



Saneamento Ecológico em áreas rurais *Ecological Sanitation in rural areas*

AGUIAR, Beatriz Gaspar de¹; Lopes, Ueliton Gomes da Paixão²

¹ UFRRJ, beatriz.g.aguiar@gmail.com; ² UFRRJ, ueliton.gomesp@outlook.com

Eixo temático: Saúde e Agroecologia

Resumo: A experiência descrita consiste na construção de um modelo de saneamento ecológico que reúne numa mesma cabine bioconstruída, banheiro seco em sistema de recipientes móveis para tratamento de fezes e o direcionamento da urina para o círculo de bananeira. Este sistema tem como objetivo a demonstração prática de um modelo ecológico de baixo custo, acessível, de fácil construção. É indicado para comunidades rurais que não tenham saneamento ou este seja precário e que estejam em regiões de floresta ou nas proximidades de recursos hídricos. Com este modelo obtém-se economia de água potável, produção de adubo, alimentos e o tratamento de água.

Palavras-Chave: Banheiro seco; Circulo de bananeira; Bioconstrução.

Keywords: Composting toilet; Banana circle; Bioconstruction.

Abstract: The experience described consists in the construction of an ecological sanitation model that gathers in the same bioconstructed cabin, the dry toilet in a mobile stool container system and the urine directed to the banana circle. The objective of this system is the practical demonstration of a low cost, affordable, easy-to-build ecological model suitable for rural communities that lack sanitation or if it is precarious and in forest regions or near water resources. With this model you get the savings of drinking water, the production of fertilizer, food and water treatment.

Contexto

Os problemas relacionados com uso e acesso a água e saneamento são a base da ameaça à segurança ambiental, alimentar e saúde. Estima-se que 41% da população mundial não possuem acesso a saneamento básico e 42.000 pessoas morrem toda a semana por consumirem água poluída com material fecal (RAMANI, 2008). Cerca de 90% do esgoto no mundo é despejado no meio ambiente com pouco ou nenhum tratamento (ESREY, 2001).

No Brasil o panorama não é diferente, segundo a PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) de 2000, os distritos brasileiros com coleta de esgoto sanitário se dividem entre 33,8% que tratam o esgoto coletado e 66,2% que não dão nenhum tipo de tratamento ao esgoto produzido. Nestes distritos, o esgoto é despejado in natura nos corpos de água ou no solo, comprometendo a qualidade da água utilizada para o abastecimento, irrigação e recreação. Os sistemas convencionais de saneamento, baseados em redes de esgoto transportado com ajuda de muita água (15.000 litros de água tratada ou potável por ano, para evacuar apenas 35 kg de fezes e 500 litros de urina por pessoa), foram concebidas a partir da premissa de que os nutrientes não têm valor significativo e devem ser descartados sendo que 60%



dos resíduos sólidos orgânicos domiciliares são biologicamente degradáveis. Sendo assim, as consequências deste processo são: meio ambiente poluído, nutrientes perdidos e problemas de saúde criados.

Além disso os governantes continuam a implementar programas de saneamento sem atender as populações necessitadas, como as que vivem em zonas rurais e regiões periféricas dos municípios, realizando obras de forma parcial e sem continuidade. O saneamento ecológico vem então como uma resposta, uma possibilidade para estas comunidades.

Realizada em Jeribucaçu, Itacaré, Bahia (BA) em fevereiro de 2018, a experiência teve como objetivo apresentar na prática um modelo de saneamento ecológico, que fosse de fácil e rápida construção, baixo custo, acessível, sanitariamente eficiente impedindo assim a disseminação de doenças. Promove também a autonomia e reciclagem da matéria, adequando-se aos ciclos naturais. Este pode ser aplicado em comunidades rurais que necessitam de saneamento; por ter um baixo impacto ambiental com um grande ganho social.

Descrição da Experiência

A idealização, desenho e construção do banheiro ecológico foi realizada do dia 17 até 25 de fevereiro de 2018. A construção foi realizada em Jeribucaçu, Itacaré, Bahia, num sítio de 10 hectares com floresta nativa dedicado à produção e comercialização de banana, cacau e jaca produzidos em sistema agroflorestal.

A construção da estrutura foi feita com base nos princípios da bioconstrução, usando materiais de baixo impacto social e ambiental para a criação de ambientes sustentáveis adequados ao clima local (PROMPT, 2008). Primeiro foi feita a demarcação da área de 2m x 2m. Foi realizado o esquadramento e escavação para colocação dos pilares principais e os secundários para a estrutura do assento (Fig.1). Em seguida foi feita a escada de acesso ao banheiro e o tablado para os assentos. Prontamente foi feita a estrutura do telhado e logo após foi iniciada a abertura de um buraco cilíndrico de 1m diâmetro por 1m de profundidade para instalação do círculo de bananeira (Fig.2). O formato foi escolhido devido ao melhor aproveitamento de volume e sustentação da estrutura das paredes.

O círculo de bananeira é um sistema de tratamento de água cinza. No presente trabalho foi utilizado para tratamento de água com urina. Após o uso é necessário dar descarga de um copo de 400mL para lavar e diluir a urina. O sistema trata água localmente, composta resíduos orgânicos e produz alimentos (banana). As bananeiras têm capacidade de evapotranspirar quantidades significativas de água por isso foram escolhidas (SABEI; BASSETTI, 2013).

Finalizada a escavação do buraco, foi realizado seu preenchimento com troncos de madeira em ordem decrescente de espessura, estes têm como função criar um microclima favorável para o desenvolvimento de microorganismos que realizam a



decomposição dos resíduos orgânicos. Na borda do buraco efetuou-se o plantio de 4 mudas de bananeira. Em sequência foi instalada a canalização do banheiro (específico para urina) até o círculo de bananeira.

O modelo de banheiro compostável utilizado foi o sistema de recipientes móveis, popularmente conhecido como “caga-balde”. Foi utilizado um balde de 60L e colocado em baixo do assento para armazenamento temporário de fezes. Nesse sistema é separado a urina das fezes. Após o uso é utilizado uma descarga de massa seca (podem ser utilizados diversos materiais como serragem, cinza, terra, entre outros), com o objetivo de cobrir o material orgânico e retirar este do contato com a atmosfera.

Após atingida a capacidade máxima do balde, este deve ser levado para a “cocomposteira” (composteira destinada às fezes), na qual despeja-se o conteúdo do balde e cobre-se com camada de folhas e/ou palha, formando uma pilha. O processo de camadas é feito até a pilha alcançar aproximadamente 1,5m de altura. Periodicamente é necessário revirar a pilha com enxada para promover a sua aeração e prevalecer a compostagem aeróbica do material (PIRES, TIBÚRCIO, 2011). Dependendo das condições de temperatura, umidade, relação C:N e oxigenação, o composto estará pronto para ser usado como adubo em aproximadamente 4 meses. O objetivo principal da compostagem é tratar e sanitizar os dejetos humanos, eliminando assim os patógenos, impedindo contaminação das pessoas e do ambiente. Como consequência deste processo é produzido um material que pode ser usado como adubo nas plantas.

É relatado que nenhum dos patógenos conhecidos que ocorrem em fezes humanas consegue sobreviver ao processo de compostagem se este for realizado propriamente (controle de temperatura, aeração, umidade e relação C:N) (SCHONNING, STENSTROM 2006). A inativação dos microorganismos patógenos ocorre devido a exposição de 55°C-65°C durante 2 semanas. Essa alta temperatura é resultado do processo de compostagem da decomposição microbiana. A associação de compostagem seguida de vermicompostagem, tem mostrado eficiência de decomposição, estabilização da matéria orgânica e devido ao sistema digestivo das minhocas a sanitização do material mais eficiente.

O sítio encontra-se num bioma de mata atlântica com nascentes, rios, e floresta nativa exercendo grande importância ecológica na manutenção e perpetuação da flora e fauna local. A qualidade da água bem como o sustento das famílias com as atividades agroflorestais estão atreladas à práticas sanitárias que não poluam nem interfiram negativamente no ambiente.



Figura 1. Acervo pessoal



Figura 2. Acervo pessoal



Figura 3. Acervo pessoal



Figura 4. Acervo pessoal

Resultados

Com a metodologia aplicada observa-se economia de água potável. Cada descarga em uma privada hidráulica gasta cerca de 9L de água potável (empresa ALUMASA de caixa de descarga). Calculando para uma família de 4 pessoas usando o banheiro (7 idas no banheiro por pessoa) foi economizado aproximadamente 252L diários de água potável. Assim foi reduzido consideravelmente ou totalmente o uso de água para transporte, armazenamento e tratamento dos resíduos.

Em relação à produção de adubo, os autores não permaneceram na área citada, não sendo possível analisar a quantidade e qualidade do composto produzido, uma questão a ser avaliada.

Para além do adubo que indiretamente contribui para a geração de alimento tem também a produção de banana no sistema de tratamento da urina.

Para que a compostagem seja eficiente, garantir que o sistema não tenha contaminação e ser seguro para as pessoas e o ambiente é importante ressaltar que: esta esteja localizada em local abrigado da chuva (umidade controlada), seja no nível do solo, com piso impermeável (para não ocorrer infiltração), em um local



arejado e adicionado na pilha de compostagem material seco como palhada, folhas secas, serragem, pequenos galhos (relação C:N). O chorume deve ser armazenado, para então ser diluído, podendo ser utilizado na irrigação agrícola. Para melhora da eficiência, é recomendado, depois de aproximadamente 4 meses, colocar este material em um minhocário. Sempre que o usuário for manejar os resíduos que ainda não se encontram estabilizados é essencial utilizar proteção como luvas, galocha e realizar a limpeza das ferramentas de trabalho e as mãos. Para ter mais segurança, utilizar o adubo proveniente da compostagem em espécies arbóreas (frutíferas ou não). Se a compostagem não for bem realizada, não será garantido a eliminação de patógenos, podendo gerar um material que contamine pessoas, solo, água e ambiente.

Esta experiência se mostrou importante para redução de impactos pelas comunidades rurais que vivem dentro de áreas de floresta nativa, promovendo uma consciência ambiental, convívio e uso sustentável da natureza.

Conclusão

Este relato cumpre com seus objetivos de disseminação de técnicas simples e acessíveis de bioconstrução para auxiliar o desenvolvimento de comunidades mais sustentáveis que preservem o meio onde estão instaladas promovendo boas condições para as futuras gerações, garantindo sua perpetuação e saúde. Assim causando menos impactos negativos para o ambiente, recursos naturais e para as próprias pessoas que vivem e dependem da floresta para sua subsistência.

Referências bibliográficas

ALVES, B.S.Q. **Banheiro seco: análise da eficiência de protótipos em funcionamento.** UFSC Florianópolis, SC - Brasil 2009

ESREY, S.A. et al. **Ecological Sanitation.** Swedish International Development Cooperation Agency, Stockholm, Sweden. 1998

PIRES, F.J., TIBÚRCIO, T.M.S. **Banheiro seco: avaliação da percepção do usuário.** Vitória, ES - Brasil, 2011

PROMPT, C. **Curso de Bioconstrução.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2008

RAMANI, S. V. **Playing in Invisible Markets: Innovations in the Market for Toilets to Harness the Economic Power of the Poor.** UNU-MERIT Working Paper Series 012, United Nations University, Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology. 2008



SABEI, T.R., BASSETTI, F.J.. **Alternativas ecoeficientes para tratamento de efluentes em comunidades rurais.** IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2013

SCHONNING, C., STENSTROM, T.A., **Diretrizes para o uso seguro de Urina e Fezes nos sistemas de saneamento ecológico.** Instituto Sueco de Controle de Doenças infecciosas, 2004.