Evento Nacional enactus Brasil 2026
IV SIMPÓSIO NACIONAL EXTENSÃO
XI SNESEB
CAMPO GRANDE - MS
DE 21 À 24 DE JULHO DE 2025
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL

Tecnologia Social e Dignidade Humana: O Impacto do Projeto Ycatu na Agricultura Familiar em Itajubá-MG

Pedro Otávio Rodrigues; João Victor da Costa Machado; Guilherme Claro Castellanos; Victoria Lamarche Fernandes de Carvalho; Tiago Tetsuo Mendonça Hatakeyama; Luiz Eugênio Veneziani Pasin

Resumo

Este relato de experiência descreve a implementação de tecnologias sociais de baixo custo para o saneamento básico na comunidade rural de Serra do Horizonte, em Itajubá-MG. O projeto Ycatu interveio na propriedade do Sr. José, onde fossas rudimentares comprometiam a fertilidade do solo e a produtividade da agricultura familiar. A solução consistiu na instalação de uma biofossa integrada a um círculo de bananeiras, permitindo o tratamento biológico de águas negras e a filtragem de águas cinzas através da evapotranspiração. Os resultados indicam uma melhoria imediata no manejo hídrico e na preservação ambiental da área. Além do impacto técnico, a ação promoveu a autonomia da família através da entrega de um manual de manutenção, consolidando a dignidade humana e a autogestão sanitária no contexto rural.

Palavras-chave: empreendedorismo social; tecnologia social; saneamento rural; sustentabilidade.

Abstract

This experience report describes the implementation of low-cost social technologies for basic sanitation in the rural community of Serra do Horizonte, in Itajubá-MG. The Ycatu project intervened on Mr. José's property, where rudimentary cesspits compromised soil fertility and the productivity of family farming. The solution consisted of installing a bio-septic tank integrated with a banana tree circle, allowing for the biological treatment of "black water" and the filtration of "gray water" through evapotranspiration. The results indicate an immediate improvement in water management and environmental preservation in the area. In addition to the technical impact, the action promoted the family's autonomy through the delivery of a maintenance manual, consolidating human dignity and sanitary self-management in the rural context.

Palavras-chave: social entrepreneurship; social technology; rural sanitation; sustainability.

INTRODUÇÃO

A introdução deste trabalho contextualiza a aplicação da engenharia e da inovação social em cenários de vulnerabilidade socioambiental, especificamente na Serra do Horizonte, Itajubá-MG. Em muitas regiões rurais brasileiras, a ausência de saneamento básico adequado leva ao uso de fossas rudimentares, que descartam dejetos diretamente no subsolo, ameaçando a saúde pública e a agricultura familiar.

Diante deste cenário, de uma comunidade sem saneamento básico, o presente relato aborda a intervenção do projeto Ycatu, que busca alinhar-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 da ONU através da implementação de sistemas descentralizados e autossustentáveis. O foco central é a integração entre o conhecimento técnico universitário e a necessidade real de comunidades historicamente negligenciadas, demonstrando como soluções de baixo custo — como a biofossa e o círculo de bananeiras — podem transformar poluentes em recursos e garantir a dignidade humana. O objetivo deste relato é, portanto, descrever e analisar o processo de implementação dessas tecnologias e os impactos gerados na qualidade de vida e na preservação do ecossistema local.

REFERENCIAL TEÓRICO

O embasamento deste relato de experiência fundamenta-se nas diretrizes de Madrid et al. (2019) sobre a vermifiltração como uma alternativa para o tratamento de esgoto, com foco na intersecção entre a inovação social, o desenvolvimento de tecnologias de baixo custo e a gestão de negócios que visam o impacto socioambiental positivo, tendo como cenário a realidade da Serra do Horizonte, em Itajubá-MG. No contexto rural mineiro, a inovação manifesta-se na capacidade de oferecer soluções que respeitem o modo de vida local, sendo culturalmente aceitáveis e economicamente viáveis. Para moradores como o Senhor José, a inovação social não é apenas um conceito acadêmico, mas a ponte que conecta o conhecimento técnico da universidade à necessidade real de ter um sistema de esgoto digno em seu próprio quintal.

Essa iniciativa busca suprir demandas historicamente negligenciadas pelo poder público e pelo mercado convencional por meio de modelos sustentáveis, alinhando-se diretamente ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 da ONU (ONU, 2015). Na

prática, a instalação de uma biofossa na propriedade do Senhor José exemplifica o saneamento descentralizado, utilizando processos biológicos aeróbicos para o tratamento de águas negras. Complementando esse ciclo, o Círculo de Bananeiras apresenta-se como uma tecnologia essencial para o manejo das "águas cinzas", sendo uma escavação circular preenchida com matéria orgânica e cercada por bananeiras que utiliza a evapotranspiração para filtrar impurezas. O sistema transforma o que seria um poluente para o solo da região em biomassa e alimentos, integrando a produção de subsistência do Senhor José ao cuidado ambiental.

A união da biofossa com o círculo de bananeiras permite um ciclo completo de saneamento ecológico, tratando os resíduos de forma isolada e eficiente. Portanto, a implementação de sistemas autossustentáveis na casa do Senhor José é, acima de tudo, uma estratégia de garantia da dignidade humana e conservação ambiental no sul de Minas.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

A experiência relatada foi desenvolvida na comunidade rural de Serra do Horizonte, em Itajubá-MG, abrangendo a implementação de biofossas em mais de cinco residências de famílias que dependem integralmente da agricultura familiar, com destaque para o cultivo de bananas e outras culturas de subsistência. Durante a etapa de mapeamento e diagnóstico das dificuldades locais, identificou-se que o uso majoritário de fossas rudimentares resultava no descarte de rejeitos domésticos diretamente no subsolo sem o devido tratamento. Esse processo não apenas gerava mau cheiro constante, como também comprometia severamente a fertilidade da terra e a produtividade das plantações, criando um cenário de vulnerabilidade econômica e ambiental para os produtores locais. Diante disso, o projeto Ycatu interveio com tecnologias sociais de baixo custo para transformar esse manejo em uma solução sustentável de preservação do solo.

As etapas para a instalação do sistema iniciaram-se com visitas técnicas criteriosas para analisar o encanamento preexistente das moradias e verificar se a inclinação do terreno permitia destinar as águas negras, por meio de uma queda d'água, diretamente para o reator biológico. O sistema central consiste em um barril enterrado, estruturado internamente com camadas sobrepostas de brita, serragem e terra. O processo de compostagem é realizado pela ação de minhocas introduzidas nessas camadas, que são responsáveis pela decomposição eficiente dos dejetos orgânicos. Para encerrar o ciclo de tratamento, a saída da biofossa foi

conectada a um círculo de bananeiras, uma bacia de infiltração que utiliza o processo de evapotranspiração para a absorção segura da água filtrada, reintegrando-a ao ecossistema sem risco de contaminação.

Os resultados dessas atividades indicaram uma melhoria imediata e significativa no manejo hídrico e na qualidade de vida das famílias atendidas. A tecnologia implementada foi eficaz em eliminar o mau cheiro característico das fossas convencionais, proporcionando um ambiente mais digno e salubre. Além do impacto sanitário, a biofossa minimizou drasticamente os danos sofridos pelo solo, fator primordial para a manutenção da fertilidade necessária à agricultura familiar da região. Embora a execução tenha enfrentado desafios logísticos no transporte de materiais em terrenos acidentados, a realização de testes rigorosos de vazão assegurou que o fluxo de água ocorresse corretamente, garantindo a integridade ambiental e a autonomia dos moradores, que também receberam um manual para a autogestão da manutenção do sistema.

ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

A implementação do sistema na residência do Sr. José fundamenta-se no conceito de Tecnologia Social (TS), definida pelo Instituto de Tecnologia Social (ITS, 2014) como um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representam soluções efetivas para a exclusão social. No projeto Ycatu, a tecnologia empregada é a Fossa Séptica Biodigestora, difundida pela EMBRAPA Instrumentação (2014), integrada à Bacia de Evapotranspiração (BET), popularmente conhecida como círculo de bananeiras, conforme os princípios do Saneamento Ecológico (RODRIGUES, 2010).

A análise dos resultados revela que a engenharia, em contextos de agricultura familiar, deve atuar na resolução de problemas estruturais, como a precariedade do saneamento rural. Os resultados consistiram na interrupção total do descarte de efluentes *in natura* (águas negras) no subsolo. Tecnicamente, isso resultou na contenção da carga orgânica e na inativação de patógenos que anteriormente contaminavam o lençol freático e comprometiam a sanidade dos cultivos. No Círculo de Bananeiras, observou-se a reciclagem de nutrientes (Nitrogênio e Fósforo), em que as plantas utilizam a água cinza filtrada para o desenvolvimento de biomassa, gerando um ganho produtivo direto para o morador.

Sob a ótica técnica, os desafios logísticos, tais como o transporte de materiais em terrenos acidentados e o ajuste no encanamento para garantir a declividade necessária ao fluxo por gravidade, evidenciam a complexidade de transpor o conhecimento acadêmico para cenários de difícil acesso. Essa adaptação caracteriza uma engenharia contextualizada, onde o rigor acadêmico adequa-se à topografia e à realidade econômica local.

Por fim, conforme a literatura de Extensão Universitária, a sustentabilidade de uma TS depende da apropriação do conhecimento pelo beneficiário. A entrega do Manual de Manutenção garante que o impacto não seja efêmero, o resultado social é a transformação do morador em gestor de sua própria infraestrutura sanitária, assegurando a sustentabilidade do sistema e promovendo a justiça ambiental, rompendo com a dependência de intervenções externas.

CONCLUSÕES

A experiência desenvolvida na comunidade rural da Serra do Horizonte, em Itajubá-MG, evidenciou que a aplicação de tecnologias sociais de baixo custo pode representar uma solução eficiente para problemas estruturais relacionados ao saneamento básico em áreas rurais. A implementação da biofossa associada ao círculo de bananeiras evidenciou que é possível realizar o tratamento adequado de resíduos domésticos de maneira sustentável, evitando a contaminação do solo e contribuindo para a preservação ambiental.

Além do impacto ecológico, a iniciativa também revelou a importância da integração entre conhecimento acadêmico e realidade comunitária. A atuação do projeto Ycatu mostrou que a engenharia, quando aplicada de forma sensível ao contexto local, pode promover melhorias concretas na qualidade de vida das famílias que dependem diretamente da agricultura familiar. Ao interromper o descarte inadequado de dejetos no subsolo, o sistema implantado contribuiu para a manutenção da fertilidade do solo e para a segurança produtiva da propriedade.

Outro aspecto relevante foi o processo de transferência de conhecimento para os moradores, por meio da elaboração de um manual de manutenção do sistema. Essa ação fortaleceu a autonomia da família beneficiada, garantindo que o funcionamento da biofossa e do círculo de

bananeiras possa ser mantido a longo prazo sem a necessidade de assistência externa constante. Dessa forma, a experiência evidencia que soluções simples, aliadas a planejamento técnico e participação comunitária, podem gerar impactos significativos no desenvolvimento sustentável e na promoção da dignidade humana em comunidades rurais.

REFERÊNCIAS

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. *Tecnologia social: conceitos e práticas*. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2018.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (ITS). *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. São Paulo: ITS, 2014.

MADRID, R. et al. *Vermifiltration as a sustainable wastewater treatment technology: a review*. Journal of Environmental Management, v. 247, p. 1–10, 2019.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável*. Nova York: ONU, 2015.

PRIMAVESI, Ana. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. 2. ed. São Paulo: Nobel, 2002.

RODRIGUES, L. S. *Saneamento ecológico: alternativas sustentáveis para o tratamento de esgoto*. 2010.

SILVA, José A.; SOUZA, Maria L. *Tecnologias alternativas para o saneamento rural*. Belo Horizonte: UFMG, 2016.

EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO. *Fossa séptica biodigestora*. São Carlos: EMBRAPA, 2014.


Evento
Nacional
enactus
Brasil 2026
IV
SIMPÓSIO
NACIONAL
EXTENSÃO
XI SNESEB
CAMPO GRANDE - MS
DE 21 À 24 DE JULHO DE 2025
UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL