

Aplicação de Tecnologia Social em Projetos de Extensão em Saneamento

Social Technology Application In Sanitation Extension Projects

RESUMO

Este artigo tem o objetivo de obter diretrizes para a aplicação de tecnologia social em projetos de extensão em saneamento para pequenas comunidades, visando contribuir para a melhoria da qualidade de vida e inclusão das minorias na sociedade. O trabalho foi realizado através de pesquisas sobre extensão em saneamento, sobre as principais características de tecnologia social e aplicação dessas características em projetos de extensão em saneamento. Com isso, foi observado que faltam projetos de extensão voltados ao saneamento, sendo os programas de extensão fundamentais para a construção de tecnologias sociais, além de que os projetos de extensão em saneamento necessitam da participação ativa da comunidade.

Palavras-chave: Saneamento. Tecnologia Social. Extensão.

ABSTRACT

This article aims to give guidelines for the application of social technology in sanitation in extension projects for small communities to contribute to improving the quality of life and inclusion of minorities into society. The study was conducted by research on the extent to sanitation, on the main features of social technology and application of these characteristics in sanitation in extension projects. Thus, it was observed that there is a lack of extension projects related to sanitation, the extension is critical to the construction of social technologies and sanitation in extension projects require the active participation of the community.

Keywords: Sanitation. Social Technology. Extension.

FERNANDO CÉSAR
ANDREOLI

Universidade de São Paulo.
Faculdade de Medicina, São
Paulo, Brasil

INTRODUÇÃO

A falta de saneamento nas pequenas comunidades pode gerar grandes impactos para a saúde pública. Segundo o Atlas de Saneamento do Brasil [6] o recebimento de esgoto sanitário é apontado como uma das principais fontes de contaminação de poços e mananciais, que, ao serem utilizados também sem tratamento, acarreta o aumento de doenças de veiculação hídrica e a redução da expectativa de vida e da produtividade da população.

Para a inclusão das minorias na sociedade, a melhoria do saneamento básico é essencial. Infelizmente apenas 36% da população contam com alternativas para esgotamento sanitário nas localidades rurais brasileiras [7]. Quanto aos municípios com menos de 50 mil habitantes, 51,8% possuem serviço de esgotamento sanitário por rede coletora e cerca de 7% não possuem nenhum tipo de tratamento de água [8].

Em relação à pesquisa, existem poucos estudos voltados especificamente para o saneamento das minorias nas pequenas comunidades, uma vez que tal área necessita, além dos requisitos técnicos, da inclusão de aspectos sociais para a gestão e da transferência de tecnologia para a empresa, prefeitura ou comunidade local. Ao analisar as tendências e necessidades em pesquisa e desenvolvimento na área de saneamento no Brasil, é possível perceber carências, entre outras, na avaliação da base social sobre a qual se sustentam as pesquisas e na formulação consistente sobre a transferência de tecnologia [5]. Nas pesquisas sobre tratamento de efluentes em comunidades rurais, por exemplo, muitos trabalhos e artigos da área são apenas propostas, poucos de fato foram aplicados com resultados concretos [12].

Nesse sentido, a importância da extensão universitária para referenciar as pesquisas com a realidade das minorias é evidente. Como é possível observar, por exemplo, na atuação do Grupo de Estudos e Intervenções SócioAmbientais (GEISA) que, através de diversas atividades de extensão universitária, vem complementando a formação e aproximando a população residente ao entorno de um campus universitário com a comunidade acadêmica [1].

Através da extensão universitária é possível promover a tecnologia social, considerada um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida [9]. Nesse contexto, é possível incluir o saneamento adaptado para pequenas comunidades como uma tecnologia social.

Para a transferência de conhecimentos, Paulo Freire defende a importância do diálogo entre os envolvidos durante o processo de extensão para evitar uma invasão cultural, respeitando a autonomia e promovendo a transformação local [3]. A transferência de tecnologias é o processo em que uma técnica desenvolvida em um determinado ambiente econômico, social e cultural é proposta para ser implantada em um contexto diferente. Para isso, é necessário que a tecnologia, sustentada inicialmente por estruturas sociais específicas, se adapte ao novo lugar. Assim, a transferência de tecnologia é também um deslocamento de estruturas sociais e de conhecimentos [4].

Após reflexões sobre o tema e as experiências do autor com extensão universitária

e saneamento, o presente trabalho tem como objetivo obter diretrizes para projetos de extensão em saneamento para pequenas comunidades visando contribuir para a melhoria da qualidade de vida e a inclusão das minorias na sociedade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto foi realizado através de três etapas: I – Pesquisa na literatura sobre extensão em saneamento; II – Pesquisa sobre as características das tecnologias sociais; e III – Aplicação dessas características em projetos de extensão em saneamento.

Pesquisa na literatura sobre extensão em saneamento: Utilizando como base as publicações da *Revista Cultura e Extensão USP*, entre os anos de 2009 a 2015, foram anotadas as palavras-chave de 133 artigos publicados. Com isso, foram criados grupos temáticos para cada conjunto de palavras específicas, de forma a dividir os artigos em grandes temas. Dessa forma, foi possível analisar quais os artigos que potencialmente abordam extensão em saneamento. Após isso, foi realizada uma busca de palavras-chaves nesses artigos, sendo elas: “saneamento”, “tratamento”, “água” e “esgoto”. Embora a gestão de resíduos sólidos também faça parte da definição de saneamento básico, o presente projeto visou estudar apenas o saneamento envolvendo tratamento de água e esgoto.

Pesquisa sobre as características das tecnologias sociais: Através de buscas no sistema Google Acadêmico foram definidas três publicações [9; 10; 11] que apresentam os principais conceitos, implicações e parâmetros da tecnologia social. Com base nisso e nos artigos sobre extensão pesquisados anteriormente, foi feita uma lista prática das principais características necessárias para aplicação de tecnologias sociais em um projeto de extensão.

Aplicação das características de tecnologia social em projetos de extensão em saneamento: Foi adotado como escopo de projeto o exemplo de um trabalho de extensão cujo objetivo é implantar um sistema de tratamento de água e/ou esgoto em uma comunidade pobre, carente de serviços públicos adequados de saneamento. O sistema consiste na implantação de tecnologias individuais para cada residência, onde a própria população ficará responsável pela utilização e manutenção. Cada característica de tecnologia social, encontrada na etapa anterior, foi avaliada na aplicação desse projeto, gerando uma implicação prática. Ao fim, foi produzida uma lista com as principais implicações práticas para se considerar como tecnologia social as intervenções desse projeto de extensão em saneamento.

RESULTADOS

Pesquisa na literatura sobre extensão em saneamento

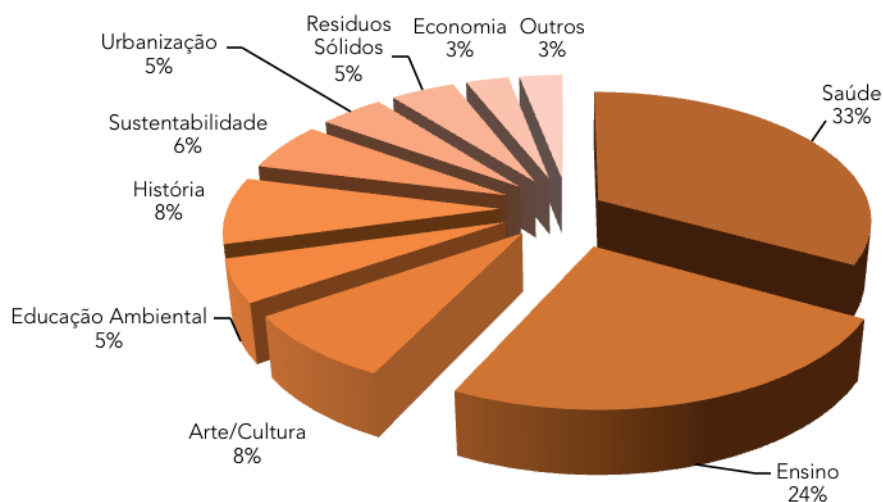
Após as análises das palavras-chave foram definidos, na Tabela 1, os seguintes grandes temas:

Tabela 1 – Distribuição de palavras-chave dos artigos da Revista Cultura e Extensão USP em grandes temas.

GRANDE TEMA	ALGUMAS PALAVRAS-CHAVE ENVOLVIDAS
Saúde	Saúde, qualidade de vida, prevenção
Ensino	Ensino, educação, extensão, ética, escola
Arte/Cultura	Arte, cultura, lazer, música, teatro
História	História, museu, memória
Sustentabilidade	Sustentabilidade, aquecimento global, reflorestamento
Educação Ambiental	Educação Ambiental, árvores, água, bacia hidrográfica, bioma
Urbanização	Urbanização, políticas públicas, mobilidade urbana, habitação
Resíduos Sólidos	Resíduos sólidos, compostagem, coleta seletiva, gestão de resíduos
Economia	Economia, economia solidária, cooperativismo, incubadora
Outros	Esporte, direito e turismo

Após essa classificação, foi construído o Gráfico 1, relacionando a quantidade de artigos publicados com as grandes áreas definidas:

Gráfico 1 – Grandes temas abordados nos artigos da Revista Cultura e Extensão USP.



Foi também realizada uma busca no texto dos artigos com a tecla F3 utilizando as palavras “saneamento”, “tratamento”, “água” e “esgoto”. Poucos artigos apresentaram essas palavras e nenhum se trata do tema saneamento propriamente dito.

Pesquisa sobre as características das tecnologias sociais:

Com base na literatura pesquisada sobre os principais conceitos, implicações e parâmetros da tecnologia social, foram sistematizados, na Tabela 2, os seguintes fundamentos:

Tabela 2 – Principais fundamentos da tecnologia social.

Compromisso com a transformação social: Atende as demandas concretas vividas pela população, orientada para o mercado interno de massa;

Sustentabilidade socioambiental e econômica;

Difusão Educativa: Gera aprendizagem que serve de referência para novas experiências;

Construção de Conhecimento: Há produção de novos conhecimentos a partir da prática;

Sistemática: Há planejamento e aplicação de conhecimento de forma organizada;

Processos participativos e democráticos de planejamento, decisão, execução e avaliação;

Acessibilidade e apropriação das tecnologias: Adaptadas a pequeno tamanho físico e financeiro;

Oportunidade de inovação, criatividade e diálogo entre diferentes saberes.

Uma vez com a lista dos principais fundamentos, foram analisadas, do ponto de vista prático, as principais características para a aplicação de uma tecnologia social em um projeto de extensão, descritas na Tabela 3:

Tabela 3 – Principais características para a aplicação de uma tecnologia social em um projeto de extensão.

Visa solucionar/minimizar um problema significativo da população;

Baixo custo;

Não prejudica o meio ambiente e a população ao entorno;

A população é capaz de reproduzi-la e transmiti-la para outras pessoas;

Eficiente;

Instalação e manutenção simples;

Possibilidade de a população modificar/adaptar de forma criativa;

Materiais e insumos baratos, simples e acessíveis;

A população reconhece sua utilidade e importância.

Aplicação das características de tecnologia social em projetos de extensão em saneamento:

Um projeto de extensão na qual se visa implantar um sistema de tratamento de água e/ou esgoto em uma comunidade pobre, carente de serviços públicos adequados de saneamento a partir da utilização da tecnologia social, implica em:

- 1) *Solucionar/minimizar um problema significativo da população:* O problema, nesse caso, é a falta de saneamento, que pode ser percebido, sobretudo pela ocorrência de doenças de veiculação hídrica na população. É preciso que a comunidade enxergue isso como um problema.
- 2) *Baixo custo:* Quando o projeto de extensão não possui recursos suficientes para a implantação do sistema em toda a comunidade, é preciso que as tecnologias implantadas tenham um custo em que a população esteja disponível a pagar.
- 3) *Materiais e insumos baratos, simples e acessíveis:* Biodigestores para tratamento de esgoto podem ser feitos com caixas de água comerciais que podem ser encontradas em lojas de materiais de construção, assim como válvulas e conexões de cloradores para desinfecção de água. É preciso que as tecnologias se adaptem aos materiais disponíveis locais como, por exemplo, o tipo e a qualidade da areia para a construção de filtros lentos no tratamento de água, que influencia diretamente nos parâmetros de projeto como vazão e taxa de filtração.
- 4) *Não prejudica o meio ambiente e a população ao entorno:* Visando a sustentabilidade, é interessante a escolha de tecnologias que não necessitem de energia elétrica, que gerem resíduos e efluentes com o mínimo de odor e de nocividade ao meio ambiente.
- 5) *A população é capaz de reproduzi-la e transmiti-la para outras pessoas:* Não apenas o funcionamento da tecnologia deve ser de fácil compreensão, mas também é preciso que a população participe das etapas de implantação. O sistema não pode ter “caixas pretas”, o usuário precisa saber o que existe dentro de cada unidade e como ela funciona.
- 6) *Eficiente:* Para o tratamento de esgoto existe, geralmente, pouco interesse na eficiência do processo, uma vez que o usuário quer apenas “se livrar” do resíduo. Para o tratamento de água existe maior exigência na eficiência dos aspectos estéticos como cor e sabor da água tratada, porém é comum ser ignorado ou desconhecido o risco de contaminação por microrganismos patógenos como protozoários e bactérias.

7) *Instalação e manutenção simples*: Para que a população consiga ser independente na continuidade e ampliação do sistema de saneamento, a instalação precisa ser realizada apenas com obras de alvenaria/carpintaria conhecidas e corriqueiras. A manutenção deve ser rápida e fácil, de forma a ser mais bem incluída na rotina da comunidade.

8) *Possibilidade de a população modificar/adaptar de forma criativa*: Tecnologias de saneamento são geralmente pouco resilientes, a maioria dos sistemas são compostos de modelos prontos já consolidados. Porém, com o passar do tempo, o usuário da unidade pode perceber alguns aspectos não vistos pelo planejador/extensionista, assim é preciso que o projeto tenha acompanhamento em longo prazo.

9) *A população reconhece sua utilidade e importância*: A simples implantação do saneamento não garante a continuidade do sistema, intervenções que não consideram aspectos sociais, culturais locais podem ser fadadas ao fracasso [2]. Quando não há interesse da população o sistema fica abandonado. Nesse sentido, é fundamental que o projeto de extensão contenha atividades de educação ambiental que informem, transformem e incluam a comunidade em todas as etapas do projeto.

Essas implicações foram sistematizadas na Tabela 4:

Tabela 4 – Principais implicações na adoção de tecnologia social em projetos de extensão em saneamento.

Mostrar para a comunidade o histórico de doenças de veiculação hídrica local;

Orçar o custo das tecnologias e comparar com a renda da população;

Projetar as unidades pensando na utilização de materiais e insumos locais;

Priorizar tecnologias que não utilizem eletricidade;

Priorizar tecnologias que não gerem odor e nocividade;

Apresentar ao usuário o funcionamento do sistema de forma compreensível e transparente;

Observar se o usuário é capaz de reproduzir a tecnologia;

Verificar a eficiência do tratamento e a satisfação do usuário;

Instalar com obras de alvenaria/carpintaria conhecidas e corriqueiras;

Adotar práticas de manutenção rápidas e fáceis e instruir o usuário;

Acompanhar, em longo prazo, as modificações/adaptações promovidas pelo usuário;

Realizar atividades de educação ambiental com a população durante todo o projeto.

DISCUSSÃO

O tema *saneamento* é muitas vezes tratado apenas no campo técnico, principalmente em relação ao tratamento de água e esgoto. Como foi observada na pesquisa dos artigos sobre cultura e extensão, a inexistência de trabalhos exclusivos sobre saneamento indica que existe uma lacuna deste tema nos projetos e nas atividades de extensão realizados.

As principais características das tecnologias sociais, encontradas neste trabalho, revelam questões que só podem ser respondidas após consecutivas atividades práticas. Por exemplo, a característica de que a população é capaz de reproduzir e transmitir a tecnologia para outras pessoas só pode ser considerada válida quando o extensionista realmente ver o usuário construindo e ensinando aos outros a técnica aprendida. Assim, nota-se que é impossível construir uma tecnologia social apenas dentro de um laboratório ou de um escritório, sendo necessárias sucessivas aplicações e aprimoramentos junto à comunidade atendida. Nesse sentido, a extensão, meio pelo qual se une a população com a ciência, é fundamental na construção de qualquer tecnologia social.

Praticamente todas as implicações encontradas sobre a tecnologia social em projetos de extensão em saneamento são voltadas especificamente para que a população atue e se aproprie da tecnologia. Não basta apenas receber a tecnologia de forma passiva, é preciso que tudo seja feito pensando em facilitar, convencer e motivar o usuário a utilizar, cuidar e reproduzir o sistema.

Com base nesta discussão, é possível conceber que, quando um projeto de extensão aplica tecnologias sociais de saneamento em uma comunidade que representa as minorias, os excluídos da sociedade que vivem geralmente em condições precárias, eles melhoram sua qualidade de vida e tornam-se agentes e gestores de suas próprias soluções. Também com base nesta discussão, não é possível afirmar tal concepção enquanto não existir, na prática, tal projeto.

CONCLUSÕES

Com base na discussão dos resultados pertinentes, conclui-se que:

- » Existe falta de projetos de extensão voltados ao saneamento;
- » É fundamental a utilização da extensão para a construção de tecnologias sociais;
- » Projetos de extensão em saneamento necessitam da participação ativa da comunidade;
- » Quando existirem mais projetos de extensão será possível afirmar que as tecnologias sociais em saneamento contribuem para melhorar a qualidade de vida das minorias da sociedade.

REFERÊNCIAS

- [1] ANDREOLI, F. C. **História do GEISA: Grupo de Estudos e Intervenções SócioAmbientais**. Webartigos, 2015. Disponível em: < <http://www.webartigos.com/artigos/historia-do-geisa-grupo-de-estudos-e-intervencoes-socio-ambientais/128992/>>. Acesso em: 30 jan. 2016.
- [2] DI BERNARDO, L.; PAZ, L. P.S. **Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água**. V. 1 e V.2. São Carlos: Editora LDiBe, 2008.
- [3] FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?**. 7 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- [4] GALTUNG, J. **El Desarrollo el Medio Ambiente y la Tecnología. Hacia una Tecnología Autónoma**. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 1978.
- [5] HELLER, L.; NASCIMENTO, N.O. **Pesquisa e Desenvolvimento na Área de Saneamento no Brasil: Necessidades e Tendências**. Eng.sanit.ambient. V.10, n. 1, p. 24-35, 2005. DOI: 10.1590/S1413-41522005000100004.
- [6] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2011). **Atlas de Saneamento Básico 2011**. Rio de Janeiro. Brasil.
- [7] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2013). **Pesquisa Nacional por Amstras de Domicílios – PNAD**. V. 33. Rio de Janeiro. Brasil.
- [8] INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2008). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro. Brasil.
- [9] INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (org.). **Conhecimento e Cidadania 1 Tecnologia Social**. São Paulo, 2007.
- [10] LASSANCE Jr., A. E.; *et al.* **Tecnologia Social: Uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Instituto de Tecnologia Social, 2009.
- [11] RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. **A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Revista de Administração Pública, 2008.
- [12] SABEL, T. R.; BASSETTI, F. J. **Alternativas Ecoeficientes para Tratamento de Efluentes em Comunidades Rurais**. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista. V.9, n.11, 2013. DOI: 10.17271/198008279112013692.

FERNANDO CÉSAR ANDREOLI aluno de pós-graduação da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC-USP) – e-mail: fernandoandriolli@yahoo.com.br