Pesquisa-ação participativa para execução de sistema de tratamento local de efluentes sanitários residenciais sustentável: caso do assentamento rural Sepé-Tiaraju

Participatory action research for the sustainable residential sewage treatment system: case of Sepé-Tiaraju rural settelement

Thais Helena Martinetti
Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira
Shimbo Ioshiaqui

Resumo

A pesquisa-ação participativa procura integrar pesquisadores e membros de uma organização de forma cooperativa e participativa, para a solução de um problema social. Este artigo analisa o processo de pesquisa-ação participativa implementada na execução de um sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais sustentáveis, com a participação das famílias do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju, em Serra Azul, SP. Para coleta e análise dos dados, utilizaram-se como fontes de evidências a observação direta, registros escritos e visuais, e depoimentos de participantes. É apresentada uma caracterização do processo participativo de escolha de sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais e de execução do sistema piloto de tratamento de efluentes sanitários residenciais, assim como a avaliação da pesquisa-ação participativa. Os resultados indicaram a necessidade de aumentar o controle do processo no que se refere a governabilidade de recursos financeiros e conflitos interpessoais.

Palavras-chave: Pesquisa-ação participativa. Tratamento de esgoto. Sustentabilidade. Assentamento rural.

Abstract

Participatory action research aims to integrate researchers and members of an organization in a cooperative and participatory way to solve a social problem. This article analyzes the process of participatory action research in the construction of a sustainable domestic sewage treatment system, involving families from the Sepé-Tiaraju Rural Settlement, Serra Azul - SP. The main sources of evidence were direct observation, written and visual documentation, and interviews with participants. Descriptions of the process of choosing domestic sewage treatment system, and of the construction of a pilot treatment system are presented, as well as an evaluation of the participatory action-research process. Results indicated the need to increase the control of this process, regarding the governance of financial resources and interpersonal conflicts.

Keywords: *Participatory action research. Sewage treatment. Sustainability. Rural settlement.*

Thais Helena Martinetti
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana
Universidade Federal de São Carlos
Rodovia Washington Luís, km 235
São Carlos – SP – Brasil
CEP: 13565-905
Tel.: (19) 3571-1721
E-mail: thaishelenam@yahoo.com.br

Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira
Departamento de Engenharia Civil, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Universidade Federal de São Carlos
Rodovia Washington Luiz, km 235
São Calos – SP – Brasil
CEP: 13565-905
Tel.: (16) 3351-8262
E-mail: bernardo@ufscar.br

Ioshiaqui Shimbo
Departamento de Engenharia Civil, Centro de Ciências Exatas
Universidade Federal de São Carlos
Rodovia Washington Luiz, km 235
São Calos – SP – Brasil
CEP: 13565-905
Tel: (16) 3551-8262
E-mail: shimbo@ufscar.br

Recebido em 20/07/09
Aceito em 17/08/09

ISSN 1678-8621 © 2005, Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Todos os direitos reservados.

Introdução

Tratamento de efluentes sanitários residenciais em assentamentos rurais: breve caracterização

Grande parcela da população brasileira, tanto urbana quanto rural, vive em condições precárias de moradia e saneamento, com alimentação insuficiente e inadequada, dificuldade de acesso à educação e saúde, oportunidades reduzidas de trabalho, entre outras questões. A falta de saneamento é uma das principais causas de insalubridade e degradação ambiental, caracterizando-se pela disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos, o que demanda estudos acerca do tema para melhoria da qualidade de vida da população e do meio ambiente.

O destino adequado dos dejetos humanos visa evitar a poluição da água e do solo, evitar o contato de vetores com as fezes, proporcionar hábitos de higiene na população, promover conforto e atender ao senso estético. Como conseqüência, há aumento da qualidade de vida, redução da incidência de doenças e de custos do tratamento de água para abastecimento, controle da poluição e preservação de fauna e flora (BRASIL, 2006).

Na zona rural, o déficit é de 17,5% para abastecimento de água e de 96% para coleta de esgoto, sendo essa situação agravada porque 38% das pessoas não possuem sanitários em suas residências e cerca de 49% fazem uso de fossas negras (BRASIL, 2003).

A evolução dos sistemas de coleta de esgoto no Brasil resultou em uma população que privilegia o afastamento imediato dos efluentes sanitários de suas residências, sem preocupação com sua destinação e análise dos impactos que causam, como, por exemplo, a poluição dos corpos hídricos. Para solucionar o problema do destino adequado do efluente sanitário é necessária a construção de grandes estações de tratamento de esgoto e de redes coletoras cada vez mais extensas que causam danos e prejuízos ao meio ambiente e ao uso do solo, e que necessitam de investimentos onerosos.

Ademais, essa solução não é adequada para o ambiente rural, pois os custos de implantação de redes coletoras nesses locais são elevados, o que inviabiliza os projetos. É necessário buscar infra-estruturas de tratamento de efluentes que possam representar alternativas ao sistema tradicional adotado como solução na maioria dos casos (fossas negras na zona rural e estações de tratamento de esgoto centralizador na zona urbana), que sejam de fácil construção e manutenção, aliadas à preocupação com qualidade ambiental, de vida do ser humano e o uso racional dos recursos naturais, baseados nos princípios da sustentabilidade.

Há diferentes técnicas de tratamento local de efluentes sanitários residenciais que podem ser adequadas a um contexto rural e às necessidades das pessoas. A participação destas nos processos decisórios para a escolha da técnica é importante para garantir o acesso a essas informações e adequar suas decisões às suas necessidades e condições locais. É preciso considerar aspectos da sustentabilidade dos sistemas, de forma a garantir sistemas econômica, ambiental e socialmente viáveis, como abordado no próximo item.

Sustentabilidade em sistemas de tratamento de efluentes: algumas premissas

As discussões acerca do tema sustentabilidade datam do início da década de 70, quando ambientalistas atentaram para a questão da degradação ambiental, devido a um processo histórico que visava ao crescimento econômico, sem a preocupação com o meio ambiente.

No Brasil, a discussão se intensificou após a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUCED) no Rio de Janeiro, que ficou conhecida como RIO-92 ou ECO-92, em que se criou um documento representando o acordo internacional de ações que buscam melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas do planeta, denominado Agenda 21. Esse documento propôs novos conceitos e instrumentos metodológicos para discutir a relação entre o ser humano e o meio ambiente

Autores como Santos e Motta (201), Acserald (2001), Rattner (1999) e Jacobi (1996) mostram os diferentes debates da sustentabilidade apresentados por diversos grupos de pesquisadores que abordam o tema. Apesar das controvérsias, as premissas gerais que embasam o conceito buscam a integração das questões ambientais, econômicas e sociais.

A análise da sustentabilidade abordada no artigo tem como base as proposições apresentadas por Silva (2000), que, além da dimensão social, ambiental e política, também aborda a dimensão cultural e política, sendo que esta última contempla a participação das pessoas nos processos decisórios. Resumidamente, as cinco dimensões, dentro de escala geográfica e temporal, são: *ambiental* (manutenção da integridade ecológica,

prudência no uso dos recursos naturais, preservação da diversidade); *social* (equidade na distribuição de riquezas e oportunidades, combatendo-se as práticas de exclusão); *econômica* (distribuição de riqueza e renda e redução das externalidades socioambientais); *política* (criar mecanismos que incrementem a participação da sociedade nas tomadas de decisões, superando as práticas e políticas de exclusão); e *cultural* (promoção da diversidade e conservação do patrimônio urbanístico, paisagístico e ambiental).

A dificuldade que surge é como incorporar os conceitos e princípios da sustentabilidade em sistemas de tratamento de efluentes sanitários residenciais. Para auxiliar nesda questão tem surgido um novo conceito de saneamento: o saneamento ecológico. Ele é uma alternativa aos sistemas de saneamento existentes, que causam diversos danos ao meio ambiente e demandam novos estudos e experiências de tecnologias de saneamento.

O conceito se baseia na separação dos resíduos domésticos em um ciclo das águas, um ciclo de nutriente e um ciclo de energia, conforme suas características em termos de volume, teor de nutrientes e contaminação biológica. Em lugar de um sistema linear, como o observado nos modelos de saneamento tradicional, é proposto um sistema de ciclo fechado: os excrementos, uma vez desinfetados, podem ser usados com segurança como fertilizantes para a produção de alimentos, assegurando a maior sustentabilidade do sistema (COHIM; COHIM, 2007).

Ao comparar esse conceito com o de sustentabilidade, pode-se considerar que as ações de eco-saneamento tendem a ser mais sustentáveis, pois procuram englobar as dimensões ambiental, social e econômica em suas ações, de modo a zerar ciclos dos resíduos, viabilizar a sua utilização, gerar emprego e renda, minimizar o desperdício, entre outros. Porém, também é preciso considerar a dimensão política e incentivar práticas de participação, para que as pessoas possam ter acesso ao conhecimento e fazer escolhas de acordo com as suas necessidades e realidade. A pesquisa-ação participativa é uma forma de se obter esse tipo de prática. Para compreender os seus conceitos e princípios, o próximo item aborda este tema.

Pesquisa-ação participativa: princípios, características e dificuldades

A pesquisa-ação participativa é amplamente aplicada em projetos de pesquisa e extensão nas universidades, na elaboração de políticas públicas, em ações de ONGs. Porém, a discussão no Brasil se restringe a poucos autores. É um tipo de pesquisa que busca uma interação entre atores (envolvidos na pesquisa) e autores (desenvolvem a pesquisa).

Thiollent (1986, p. 14) a definiu como

> *[. . .] uma pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo [. . .]*

De acordo com Minkler (2000, p. 191), a pesquisa-ação participativa é uma

> *[. . .] investigação sistemática, com a colaboração de aqueles envolvidos com as questões a serem estudadas, os propósitos da educação e ações tomadas ou efeitos de mudanças sociais [. . .]*

Eden e Huxman,[1] citados por Saurin (2002), afirmam que o principal foco da investigação com pesquisa-ação é o resultado de uma intervenção no objeto que está sendo estudado. É um processo cíclico envolvendo o diagnóstico do problema, o planejamento das soluções, a implementação e a avaliação dos seus resultados. A contínua reflexão sobre a situação particular de estudo deve levantar questões mais amplas e de interesse também em outros contextos.

Há diferentes tipos de pesquisa-ação. Lewis,[2] citado por El Andaloussi (2004), apresenta quatro diferentes tipos de pesquisas-ações:

(a) diagnóstica (diagnosticar o problema e recomendar medidas para remediá-lo);

(b) participativa (supõe que os membros da comunidade a ser ajudados estejam implicados no processo de pesquisa, desde o início e participam da realização de cada uma das etapas);

(c) empírica (permite documentar as experiências sobre um trabalho cotidiano); e

(d) experimental (visa a controlar a relativa eficácia de diferentes técnicas em situações sociais relativamente idênticas, em que o modelo experimental é o mais adequado para o avanço do conhecimento científico).

[1] EDEN, C.; HUXHAM, C. Action Research for Management Research. **British Journal of Management**, Londres, v. 7, n. 2, p. 75-86, 1996.

[2] LEWIS, K. Field Theory in Social Science. In: FEAUCHEX, C. **Psychologie Dynamique** : les relation humaines. Paris: PUF, 1972. p. 8.

Como se pode perceber, nem toda pesquisa-ação é participativa. Desroche (2006, p. 42) explica essa questão em seu trabalho:

> *de um lado, uma pesquisa dita participativa, participante ou participada não pode ser uma pesquisa-ação se, por exemplo, os autores estiverem apenas convidados, e de fato, confinados em papéis subalternos, como informantes, tradutores, introdutores, fornecedores, monitores, divulgadores, etc., em uma pesquisa cuja formalização, domínio, controle, diagnóstico e prognóstico permanecem como apanágio ou, mesmo, sob o monopólio dos tomadores de decisão na pesquisa [...] por outro lado, e inversamente, uma pesquisa-ação poderia, no limite, não ser necessariamente uma pesquisa participativa. Ela poderia ser uma pesquisa pessoal ou, até, uma pesquisa feita "em solitário", como se diz em certas travessias desportivas dos oceanos, com veleiros. (DESROCHE, 2006, p. 42).*

El Andaloussi (2004) critica a ambiguidade da pesquisa-ação, pela ausência de clareza entre as responsabilidades de cada participante, do poder hierárquico, dos beneficiários e dos resultados esperados. Ela é freqüentemente utilizada para fins reformistas e administrativos, com busca de conciliação. O autor também critica a pesquisa-ação militante, em que o pesquisador é animado por necessidades estratégicas e políticas e conduz o grupo para obter o resultado desejado, e não lhe interessa o rigor científico.

Outra dificuldade da pesquisa-ação é com relação à linguagem que deverá ser utilizada para os processos decisórios. Sabe-se que a população de menor escolaridade tende a confiar menos nas autoridades, e essas atitudes são influenciadas por sucesso ou decepção em experiências. Estabelecer vínculo de confiança entre técnicos e comunidade é importante para promover a comunicação eficiente entre os envolvidos na pesquisa-ação. O conhecimento deve ser adaptado à realidade social e cultural da comunidade (COHIM *et al.*, 2007).

De acordo com a classificação proposta por Lewis (1972), determinou-se que o tipo de pesquisa-ação a ser utilizada para escolha de um sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais em assentamentos rurais seria a participativa, de forma a possibilitar que os membros da comunidade participassem de modo ativo de todo o processo, desde a escolha de um sistema de tratamento de efluentes até a sua implantação.

A pergunta que se coloca é como implantar técnicas mais sustentáveis de tratamento local de efluentes sanitários residenciais em assentamentos rurais, levando em conta a participação das famílias nos processos decisórios, em especial no Assentamento Rural Sepé-Tiaraju, em Serra Azul, SP?

Objetivo e estratégias gerais

Tomando-se por base a pergunta de pesquisa apresentada, derivou-se o objetivo do artigo: analisar a pesquisa-ação participativa implementada no processo de escolha e execução de sistema piloto de tratamento de efluentes sanitários residenciais mais sustentáveis, com participação das famílias do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju, em Serra Azul, SP.

As estratégias gerais da pesquisa foram:

(a) pesquisa-ação participativa; e

(b) pesquisa de caso único: o Assentamento Rural Sepé-Tiaraju, em Serra Azul, SP.

Para coleta e análise dos dados foram utilizadas várias fontes de evidências, como observação direta por meio de registros escritos e visuais (fotos e vídeos), e depoimentos dos participantes das atividades.

Os registros escritos referem-se a:

(a) relatos elaborados posteriormente às atividades; e

(b) planilha de perguntas transversais (PPT), um tipo de relato elaborado no momento da atividade.

Nessa planilha são registradas as falas das pessoas envolvidas, os materiais e instrumentos utilizados e a descrição de como ocorre a atividade. Essa ferramenta serve como fonte de evidência para a elaboração de estudos sobre processos participativos. Ao final, o relator (indicado na PPT) faz uma avaliação crítica da atividade.

Os depoimentos dos participantes foram obtidos em conversas informais com as famílias do assentamento, em que relatavam as suas percepções sobre o sistema de tratamento de efluentes sanitários, durante a assessoria técnica à construção das suas habitações e oficina de construção desse sistema.

Caracterização do assentamento rural Sepé-Tiaraju, Serra Azul, SP

O Assentamento Rural Sepé-Tiaraju está localizado no município de Serra Azul, SP. Ele é constituído por 80 famílias, em uma área de 797 ha, e organizado em quatro núcleos: Paulo Freire (20 famílias), Dandara (19 famílias), Chico Mendes (20 famílias) e Zumbi dos Palmares (21 famílias). Os lotes de moradias possuem 3,6 ha

para estabelecimento das casas e produção particular; 3 ha destinados para desenvolvimento de um espaço social (praça) e 60 ha para a produção coletiva de cada núcleo. A Figura 1 apresenta o mapa do local.

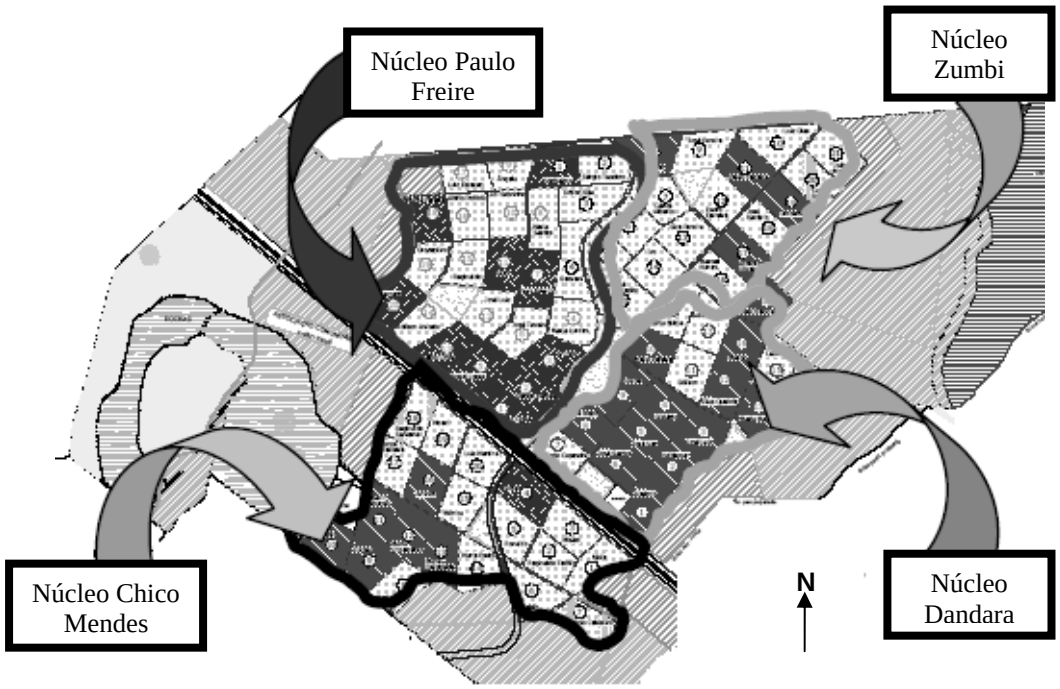
No local, é realizado um projeto de desenvolvimento sustentável (PDS), baseado no manejo sustentável e na questão social por meio da implementação do modelo de agrofloresta e agroecologia. Está em andamento a construção, por meio de mutirão, de 77 moradias nesse assentamento, mediante financiamento da Caixa Econômica Federal, por intermédio do Programa de Subsídio a Habitação de Interesse Social Rural (PSH).

O Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (grupo Habis) da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP) está assessorando as famílias do assentamento no processo de construção das habitações. Do total de 77 habitações, 66 serão construídas em blocos cerâmicos estruturais e 11 com estrutura em madeira de eucalipto e revestimento em materiais alternativos (adobe, solo-cimento e taipa). A Figura 2 mostra as habitações em processo de construção.

No início de 2006, as famílias do assentamento demandaram estudos sobre alternativas para tratamento de efluentes sanitários residenciais. Para esse fim, elas determinaram o uso de R$ 1.000,00 do orçamento das casas, valor que representa cerca de 8% do custo total das habitações. Foram levantadas as alternativas existentes para tratamento local de efluentes sanitários residenciais para áreas rurais e apresentadas para as famílias em reuniões com os núcleos, de modo que pudessem conhecer essas técnicas, discutir as suas principais características e tomar a decisão mais adequada ao contexto local e às suas necessidades.

Foram escolhidas duas técnicas com a separação das águas em cinzas (provenientes de pias, tanques, chuveiros, etc.) e negras (provenientes do vaso sanitário), pois os custos desses sistemas tornam-se reduzidos por se adequar o tratamento às características do efluente. O processo de escolha e construção participativa do sistema é descrito nos resultados. Devido a essa separação das águas, foi necessário preparar esperas na tubulação de esgoto no momento de execução da fundação das habitações. A Figura 3 mostra essas esperas.

Com as habitações finalizadas, iniciou-se a construção do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais. O processo de escolha e construção participativa do sistema no assentamento rural Sepé-Tiaraju está descrito no próximo item.



Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2006)

Figura 1 – **Mapa do assentamento rural Sepé-Tiaraju, Serra Azul, SP**



Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2007)

Figura 2 – **Habitações em processo de construção**



Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2007)

Figura 3 – **Esperas de esgoto, com separação das águas cinzas e negras**

Ações no assentamento rural Sepé-Tiaraju e os problemas e limites da pesquisa-ação

Caracterização do processo participativo de escolha de sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais

O processo participativo de escolha de sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais para o caso do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju, em Serra Azul, SP, é descrito em três etapas:

(a) levantamento de alternativas existentes para tratamento local de efluentes sanitários residenciais;

(b) planejamento da reunião de escolha do sistema de tratamento de efluentes com as famílias do assentamento; e

(c) reunião com as famílias para escolha de sistema de tratamento de efluentes sanitários.

Seleção de alternativas para tratamento local de efluentes sanitários residenciais

Para definir as alternativas existentes de tratamento de efluentes sanitários residenciais para apresentação às famílias do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju, foi necessário um estudo de levantamento na literatura técnico-científica dos sistemas. A autora realizou uma pesquisa das alternativas existentes para tratamento local de efluentes sanitários que resultou em 19 diferentes sistemas de tratamento, sistematizadas em um quadro de comparação de alternativas *versus* variáveis, instrumento que auxilia na visualização e na tomada de decisão. O quadro de comparação elaborado assim como a descrição das alternativas e variáveis são apresentados na dissertação de Martinetti (2009).

Para apresentação às famílias do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju, foram selecionadas desse quadro de comparação seis diferentes alternativas, considerando os aspectos sociais, culturais e ambientais do local, e a disponibilidade de recursos financeiros. Esse trabalho foi necessário porque havia um limitante financeiro (o custo do sistema de R$ 1.000,00 por família), um limitante ambiental (lençol freático elevado) e pouco tempo para apresentação das alternativas (1 hora).

Para o tratamento de águas negras foram apresentadas as seguintes alternativas:

(a) tanque séptico e círculo de bananeiras;

(b) tanque séptico e vala de infiltração;

(c) banheiro seco (termofílico); e

(d) sistema modular com separação das águas, apresentado por Ercole (2003) – utiliza decantodigestor, filtro anaeróbio e leito de evapotranspiração e infiltração (LETI).

Para tratamento de águas cinzas foram:

(a) sistema modular com separação das águas (decantador e LETI); e

(b) sistema circuito fechado (caixa de gordura e filtro de areia).

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico de decantação e digestão, com formação de lodo e estabilização de compostos. O sistema que utiliza fossa séptica e vala de infiltração consiste na percolação do efluente no solo por um conjunto ordenado de caixa de distribuição, caixas de inspeção e tubulação perfurada assentada sobre uma camada de brita. O sistema fossa séptica com círculo de bananeiras trata em despejar o efluente em uma vala circular com britas ao fundo, coberto por restos de vegetais (folhas, gravetos, grama, etc.), rodeado por bananeiras.

Os sistemas secos (banheiros secos) não utilizam a água como agente transportador dos excrementos. As excretas humanas ficam acondicionadas em recipientes inferiores ao vaso sanitário e sofrem influências da temperatura, umidade, material orgânico e microorganismos. A "descarga" do sistema é realizada jogando-se às excretas os restos de vegetais, folhas ou pó de serra, para auxiliar no processo de compostagem.

O sistema modular para separação das águas foi idealizado por Ercole (2003). Para o tratamento das águas negras é utilizado um reator anaeróbio bicompartimentado, ou seja, um decantodigestor com um filtro anaeróbio, com destinação final em um LETI. No sistema para águas cinzas é utilizado um decantador com esse efluente encaminhado para o LETI. O sistema circuito fechado foi elaborado pelo IPEMA (2006). São utilizados dois tambores: uma caixa de gordura e um reservatório com camadas de brita, areia e terra, em que é criado um lago ornamental para despejo do efluente.

Com a definição das alternativas a serem apresentadas, planejou-se a reunião para escolha do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais pelas famílias do assentamento rural Sepé-Tiaraju.

Planejamento da reunião de escolha do sistema de tratamento de efluentes

Para planejar a apresentação das alternativas de tratamento local de esgoto para as famílias, foram realizadas reuniões com a equipe do grupo Habis, de forma a estabelecer critérios para a atividade. Para auxiliar na atividade, foi elaborada uma planilha de eventos, uma ferramenta utilizada pelos pesquisadores do grupo Habis, que prevê as atividades a serem executadas, com o tempo necessário, os assuntos a serem abordados, a dinâmica aplicada, o moderador da atividade, os produtos esperados e os recursos necessários.

A planilha de eventos auxilia o pesquisador a condicionar a atividade para que os resultados desejados sejam obtidos, prever os materiais e equipamentos necessários a serem utilizados, e cronometrar o tempo para abordagem de cada assunto.

Alguns parâmetros foram preestabelecidos para a reunião com as famílias do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju. O tempo disponível para a apresentação dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários residenciais seria de cerca de 1 hora, uma vez que a atividade ocorreria junto com outra reunião para tratar de assuntos sobre a construção das habitações no local. Os materiais utilizados na apresentação foram fotos e figuras para visualização dos sistemas, desenhos elaborados no momento da explicação, papel Kraft, canetas e cartela, devido à inexistência de equipamentos de informática para a atividade.

Definidas as diretrizes para a reunião da escolha do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais, as famílias do assentamento rural Sepé-Tiaraju indicaram a data de 29 de agosto de 2006 para realizar a atividade.

Reunião com as famílias para a escolha de sistema de tratamento de efluentes

A reunião com as famílias do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju foi desenvolvida com o respeito à subdivisão em núcleos existente no local. Foram divididos em dois grupos, uma vez que reuniões com todos os núcleos (denominada de assembléia geral) não são usuais. Geralmente, as reuniões ocorrem em cada núcleo e, quando os assuntos influenciam todo o assentamento, reúnem-se núcleos dois a dois, conforme determinação das famílias do assentamento. No período da manhã a reunião realizou-se com os núcleos Chico Mendes e Paulo Freire, e no período da tarde, com os núcleos Dandara e Zumbi dos Palmares.

Ambas as reuniões iniciaram-se com a apresentação da moderadora da atividade (autora do artigo), que, além de ser responsável pelo auxílio na escolha do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais, atuou como assessora técnica das famílias, junto com demais pesquisadores do grupo Habis, no processo de construção das habitações.

Mostrou-se, por meio de imagens e fotos, cada um dos sistemas (alternativas) com as suas principais características, questionando-se quais informações (variáveis) de cada sistema as

famílias desejavam saber, para elaborar o quadro de comparação com as famílias. Foram colocadas lado a lado, em um papel Kraft fixado na parede, as seis diferentes alternativas predefinidas. À medida que as perguntas (variáveis) que as famílias faziam eram respondidas, escreviam-se as informações em cartelas, que eram coladas abaixo de cada alternativa, montando-se o quadro de comparação.

O tempo curto para apresentação impossibilitou detalhamentos de cada sistema de tratamento de efluentes sanitários. Ao final da apresentação as famílias decidiriam qual o sistema que seria construído. Em ambas as reuniões as famílias demonstraram aversão ao sistema que utiliza o banheiro seco, alegando que não gostariam de manipular o material compostado. Um morador afirmou durante a reunião: "*Nós temos cocofobia*".

No assentamento as decisões em reuniões são tomadas pela maioria e acatadas pelos que não estiveram presentes. Do total de pessoas participantes, em torno de 8 pessoas pareceram compreender o que foi explicado e estavam convencidas por qual sistema estavam decidindo, principalmente porque o conheciam e relatavam as suas experiências. Algumas pessoas confiaram nessas opiniões e decidiram junto com as primeiras. Outras famílias não se manifestaram. A ausência de um tempo maior para a atividade pode ter acarretado na baixa participação dos assentados. A Figura 4 apresenta imagens da reunião de discussão.

As famílias optaram, para tratamento de águas negras, pelas técnicas que utilizam fossa séptica com círculo de bananeiras e fossa séptica com vala de infiltração. Não escolheram um sistema para tratamento de águas cinzas. Porém, a execução do sistema ocorreria dois anos e meio mais tarde e os custos dos materiais para construção dos sistemas aumentaram, o que inviabilizou a execução do sistema fossa séptica com vala de infiltração e do sistema de tratamento de águas cinzas. Como solução para essa questão, todas as famílias construiriam o sistema fossa séptica com círculo de bananeiras e as águas cinzas seriam encaminhadas diretamente para outro círculo de bananeira. A Figura 5 traz um esquema do sistema fossa séptica com círculo de bananeiras.

Foi utilizada uma unidade dupla de fossa séptica, em que uma câmara trabalha por 1 ano enquanto a outra fica desativada, com o lodo formado em 1 ano passando por processo de compostagem, com adição de restos de vegetais à unidade. Após 1 ano, o lodo estabilizado é retirado e utilizado como condicionante de solo e inicia-se novamente a operação da câmara que esteve desativada. Isso evita o uso de caminhão limpa-fossa.

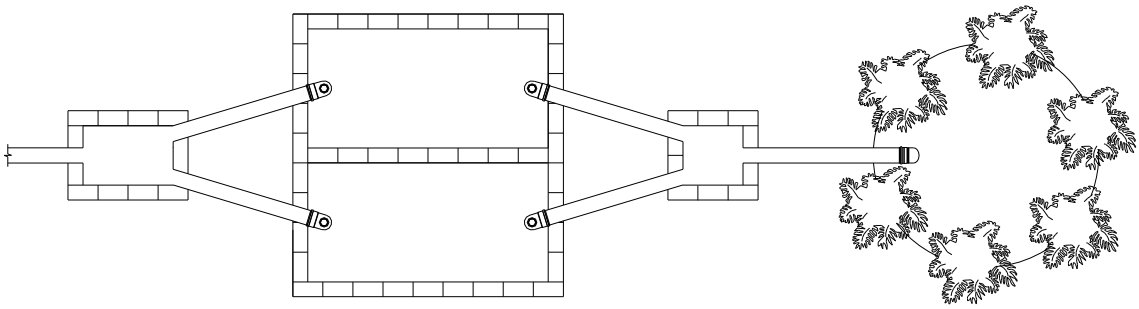
Esse processo permitiu que as pessoas pudessem ter acesso a técnicas não convencionais e conhecer as suas características, possibilitando a comparação entre o novo sistema e o usualmente utilizado. Como continuidade ao processo, foi realizada a construção de uma unidade piloto do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais no local, como apresentado na seqüência.



(a) (b) (c)

Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2006)

Figura 4 – **a) Famílias presente nas reuniões de discussão; b) Quadro de comparação em processo de elaboração; c) Explicação das alternativas**



Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2006)

Figura 5 – **Esquema do sistema fossa séptica com círculo de bananeiras**

Caracterização do processo participativo

As etapas da execução do sistema piloto de tratamento de efluentes sanitários foram:

(a) escolha de família contemplada com unidade piloto do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais; e

(b) descrição do processo de execução do sistema piloto de tratamento de efluentes sanitários residenciais.

É importante observar que todos os nomes mencionados no artigo são fictícios, para preservar a identidade das famílias. Foi mantido apenas o sexo para auxiliar na análise dos resultados.

A escolha de família contemplada com unidade piloto

A primeira etapa do processo de construção de sistema piloto de efluentes sanitários residenciais no Assentamento Rural Sepé-Tiaraju foi a definição de uma família a ser contemplada com o sistema e o estabelecimento de critérios para a atividade.

Para realizar essa seleção, buscou-se manter a estrutura organizacional existente no assentamento e os seus métodos de tomada de decisão, de forma que a responsabilidade da decisão fosse das famílias. A proposta era que a pesquisadora tivesse baixa intervenção nesse processo, apenas atuando como direcionadora de algumas estratégias para a tomada de decisão, como elaboração de critérios para a escolha da família contemplada com o sistema de tratamento de efluentes e explicação desses critérios aos coordenadores de cada núcleo.

Os critérios estabelecidos foram que a família contemplada deveria:

(a) estar com habitação coberta e com instalações elétricas e hidráulicas executadas;

(b) permitir em seu lote uma oficina de capacitação de construção do sistema de tratamento de efluentes aberta a todo o assentamento;

(c) comprometer-se a auxiliar as demais famílias na construção do sistema de tratamento em cada habitação; e

(d) auxiliar o grupo Habis com a pesquisa, ou seja, participar da avaliação do funcionamento do sistema.

As decisões no assentamento são tomadas por meio de reuniões entre os núcleos. Os coordenadores de cada núcleo se reúnem com as famílias do seu núcleo todas as semanas para discutir os assuntos referentes a esse coletivo e tomar decisões. Quando essa decisão é um processo de escolha de uma família a ser beneficiada com algo, geralmente eles utilizam o sorteio. Esse procedimento nem sempre beneficia pessoas que realmente estejam aptas a realizar determinada ação. Iniciaram o sorteio e os quatro primeiros nomes recusaram o sistema, pois não queriam construí-lo no seu lote, não queriam contribuir com a pesquisa e já construíram outro sistema no local, em virtude da demora na liberação dos recursos financeiros para essa etapa de obra.

A família sorteada foi a de Mirna, cujo perfil não atendeu aos critérios estabelecidos, principalmente com relação ao auxílio na pesquisa e aprendizagem de nova técnica. A moradora tinha interesse em que apenas construíssem o sistema para ela, sem necessidade de contribuir com todo o processo, observado na seguinte fala dela quando procurada para o início da execução do sistema: "*Podem ir lá fazendo o negócio pra mim que eu tô quebrando milho.*". Observa-se o desinteresse pela construção do sistema e questiona-se a prioridade das famílias: trabalho na lavoura e construção da habitação.

Conflitos interpessoais ocorreram entre Mirna, pesquisadores e famílias, o que resultou na

escolha de outra família para a continuidade das atividades. Para escolha dessa outra família houve interferência do pesquisador no processo, sendo a sua escolha determinada pelo interesse em participar das oficinas e contribuir com a pesquisa. O morador Jaime, do núcleo Chico Mendes, foi o único morador de outro núcleo a comparecer na oficina na casa de Mirna para aprender sobre o sistema de tratamento.

Esse processo evidenciou que a pesquisadora deveria intervir com mais intensidade no processo de tomada de decisão, de forma a contribuir para que os resultados desejados pudessem ser obtidos. O pesquisador que trabalha com pesquisa-ação deve ter habilidade para identificar motivados para o sucesso da sua ação e compreender as dificuldades das pessoas que têm baixo interesse em participar. No próximo item são descritas as oficinas de execução do sistema piloto de tratamento de efluentes sanitários residenciais.

Descrição do processo de execução do sistema piloto

O processo de construção do sistema piloto para tratamento de efluentes sanitários residenciais constou de três etapas de obra, que ocorreram nos dias 04/02/09, 26/02/09 e 30/03/09. Na primeira oficina foram executadas as seguintes etapas de obra:

(a) abertura das valas das unidades (fossa séptica e duas caixas de passagem);

(b) preparação da armadura e nivelamento das unidades; e

(c) concretagem das unidades. A Figura 6 apresenta essas etapas.

Na segunda oficina foram executadas as seguintes etapas de obra:

(a) preparação das formas e concretagem das tampas das unidades;

(b) elevação da alvenaria das unidades; e

(c) execução e nivelamento das tubulações de esgoto. A Figura 7 apresenta essas etapas.

Na terceira oficina foram executadas as seguintes etapas de obra:

(a) finalização da elevação da alvenaria das unidades;

(b) revestimento interno das unidades;

(c) execução do círculo de bananeiras; e

(d) ligação das unidades à rede de esgoto da habitação. A Figura 8 apresenta essas etapas.



(a) (b) (c)

Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2009)

Figura 6 – **a) Escavação das unidades; b) Apiloamento de fundo para concretagem; c) Preparação da armadura para concretagem da laje de fundo**



(a) (b) (c)

Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2009)

Figura 7 – **a) Preparação de formas e armadura das tampas; b) Verificação de nível das tubulações; c) Início da elevação da alvenaria da fossa séptica**



(a) (b) (c)

Fonte: Habis - Grupo de Pesquisa em Habitação e Sustentabilidade (2009)

Figura 8 – **a) Fossa séptica com tubulação e revestimento interno; b) Detalhe da caixa de transição entre unidades da fossa séptica; c) Preparação do círculo de bananeiras**

Foram necessários três dias e meio para o término de todo o sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais. O custo total de materiais desse sistema foi de R$ 1.111,64, valor de janeiro de 2009. Esse custo foi superior ao estabelecido devido ao aumento do preço dos materiais de construção. A compra coletiva poderá reduzir tal custo e viabilizar a construção do sistema para todos do assentamento.

Apesar das oficinas para capacitação das famílias do assentamento, apenas participaram da atividade os pesquisadores que desenvolviam a oficina e o morador do lote. Mesmo assim, Jaime mostrou aos seus vizinhos o sistema construído e disponibilizou-se a ajudar os demais na construção. Apresentado o processo de execução do sistema de tratamento de efluentes sanitários, o próximo item aborda a avaliação da pesquisa-ação participativa.

Avaliação da pesquisa-ação participativa

O processo participativo permite que as pessoas possam ter acesso às informações e expor as suas opiniões, porém demanda um período longo para que todos os participantes obtenham graus semelhantes de compreensão sobre os assuntos.

Com relação ao processo participativo para a escolha do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais mais sustentáveis, a principal dificuldade foi o tempo disponível para a atividade (1 hora). O ideal seria que as famílias pudessem conhecer os 19 sistemas de tratamento de efluentes sanitários residenciais identificados e fazer as suas escolhas. Isso reduziu as alternativas para seis sistemas e, mesmo assim, o tempo não foi suficiente para a completa elaboração do quadro de comparação, com todas as variáveis identificadas. A discussão abordou questões de custos de implantação e manutenção e o processo de execução, variáveis mais questionadas pelas famílias, as quais foram respondidas.

Planejou-se a atividade para ocorrer no tempo de 1 hora, mas na pesquisa-ação participativa é preciso que haja troca entre os autores da pesquisa e os atores da ação (famílias). Durante as reuniões despendeu-se parte do tempo para conscientizar as famílias da importância de um sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais e para que elas tirassem as suas dúvidas sobre o assunto.

Outra dificuldade foi a ausência de práticas de participação no Assentamento Rural Sepé-Tiaraju nas tomadas de decisão. Apesar de todas as pessoas do assentamento terem sido convidadas a participar da reunião, esta contou com menos de 50% da presença das famílias de cada núcleo. Dos que estiveram presentes nas reuniões cerca de metade não teve participação ativa, devido à não-compreensão do que estava sendo apresentado, ou à dificuldade de apresentar as suas idéias perante a equipe e demais pessoas do assentamento, ou pela ausência de um tempo maior para que pudessem se expressar. Esse cenário é comum em todas as reuniões no assentamento para discussão de diversos assuntos. Poucas famílias participam do processo de discussão e tomam decisões pelos que não estiveram presentes.

Outro problema identificado foi o longo intervalo de tempo entre a escolha e o início das obras do sistema de tratamento de efluentes sanitários (cerca de dois anos e meio), causado por problemas na liberação do financiamento e internos ao assentamento. As famílias já não se lembravam do sistema por elas escolhidos e não acreditavam na sua viabilidade, iniciando-se um quadro de rejeição ao sistema. Um dos desafios da pesquisa-ação participativa é conciliar o tempo da pesquisa com a ação na realidade. Quanto maior o tempo para a obtenção dos resultados, novos conflitos e desafios surgem para ser administrados.

O processo de escolha da família a ser contemplada com o piloto do sistema de

tratamento de efluentes sanitários residenciais também foi inadequado. A ausência do pesquisador no dia de escolha da família resultou na decisão de uma família que não atendia aos requisitos necessários, o que gerou conflitos interpessoais e a necessidade de um novo processo de escolha. É preciso um pesquisador atuante nos processos de tomada de decisão para a obtenção dos resultados desejados. Foi uma tentativa de fazer as famílias do assentamento empoderarem-se, de forma a que desenvolvessem a capacidade de avaliar as suas escolhas.

Os limites da pesquisa-ação são relativos ao tempo disponível para a sua aplicação, principalmente pela dificuldade de se integrarem a estratégia de pesquisa e a estratégia de ação, estratégias que muitas vezes não coincidem no tempo. Além disso, o conhecimento e o respeito da cultura dos envolvidos são importantes para que haja melhor integração entre pesquisador e morador, de modo a evitar conflitos. Outra dificuldade é com relação à governabilidade dos recursos financeiros, que está sob influência das famílias do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju e das agências financiadoras (Caixa Econômica Federal e Incra). O pesquisador também possui baixa governabilidade com relação à administração dos conflitos interpessoais, que, muitas vezes, não estão relacionados à pesquisa, mas influenciam na obtenção dos resultados.

Na pesquisa-ação o pesquisador pode interferir nos processos de tomadas de decisões com diferentes níveis. Pela não-participação do pesquisador no processo de escolha do sistema de tratamento de efluentes, os critérios estabelecidos não foram considerados e a família sorteada aceitou o sistema, sem saber do que realmente se tratava. Com isso, a desmotivação e a falta de interesse na atividade foram comprovados. É preciso identificar pessoas motivadas, que queiram trocar experiências, aprendizagem e interesse em pesquisa.

Conclusões

O processo participativo para a escolha do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais para o caso do Assentamento Rural Sepé-Tiaraju possibilitou a adoção de técnica compatível com os recursos financeiros disponíveis.

Entretanto, em todo o processo evidenciou-se baixa participação das pessoas. Vários conflitos interpessoais surgiram e o processo de construção do sistema piloto de tratamento de efluentes sanitários evidenciou dois principais aspectos:

(a) baixo grau de governabilidade do pesquisador com relação aos anseios individuais; e

(b) necessidade de continuidade da pesquisa com família motivada com a técnica.

Os resultados indicaram a necessidade de se examinarem as múltiplas variáveis que influenciam na execução do sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais, do ponto de vista das múltiplas dimensões da sustentabilidade, como a governabilidade dos recursos financeiros e conflitos interpessoais na produção do conhecimento.

É preciso compreender o grau de interesse das famílias em sistema de tratamento de efluentes sanitários em relação à construção das suas habitações e a respectiva capacidade de pagamento dele. Surge o questionamento da necessidade das famílias do assentamento: construção da habitação e produção agrícola para geração de renda. O sistema de tratamento de efluentes sanitários residenciais representa um desejo secundário e o pouco conhecimento da sua importância contribui para não considerá-lo como parte importante do lote.

Para incrementar essa participação seria necessária a discussão sobre outras técnicas participativas, com a realização de reuniões de projeto, em que se explicariam novamente o sistema, as etapas de construção e os respectivos detalhes, informando a todos os moradores da importância da participação para a correta construção e aprendizagem de uma nova técnica, com possibilidade de geração de emprego e renda pela capacitação para a construção.

Referências

ACSERALD, H. Sentidos da Sustentabilidade Urbana. In:_____. **A Duração das Cidades**: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 27-56.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia de Estatística. 2003. **Censo demográfico 2000**. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default.shtm>. Acesso em: 19 abr. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília, DF, 2006. 408 p.

COHIM, F. *et al.* A. Do Saneamento Tradicional ao Saneamento ecológico: a necessidade de construir uma dimensão sócio-cultural. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL EM SANEAMENTO SUSTENTÁVEL: SEGURANÇA ALIMENTAR E HÍDRICA PARA A AMÉRICA LATINA, 1., 2007, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ECOSAN, 2007. p. 01-08.

COHIM, E.; COHIM, F. Reúso de Água Cinza: a percepção do usuário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007.

DESROCHE, H. **Pesquisa-Ação e Projeto Cooperativo na Perspectiva de Henri Desroche**. São Carlos: EdUFSCar, 2006. 240 p.

EL ANDALOUSSI, K. **Pesquisas-Ações**: ciências, desenvolvimento, democracia. Tradução de Michel Tiollent. São Carlos: EdUFSCar, 2004. 192 p.

ERCOLE, L. A. S. **Sistema Modular de Gestão das Águas Residuárias Domiciliares**: uma opção mais sustentável para gestão de resíduos líquidos. 2003. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

INSTITUTO DE PERMACULTURA E ECOVILAS DA MATA ATLÂNTICA. [Página inicial]. Disponível em: <http://www.ipemabrasil.org.br/institutoweb13.htm>. Acesso em: 12 mar. 2006.

JACOBI, P. R. **Ampliação da Cidadania e da Participação**: desafios na democratização da relação poder público - sociedade civil no Brasil. 1996. 278 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/48/tde-25102005-105004>. Acesso em: 08 mar. 2008.

LEWIS, K. Field Theory in Social Science. In: FEAUCHEX, C. **Psychologie Dynamique** : les relation humaines. Paris: PUF, 1972. p. 8.

MARTINETTI, T. H. **Análise das Estratégias, Condições e Obstáculos para Implantação de Técnicas mais Sustentáveis para Tratamento local de Efluentes Sanitários Residenciais:** caso assentamento rural Sepé-Tiaraju, Serra Azul, SP. 2009. 228 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

MINKLER, P. Using Participatory Action Research to Build Healthy Communities. **Public Health Report**, Washington, v. 115, n. 2/3, p. 191-197, mar./jun. 2000.

RATTNER, H. Sustentabilidade: uma visão humanista. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 2, n. 5, 1999 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X1999000200020&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 mar. 2008.

SANTOS, A. M.; MOTTA, A. **Desafios para a Sustentabilidade no Espaço Urbano Brasileiro**. Rio de Janeiro: Projeto Brasil Sustentável: FASE, 2001. Disponível em: <http://www.brasilsustentavel.fase.org.br/downloads.htm>. Acesso em: 22 dez. 2007.

SAURIN, T. A. **Segurança e Produção**: um modelo para o planejamento e controle integrado. 2002. 268 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SILVA, S. R. M. **Indicadores de Sustentabilidade Urbana**: as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável. 2000. 200 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da CAPES e da FAPESP (Processo: 2007/53.370-9) na concessão de bolsa de mestrado para a primeira autora e do Grupo HABIS na realização de diversas atividades da pesquisa.