

Implementação de tecnologia de saneamento no Assentamento Nova São Carlos (São Carlos – SP)

Implementation of a sanitation technology on Nova São Carlos settlement (São Carlos – SP).

Julia Dedini Felício
Camila Barcellos Bugelli

RESUMO

Este projeto teve como objetivo implementar uma tecnologia social no Assentamento Nova São Carlos, localizado na cidade de São Carlos – SP, com a finalidade de aprimorar as condições de saneamento de uma família, promovendo a melhoria das condições ambientais e da saúde dos assentados. A escolha da tecnologia social no lote se deu a partir de estudo das características locais do meio e da comunidade, exigindo a interface de estudos ecológicos e sociais e análise do diagnóstico realizado para o projeto. A implementação da tecnologia teve formato de oficina, contando com a participação ativa da comunidade universitária e a família de assentados.

Palavras-chave: Saneamento rural. Tecnologia social. Fossa séptica biodigestora.

ABSTRACT

The goal of this project was to apply a social technology on the Nova São Carlos settlement, located in the city of São Carlos (SP), with the purpose of improving the sanitation conditions of one family, as well as providing better environmental and health conditions of the land and its citizens. The choice of the social technology implemented in one of the properties was based on the study of characteristics of local environment and its community, which demanded a combination of ecological and social studies, in addition to the analysis of the pilot diagnosis conducted by the group. The implementation of the technology had the structure of a workshop, including the active participation of the university community and the family of settlers.

Keywords: Rural Sanitation. Social technology. Biodigester septic tank.

INTRODUÇÃO

O saneamento ambiental, assim como uma série de outros direitos constitucionais como saúde, moradia e alimentação nunca foram plenamente concretizados no território brasileiro. Além disso, há de se destacar que, mesmo dentro deste quadro crítico, as áreas rurais e seus habitantes foram historicamente mais renegados em praticamente todos os quesitos (Holgado-Silva et. al., 2014).

De acordo com o censo do IBGE de 2010 as populações no campo eram de 29.852.986 pessoas, parcela que representa 15,65% dos 190.732.694 brasileiros, um índice que se caracteriza por ser pequeno do ponto de vista percentual, mas relevante do ponto de vista da população absoluta.

Segundo a Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD) de 2012, do ponto de vista do esgotamento sanitário, ou seja, da coleta e tratamento de esgoto domiciliar, apenas 5,2% dos domicílios rurais possuíam tal serviço, sendo que outros 28,3% dispunham de fossas sépticas. Do total remanescente, 45,3% utilizavam fossas caipiras, na qual o esgoto é exposto em um buraco sem qualquer impermeabilização do solo, podendo gerar contaminação do solo e do lençol freático e diversas doenças. Tais estatísticas se contrapõem ao meio urbano, onde 65,3% dos domicílios estavam diretamente ligados às redes coletoras, percentual superior ao rural, mas ainda longe do ideal.

O esgoto sanitário pode ser classificado em dois grandes grupos: águas negras e cinzas. Águas negras são as águas residuárias provenientes dos vasos sanitários, compostas principalmente por fezes e urina, apresentando maiores riscos por conterem patógenos e nutrientes; enquanto águas cinzas são caracterizadas por apresentarem componentes decorrentes do uso de sabão ou produtos similares, como as águas provenientes de chuveiros, tanques, lavatórios ou máquinas de lavar roupa.

A destinação adequada do esgoto sanitário é uma importante estratégia para a conservação do meio ambiente e melhoria das condições de vida da população, principalmente no que diz respeito à saúde pública. É fato que o desenvolvimento de uma série de doenças está relacionado ao contato e ao consumo de águas contaminadas.

Entretanto um sistema único e centralizado de coleta e tratamento de esgoto nem sempre é a melhor alternativa para o meio rural, devido à grande distância das residências no campo, o que torna a aquisição de tubulações muito onerosa. Isso

justifica a escolha de tecnologias sociais descentralizadas que se adaptem a realidade da zona rural.

Tecnologia social é um conceito que abrange o desenvolvimento de produtos, técnicas e metodologias que contribuam para a transformação social da comunidade com a qual se trabalha. É fundamental que a tecnologia a ser trabalhada seja simples e de baixo custo, para que o acesso a ela seja amplo e para que os próprios beneficiados possam cuidar de sua instalação e manutenção. A tecnologia deve ser eficaz, cumprindo também o seu propósito técnico.

Esse projeto, vinculado ao GEISA (Grupo de Estudos e Intervenções Sócio-Ambientais), grupo de extensão universitária da USP - São Carlos, visou ampliar o diálogo entre a Universidade de São Paulo e o Assentamento Nova São Carlos, contribuindo na ampliação da infraestrutura existente, no aspecto do saneamento ambiental, como a implementação de uma fossa séptica biodigestora por bombonas em um lote do assentamento.

Promover o desenvolvimento de tecnologias sociais de saneamento no meio rural, principalmente em um assentamento de reforma agrária, tem como princípio contribuir para o desenvolvimento social, ambiental e econômico, fornecendo subsídios para a permanência dessas pessoas no campo, evitando o êxodo rural.

MATERIAIS E MÉTODOS

Levantamento de dados através de diagnóstico

O levantamento bibliográfico acerca do Assentamento Nova São Carlos e de tecnologias sociais de saneamento mostrou-se pouco satisfatório, com poucas referências, artigos e dissertações sobre o tema, principalmente no que diz respeito a esse assentamento. Isso resultou na elaboração de um pequeno diagnóstico, através da aplicação de um questionário socioeconômico-ambiental em 13 famílias assentadas.

Figura 1. Localização cartográfica dos 13 lotes diagnosticados.



Fonte: Elaboração própria a partir de BERNARDINO, 2013.

Implementação da tecnologia

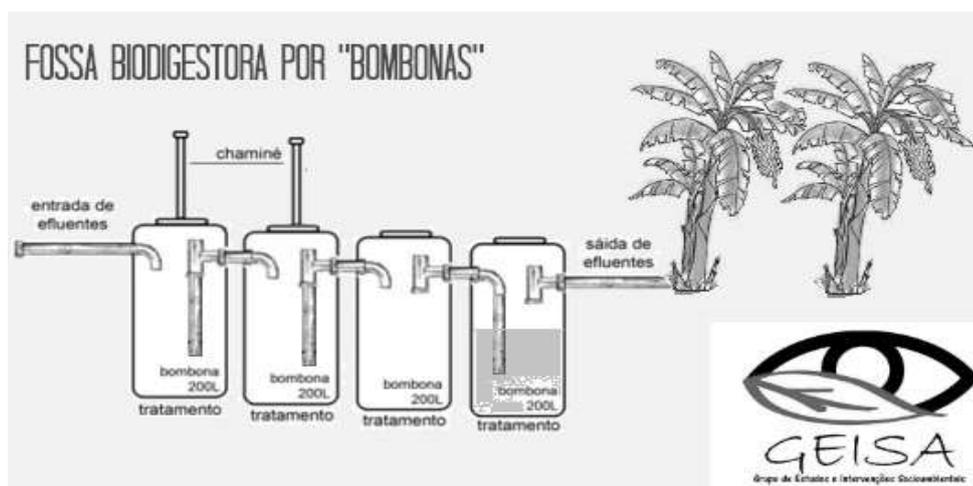
Através da análise do diagnóstico, foi possível a definição do lote e da tecnologia a ser implementada. A escolha da fossa séptica biodigestora por bombonas para tratamento das águas negras foi baseada no contexto da família e das características ambientais do meio. Tal fossa tem como conceito a fossa séptica biodigestora utilizada pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), porém com alguns materiais diversos, visando a diminuição do custo e assim a maior facilidade de acesso da comunidade a essa tecnologia.

De maneira geral, a fossa séptica biodigestora utiliza a decomposição anaeróbia da matéria orgânica como forma prioritária de tratamento de esgoto. Essa decomposição consiste na transformação de matérias orgânicas em biogás e um efluente estabilizado, desinfetado e sem odor por bactérias anaeróbias, inoculadas por meio de esterco bovino. É uma tecnologia somente para águas negras, uma vez que em águas cinzas há grande quantidade de sabões e detergentes, sendo estes responsáveis pela morte dos microrganismos anaeróbios responsáveis pelo tratamento do esgoto dessa técnica.

A fossa séptica biodigestora por bombonas conta com quatro bombonas interligadas de 200 litros, que servem como câmaras de fermentação. Na primeira bombona, deve ser adicionado aproximadamente 10 litros de esterco fresco diluídos em 10 litros de água a cada 30 dias, que servem como inoculante dos microrganismos anaeróbios no sistema.

Todas as bombonas são enterradas, deixando somente as tampas expostas, garantindo assim alta temperatura em seu interior, essencial para a decomposição anaeróbia e auxiliando também a eliminação de patógenos. Além disso, as duas primeiras caixas contarão com chaminés de alívio para a descarga de biogás gerado pela decomposição anaeróbia. O efluente gerado é uma fonte de matéria orgânica para o solo e macro e micronutrientes para as plantas.

Figura 2. Modelo esquemático da tecnologia implementada.



Fonte: Elaboração Própria.

Análise de eficiência

A avaliação da eficiência da fossa implementada foi realizada através de análises físico-químicas de parâmetros como DQO, fósforo total, pH, condutividade e nitrogênio total. Os resultados obtidos foram comparados a outras fossas sépticas biodigestoras, modelo da EMBRAPA, instaladas no mesmo assentamento a mais de um ano. As amostras foram retiradas da primeira e da última caixa/bombona do sistema, a fim de se avaliar o processo de remoção de matéria orgânica ao longo das etapas. As coletas e análises laboratoriais foram realizadas nos dias 03 e 17 de outubro de 2016. (CUNHA et al., 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento de dados através de Diagnóstico

O diagnóstico revelou não só as condições de saneamento das famílias entrevistadas, como suas percepções sobre os impactos que as carências de saneamento têm sobre a saúde e o meio ambiente. A generalidade dos lotes conta com disposição de águas negras em fossas caipiras, que consistem em uma vala no

solo sem impermeabilização onde o esgoto é despejado sem nenhum tratamento ou controle. Paralelamente, as águas cinzas são destinadas às plantas e agricultura em geral através de mangueiras ou encanamento, também sem nenhum tipo de tratamento. O resíduo sólido gerado pelos assentados é, em sua maioria, queimado, sendo poucas as famílias que praticam separação de materiais recicláveis, compostagem ou vermicompostagem.

Implementação da tecnologia

A implementação da tecnologia foi realizada através de uma oficina de construção, com caráter pedagógico, visando trazer, nos dias da implementação da fossa, outras famílias do assentamento, sensibilizando-as em relação à importância do saneamento na comunidade. A oficina ocorreu nos dias 14 e 15 de maio de 2016, tendo contado com a participação de 26 estudantes de diversos cursos e universidades. Infelizmente não houve a presença de outros assentados devido a conflitos internos da comunidade, contando apenas com a família do lote implementado.

Figura 3. Tecnologia implementada durante a oficina.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 4. Participantes da oficina no dia 15 de maio de 2016.



Fonte: Acervo próprio.

Análise de eficiência

A fossa por bombonas teve efetividade satisfatória dentro do cenário apresentado, visto que as eficiências de remoção de DQO e fósforo total (PT) ficaram acima das eficiências médias, respectivamente de 73,7% e 42%. Conforme esperado, o ambiente anaeróbio das fossas é desfavorável a alta eficiência de remoção do nitrogênio total (NT), entretanto observamos maior eficiência na fossa por bombonas, talvez por um tempo de operação ainda pequeno.

Em suma, o estado geral das fossas e a característica dos lotes influenciam diretamente nos resultados, pois há alteração nos parâmetros analisados conforme costumes alimentares da família, hábitos sanitários, assiduidade na inserção de estrume bovino no sistema, número de pessoas acima do ideal utilizando o sistema, mesmo que somente em fins de semana, entre outros.

Tabela 1. Resultados das análises realizadas em laboratório.

			pH	Condutividade (µS/cm)	DQO (mg/L)	Remoção de DQO (%)	PT (mg/L)	Remoção de PT (%)	NT (mg/L)	Remoção de NT (%)
03 de outubro	Fossa Séptica Biodigestora por Bombonas	Entrada	7,56	1928	3560	83,1	51,4	56	301,8	70,3
		Saída	7,21	1352	600		22,6		89,5	
	Fossa Séptica Biodigestora EMBRAPA	Entrada	8,2	4589	1210	58,7	66	23,8	300	-
		Saída	8,58	4614	500		50,3		353	
17 de outubro	Fossa Séptica Biodigestora EMBRAPA	Entrada	8,43	3865	1170	62,8	40,6	30,8	580	36,1
		Saída	8,54	3100	435		28,1		370,9	
	Fossa Séptica Biodigestora EMBRAPA	Entrada	8,1	4227	4130	90,3	50,3	57,3	317,1	67,9
		Saída	8,25	3078	400		21,5		101,9	

Fonte: Modificado de CUNHA et al., 2016.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse projeto visou contribuir para a formação de discentes de forma a contemplar o caráter coletivo de processos sociais e políticos dessa envergadura, tratando de forma conjunta a questão do saneamento e da habitação. A atividade pôde ser um elo para aumentar a comunicação entre a academia e a sociedade, em especial a zona rural de São Carlos.

A tecnologia implementada cumpriu com seu papel de provedora de melhoria das condições ambientais e se mostrou uma alternativa viável para o tratamento do esgoto doméstico da família. Evidencia-se a importância do acompanhamento e da devida operação da tecnologia a fim de garantir a manutenção da eficiência do tratamento, assim como a produção de materiais de estudo mais aprofundado acerca da fossa séptica biodigestora por bombonas.

Finalmente, buscou-se, com a realização desse trabalho, incentivar o surgimento de novos projetos e o desenvolvimento de pesquisas que sejam socialmente referenciadas na realidade do assentamento.

AGRADECIMENTOS

Nós, Camila e Júlia, bolsistas PAPFE (2015-2016) do projeto e integrantes do GEISA, agradecemos imensamente aos demais integrantes do Grupo, por trabalharem voluntariamente em busca de mudanças na sociedade; aos participantes da oficina, pela iniciativa e ajuda na construção; aos familiares e amigos que doaram recursos para tornar tudo isso possível; pela ACASCAR, por nos possibilitar informações e abrir nosso caminho no assentamento; à todas as famílias entrevistadas no diagnóstico, pela incrível recepção e paciência conosco; e principalmente ao assentados David e à Rita, por nos abrirem a porta de sua casa e nos permitir realizar esse trabalho incrível no assentamento Nova São Carlos.

REFERÊNCIAS

BERNARDINO, N. F. **Assentamento Comunidade Agrária Nova São Carlos: levantamento florístico e ambiental para análise do potencial para meliponicultura.** 2013. p.46-71. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

COSTA, A. P. **Estudo de tecnologias sociais visando o tratamento do esgoto doméstico de unidade unifamiliar - Assentamento Nova São Carlos - São Carlos/SP.** 2014. p.32-43. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014.

CUNHA, D.G.F. et al. **Projeto de Poluição II: Assentamento Nova São Carlos**. São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos. 23 nov. 2016. 42 slides. Apresentação em PowerPoint.

LOTFI, P. C. S. **Avaliação preliminar da eficiência de fossas biodigestoras no tratamento de esgoto unidomiciliar - Assentamento Nova São Carlos e Santa Helena, São Carlos (SP)**. 2016. p.01-79. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

NOVAES, A. P. et. al. **Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do Saneamento Rural e desenvolvimento da Agricultura Orgânica**. São Carlos: EMBRAPA Instrumentação, 2002.

ZAFFANI, A. G. **ÁGUA: usos, conservação e monitoramento**. São Paulo: Iniciativa Verde, 2015.