

IMPLANTAÇÃO DE UMA TECNOLOGIA SOCIAL EM UMA COMUNIDADE RURAL CARENTE, VISANDO O TRATAMENTO DE ESGOTO E O REUSO DA ÁGUA PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Leonardo Lima Bandeira⁽¹⁾

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: leonardolbandeira@gmail.com

Bianca Bezerra do Real⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: biancabezerra06@gmail.com

Alana Karen Damasceno Queroga⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: alanakrn.com

Alexsandra Anselmo

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: soalexandra@gmail.com

Antônio Olívio Silveira Britto Junior.

Professor do Eixo de química e Meio Ambiente do IFCE. E-mail: ollibritto@gmail.com

RESUMO

O reuso de água é uma prática bastante viável para o nordeste do país, visto que este é extremamente castigado com altas temperaturas e baixa disponibilidade hídrica. A fossa verde é uma tecnologia de baixo custo que visou a implantação de um sistema de saneamento básico abrangendo o sistema de coleta e tratamento do esgoto doméstico. A presente pesquisa foi desenvolvida em uma comunidade rural indígena, composta por cerca de quatro mil pessoas que são desprovidas de saneamento ambiental. Após um trabalho de Educação Ambiental realizado na referida comunidade, uma família disponibilizou-se para implantação da tecnologia da Fossa Verde. Os materiais utilizados no sistema foram: tijolos, areia fina, brita, cano PVC e pneus. Dentre as principais vantagens, destacou-se a economia hídrica, a preservação do solo, a saúde pública e a capacidade de fertilização, beneficiando a agricultura através de um adubo natural. Antes e depois da implantação da fossa verde foram feitos cursos de educação ambiental para a população, como instrumento indispensável para sensibilização e continuidade do projeto.

Palavras-chave: Reúso, Rural, Saneamento

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro distribui-se na porção do semiárido, esta região é marcada pela baixa precipitação, pouco volume pluviométrico, elevadas temperaturas e, principalmente, com uma grande variabilidade na distribuição espacial e temporal das chuvas. Essas condições são ainda mais agravadas pela alta taxa de evaporação da água e baixa umidade no solo boa parte do ano, o que ocasiona a escassez hídrica.

O solo na região do semiárido é pobre e pedregoso, com vegetação de pequeno porte, o que dificulta a agricultura e a criação de animais, desta forma a comunidade rural, revela uma parte da população que vive em condições vulneráveis, muitas vezes dependendo de programas sociais para sobreviver, assim a fome e a pobreza, são problemas ainda existentes.

Outra situação que a população nordestina enfrenta é a falta de saneamento básico, principalmente no meio rural, ocasionando uma série de doenças vinculadas a falta do mesmo. Uma alternativa viável para o tratamento correto do efluente doméstico, e conseqüentemente a minimização desses problemas seria a implantação da Fossa Verde em comunidades rurais, visto os baixos índices de coleta de esgoto no meio rural do nordeste brasileiro.

A Fossa Verde é um projeto de tecnologia social de baixo custo, que realiza o tratamento do esgoto de cada unidade familiar, sendo detentora de diversas vantagens, dentre elas estão: o reuso de águas; a recuperação e economia hídrica; não contaminação do solo e subsolo, do lençol freático, corpos d'água e

mananciais, além do alto poder fertilizante do efluente, (podendo ser disponibilizados para as plantas). Outro aspecto que pode ser observado com a implantação da Fossa Verde é a melhoria da saúde pública inibindo diversas doenças que seriam causadas pela falta de saneamento básico, e a geração de alimento e/ou renda através dos frutos que serão colhidos das culturas plantadas na Fossa Verde.

O termo saneamento básico abrange os serviços de coleta e tratamento de esgoto, abastecimento de água potável, coleta de lixo e limpeza das vias públicas. Segundo relatório apresentado pelo Ministério das Cidades, no ano de 2010 somente 46,2% da população brasileira possuía coleta de esgoto.

Portanto, a relevância dessa discussão e a execução desse projeto terá um grande valor na sociedade mediante a importância do assunto tanto no meio social, para o enfrentamento da problemática do esgoto familiar, como também para a saúde coletiva das comunidades que sofrem com as doenças geradas pela falta de saneamento.

No intuito de melhorar as condições de vida de comunidades rurais carentes, em específico, a Fossa Verde apresenta-se como uma tecnologia limpa e de baixo custo, demonstrando grande potencial para irrigação de micro áreas, auxiliando na formação de quintais produtivos em regiões semiáridas, assim apresenta uma total viabilidade em todas as esferas discutidas (economicamente viável, ambientalmente correta e socialmente justa).

OBJETIVOS

A principal finalidade do projeto da Fossa Verde é o tratamento de esgoto para a produção agrícola, através da implantação do sistema em uma casa localizada em uma comunidade rural carente, pois é comum que em comunidades rurais, inexistam uma coleta e tratamento de esgoto. Dessa maneira, a Fossa Verde contemplará o lado socioambiental e tecnológico do projeto, oferecendo assim, uma alternativa ao desperdício de água, no semiárido cearense, com o reúso das águas de esgotos tratadas para a prática agrícola.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida com a colaboração de uma família da Comunidade Indígena Pitaguary, no município de Maracanaú-CE. O material para a estrutura foi doado por uma ONG. No projeto, os métodos atribuídos para a construção da Fossa Verde seguiram as seguintes etapas:

1ª etapa: Depois de feito o cálculo do tamanho da Fossa, de acordo com o número de membros da família, foi escavado a vala onde se implantou a Fossa Verde. A estrutura foi feita de tijolos na superfície da vala, formando uma “caixa”. O sedimento (areia) retirado no processo de escavação foi guardado para fins de utilização na montagem das camadas da Fossa.

2ª etapa: Após escavação e estruturação, foram formadas as seguintes camadas da Fossa.

- 1ª camada (base): Colocação de pedras, cacos de tijolos e telhas, bem como outros resíduos segregados de construções. Ao meio dessa camada, foram dispostos pneus usados que desempenharam a função da pirâmide convencional de alvenaria de outras fossas verdes. Além disso, essa estrutura funcionou também como uma câmara de digestão anaeróbia. Do mesmo modo, houve por dentro dos pneus uma ligação de cano PVC, até a superfície da Fossa que será para verificar o nível de vazão da Fossa Verde e também desempenhará o papel de suspiro.
- 2ª camada: Foi disposta uma camada de brita que executou a “filtragem” do efluente e dos compostos orgânicos presentes no mesmo para chegar às raízes das plantas com cerca de 99% de limpeza e impedir que a areia fina entre em contato com a câmara de digestão.
- 3ª camada: Foi feito o arranjo de areia grossa que, tal como a brita, serviu como um filtro posterior e mais preciso dos sedimentos presentes no efluente.
- 4ª camada (topo): Foi repostada a areia fina (terra retirada na escavação da vala no início do procedimento) para finalizar as camadas da Fossa e para a acomodação das mudas das plantas sobre essa camada.

3ª Etapa: A partir da estruturação interna de todas as camadas da Fossa, foram selecionadas e plantadas as mudas de acordo com a disponibilidade da equipe e necessidade/preferência da família. As peculiaridades do sistema foram respeitadas, as quais exigem plantas com folhas lanceoladas largas, característica que possibilita uma alta capacidade de transpiração das plantas.

4ª Etapa: Foi instituída uma camada de cobertura vegetal morta que funcionou como um telhado para a Fossa Verde, já que a estrutura não possui tampa. Nessa cobertura orgânica, toda a água da chuva deverá escorrer para fora da Fossa.

5ª Etapa: Ao final, foram feitas visitas à família beneficiada, e monitoramentos contínuos da Fossa implantada (tanque, solo e planta), para ação das medidas corretivas e preventivas.

Foram realizadas coletas e análises da fossa verde em 3 profundidades diferentes, sendo elas: 25 cm (amostra 1), 37 cm (amostra 2), 44 cm (amostra 3).

- pH – Potencial hidrogeniônico

Equipamento: Potenciômetro micronal, modelo B374 com eletrodo combinado, previamente calibrado.

Procedimento: Tomar amostra de 10g adicionar 250 mL de água ou cloreto de cálcio e medir o pH em água e pH em cloreto de cálcio 0,01M.

Referência: Kiehl, 1985.

- Densidade do solo

Equipamento: Proveta, béquer de 50 mL, lençol de borracha de 5 mm de espessura.

Procedimento: Encher a proveta de 100 mL e compactar o solo batendo a proveta 10 vezes sobre o lençol de borracha. Repetir essa operação até que o nível da amostra fique nivelado com o traço do aferimento da proveta. A densidade foi calculada segundo a equação 1.

Referência: EMBRAPA, 2009.

Equação 1 - Cálculo da densidade segundo EMBRAPA, 2009.

$$Ds = \frac{a}{b}$$

Ds= Densidade do solo (Kg.dm⁻³)

b= volume do solo na proveta (dm³)

a= massa da amostra seca (kg)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos, podem ser mensurados pela observação do bom desenvolvimento vegetativo das bananeiras do projeto, como se pode observar na figura 1. Mesmo estando em período de estiagem, apresenta um excelente estágio de desenvolvimento.

Figura 1 – Bananeira cultivada na fossa verde do projeto.



Fonte: Melo, 2015.

Análise das variáveis:

1) Densidade do solo

As amostras 1, 2 e 3 apresentaram os seguintes resultados, respectivamente: 1,4 Kg.dm⁻³, 1,36 Kg.dm⁻³ e 1,33 Kg.dm⁻³. Dessa maneira, foi constatado através de análises que a densidade do solo da Fossa Verde favorece o crescimento vegetal, segundo HEINRICH, 2010.

2) pH- Potencial hidrogeniônico

Através das análises realizadas, foram constatados os seguintes valores de pH para as amostra 1, 2 e 3, respectivamente: 8,20, 8,63, 8,14. Com isso, o pH do solo analisado possui um valor favorável para o desenvolvimento das plantas.

CONCLUSÕES

O Sistema Fossa Verde foi um projeto que obteve êxito e proporcionou diversos benefícios para a família beneficiada como: o saneamento básico, gerou alimento e/ou renda, a não contaminação do solo águas superficiais, subterrâneas e do solo, já que não sofreu com o despejo de efluentes e assegurou a saúde da família. Dessa forma, o sistema apresentado é uma alternativa excelente em termos de custos, pois leva o saneamento básico para comunidades carentes. Para o nordeste do semiárido a questão do de reúso de água é um fator muito importante para melhorar a qualidade de vida de seus habitantes

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E.M.; PEREIRA, O. J.; DANTAS, F.E.R (Orgs). Semiárido e o manejo dos recursos naturais – uma proposta de uso adequado do Capital natural. Fortaleza – CE: UFC. 2010, p. 154 – 179.
- BEZERRA, N.F. Água no semiárido nordestino – experiências e desafios. In: Água e desenvolvimento sustentável no semiárido. Fortaleza – CE: Fundação Konrad Adenauer, Série Debates n 24, 2002, p. 35-51.
- BRASIL. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Lex: Coletânea de Legislação, Ceará, v.2, 1981.
- COELHO. C.F. Impactos socioambientais e desempenho do sistema fossa verde no assentamento 25 de maio, Madalena (CE). Dissertação (mestrado)- Universidade Federal do Ceará, Pró- Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, Programa de Pós- Graduação em Desenvolvimento e Meio-Ambiente, Fortaleza, 2013.
- JÚNIOR, A. P.; MALHEIROS, T. F. Águas Residuárias: visão de saúde pública e ambiental. In: JÚNIOR, A. P (Org.). Saneamento, Saúde, e ambiente – Fundamentos para um desenvolvimento Sustentável. Barueri-SP: Manole, 2005.
- MELO, R. P. Acervo fotográfico do Projeto Fossa Verde. Maracanaú, CE. 2015.