



ATIVIDADE DE EXTENSÃO PARA DESENVOLVIMENTO DE BIODIGESTORES CASEIROS EM COMUNIDADES AMAZÔNICAS

Hudson Rhomer da Silva Costa – hud.eng.mec@gmail.com

Jairo Wilson Souza da Silva – jairo.wilson@yahoo.com.br

Yara Neres França – yaranf@hotmail.com

Elias Simão Assayag – elias_assayag@yahoo.com.br

Maria de Nazaré Alves da Silva – nazare_alves@hotmail.com

Lilyanne Rocha Garcez – lrgarcez@hotmail.com

Ellem Cristiane Morais de Souza Contente – ellem_cont@hotmail.com

Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Tecnologia.

Av. General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000 – Campus Universitário Setor Norte – Coroadó I.

CEP: 60.077-000 - Manaus – Amazonas.

Ednei Santos da Silva – Líder comunitário

Comunidade Viva Bem, Ramal Sete – Assentamento Iporá

CEP:69.117-000 - Rio Preto da Eva

***Resumo:** A atividade curricular de extensão (ACE), desenvolvida na Comunidade Viva Bem do Assentamento Iporá localizada no Município Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas, objetivou desenvolver um modelo de biodigestor caseiro de simples fabricação e operação para a produção de gás. Durante o desenvolvimento dessa atividade foi possível estabelecer relações entre os cursos de engenharia mecânica, gás e petróleo e química da Faculdade de Tecnologia – FT da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, bem como estreitou as relações entre universidade e comunidade por meio de tecnologias sociais na área de saneamento, contribuindo para a promoção de melhorias de qualidade de vida, incentivando o interesse dos estudantes nos projetos de extensão da universidade e integrando o conhecimento teórico com a prática inserido no contexto regional local. Dessa forma aprimorou-se os valores de ética e cidadania na formação de profissionais interessados em desenvolver tecnologias de interesse social e econômico.*

***Palavras-chave:** Profissionais de engenharia, Tecnologia social, Sociedade, Integração.*

1. INTRODUÇÃO

A formação de novos profissionais com vivência no cotidiano das comunidades amazonenses, ainda se apresenta um tanto incipiente, principalmente, devido à geografia do estado, bem como das condições sazonais, o que dificulta o acesso e o desenvolvimento de tecnologias. Como forma de promover essa interface – academia versus sociedade e em especial pequenas comunidades a Faculdade de Tecnologia, por meio do Departamento de Hidráulica e Saneamento – DHS, tem desenvolvido Atividades Curriculares de Extensão (ACE), como a “Saneamento é Básico” a propósito com o objetivo de intensificar o vínculo



que une universidade e sociedade, contribuindo com a formação profissional dos universitários, mediada por uma atitude ética, cidadã e responsável pelas questões sociais, pelas quais se permita maior aproximação e novas abordagens sobre a realidade amazônica.

Também deve-se considerar a experiência dos estudantes com a integração desta atividade com o Programa de Extensão em Saneamento no Amazonas (PESA) do DHS, aprovado junto ao Ministério da Educação/Secretaria de Educação Superior (MEC/SESu) e Pró-Reitoria de Extensão e Interiorização (PROEXTI/UFAM), por meio do Laboratório de Hidrologia que busca apoiar as ações de ensino, extensão e pesquisa realizadas no DHS.

Nessa perspectiva, propôs-se a integração entre as técnicas/conhecimento das engenharias – mecânica, gás e petróleo e química, em que cada uma contribuiu com o conhecimento específico para a produção de energia e para o tratamento de resíduos, atingindo dessa forma duas das necessidades básicas da sociedade que é a produção de energia e o tratamento e destinação correta de resíduos, com tecnologias de baixo.

A ACE em questão foi desenvolvida no interior do Amazonas com os moradores e agricultores da Comunidade Viva Bem do Assentamento Iporá localizado na Rodovia AM 010, Km 129 – Ramal Sete - Rio Preto da Eva/AM, sendo realizado em duas etapas – a 1ª aconteceu em 2011/2 e a 2ª está em desenvolvimento, com a participação de 20 alunos das engenharias mencionadas inicialmente.

No Assentamento Iporá é praticada a avicultura (galinha), conseqüentemente com produção de esterco, que não possui destinação correta, e que a partir dessa experiência pretende-se usá-lo como matéria-prima para a geração de gás e adubo. Além do esterco de galinha, têm-se os resíduos orgânicos (restos de alimentos) que também são destinados incorretamente, podendo ser estudada a viabilidade de incorporação no processo.

Essa atividade de extensão, caracterizou-se como um elo de inserção entre os estudantes e a realidade local, em que cada participante tornar-se um agente transformador dessa realidade e ao mesmo tempo em que é transformado por ela quando desenvolve e consolida seus valores éticos, suas competências profissionais e sua cidadania.

Dentre os estudos propostos nessa ACE teve-se a construção e operação de um biodigestor caseiro para a geração de gás a ser utilizado na produção de alimentos, na forma de gás metano em substituição ao butano, visando facilitar essa atividade, devido às complexidades de acesso, logística e renda da comunidade.

Logo o biodigestor, consiste num aparelho protegido do ar atmosférico, onde ocorre a decomposição da matéria orgânica, tendo como resultado principal a produção de gás metano e fertilizante. Existem vários tipos de biodigestores, que basicamente são formados por uma câmara onde é posta a biomassa juntamente com água (DERGANUTTI, *et al*, 2002).

De acordo com DERGANUTTI, *et al* (2002), os biodigestores podem ser apresentados na forma contínua e descontínua/batelada. Para o primeiro, a biomassa e a água são colocadas juntas e só retiradas após a produção do gás, então é retirado o biofertilizante, o biodigestor é lavado e depois reabastecido. Para a segunda forma, tem-se que a biomassa e a água são também adicionadas juntas, e ao mesmo tempo é retirado o fertilizante, porém não é necessário lavar o biodigestor.

Como matéria-prima para o processo utiliza-se a biomassa que consiste em restos orgânicos encontrados na natureza para a produção do biogás. São exemplos de biomassa: esterco, plantas aquáticas, folhagem, restos de alimentos, esgotos residenciais, entre outros.

Como subproduto dessas técnicas tem-se o biogás, o qual é gerado durante a decomposição da matéria orgânica - biomassa a partir da digestão e fermentação das bactérias anaeróbias, isto é, a geração de gás metano. Devido à espécie de bactérias existentes no



processo, em que a presença de ar se torna fator de risco, o biodigestor deve ser o mais vedado possível. O biogás pode ser utilizado para aquecimento de fogão, lampião, energia elétrica, entre outras utilidades.

Além do biogás, tem-se o biofertilizante que é a matéria que sobra da biomassa depois da fermentação e digestão da mesma. O qual pode ser usado como adubo orgânico para fortalecimento do solo e crescimento de plantas. Algumas de suas vantagens são: não apresenta custos adicionais; rico em nutrientes; livre de parasitas, vírus e bactérias; recupera solos empobrecidos, principalmente pelo uso de adubos inorgânicos; é um agente que combate a erosão; o resíduo contém grande umidade, o que mantém o solo enriquecido mesmo nas épocas secas.

A partir do processo de fermentação, já nos primeiros dias observa-se a geração do biogás, enquanto que o biofertilizante está formado e pronto para uso. O primeiro pode ser utilizado como fonte de energia para uso doméstico em fogões, geladeiras, lâmpios e o segundo, podendo ser utilizado como fertilizante para fortalecer o solo no cultivo de plantas e hortaliças.

2. OBJETIVO GERAL:

Incentivar o interesse dos estudantes nos projetos de extensão da universidade, com vivência nas realidades locais.

2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Estudar a potencialidade do biogás em substituição ao gás de cozinha - butano;
- Projetar, fabricar e operar biodigestores para a geração de biogás, a partir da matéria orgânica compostável;
- Promover a destinação adequada de resíduos orgânicos;
- Produzir adubo natural, para a produção agrícola local;
- Integrar o conhecimento teórico com a prática inserido no contexto regional local;

3. MÉTODOS E MATERIAIS:

O modelo de biodigestor proposto pela ACE foi baseado em literaturas e princípios adotados pelo modelo chinês. Foram utilizados materiais facilmente encontrados no mercado local. A seguir são apresentadas as etapas do estudo:

1ª ETAPA - Visita de apresentação: essa etapa contou com a participação dos alunos, professores e coordenador, em que foram realizadas reuniões com a Comunidade Viver Bem - Assentamento Iporá, objetivando estabelecer maior aproximação entre as partes envolvidas – academia e comunidade, para conhecimento da vivência e dificuldades da comunidade selecionada.

2ª ETAPA – Definição do modelo: nessa etapa foi realizada pesquisa bibliográfica sobre biodigestores (principais tipos, operação e funcionamento), em que se observaram pontos como: facilidade de construção, locomoção e custo, bem como a viabilidade de ser empregado nas condições da comunidade. Então, foram apresentados os croquis dos modelos pré selecionados, em que foi definido o modelo a ser aplicado.



3ª ETAPA – Estudo em escala piloto: esse estudo consistiu na definição das proporções de dos materiais a serem utilizados, bem como para a determinação do tempo para a geração de biogás.

4ª ETAPA – Construção do biodigestor: Os alunos construíram cinco protótipos, conforme modelo abaixo, onde se utilizou um tambor de 200 L, tubos, conexões e insumos diversos facilmente encontrados no mercado local. Na figura 1 é apresentado o esquema e o equipamento.

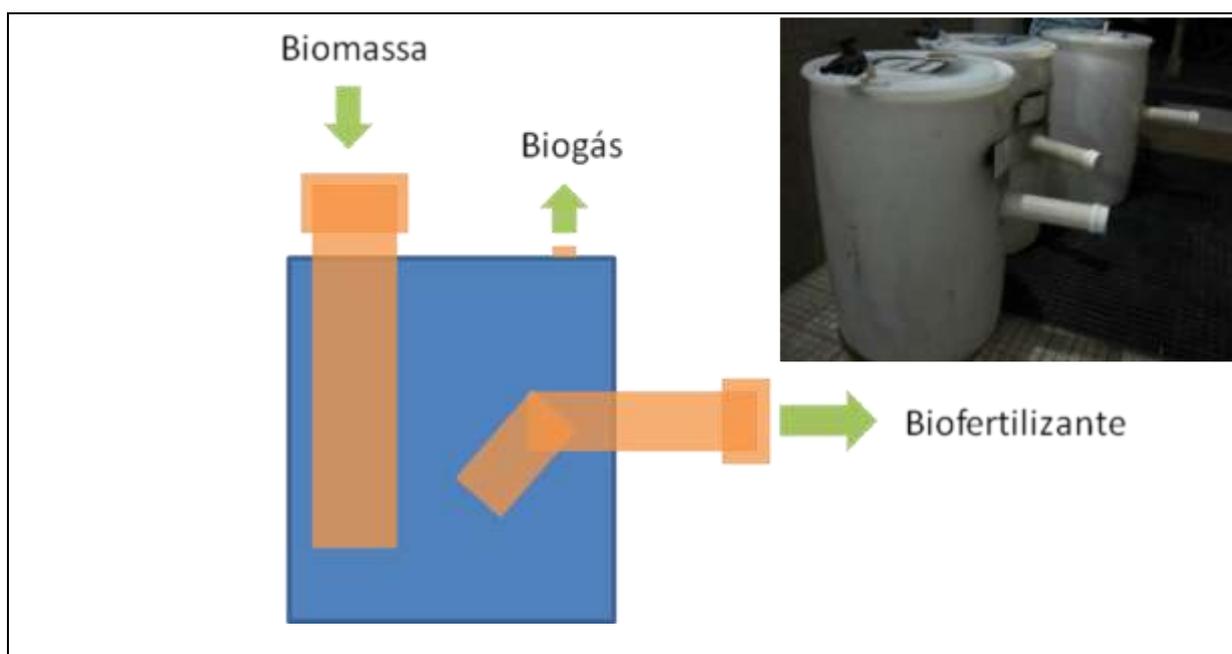


Figura 1: Esquema e biodigestor.

5ª ETAPA – Entrega dos protótipos para a comunidade: dos protótipos construídos, três foram instalados na referida comunidade para teste e dois na UFAM, para comparação. Durante a entrega os alunos apresentaram o equipamento à comunidade enfatizando - fabricação, funcionamento, operação e cuidados.

6ª ETAPA – Retorno à comunidade: foi realizada visita para verificação do desempenho do equipamento, para compará-los com os instalados no laboratório de hidráulica e saneamento na UFAM.

4. RESULTADOS:

Inicialmente a pesquisa consistiu no estudo piloto - definição das proporções: 1ª - biomassa - esterco de galinha e 2ª - água e resíduos orgânicos e água, bem como a determinação do tempo para a fermentação, para isso, foram utilizadas 6 (seis) garrafas PET de 2 L, 6 (seis) bexigas, 1 (um) funil e liga de borracha para amarrar o balão na boca das garrafas. Conforme, mostrado nas figuras 02 e 03 respectivamente.

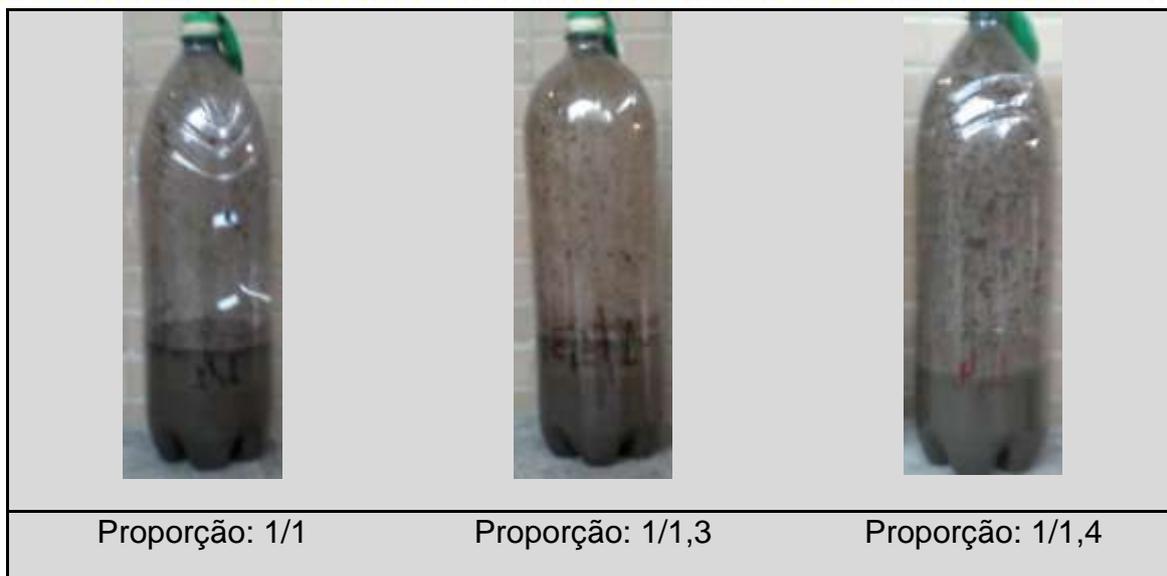


Figura 02: Proporções de água e esterco de galinha.

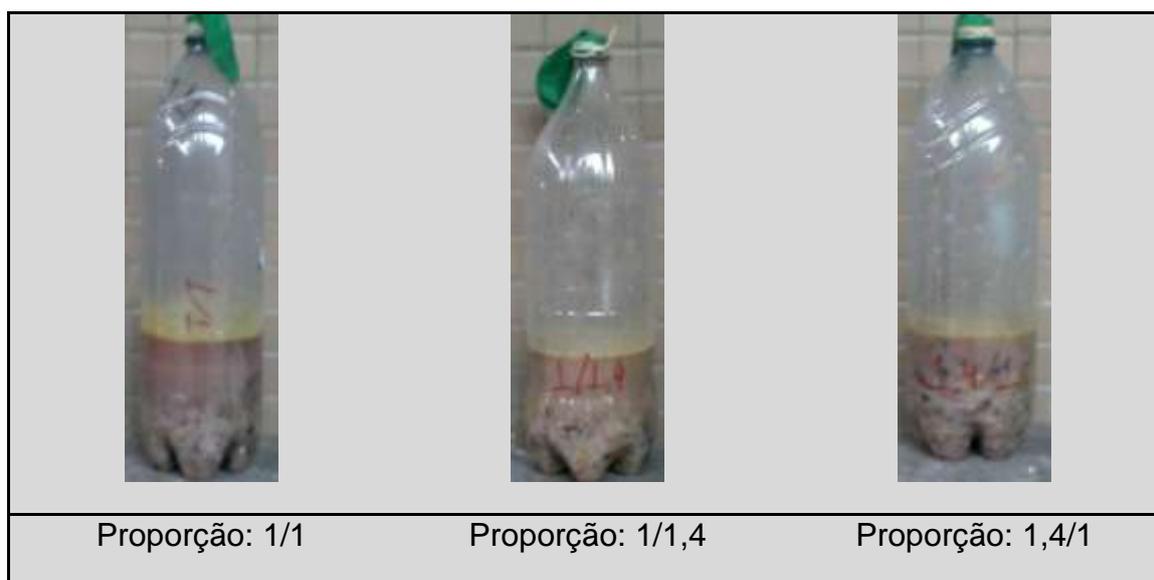


Figura 03: Proporções de água e resíduos orgânicos.

Esses materiais foram incubados nas garrafas e observados diariamente para verificar a melhor proporção dos materiais, bem como o tipo de resíduo (esterco ou orgânico) que apresentaria maior geração de gás.

Essa avaliação durou aproximadamente 30 dias, em que a proporção 1/1, foi a que apresentou o melhor resultado, como observado na figura 04 em que o balão é o maior, ou seja, contém mais gás.

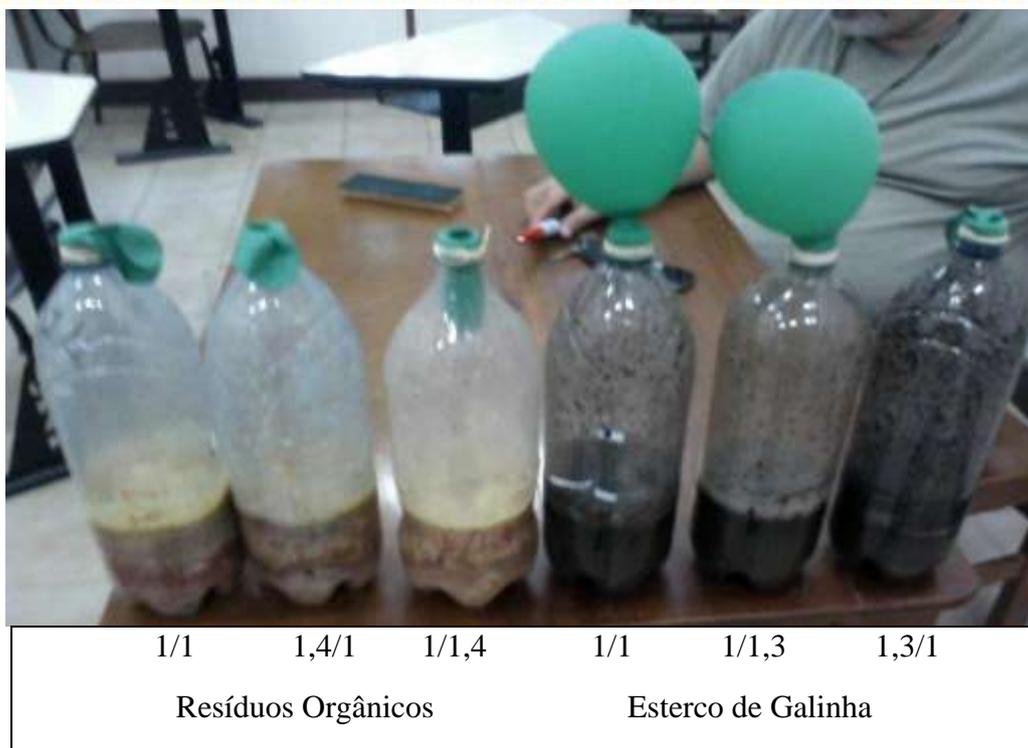


Figura 04: Formação de biogás.

Com a definição do material, proporção e tempo, seguiu-se para a instalação dos equipamentos na comunidade e na UFAM.

Os equipamentos instalados na UFAM como os da comunidade apresentaram vazamento de gás, que inviabilizou sua eficiência, nessas condições foram realizados os reparos necessários e feita nova recarga de material, dessa forma, está se aguardando o desenvolvimento do processo para nova avaliação. A figura 05 mostra os biodigestores instalados nas residências na referida comunidade.



Figura 03: Biodigestor caseiro.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento da Atividade Curricular de Extensão “Saneamento é Básico” os objetivos propostos foram alcançados, em especial o de aproximar e envolver academia - alunos e comunidade, uma vez que alguns alunos ainda não haviam experimentado esse tipo de vivência, contribuindo para a construção de uma nova visão de atuação do profissional – engenheiro, levando a humanização das ações de engenharia, principalmente, por se tratar de realidade amazônica, no contexto social.

Assim, experiências dessa natureza, favorecem positivamente o processo de ensino e aprendizagem, focados na responsabilidade social na formação desses novos profissionais.

Agradecimentos

A Universidade Federal do Amazonas e Pró Reitoria de Extensão e Interiorização pelo apoio na realização da atividade. Também aos professores, técnicos e estudantes envolvidos no processo e em especial a comunidade do Assentamento Iporá por acreditar na experiência.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MEDEIROS, M. B.; LOPES, J. S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.7, n.3, p. 24-26, 2006.

AMARAL, C. M. C.; AMARAL, L. A.; JÚNIOR, J. L.; NASCIMENTO, A. A.; FERREIRA, D. S.; MACHADO, M. R. F. Biodigestão anaeróbica de dejetos bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.6, p. 1897-1902, 2004.

DERGANUTTI, R.; PALHACI, M. C. J. P.; ROSSI, M.; TAVARES, R.; SANTOS, C. Biodigestores rurais: Modelo indiano, chinês e batelada. São Paulo, 2002.

OLIVER, A. P. M.; NETO, A. A. S.; QUADROS, D. G.; VALLADARES, R. E. Manual de Treinamento em Biodigestão. Instituto Winrock – Brasil, 2008.

SANTOS, A. R. A. **Energia da Biomassa**. Disponível em: <<http://www.cepa.if.usp.br/energia/energia1999/Grupo1B/Documento1.html>> Acesso em: 12 jun. 2012.



EXTENSION ACTIVITY FOR DEVELOPMENT OF COMMUNITIES IN AMAZON DIGESTERS HOME

Abstract: *The extension curricular activity (ECA), developed in the Settlement Iporá located in the city Rio Preto da Eva in Amazonas State, aimed to develop a model of simple homemade biodigester fabrication and operation for the production of gas. During the development of this activity has been possible to establish relationships between the courses of mechanical engineering, oil and gas and chemical technology faculty, as well as strengthening existing links between university and community through social technologies in the area of sanitation, contributing to further improvement quality of life, encouraging students' interest in the university extension projects, integrating theoretical knowledge with practice inserted in the regional site. Thus improved values of ethics and citizenship in the training of professionals interested in developing technologies for social and economic interest.*

Key-words: *Engineering professionals, Social Technology, Society, Integration.*