



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

SANEAMENTO AMBIENTAL: IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA DE BAIXO CUSTO EM UMA COMUNIDADE RURAL

Mayara Jéssica (1); Bianca Bezerra (2); Alexsandra Anselmo Lopes (3); Júlio César da Costa Silva (4); Antônio Olívio Silveira Britto Júnior (5)

- (1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, mayarajessica20@gmail.com.
- (2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, biancabezerra06@gmail.com.
- (3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, soalexandra@gmail.com.
- (4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, jcmaracanau@gmail.com.
- (5) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, olibritto@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro encontra-se na zona do semiárido, marcado pela baixa precipitação, elevadas temperaturas e, principalmente, uma grande variabilidade na distribuição espacial e temporal das chuvas. Essas condições são ainda agravadas pela alta taxa de evaporação hídrica e baixa umidade no solo em boa parte do ano, o que ocasiona a escassez hídrica e a dificuldade na produção agrícola. Outra situação que a população nordestina enfrenta é a falta de saneamento básico, principalmente no meio rural, gerando várias de doenças. Uma alternativa viável para o tratamento correto do efluente doméstico é a fossa verde.

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 reúso de água, a não contaminação do solo, subsolo, lençol freático, corpos d'água e mananciais. Além disso, outros benefícios provenientes do projeto podem ser citados, tais como a utilização do efluente como fertilizante, a melhoria da saúde pública inibindo diversas doenças, e a geração de alimento e/ou renda através dos frutos que serão colhidos das culturas plantadas na fossa verde.

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma comunidade rural indígena, composta por cerca de quatro mil pessoas que são desprovidas de saneamento ambiental.

Antes das etapas desenvolvidas foi feito um trabalho de Educação Ambiental que explicou a importância do projeto, e uma família disponibilizou-se para participar e implantar essa tecnologia em sua própria casa. Com os objetivos de melhorar as condições sanitárias dessa comunidade rural carente, aproveitar nutrientes e matéria orgânica na agricultura, gerar alimentação e/ou renda, assegurar a saúde das famílias, a Fossa Verde apresentou-se como uma tecnologia limpa e de baixo custo.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

METODOLOGIA

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 “filtração” 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 reposta 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.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

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 Discussão

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.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



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: $1,4 \text{ Kg.dm}^{-3}$, $1,36 \text{ Kg.dm}^{-3}$ e $1,33 \text{ Kg.dm}^{-3}$. 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 amostras 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 reúso de água é um fator muito importante para melhorar a qualidade de vida de seus habitantes.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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.

ARAÚJO, J. C.; GÜNTNER, A.; BRONSTERT, A. 2006; **deposição e impactos e avaliação da água e impactos no Brasil**. Hydrological Jornal e Ciência.

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.

GEPEQ. Experiências sobre solos. Química Nova na Escola, n. 8, p. 39-41, 1998.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1985.

HEINRICH, R. **Densidade dos solos e partículas**. São Paulo, 2010.

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.

Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes/ Editor técnico, Fábio Cesar da Silva.- 2. Ed. Ver. Ampl. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

MELO, R. P. Acervo fotográfico do Projeto Fossa Verde. Maracanaú, CE. 2015.

PERMACULTURA DESIGN SOCIEDADE VIDA HUMANA. **Fossa de Bananeiras**. Disponível





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

em: <<http://www.setelombas.com.br/2010/08/fossa-de-bananeiras/>>. Acesso em: 15 de jan. 2015.

