ufcg.edu.br

Introdução

A manutenção do homem do campo nas regiões do semiárido brasileiro é um desafio enfrentado por milhões de pessoas. Propostas para essa manutenção vem sendo criadas ao longo dos anos por diversos pesquisadores e instituições. No entanto, uma das alternativas a tal problemática é a adaptação de tecnologias para o semiárido.

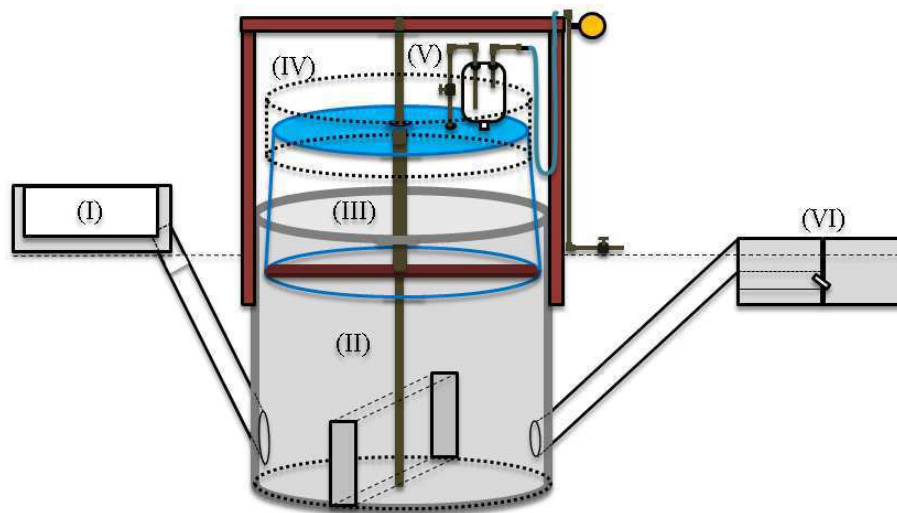
A Universidade Federal de Campina Grande tem o Programa de Estudos e Ações do Semiárido - PEASA, que é uma ferramenta para o desenvolvimento de atividades voltadas para assistência social e tecnológica em parceria com os pesquisadores da instituição e de outras instituições. São desenvolvidos atividades em diversas áreas do conhecimento, sendo uma delas o tratamento de resíduos rurais, buscando alternativas rentáveis para o produtor e o meio ambiente.

Um dos projetos na área de tratamento de resíduos rurais, o PEASA/UFCCG, desenvolveu uma tecnologia que resolve o problema da distribuição do biogás em residências distantes do biodigestor. Além das modificações estruturais do biodigestor clássico, como apresentado na literatura (COLATTO & LANGER, 2011), com gasômetro de 3 mil litros, que passou para um outro de 5 mil litros, a tecnologia de compressão desenvolvida com baixo custo econômico e energético, vem como uma alternativa a geração de bioenergia melhor distribuição e uso nos equipamentos utilizados em propriedades rurais.

Neste contexto, esse trabalho busca apresentar as etapas de elaboração e acompanhamento de uma unidade de biodigestão baseado no tipo sertanejo, assim como as melhorias realizadas na tecnologia com a introdução de um sistema integrado de purificação e compressão de biogás acionado por um sistema fotovoltaico.

Material e Métodos

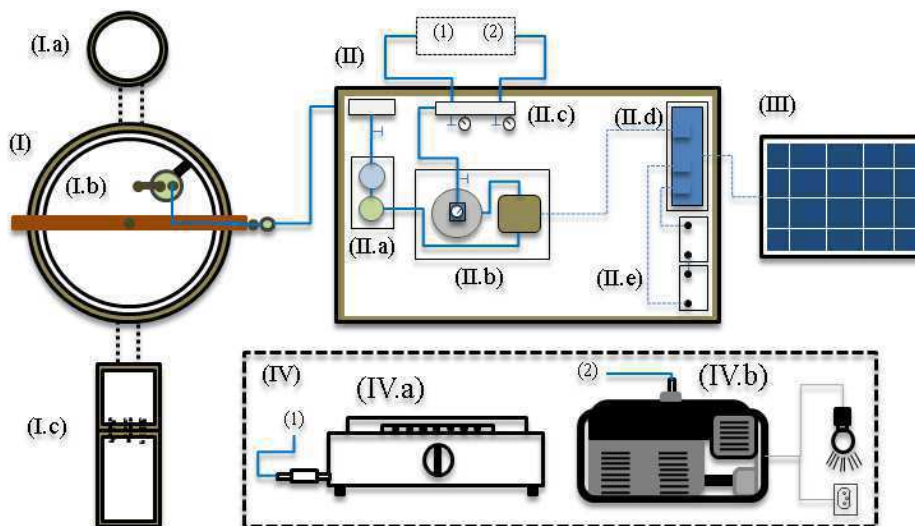
A unidade de biodigestão e bioenergia proposta pelo PEASA/UFCCG (SILVA et al., 2016), como mostra a Figura 1, refere-se a um biodigestor do tipo sertanejo baseado da literatura (BALMANT, 2009; BARBOSA, 2011; SILVA, 2017), formado por um fermentador (II) e um gasômetro (III) com capacidade de 13,5 m³ e 5 m³ respectivamente, uma caixa de alimentação (I), adaptador de pressão e filtro primário de água (V) e tanque de saída (VI).



(I) Tanque de alimentação; (II) Fermentador; (III) Gasômetro; (IV) Adaptador de ajuste de pressão; (V) filtro primário de água; (VI) Tanque de saída.

Figura 1. Modelo sertanejo da unidade de biodigestão e bioenergia.

Além do biodigestor, a unidade contém a unidade de purificação e compressão de biogás, como mostra a Figura 2. A mesma tem como subunidades o biodigestor (I), a unidade de purificação e distribuição (II), unidade fotovoltaica (II-III) e os equipamentos de cogeração em energia térmica e elétrica (IV).



(I) Biodigestor; (II) Unidade de tratamento, distribuição do biogás e conversão de eletricidade; (III) Painel fotovoltaico e (IV) equipamentos de cogeração de energia.

Figura 2. Modelo da unidade de purificação e compressão de biogás.

O biodigestor foi projetado para receber um volume de carga diária de $0,45 \text{ m}^3$ de biomassa, oriundos dos resíduos gerados nos currais de confinamento de suínos e bovinos, para uma base de resíduos gerados por 20 animais suínos e 10 animais bovinos. A quantidade de água adicional na biomassa foi de 1:1 (biomassa: água) em relação volumétrica e o volume requerido para um tempo de residência de 27 dias foi de $13,38 \text{ m}^3$.

As etapas para a elaboração da unidade de biodigestão e bioenergia, obedece ao seguinte procedimento: i) definição da fonte de biomassa com o número e tipo de animais; ii) quantificação da carga diária; iii) Número de unidades necessária para atender a demanda de carga diária; e iv) quantificação da produção de energia. Em seguida, realiza-se o planejamento da construção e operação da unidade projetada.

Resultados e Discussão

A unidade de biodigestão e bioenergia desenvolvido pelo PEASA/UFCG vem sendo utilizado em atividades de pesquisa e extensão tecnológica, com a implementação em comunidades e propriedades rurais. Um dos estudos de caso, é a implantação de uma unidade em uma propriedade rural, no sítio Mocó, localizada no município de Monteiro-PB.

As principais atividades desenvolvidas na propriedade são a criação de animais, como aves de corte, suínos e bovinos. A unidade de tratamento de resíduo gerados pelos criadouros de suínos e bovinos confinados tem a capacidade máxima de tratar resíduos gerados cerca de 30 suínos e 10 bovinos.

A partir dos tipos e números de animais, os valores obtidos para carga diária de substrato e produção de bioenergia podem ser observados na Tabela 1. Resultando em uma carga diária de $0,338\text{m}^3\cdot\text{dia}^{-1}$. Por sua vez, a estimativa de produção de biogás ficou a cerca de 8 m^3 nas condições ambiente de $25\text{ }^\circ\text{C}$ e 1 atm .

Tabela 1. Especificação de carga diária e equivalente em energia

Tipo	Suíno	Bovino
Número	30	10
Carga diária (kg/dia)	69	100
Carga (m^3/dia):		0,338
Biogás (m^3/dia)		8,775
Energia equivalente		
Energia elétrica (kWh/dia)	GLP (kg/dia)	Botijões/mês
12,55	3,95	9,11

Ainda com relação à Tabela 1, verifica-se a equivalência energética com relação à energia elétrica diária com cerca de 12,55 kwh. Essa energia se refere à quantidade necessária para manter uma lâmpada de 1000 w ligada por 12,5 h. Um outro detalhe está relacionado a equivalência dos $8,775\text{ m}^3$ de biogás com relação ao GLP (gás liquefeito de petróleo), com certa de 3,95 kg e com cerca de 9,11 botijões comerciais de cozinha.

A unidade projetada foi instalada na propriedade rural do sítio Mocó, no município Monteiro-PB, como apresentado na Figura 3. O planejamento de construção foi feito considerando a marcação, escavação, instalação do gasômetro e queima do biogás.



(I) Marcação, escavação e piso; (II) Funcionamento do biodigestor; (III) sistema de compressão instalado; (IV) Acionamento e queima do biogás

Figura 3. Etapas de instalação e funcionamento do biodigestor.

Na Figura 3, o gasômetro instalado nessa unidade apresentada foi modificado, sendo substituído por uma caixa de base cônica, no entanto mantendo o volume de 5 m^3 . Tal modificação foi realizada devido à fragilidade estrutural encontrada na caixa clássica com base plana.

O sistema de compressão de biogás instalado tem uma capacidade de armazenar de 20 L, o biogás em uma pressão de até 300 psi por um compressor de 184 W, o que pode ser acionado por um sistema fotovoltaico.

Conclusão

A adição de um sistema integrado de purificação e compressão de biogás acionado por sistema fotovoltaico de baixo custo, possibilitou resolver o problema de distribuição de biogás tanto para equipamento residências como industriais. A unidade proposta pelo PEASA/UFCG, adaptado a realidade do semiárido na área de tratamento de resíduo rural e produção de bioenergia é uma alternativa que contribui para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental da região.

Agradecimentos

Os autores desse trabalho agradecem a UFCG, o Sebrae, PaqTC pelo fomento aos projetos desenvolvidos no âmbito do Programas de Estudos e Ações para o Semiárido – PEASA.

Referências

- BALMANT, W. Concepção, construção e operação de um biodigestor e modelagem matemática da biodigestão anaeróbia/Wellington Balmant – Curitiba – PR, UFPR, 2009.
- BARBOSA, G., LANGER, M. Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental. Unoesc e Ciência – ACSA, v.2, n.1, p.87-96, 2011.
- COLATTO, L.; LANGER, M. Biodigestor – resíduo sólido pecuário para produção de energia. Unoesc e Ciência – ACET, v.2, n.2, p.119-128, 2011.
- SILVA, A. E. M. C.; CAVALCANTI, M. T.; ALMEIDA, R. R.; SILVA, J. N. Projeto de unidade rural de geração e distribuição de biogás. In: Giovanni Seabra. (Org.). Educação Ambiental & Biogeografia. 2.ed. Ituiutaba-MG: Barlavento, v.2, p.1663-1673, 2016.
- SILVA, E. M. C. A. Avaliação da contribuição ambiental e socioeconômica de uma unidade rural de produção de biogás no município de Monteiro–PB. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2017.