



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIA SOCIAL:  
JUNTAS POR UM DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**Eliandra Gomes Marques**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIA SOCIAL:  
JUNTAS POR UM DESENVOLVIMENTO RURAL  
SUSTENTÁVEL**

por

**Eliandra Gomes Marques**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Educação Ambiental.**

**Orientador: Prof. Dr. Dionísio Link**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Curso de Especialização em Educação Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Monografia de Especialização

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIA SOCIAL:  
JUNTAS POR UM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

elaborada por

**Eliandra Gomes Marques**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Especialista em Educação Ambiental**

**Comissão Examinadora:**

---

**Dionisio Link, Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Paulo Edelvar Correa Peres, Dr. (UFSM)**  
(Membro)

---

**Toshio Nishijima, Dr. (UFSM)**  
(Membro)

Santa Maria, RS, 29 de novembro de 2010.

*Aos meus filhos, Camila e Fernando, que são partes do todo.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Dionísio Link, pela confiança e intelectualidade em me orientar.

Aos professores Dr. Jorge Cuéllar e Dr. Toshio, pela simplicidade, intelectualidade, atenção e carisma; professor Dr. Holgonsi por mostrar os caminhos entre o paradigma da simplicidade e o da complexidade; e Dr. Paulo E. Peres, pelas contribuições dadas à pesquisa.

A todos os professores do Curso de especialização em Educação Ambiental pelos novos conhecimentos compartilhados durante as disciplinas cursadas.

Aos colegas pela troca e interação de conhecimentos mesmo à distância.

À Maria José pela dedicação presencial no Polo de Cacequi.

À Paula Stringhini, técnica da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social do Ministério da Ciência e Tecnologia, pelo apoio na condução desse projeto se tornar pesquisa e transformação no contexto da agricultura familiar e hoje mais próxima como engenheira agrônoma da Prefeitura de Bandeirante/SC;

Ao Ministério da Ciência e Tecnologia por oportunizar a inclusão de propostas que unem saberes populares e científicos;

À Prefeitura de Bandeirante pela parceria desde o ano de 2007;

À Universidade Federal de Santa Maria, que siga sendo pública, de qualidade e sem fronteiras!

Aos meus avós, Cisnando e Isabel, *in memoriam*, agricultores familiares, por expressar sua sabedoria e percepção orgânicas do viver em equilíbrio com o meio.

À minha mãe, Sandra, pela luta pacífica por outra educação – transformadora e utópica, e por facilitar e incentivar meus caminhos por essa vida acadêmica.

Ao Felipe, colega e companheiro, por com-partilharmos a complexidade dos conhecimentos e da vida.

À Ione Uberti por me ensinar os primeiros passos pedagógicos; e ao Luiz Uberti pela sua simplicidade; e pela acolhida na família Uberti.

À Eliane e Batista pela amizade cultivada em Santa Maria. Essa tem história!!!

Às famílias agricultoras de Bandeirante/SC pela percepção ambiental e por ajudar a tornar o meio rural com melhor qualidade de vida. Querer é poder! E acreditar que a força está na coletividade.

## **RESUMO**

Monografia de Especialização  
Curso de Especialização em Educação Ambiental  
Universidade Federal de Santa Maria

### **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIA SOCIAL: JUNTAS POR UM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

AUTOR: Eliandra Gomes Marques  
ORIENTADOR: Prof. Dr. Dionísio Link  
Local e Data da Defesa: Santa Maria, RS, 29 de novembro de 2010.

## **RESUMO**

A presente monografia apresenta os resultados de um trabalho de pesquisa em Educação Ambiental desenvolvida com agricultores familiares de comunidades rurais do município de Bandeirante/SC entre os meses de agosto a outubro de 2010. Por essa pesquisa estar atrelada a um processo educativo, tem-se como objetivo propor estratégias de ações de Educação Ambiental e a inclusão de tecnologias sociais para o tratamento de dejetos domésticos no meio rural do município de Bandeirante/SC. Pensa-se, sobretudo, em desenvolvimento rural, mas os agricultores familiares vivem em um ilusório desenvolvimento que se diz sustentável e que na prática é socialmente excludente, ecologicamente incorreto e economicamente inviável. As reflexões apresentadas ressaltam a importância do trabalho coletivo bem como da ação-reflexão, pois, acredita-se que, através de mudanças cotidianas, a qualidade de vida desses agricultores e a relação que os mesmos têm com o meio em que vivem foi favorecida, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável.

Palavras-chave: educação ambiental; tecnologia social; saneamento rural; desenvolvimento rural sustentável.

## **ABSTRACT**

Monografia de Especialização  
Curso de Especialização em Educação Ambiental  
Universidade Federal de Santa Maria

### **ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SOCIAL TECHNOLOGY: TOGETHER FOR SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT**

AUTHOR: Eliandra Gomes Marques

ADVISOR: Dionísio Link, Dr.

Place and Date of Defense: Santa Maria, RS, November 29, 2010.

This monograph presents the results of a research-action in Environmental Education developed with farmers in rural communities in the municipality of Bandeirante/SC during the months August to October 2010. As this research is linked to an educational process, has as objective to propose strategies for environmental education and the inclusion of social technologies for the treatment of domestic sewage in rural areas of Bandeirante/SC. It's thought, particularly in rural development, but farmer's family live in an illusory if sustainable development that says and that in practice it's socially exclusionary, ecologically incorrect and economically unviable. The thoughts presented underscore the importance of collective work and action-reflection, therefore, believed that, through changes everyday life's quality farmers and the relationship they have with the environment in which they live was favored, contributing to sustainable rural development.

Key words: environmental education; sanitation; social technology; rural sustainable development.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dados levantados sobre saneamento “esgoto” no meio rural de Bandeirante/SC. .....	37
Figura 2 – Dados sobre a disponibilidade de água durante o ano no meio rural de Bandeirante/SC. ....	38
Figura 3 – Tipos de fontes de água disponíveis no meio rural de Bandeirante/SC.....	39
Figura 4 – Ação mobilizadora e apresentação do projeto “Promovendo a saúde rural”.....	42
Figura 5 – Dinâmica realizada para resgatar antigos costumes de destinação de esgotos domésticos .....	43
Figura 6 – Distribuição da cartilha aos agricultores familiares.....	44
Figura 7 – Banner, apresentado em reunião às famílias agricultoras, contendo as etapas do processo de implantação da tecnologia social.. ....	44
Figura 8 – Primeira prática demonstrativa realizada na Linha Adolfo Ziguelli contou com a participação de 6 famílias no mutirão.....	45
Figura 9 – Na imagem é possível visualizar lançamento inadequado de rejeitos domésticos e animais soltos ao seu entorno.....	46
Figura 10 – Na foto é possível visualizar um pequeno córrego que está situado próximo da casa.....	47
Figura 11 – O dano – o poço negro estourado.....	48
Figura 12 – O reparo – reator anaeróbico com recheio de bambu sendo implantado.. ....	48
Figura 13 – Propriedade em que o reator foi construído e após feito o plantio de grama .....	49

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PRAPEM/MB 2 - Projeto de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural Microbacias 2

SC – Santa Catarina

ADM – Associação de Desenvolvimento da Microbacia

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

AMEOSC – Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina

SICONV – Sistema de Convênios do Governo Federal

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

SECIS – Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social

SIAFI – Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo federal

CAUC – Cadastro Único de Convênios

Km – quilômetros

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO A – Passo-a-passo para montagem da tecnologia social.....	59
ANEXO B – Banner com as etapas para montagem dos reatores anaeróbios.....	68

## SUMÁRIO

<b>1 PALAVRAS INICIAIS .....</b>	<b>13</b>
<b>2 SANEAMENTO BÁSICO NO MEIO RURAL .....</b>	<b>20</b>
<b>3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIAS SOCIAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>4 A PESQUISA-AÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>31</b>
<b>5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1 Análise situacional .....</b>	<b>36</b>
<b>5.2 Projeto “Promovendo a saúde rural” .....</b>	<b>39</b>
<b>5.3 Ações prático-educativas .....</b>	<b>41</b>
<b>5.4 Avaliação e <i>feedback</i> .....</b>	<b>50</b>
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>56</b>

CAPÍTULO 1

## **PALAVRAS INICIAIS**

*Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo,  
os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.*

Paulo Freire (2005)

## 1 PALAVRAS INICIAIS

A presente pesquisa está alicerçada no convívio de quatro anos com trabalhos e acompanhamentos de grupos voltados à agricultura familiar no município de Bandeirante, pertencente à região do extremo oeste do Estado de Santa Catarina, Brasil, membro da Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina – AMEOSC.

Essa região – colonizada na década de 1940 por famílias rurais vindas do Rio Grande do Sul, é basicamente formada pela agricultura familiar que se caracteriza pela diversificação da produção, no entanto aproximadamente 80% das famílias tem como a principal atividade econômica a produção de leite, que é responsável pela sua renda mensal. A mão-de-obra é familiar e a renda per capita ainda são baixas.

O município dista 700 km da capital catarinense, Florianópolis, e está a 517 metros de altitude em relação ao nível do mar e sua posição está determinada pelo paralelo de 26°46'07" graus de latitude sul a pelo meridiano de 53°08'16 longitude. A área do município compreende um território de 146 Km<sup>2</sup>. Seus limites são: ao norte, o município de Paraíso; ao sul, Belmonte; a leste, São Miguel do Oeste; e a oeste a República Argentina, por esta razão é um município de fronteira (PREFEITURA MUNICIPAL DE BANDEIRANTE, 2010).

Quanto aos aspectos demográficos, a população residente no ano 2010 está constituída por 2.906 pessoas; sendo que delas a maior parte mora na área rural 67,93%, conseqüentemente a taxa de urbanização é de 32,07% uma das mais baixas da região (IBGE, 2010).

Bandeirante está subdividido em dez comunidades rurais, que são: Linha Riqueza do Oeste, Prata, Gaspar, Aparecida, Novo Encantado, Getúlio Vargas, Várzea Alegre, Hélio Wasun, Reno e Adolfo Ziguelli. O perímetro urbano/sede do Município é formado somente pelo bairro Centro.

No que se refere aos rendimentos e distribuição de renda, considerando que a maioria das pessoas trabalham na agricultura, é difícil calcular a renda média

anual, pois ela está diretamente ligada a fatores climáticos. Dependendo da diversidade da cultura, pode-se considerar que em média a renda mensal pode estar próxima a 1,5 salário mínimo, o que resulta na alta taxa de pessoas pobres (PREFEITURA MUNICIPAL DE BANDEIRANTE, 2010).

Percebe-se, nesse contexto, que os agricultores familiares dependem muito de políticas públicas, mas que são verticalizadas e vindas de cima, o que, em muitos casos, não priorizam aspectos relacionados à educação e ao cuidado com o ambiente.

Em pertinente análise, Dias (2004) comenta que o modelo atual econômico “produz exclusão social e miséria por um lado, consumismo, opulência e desperdício, por outro. Ambos causam degradação ambiental e, em consequência, perda da qualidade de vida.” (DIAS, 2004, p. 33).

Além da instabilidade econômica, a forma atual do capitalismo global é insustentável dos pontos de vista ecológico e social, e por isso não é viável para a sociedade. Rattner (2009) converge com essas ideias e destaca que “o modelo de desenvolvimento do mundo não é sustentável” (RATTNER, 2009, p. 1971).

Sob esse aspecto, Capra (2005, p. 155) quando diz que “o capitalismo global fez aumentar a pobreza e a desigualdade social não só através da transformação das relações entre o capital e o trabalho, mas também pelo processo de exclusão social” é porque é latente a falta de percepção dos indivíduos sobre esse modelo neoliberal imposto e que procura fechar saídas para alternativas desses excluídos.

O desenvolvimento está associado ao progresso e, nesse caso, Pisoni (2009) questiona por não serem resolvidos determinados problemas sociais, como a dependência dos agricultores familiares e sua história de marginalização ao longo dos anos, mas, destaca a autora, que uma transformação, mesmo pulverizada, possa acontecer.

Sob essa perspectiva, Pisoni (2009) relata que:

Frente a todas as consequências negativas que esse modelo de desenvolvimento trouxe para a agricultura familiar do ponto de vista social, econômico e ambiental, objetiva-se um desenvolvimento que possa contribuir com o agricultor familiar tornando-o sujeito autônomo em busca da melhoria de sua qualidade de vida (PISONI, 2009, p.16).

Para a autora, há esperança de que esse quadro de empobrecimento dos agricultores familiares em relação ao modelo de desenvolvimento adotado pela

sociedade seja transformado. Tal mudança ocorre a partir da Educação Ambiental, pois ela surge da necessidade de pensar o desenvolvimento focando a ética, o social e o ambiente, bem como as relações estabelecidas equilibradamente entre homem e natureza.

Contudo, a proposição de um novo modelo de desenvolvimento, nomeado de desenvolvimento sustentável, se deu em 1992, com a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, a Rio-92, de onde saiu um documento internacional de compromissos ambientais contendo recomendações e enfatizando a importância da Educação Ambiental, a Agenda 21<sup>1</sup> (DIAS, 2004).

Para que haja uma transformação de desenvolvimento, Dias (2004) alerta que a Educação Ambiental é o elemento fundamental para a implantação desse novo modelo, pois “acredita-se que o Desenvolvimento Sustentável seja a forma mais viável de sairmos da rota da miséria, exclusão social e econômica, consumismo, desperdício e degradação ambiental em que a sociedade humana se encontra.” (DIAS, 2004, p. 64). Daí a necessidade de haver uma educação transformadora, ética, dialógica, crítica, participativa e democrática que estimule as pessoas sobre o exercício pleno e consciente de seus direitos e deveres, emancipando-as.

Loureiro (2006) destaca a importância da Educação Ambiental para atingir esse “modelo” de desenvolvimento. O autor conceitua a Educação Ambiental como:

uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente. Nesse sentido, contribui para a implantação de um padrão de civilizacional e societário distinto do vigente, pautando uma nova ética da relação sociedade-natureza (LOUREIRO, 2006, p. 69).

Nessa perspectiva, a Educação Ambiental é o modelo de educação que se quer à qual considera o ambiente em sua totalidade e estimula e orienta os cidadãos sobre a prática responsável da cidadania. Mas, percebe-se, ainda, que desse modelo ocorre uma desvalorização do campo e a supervalorização da cidade, acarretando em êxodo rural e inchaço das favelas vem crescendo nos últimos anos.

---

<sup>1</sup> **Agenda 21** “é um plano de ação para o século XXI visando à sustentabilidade da vida na Terra. Na verdade, trata-se de uma carta de compromissos com o Ambiente, constituindo-se em uma estratégia de sobrevivência para a humanidade.” (DIAS, 2002, p. 63).

Vale ressaltar que muitos dos discursos focados na concepção de sustentabilidade do desenvolvimento consideram o esgotamento dos recursos naturais não renováveis como a principal causa da insustentabilidade, sendo esta decorrente da superpopulação e do consumo.

Por isso a inquietação em desenvolver um estudo visando evidenciar as relações existentes entre saneamento e meio ambiente/educação ambiental, pertinentes ao meio rural, partiu da identificação de lacunas nas ações de saneamento básico e na falta de políticas públicas voltadas para esse contexto.

Destarte, as ações insuficientes voltadas para o saneamento em comunidades rurais derivam do modelo de desenvolvimento que é praticado atualmente.

Na esteira da aludida percepção de desvalorização da agricultura familiar e na ótica de efetivar o modelo de desenvolvimento sustentável, um grupo de agricultores, percebendo-se que coletivamente têm força, decidiu mobilizar/captar recursos para saneamento do meio em comunidades rurais de Bandeirante/SC. No projeto, denominado “Promovendo a saúde rural”, convênio firmado entre o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, por meio da Secretaria de Ciência & Tecnologia para a Inclusão Social – SECIS, e a Prefeitura Municipal de Bandeirante, foi adotada a tecnologia social “reator anaeróbico com recheio de bambu” aliada a ações e práticas de Educação Ambiental.

Essa tecnologia social foi desenvolvida e validada pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, e se constitui numa tecnologia de baixo custo e economicamente viável.

A opção em tomar essa tecnologia foi devido aos seus anos de pesquisa sobre o funcionamento do reator e da credibilidade que o mesmo ofereceu, bem como se defende que a universidade está para a sociedade, contribuindo para o seu desenvolvimento ético, social, econômico, político, cultural e ambiental. Segundo Jacobi (2003):

a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental (JACOBI, 2003, p. 190).

O processo de investigação da realidade sócio-ambiental desencadeado por este estudo tem como tema gerador o “saneamento no meio rural”. Este tema tem recebido grande destaque dos meios de comunicação e da comunidade acadêmica por ser uma questão que está fortemente presente no cotidiano de todas as pessoas, e desta forma, tornou-se um tema facilitador para a introdução da temática ambiental.

Como essa pesquisa está articulada a um processo educativo, o tema gerador mobiliza todos os envolvidos nessa realidade investigada para uma compreensão do meio que os cerca. Assim, o objetivo geral da monografia é *propor estratégias de ações de Educação Ambiental e a inclusão de tecnologias sociais para o tratamento de dejetos domésticos no meio rural do município de Bandeirante/SC.*

Os objetivos específicos são: (i) sensibilizar as famílias rurais para que elas se percebam integrantes, dependentes e agentes transformadoras do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles; (ii) articular ações sociais e ambientais, integrando o saber científico ao conhecimento popular; (iii) sensibilizar, estimular e formar mudanças nas famílias agricultoras, em relação à recuperação, à preservação e à proteção ambiental; (iv) e capacitar os atores locais no emprego e gestão participativa de tecnologias sociais para tratamento de dejetos domésticos no meio rural.

Este projeto se justifica em propor soluções para minimizar os impactos negativos ocasionados pelo Homem ao meio ambiente por meio de adoção de tecnologia social para o tratamento de dejetos domésticos no meio rural no município de Bandeirante aliada a ações de Educação Ambiental.

Também a escolha metodológica, que norteia essa pesquisa, está focada na pesquisa-ação, devido ao caráter específico de investigação centrado em questões e/ou preocupações de um determinado contexto e pela construção coletiva em suas trocas de saberes e experiências, pois as comunidades rurais de Bandeirante apresentam características peculiares, como: baixa participação dos agricultores familiares na solução dos problemas comuns, individualismo nas relações sociais, não responsabilização em relação à realidade sócio-ambiental, baixo índice de escolaridade.

Considerando que Educação Ambiental e tecnologias sociais são indissociáveis e que juntas promovem o desenvolvimento sustentável no meio rural, este trabalho está estruturado em capítulos que dão conta da temática em questão.

No capítulo 2, intitulado **Saneamento Básico no Meio Rural**, relata-se o déficit de saneamento básico em especial no meio rural; no capítulo 3, **Educação Ambiental e Tecnologias sociais**, apresenta-se uma alternativa eficaz e de baixo custo para minimizar os impactos negativos causados pelas ações antrópicas ao meio ambiente; no capítulo 4, **A Pesquisa-Ação em Educação Ambiental**, descreve-se como se deu a construção dessa pesquisa com base nos referenciais metodológicos da pesquisa-ação; no capítulo 5, **Educação Ambiental e Desenvolvimento Rural Sustentável**, delineiam-se os resultados das ações e práticas da aplicação da tecnologia social com suporte da Educação Ambiental nas comunidades rurais, a partir de um detalhamento das fases ancoradas na pesquisa-ação, e discutem-se pontos pertinentes que instrumentalizaram a mudança no contexto da agricultura familiar de Bandeirante/SC; e, por fim, nas **Considerações Finais**, resgatam-se as principais ideias para sintetizar o que foi abordado durante toda a pesquisa e apontam-se algumas ações que motivaram a participação na construção coletiva da realidade e na busca de soluções de problemas.

CAPÍTULO 2

## **SANEAMENTO BÁSICO NO MEIO RURAL**

*A educação sozinha não transforma a sociedade,  
sem ela tampouco a sociedade muda.*

(Paulo Freire, 2000)

## 2 SANEAMENTO BÁSICO NO MEIO RURAL

Apesar do avanço tecnológico e de pesquisas que contribuíram para o progresso social no Brasil, as informações que indicam as condições de saneamento são ainda assuntos assustadores, dado que se torna até um aspecto paradoxal quando se relaciona abastecimento de água e rede coletora de esgoto.

Esse paradoxo está relacionado ao saneamento básico no Brasil em que quase 90% dos domicílios são abastecidos por redes de água, entretanto para essa realidade não se pode aplicar ao sistema de esgotamento sanitário, pois cada metro cúbico de água utilizada produz, pelo menos, outro metro cúbico de esgoto sanitário. E os problemas decorrentes da falta de um sistema de coleta, tratamento e disposição final de esgoto sanitário agravam-se quando existe fornecimento de água tratada.

No entanto, esse déficit de saneamento básico tem consequências graves para a qualidade de vida da população, principalmente àquelas mais pobres distribuídas em pequenas vilas, bairros e cidades e até em comunidades rurais.

As famílias carentes de saneamento ambiental adequado adquiriram e consolidaram costumes prejudiciais à saúde, como não realizar qualquer tratamento na água antes de bebê-la e até o uso de fossas rudimentares que não tratam nem 15% dos rejeitos. Como se não bastasse, a precariedade das habitações e a falta de recursos financeiros fazem com que uma grande parcela dos domicílios não possua banheiro, fossa séptica ou não tenha ligação com a rede geral de esgoto.

Mesmo com os avanços tecnológicos no tratamento de esgoto, ainda “essas tecnologias estão voltadas, sobretudo para o tratamento de grandes volumes de resíduos e para grandes cidades.” (SILVA & NOUR, 2005, p. 268).

Entre as preocupações de Dias (2004, p. 52) figura a defesa de que se reconhece “o grau de evolução de uma comunidade pela forma como ela trata seus recursos hídricos e seu lixo”. Ainda o autor traz à tona dados alarmantes sobre a realidade no Brasil onde “cerca de 88 milhões de brasileiros ainda vivem em domicílios que não têm sistemas de coleta de esgoto sanitário (DIAS, 2004, p. 52).

O saneamento básico é a forma de controlar os fatores que afetam o meio ambiente, trazem prejuízos à saúde e, em consequência reduzem o desenvolvimento de uma comunidade. É o que destacam Carvalho e Oliveira (2004, p. 13) que “o saneamento do meio é uma das formas de contribuir para a manutenção do equilíbrio a natureza e, portanto, para a própria sobrevivência do ser humano e de todos os recursos e elementos indispensáveis à vida humana.”. São medidas que protegem e recuperam a saúde coletiva e propiciam uma motivação da população; logo exercendo benefícios positivos ao bem-estar social e ambiental.

Historicamente, a área rural é desvalorizada por escassas políticas públicas, inclusive no saneamento. Percebeu-se que, a partir de então, a exploração desenfreada dos recursos naturais tinha limites e, diante desse quadro assolador, defendeu-se uma mudança de cultura e de educação para driblar o problema.

Infelizmente, as políticas públicas estão voltadas para projetos de saneamento básico mais nas zonas urbanas que na rural. Isso se justifica por estar nas cidades uma aglomeração de pessoas, fato que nas comunidades rurais há um distanciamento entre as residências. Mesmo assim ainda há pouca aplicação de recursos públicos para projetos de saneamento básico na cidade e no campo.

No entanto, as instâncias do governo ligadas aos setores de saneamento negam a deficiência e apontaram obstáculos como a pulverização das residências fato que torna alto o custo de tratamentos de esgoto no meio rural. Por isso defende-se que é preciso trabalhar com alternativas tecnologicamente adequadas a esse meio.

Sabe-se do impacto negativo que causa ao meio o lançamento inadequado de resíduos sanitários no ambiente, pois comprometem os sistemas naturais e antrópicos. Sob esse aspecto, Tonetti et al. (2010) relatam que uma maioria da população que vive em comunidades rurais não dispõem de sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário de modo que acabam “lançando os esgotos diretamente nos corpos hídricos.” (TONETTI et al., 2010, p. 227).

Silva e Nour (2005) também apontam essa realidade no meio rural:

De modo geral, pouca atenção ao tratamento de efluentes líquidos gerados nas propriedades rurais, principalmente os esgotos de origem sanitária que, mesmo não apresentando concentração elevada de compostos poluidores, tem quantidade considerável lançada sem o devido tratamento nos corpos d'água mais próximos da propriedade (SILVA & NOUR, 2005, p. 269).

Esses pesquisadores constataram que ainda há poucos projetos focados no tratamento de esgoto doméstico no meio rural e que o uso de técnicas simplificadas para o tratamento de esgoto apropriam-se às necessidades por exigirem pouca manutenção e baixo custo de instalação e operação.

As famílias carentes de saneamento ambiental adequado adquiriram e consolidaram costumes prejudiciais à saúde, em particular àquelas cuja falta de recursos financeiros fazem com que uma grande parcela dos domicílios não possua banheiro nem fossa séptica.

Contudo, para minimizar esses agravantes é possível a aplicabilidade de tecnologias sociais que têm na Educação Ambiental a sustentabilidade para a disseminação dessas e trazer uma melhor qualidade de vida às famílias rurais, as quais se encontram desprovidas de políticas públicas voltadas para o saneamento básico. Essas ações devem ser contínuas e permanentes, por isso há várias estratégias de sensibilização e mobilização.

Indicada para locais que não dispõe de rede de coleta, essa tecnologia social se insere na comunidade: (i) através de informação oral e escrita, reuniões e visitas domiciliares; (ii) pelo envolvimento dos agricultores familiares na implantação dos sistemas; (iii) pela manutenção e operação dos sistemas pelos próprios agricultores. E os resultados contribuem para a melhoria da qualidade de vida através do tratamento adequado do esgoto nas comunidades rurais, bem como das ações e práticas de Educação Ambiental, as quais permitem aos agricultores perceber a realidade e as mudanças, levando-os ao entendimento de uma efetiva emancipação.

Desse modo, torna-se necessário conscientizar as comunidades quanto aos danos ambientais causados ao meio. Nesse processo de desconstrução de uma percepção fundada no consumismo e na ocupação e uso desordenado dos recursos do meio ambiental é perspicaz que a educação deva estar inserida para que gere uma ação-reflexão-ação de cada indivíduo.

Corroborando com essa ideia, Freire (2002) aponta que não existe conscientização sem práxis transformadora da realidade. Esta fase se caracteriza pelo estabelecimento maduro do diálogo, pela abertura ao novo, construído sobre o que é válido do velho. Segundo o educador, a conscientização é uma ação permanente que se encarna na práxis e não se cristaliza na burocratização.

Por isso, a educação é um instrumento indispensável para a sustentabilidade. Logo, não se pode ter uma boa qualidade de vida, sem informações e metodologias participativas básicas a respeito de práticas essenciais para a saúde.

Todavia, para levar a efeito esse mister, sabe-se que antes de tentar sugerir o emprego de tecnologias de saneamento é preciso vencer preconceitos e esclarecer os agricultores familiares sobre a importância de inserir hábitos de higiene no cotidiano e também, torna-se necessário conscientizá-las quanto aos danos causados ao meio-ambiente e à sua própria saúde devido ao uso de fossas e sanitários rudimentares.

É neste processo de amadurecimento da consciência que a educação exerce um papel decisivo por estar conjugada com o processo de mudança social (Freire, 1981), pois “ninguém educa ninguém, os homens aprendem comunitariamente” (FREIRE, 2005, p. 68).

Nessa mesma concepção, Morin (2003) destaca que:

a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade. Como os desafios da complexidade nos confrontam cada vez mais e de maneira cada vez mais inelutável é fundamental que a educação promova a “inteligência geral” apta a referir-se ao complexo, ao contexto, de modo multidimensional e dentro da concepção global (MORIN, 2003, p. 38).

Nesse sentido, pela Educação Ambiental é possível que o Homem tenha percepção das ameaças construídas por ele mesmo e que surja outra percepção em prol da promoção da sustentabilidade e da restauração de níveis satisfatórios de qualidade de vida, pois, segundo Freire (1980), quando o indivíduo começa a refletir sobre seu mundo está realizando o exercício de conscientização.

A abordagem acerca da leitura que o Homem passa a ter de seu entorno e de si mesmo é o caminho para a sustentabilidade, justificando, assim, o que Teixeira (2007) coloca sobre o entendimento da Educação Ambiental. Para o autor, a Educação Ambiental deve ser percebida:

Como um conjunto de ensinamentos teóricos e práticos com o objetivo de levar à compreensão e de despertar a percepção do indivíduo sobre a importância de ações e atitudes para a conservação e a preservação do meio ambiente, em benefício da saúde e do bem-estar de todos (TEIXEIRA, 2007, p. 25).

Assim, ações práticas e teóricas de Educação Ambiental devem estar no dia-a-dia, em casa, no trabalho, nas ruas da cidade, nos clubes, na escola e em nos próprios sujeitos, pois, nesse contexto, fica evidenciada a importância do papel da Educação Ambiental no despertar da consciência para a cidadania. A manifestação dessa percepção é sinal de que se está em equilíbrio interior e exteriormente.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIAS SOCIAIS**

*A utopia está lá no horizonte.  
Me aproximo dois passos, ela se afasta dois passos.  
Caminho dez passos e o horizonte corre dez passos.  
Por mais que eu caminhe, jamais a alcançarei.  
Para que serve a utopia?  
Serve para isso:  
para que eu não deixe de caminhar.*

(Eduardo Galeano, 2007)

### **3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIAS SOCIAIS**

Educação Ambiental e tecnologias sociais são dois campos que cada vez mais passam a se encontrar, constituindo novas formas de perceber o meio, re-significando compreensões de mundo e contribuindo com práticas horizontais na construção de saberes. Ambas valorizam os diferentes saberes e motivam e sensibilizam os diferentes atores para transformar uma sociedade.

Como o objetivo de uma tecnologia social é alcançar soluções para transformar práticas, muitas dessas ideias estão nas soluções para o meio ambiente, as quais passam, obrigatoriamente, pela Educação Ambiental. Por isso que o emprego de tecnologias sociais não tem efeito senão estar alicerçada sua práxis à Educação Ambiental. Assim, as atividades em Educação Ambiental possibilitam a compreensão dos fundamentos da tecnologia social “reator anaeróbio com recheio de bambu”, constituindo-se em uma estratégia para sustentabilidade dessa tecnologia.

Nessa direção, Jacobi (2003) destaca que:

Refletir sobre a complexidade ambiental abre uma estimulante oportunidade para compreender a gestação de novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza, para um processo educativo articulado e comprometido com a sustentabilidade e a participação, apoiado numa lógica que privilegia o diálogo e a interdependência de diferentes áreas de saber (JACOBI, 2003, p. 191).

Por se viver em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente a reflexão sobre as práticas sociais envolve uma articulação com a produção de sentidos sobre a Educação Ambiental. Assim, as transformações surgem quando as classes menos favorecidas começam a ter acesso às tecnologias, reduzindo, consideravelmente, as desigualdades e a exclusão sociais.

Santos (2000) bem coloca que as técnicas são o produto resultante da interação do homem com o meio ambiente. Segundo ele:

Toda relação do homem com a natureza é portadora e produtora de técnicas que se foram enriquecendo, diversificando e avolumando ao longo do tempo... As técnicas oferecem respostas à vontade de evolução dos homens e, definidas pelas possibilidades que criam, são a marca de cada período da história (SANTOS, 2000, p. 62-63).

Com base nessa compreensão, as técnicas também são meios de transferência de uma tecnologia social, pois atende à dimensão humana do desenvolvimento e aos interesses coletivos, garantindo, de maneira sustentável, melhor qualidade de vida.

Por tecnologia social se compreende produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social. Segundo Lassance Jr. e Pedreira (2004):

Tecnologias sociais são aquelas técnicas, materiais e procedimentos metodológicos testados, validados e com impacto social comprovado, criados a partir de necessidades sociais, com o fim de solucionar um problema social. Uma tecnologia social sempre considera as realidades sociais locais e está, de forma geral, associada a formas de organização coletiva, representando soluções para a inclusão social e melhoria da qualidade de vida (LASSANCE JR. & PEDREIRA, 2004, p. 66).

Historicamente o conceito de tecnologia social tem sua origem na Índia com Mahatma Gandhi. Esse líder “acreditava na adaptação das tecnologias à realidade local e pregava a autonomia das comunidades a partir de atividades já dominadas pelo conhecimento popular.” (BRASIL, 2009).

Sobre a história das tecnologias sociais, Dagnino (2004) destaca que:

Entre 1924 e 1927, Gandhi dedicou-se a construir programas, visando à popularização da fiação manual realizada em uma roca de fiar reconhecida como o primeiro equipamento tecnologicamente apropriado, a Charkha, como forma de lutar contra a injustiça social e o sistema de castas que a perpetuava na Índia (DAGNINO et al., 2004, p. 19).

As tecnologias sociais nascem, a partir da observação de ações, como um conceito que poderia definir as práticas de intervenção social que se destacavam pelo êxito na melhoria das condições de vida da população, tais como a construção de soluções participativas, estreitamente ligadas às realidades locais onde viam sendo aplicadas.

Essas tecnologias têm como características a efetividade e a reaplicação, e agrupam saber popular, organização social e conhecimento técnico-científico, propiciando, assim, desenvolvimento social em escala. A participação coletiva no processo de organização, desenvolvimento e implementação de uma tecnologia social é um fator imprescindível para a sua sustentabilidade.

A tecnologia social é uma proposta inovadora de desenvolvimento cujo foco está na disseminação de soluções para problemas relacionados à alimentação, educação, energia, renda, recursos hídricos, habitação, saúde, meio ambiente, redução da pobreza, do analfabetismo, promoção do desenvolvimento local sustentável e outros desafios.

Silva et al. (2007) ressaltam que as tecnologias sociais “constituem um importante componente das estratégias de desenvolvimento local sustentável, pois podem incidir, favoravelmente, na melhoria das condições de vida das comunidades onde são implementadas.” (SILVA et al., 2007, p. 3).

A tecnologia social apresentada aqui tem como princípio norteador a participação direta dos agricultores familiares no processo de divulgação e replicação. Isso porque a atribuição do papel que lhes foi dada é de capacitadores e multiplicadores aos próprios membros da comunidade. Essa ação favorece o fortalecimento de tecnologias, a emancipação dos sujeitos, promoção do desenvolvimento local.

Jacobi (2003) destaca que “a preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades.” (JACOBI, 2003, p. 191). Essa mudança é possível através da Educação Ambiental, pois é o espaço em que desperta nos sujeitos uma vontade concreta de transformar sua realidade e desconstruir para construir outro cenário a partir de atitudes e comportamentos individuais.

Cabe ainda destacar, segundo Reigota (2001), que a Educação Ambiental auxilia os cidadãos críticos, preparando-os para exigir justiça social, autogestão e ética nas relações sociais que se estabelecem bem como com o meio ambiente.

A educação ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza (REIGOTA, 2001, p.10).

A partir de tecnologia social de baixo custo de instalação, operação e manutenção e facilidade de manejo, que atende à legislação ambiental, que reduz impactos negativos nas etapas de desenvolvimento e implementação e cuja sustentabilidade se efetiva através da Educação Ambiental por propiciar a construção de um conhecimento crítico e emancipatório e por possibilitar a compreensão dessa tecnologia social é que se propôs a implantação de reatores anaeróbios com recheio de bambu. É uma técnica criada para mitigar as problemáticas advindas do precário destino que as famílias dão aos seus dejetos.

Para que a tecnologia apresentada aos agricultores pudesse ser assimilada, foram feitos mutirões para facilitar sua disseminação a partir de sua montagem e também como uma forma de possibilitar/viabilizar a troca de conhecimentos entre as famílias agricultores. Essa mobilização social possibilitou a incorporação de um outro olhar sobre o meio em que vivem e oportunizou com diálogo um processo de transformação social.

O estímulo à reaplicação e à adoção de tecnologias sociais ancoradas pela Educação Ambiental promove um novo modelo de desenvolvimento para a agricultura familiar – o sustentável.

CAPÍTULO 4

## **A PESQUISA-AÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

*O primeiro sinal de que o sujeito que fala sabe escutar é a demonstração de sua capacidade de controlar não só a necessidade de dizer a sua palavra, que é um direito, mas também o gosto pessoal, profundamente respeitável, de expressá-la.*

(Paulo Freire, 1996)

## **4 A PESQUISA-AÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

A pesquisa-ação foi a metodologia adotada nesse trabalho por configurar uma importante abordagem: a de que o pesquisador não é um observador, mas participante do processo de mudança. O pesquisador deve ser um facilitador. Nesse caso, o pesquisador desempenha dois papéis cujas finalidades são a de agir para solucionar um problema e a de contribuir para a fixação dos conhecimentos na prática. Também não há neutralidade do pesquisador nesse tipo de investigação até porque seu papel é também de participante.

Como importante característica da pesquisa-ação está o processo integrador entre pesquisa, reflexão e ação, sendo que a pesquisa e a ação podem e devem caminhar juntas quando se pretende a transformação da prática num determinado contexto social.

Thiollent (1997) descreve que:

A pesquisa-ação é um tipo de 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 do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1997, p. 14).

Daí se configura o caráter cooperativo dos participantes, pois eles devem intervir na ação em todas as suas fases, o que instiga refletir sobre a essencialidade epistemológica, bem como sobre a possibilidade como práxis investigativa da pesquisa-ação.

Igualmente, a organização de grupos com o qual se pretende desenvolver o processo investigativo implica que os envolvidos devem estar cientes de que terão que intervir em todas as etapas do processo, assim como devem ter disponibilidade e comprometimento. Por isso, eles devem, organizados coletivamente, ter objetivos e metas comuns e estar interessados em um problema que emerge num dado contexto.

Para garantir mudanças num determinado contexto, é preciso comprometimento social. Sob esse aspecto, Jacobi (2003) expressa que:

Há uma demanda atual para que a sociedade esteja mais motivada e mobilizada para assumir um papel mais propositivo, bem como seja capaz de questionar, de forma concreta, a falta de iniciativa do governo na implementação de políticas ditadas pelo binômio da sustentabilidade e do desenvolvimento num contexto de crescente dificuldade na promoção da inclusão social (JACOBI, 2003, p. 192).

Nessa perspectiva é que eclode um conjunto de valores como a construção de relações democráticas e a participação dos sujeitos quando a busca de transformação é fruto da organização e de condições de auto-formação e emancipação dos sujeitos. Buscam-se as explicações dos próprios participantes que se encontram em situação de investigador.

Para Gamboa (1982, p. 36), a pesquisa-ação “busca superar, essencialmente, a separação entre conhecimento e ação, buscando realizar a prática de conhecer para atuar”. Assim, esta é uma modalidade de pesquisa que objetiva a resolução de problemas através de ações na realidade, empreendendo esforços para que todos os envolvidos participem conjuntamente no processo de tomada de decisões, tornando-se “parceiros” de pesquisa.

Dentre os aspectos metodológicos da pesquisa-ação, destacam-se: (i) que deve haver interação entre pesquisador e pessoas implicadas na situação investigada, pois, por meio do diálogo, é possível estabelecerem a ordem de prioridades dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta; (ii) que o objeto de investigação é constituído pelo coletivo que se identifica com a situação-problema que outros também se encontram e juntos resolvem ou esclarecem os problemas e a situação em que se encontram; (iii) que deve haver o acompanhamento das decisões, das ações e das atividades dos envolvidos na situação; (iv) que o conhecimento tácito/dos envolvidos no processo seja levado em conta.

A despeito do *feedback* das informações aos participantes, Hall (1981 apud MELO NETO, s.d., p. 3) destaca que, nessa pesquisa:

A informação é devolvida ao povo, de onde a mesma surgiu bem como na linguagem e na forma cultural daquele ambiente; o povo e o movimento de base passam a estabelecer o controle do trabalho; as técnicas de pesquisa tornam-se acessíveis ao povo; um esforço consciente é necessário para

manter o ritmo da ação-reflexão do trabalho; aprender a escutar e a ciência tornam-se partes do dia-a-dia da população” (HALL, 1981 apud MELO NETO, s.d, p. 3).

Embora a pesquisa-ação se distingue da pesquisa científica tradicional por ela alterar o que está sendo pesquisado, ela é limitada pelo contexto e pela ética da prática. Nesse sentido, Tripp (2005) aponta que “a questão é que a pesquisa-ação requer ação tanto nas áreas da prática quanto da pesquisa, de modo que, em maior ou menor medida, terá características tanto da prática rotineira quanto da pesquisa científica.” (TRIPP, 2005, p. 447). Isso remete que a pesquisa-ação requer ação conjunta entre pesquisador-pesquisados tanto na pesquisa quanto na prática.

Sobre a pesquisa-ação em Educação Ambiental, Tozzoni-Reis (2005, p. 273) destaca que a metodologia está centrada em três “práticas” que se articulam entre si: a produção de conhecimento, ação educativa e a participação dos envolvidos, tomando, como ponto de partida, um problema existente e detectado pelas equipes. Essa postura em relação à metodologia da pesquisa-ação se configura em uma metodologia de caráter formativo e emancipatório.

Para discorrer sobre a metodologia que delinea esse trabalho investigativo, optou-se por utilizar as fases da pesquisa-ação, segundo Thiollent (1997, p. 44), descritas a seguir: fase exploratória, fase principal, fase de ação e fase de avaliação.

A fase exploratória considera as ações como alternativas para resolver o problema. Nessa etapa são planejadas as ações a partir de um diagnóstico da situação e das necessidades dos atores, bem como a formação de equipes comprometidas. Já na fase principal os pesquisadores iniciam a prática através de seminários para guiar as ações. Essa fase é a do planejamento.

Importante ressaltar que, nessa fase, há uma equipe permanente que tem poder de decisão na definição de temas prioritários a serem investigados; na coordenação de atividades dos grupos e nas ações de formação; na elaboração da problemática; na interpretação dos dados; no acompanhamento das ações implementadas e avaliação de resultados e na divulgação dos mesmos.

A fase de ação, como o próprio nome indica, é a de execução das ações, sendo que se faz um roteiro com a seleção das ações. Também se faz uma reflexão sobre a prática educativa de cada ação executada que é possibilitada por meio do desenvolvimento de dinâmicas coletivas que permitam o estabelecimento de

referências contínuas e evolutivas com os atores envolvidos, no sentido de apreensão dos significados construídos e em construção.

A última fase do processo de pesquisa-ação é a avaliação onde são apresentados os resultados das ações no contexto organizacional da investigação e suas consequências de modo que possam ser extraídos ensinamentos úteis para continuar a experiência em outros contextos.

CAPÍTULO 5

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

*Não é no silêncio que os homens se fazem,  
mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão*

Paulo Freire (2003)

## **5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

Neste capítulo apresentam-se os resultados e discussões das etapas das ações educativas realizadas com agricultores familiares durante os meses de agosto a outubro de 2010. Adotaram-se as divisões da pesquisa-ação propostas por Thiollent (1997) para descrever a práxis dessa investigação.

### **5.1 Análise situacional**

A análise situacional compreende a fase exploratória, em que se faz uma análise situacional, visando reconhecer o contexto da pesquisa, das práticas e dos indivíduos envolvidos e se planejam ações para resolver problemas comuns. Paralelamente, monta-se o projeto para monitorar e avaliar a situação e planejar a ação para promover uma mudança adequada da prática, bem como para a assimilação da tecnologia social sugerida.

À abordagem metodológica incluíram-se visitas e contato com as famílias vinculadas à ADM; aplicação de entrevista semi-estruturada; cadastro das famílias interessadas em participar do projeto; registros fotográficos dos locais de uso de fossas e outros métodos rudimentares de dejetos domésticos; para compor um dossiê com os potencialidades e problemas de cada família, de modo que se possa ter um diagnóstico do local.

Dentre os problemas identificados, constatou-se que muitas das queixas das famílias levavam a impactos negativos causados ao meio ambiente, de modo que o uso inadequado dos recursos naturais refletira em outras questões que, até então, não estavam sendo levadas em conta pelas famílias, que tinham a economia como a resolução de todos os problemas.

Importante destacar que a reflexão ocorreu durante todo o processo investigativo, sendo essencial para o planejamento eficaz, implementação e monitoramento das ações.

Segundo dados fornecidos pela Prefeitura, o município apresenta níveis muito baixos de saneamento: apenas 0,1% dos domicílios são atendidos por rede de esgoto, e o serviço de coleta de lixo é feita uma vez por semana. Na zona urbana, a cobertura da rede geral de abastecimento de água é muito baixa: apenas 15,6% dos domicílios têm água canalizada (abastecimento de água por rede geral com canalização interna). A condição de habitação de parte dos moradores é inapropriada: 31,6% dos domicílios não têm banheiro e 14,3% apresentam densidade alta (três ou mais moradores por dormitório). A densidade de moradores por residência é cerca de 3,9% (PREFEITURA MUNICIPAL DE BANDEIRANTE, 2008).

Também se apropriou de diagnóstico realizado nas comunidades rurais pelo projeto MICROBACIAS 2 – fomentado pelo Banco Mundial e Governo de Santa Catarina, em 2004, para verificar dentre outras questões a situação sócio-ambiental. Segundo dados, constatou-se que das 213 famílias agricultoras entrevistadas, 45% delas ainda possuía privadas e 55% tinha banheiro em suas casas, porém sem fossa séptica, apenas com tratamento rudimentar de dejetos por meio de poço negro, como se observa na Figura 1.

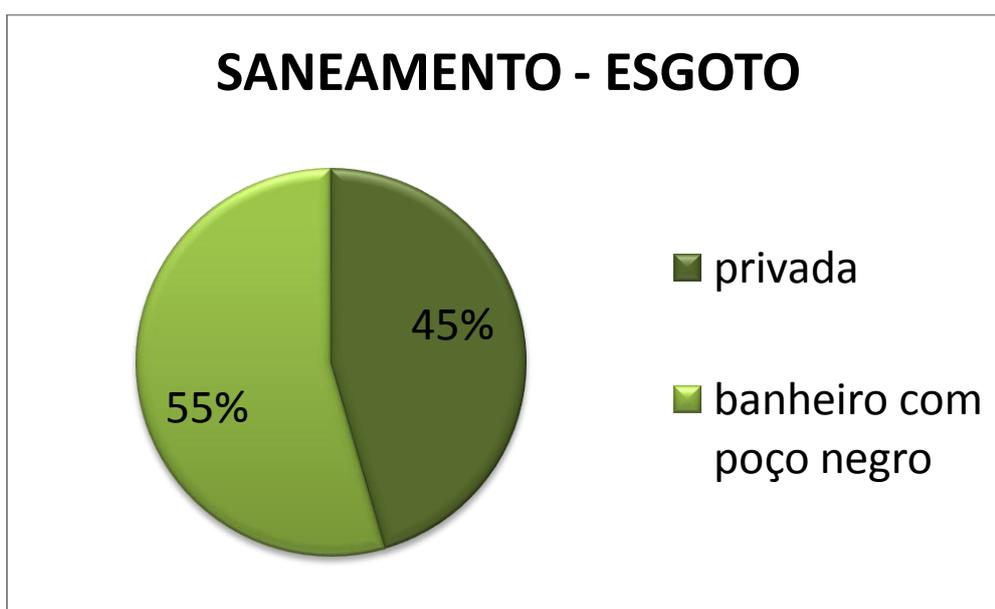


Figura 1 – Dados levantados sobre saneamento “esgoto” no meio rural de Bandeirante/SC.

Esse mesmo levantamento, examinou-se que 29% das propriedades não dispunham de água para consumo humano e dessedentação durante algum período do ano e 71% das famílias possuíam água durante todo o ano, conforme Figura 2.

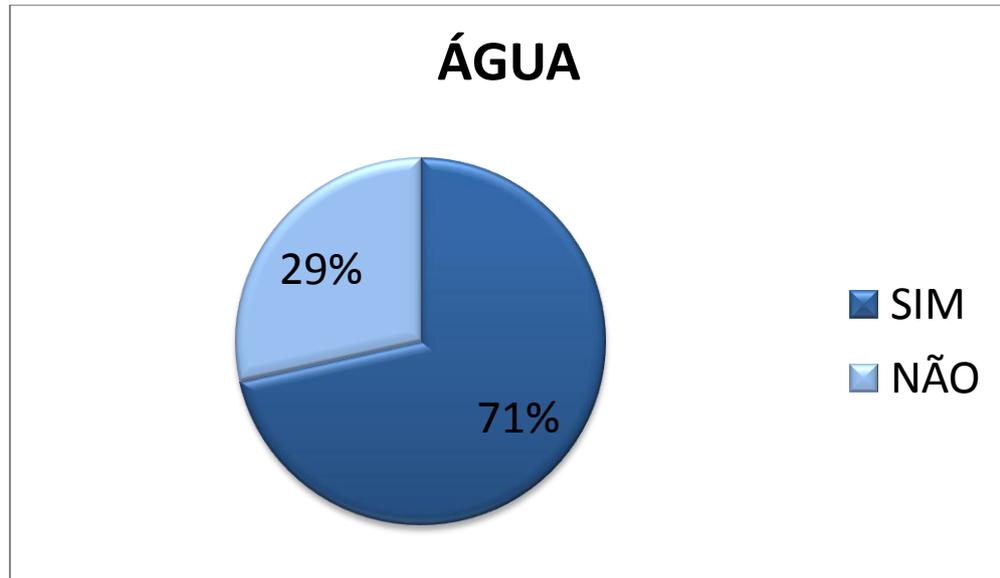


Figura 2 – Dados sobre a disponibilidade de água durante o ano no meio rural de Bandeirante/SC.

Quanto aos tipos de fontes de água para consumo, os mesmos distribuíam-se da seguinte maneira: 31% das famílias tinham fontes sem nenhum tipo de proteção, 33% apenas coberta, 8% revestida com tubos de concreto e cobertas e 28% com fonte tipo caxambu, como mostra a Figura 3.

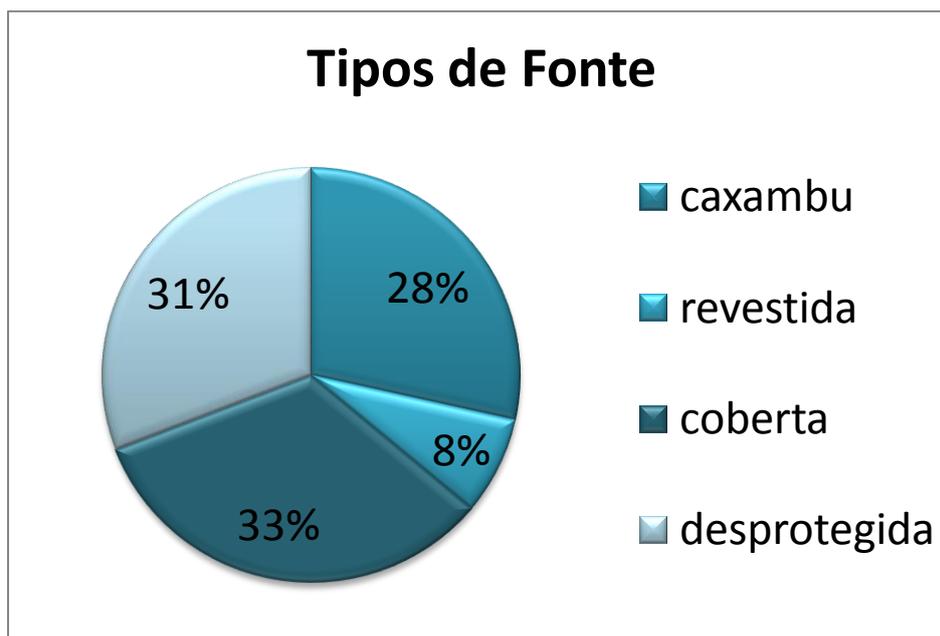


Figura 3 – Tipos de fontes de água disponíveis no meio rural de Bandeirante/SC.

Essa situação, com o passar do tempo, por meio de apoio do projeto PRAPEM/MICROBACIAS 2 e através de outras políticas públicas acessadas pelo município, foi sendo alterada. No entanto, os problemas de saneamento de dejetos domésticos pouco modificaram o cenário rural.

Destarte, a condição de disponibilidade de água em quase sua totalidade foi sanada, embora sendo de fontes naturais a sua qualidade, devido à ausência de tratamento de esgotos domésticos, ainda apresenta problemas, logo ocasionando sérios agravos relacionados à saúde pública.

## 5. 2 Projeto “Promovendo a saúde rural”

O projeto “Promovendo a saúde rural” teve início no mês de agosto e ainda continua com suas ações de acompanhamento e mutirão com as 50 famílias agricultoras beneficiárias diretas. Porém a história desse projeto, cujo objeto é saneamento básico no meio rural por meio de emprego de tecnologia social, inicia no ano de 2007, quando um grupo de agricultores familiares vai à busca de alternativa para implantar saneamento básico em suas comunidades.

As famílias, na época 13, ficaram descontentes em não poder construir uma fossa séptica em suas propriedades. No entanto, esse grupo, sabendo das possibilidades de sua associação solicitar recursos junto ao governo federal e do fortalecimento que tinham, solicitaram ao seu técnico facilitador e à autora dessa monografia a elaboração de um projeto que contemplasse seus anseios.

Por ser uma associação, os critérios estabelecidos pelo sistema de convênios do governo federal – SICONV, inviabilizam repasse de materiais permanentes, somente custeio. Mesmo com essa limitação, os agricultores dialogaram com a Prefeitura de Bandeirante que aceitou ser o proponente, logo já encaminhando a documentação exigida para o convênio. Mas, por motivos de a Prefeitura estar com pendências de certidões no SIAFI/CAUC, novamente ocasionou na perda do recurso.

No ano de 2008, outra vez foi submetida a proposta, porém se teve que ampliar o número de beneficiários, pois para instituições públicas o valor mínimo era de R\$ 100.000,00 (cem mil reais). Como já se tinha dados levantados sobre a situação do saneamento nas comunidades rurais do município, foi fácil inserir novas famílias.

Dessa vez os trâmites para aprovação do projeto tomou menos tempo, mas, por ser uma época de transição de governos municipais, e o recurso já tinha sido disponibilizado em conta bancária específica do convênio, esbarrou-se na continuidade de projetos de governos passados, e, devido à vontade político-partidária teve-se que esperar de 2009 até agosto de 2010 para que o gestor municipal entendesse a necessidade de executar o projeto pela sua história, identidade e reivindicação.

Logo que todos os entraves foram eliminados, começou-se a divulgação do projeto à comunidade geral, técnicos do município, gestores e beneficiários, sua apresentação e passou-se para a realização de ações prático-educativas de Educação Ambiental.

### 5.3 Ações prático-educativas

As ações de Educação Ambiental foram realizadas dentro do princípio da pesquisa-ação, no sentido de sensibilizar e mobilizar os agricultores famílias para a viabilização do projeto e possibilitar outro olhar sobre o meio do qual fazem parte.

As ações iniciaram com reuniões em duas comunidades da Linha Gaspar e outra na Linha Prata onde se reuniram as famílias agricultoras beneficiárias do projeto. Optou-se por reunir as outras comunidades abrangidas pelo projeto (Linhas Aparecida, Riqueza do Oeste e Adolfo Ziguelli) pela proximidade e para integrar as comunidades.

Iniciou-se fazendo uma apresentação histórica sobre o projeto, desde a ideia geradora até a liberação de recursos para, inclusive, estar cumprindo essa meta; após, foram abordadas questões sobre higiene e saúde por meio de dados coletados no diagnóstico do local e também os disponibilizados por fontes reconhecidas, aspectos sobre a realidade do saneamento no Brasil, como forma de conscientização quanto à problemática. A seguir, contou-se com a participação de todos para a organização das datas do início dos mutirões, bem como o roteiro dos mesmos.

O objetivo da palestra (Figura 4) foi despertar a atenção para os problemas de saúde relacionados à falta de saneamento adequado, assegurar o fortalecimento político organizacional da coletividade que se auto-referencia nos interesses comuns e pratica uma ação solidária e colaborativa para transformar a realidade local e desenvolvê-la social e economicamente. A Educação Ambiental visa reverter um quadro das injustiças ambientais, de exclusão e de exposição ao risco.



Figura 4 – Ação mobilizadora e apresentação do projeto “Promovendo a saúde rural”.  
Foto: arquivo da autora.

O pressuposto de que a ciência deve ser socializada, não só em termos do seu próprio processo de produção, mas também de seus usos, implica na necessidade de uma ação por parte daqueles envolvidos na investigação. Nesse sentido, dentre as metodologias utilizadas a participativa foi a mais adequada indo ao encontro com a proposta do projeto, porque proporcionou a troca de conhecimentos entre pesquisadores-participantes.

Através de uma dinâmica com a finalidade de construir a história de como eram feitos os primeiros tratamentos de dejetos humanos se contou com os saberes das famílias agricultoras. À medida que os envolvidos iam dialogando o desenho ia se formando, como pode ser visualizado na Figura 5, a seguir.



Figura 5 – Dinâmica realizada para resgatar antigos costumes de destinação de esgotos domésticos. Foto: arquivo da autora.

Isso permitiu uma descontração entre os participantes, haja vista que é uma história comum a todos. Nesse momento, recapitulou-se o que foi apresentado sobre o processo de instalação do reator e que se trata de uma tecnologia social desenvolvida para saneamento básico no meio rural. Nesse sentido, também se relatou que essa tecnologia pode ser aplicada em municípios de pequenos portes como Bandeirante.

Outro método que se utilizou, para facilitar a apreensão de conteúdos teóricos sobre a tecnologia social apresentada, foi a elaboração de uma cartilha (Anexo A) impressa, na qual contêm as etapas passo-a-passo como instalar os reatores, sendo distribuída para cada participante (Figura 6), pois essa ação tem o objetivo de fortalecer os ofícios do saber e do fazer a tecnologia na sua comunidade. Esse conteúdo foi reforçado em cada mutirão que o grupo participou.



Figura 6 – Distribuição da cartilha aos agricultores familiares. Foto: arquivo da autora.

Também foi confeccionado um banner (Anexo B) para que a visualização das etapas de construção pudesse facilitar, porque é mais um recurso que auxilia a apreensão visual das famílias, já que a educação não é formal, como pode ser visto na Figura 7 a seguir.



Figura 7 – Banner, apresentado em reunião às famílias agricultoras, contendo as etapas do processo de implantação da tecnologia social. Foto: arquivo da autora.

Para Gramsci (2004), a filosofia da práxis não busca manter o homem simples no senso comum, ao contrário, busca conduzi-lo a uma concepção de vida coerente na relação teoria e prática.

A comunidade escolhida para iniciar a execução do projeto foi a Linha Adolfo Ziguelli onde 6 famílias foram beneficiárias. A primeira etapa foi uma ação que se denominou de “demonstração de método” onde foram explicados todos os passos da implantação da tecnologia social – reator anaeróbio com recheio de bambu, seu funcionamento e os materiais utilizados, sendo que a mão-de-obra coletiva se fez necessária, bem como a interação entre os pesquisadores e o público-alvo.

A necessidade não só da inserção dos pesquisadores no meio, como de uma participação efetiva da população pesquisada no processo de geração de conhecimento, concebido como um processo de educação coletiva. Importante destacar que, após cada prática demonstrativa, os participantes se reuniam para planejarem a próxima instalação da tecnologia social. A Figura 8 mostra a primeira ação prática de demonstração de método do projeto e também os envolvidos dialogando, assimilando e trocando conhecimentos.



Figura 8 – Primeira prática demonstrativa realizada em uma propriedade familiar, na Linha Adolfo Ziguelli; contou com a participação de 6 famílias no mutirão. Foto: arquivo da autora.

No decorrer de todas as etapas, a Educação Ambiental se fez presente, pois se sabe de sua importância para motivar e compreender que a transformação ambiental se faz pela participação social. Pois uma educação transformadora envolve não só uma visão ampla de mundo, como também a clareza da finalidade do ato educativo.

A abordagem da Educação Ambiental no emprego de uma tecnologia social é importante, pois os sujeitos discutem coletivamente os problemas e consensuam soluções, facilitando o retorno dessas informações para a sua comunidade, uma vez que “a Educação Ambiental traz consigo uma nova pedagogia que surge da necessidade de orientar a educação dentro do contexto social e na realidade ecológica e cultural onde se situam os sujeitos e atores do processo educativo.” (LEFF, 2001, p. 257).

Diante do exposto, à medida que o processo de implantação dos reatores iniciava, era possível fazer uma análise da situação encontrada, bem como os aspectos que estavam causando impactos negativos ao meio ambiente, principalmente na contaminação de recursos hídricos como o lençol freático, nascentes e fontes d’água, por meio da infiltração de rejeitos de esgoto e das águas residuais de pias de cozinha e tanques de lavar roupas diretamente no solo, como exposto na Figura 9.



Figura 9 – Na imagem é possível visualizar lançamento inadequado de rejeitos domésticos e animais soltos ao seu entorno. Foto: arquivo da autora.

Em muitas propriedades, foi possível constatar a presença de riachos e sangas próximos da habitação e também a declividade do relevo propiciou ainda a degradação do meio ambiente, convergindo com o que já se expos no Capítulo 1 desse trabalho no que se refere ao lançamento de esgotos diretamente nos corpos hídricos e no solo, levando à degradação do meio ambiente.

A Figura 10 apresenta um pequeno córrego localizado atrás de uma das casas e devido à declividade acentuada, todos os rejeitos que eram lançados no poço negro certamente infiltravam no solo e contaminavam o recurso hídrico utilizado para dessedentação animal. Com a eficácia do reator foi possível aos agricultores perceber que a mudança estava ocorrendo, e que uma ação como essa já demonstrava seus efeitos positivos.



Figura 10 – Na foto é possível visualizar um pequeno córrego que está situado próximo da casa. Foto: arquivo da autora.

Na Figura 11 identificam-se problemas que foram constatados em diversas propriedades dos agricultores familiares onde os poços negros (buraco com pedras) com sua capacidade esgotada e já oferecendo perigo às famílias e até animais.



Figura 11 – O dano – o poço negro estourado. Fonte: arquivo da autora.

Essa constatação se configura em um dano ao meio ambiente, causando impacto negativo através da poluição de recursos hídricos e do solo. Contudo, para um dano há um reparo. E para reparar com vistas à reversão desse impacto, traz-se a tecnologia social – reator anaeróbio, como mostra a Figura 12.



Figura 12 – O reparo – reator anaeróbio com recheio de bambu sendo implantado. Fonte: arquivo da autora.

À medida que as tecnologias iam sendo empregadas, percebeu-se que tal intento possibilitou uma alegria aos envolvidos por estarem cumprindo sua parte e contribuindo para um desenvolvimento rural sustentável.

Assim que todas as etapas do engenho foram efetivadas, sugeriu-se que as famílias agricultoras realizassem o ajardinamento em torno do reator com o plantio de grama, como pode ser visualizado na Figura 13, por ser um local passível do lazer das famílias, pois não lhes oferece riscos, tampouco odor.



Figura 13 – Propriedade em que o reator foi construído e após feito o plantio de grama. Fonte: arquivo da autora.

A sugestão do uso desse espaço se deu por ser também um espaço da família e que não haveria problemas de transformá-lo em lazer, já que em muitas propriedades a construção do reator se deu próxima à habitação. Isso nos mostra que ações de Educação Ambiental deixam de ser apenas um conteúdo e assume a posição de auxílio e transformação social. As sementes foram lançadas na terra e já estão produzindo os conhecimentos.

Como meio de verificação foram feitos registros fotográficos, vídeo com a instalação da tecnologia social, confecção de cartilha e banner; atas e listas de presenças como registro de todas as etapas do projeto. Também é importante ressaltar que todas as famílias agricultoras participantes do projeto assinaram um

termo de consentimento autorizando a divulgação de todos os registros feitos, assim como de participarem da pesquisa, que resultou nesse trabalho monográfico, e dos procedimentos nela envolvidos.

#### **5. 4 Avaliação e *feedback***

O diálogo que começa a estabelecer-se entre Educação Ambiental e tecnologia social torna-se uma possível ferramenta para o exercício da cidadania, sendo que as tecnologias sociais são uma estratégia que podem facilitar a interação de múltiplos atores no fortalecimento da Educação Ambiental, proporcionando aprendizagens e construções de cooperação, através de debates, trocas de ideias e de experiências, pesquisas e planejamentos coletivos.

Também o trabalho participativo e a troca de saberes entre o pesquisador e o grupo estabeleceram uma relação entre o conhecimento popular e o científico que garante sentido social à produção de conhecimentos e à ação educativa. É na mudança do agir e do pensar que se constroem bases sólidas para a construção coletiva da realidade e se buscam soluções para os problemas comuns a todos.

Corroborando com essa ideia, Capra (2006) destaca que “há soluções para os principais problemas de nosso tempo, algumas delas até mesmo simples. Mas requerem uma mudança radical em nossas percepções” (CAPRA, 2006, p. 23).

O trabalho realizado teve como princípio norteador a participação direta das famílias no processo de construção da tecnologia social. E a atribuição do papel de multiplicadores das tecnologias às outras famílias da comunidade.

A participação da comunidade também foi considerada como componente importante e norteador do processo metodológico e foram estimuladas, durante todo o processo, as práticas organizadas, coletivamente, incentivando a sua mobilização para melhorar as condições de saneamento ambiental e assegurar a proteção e promoção da saúde e do ambiente. Destarte, as etapas metodológicas consistiram de: (i) conhecimento da realidade local; (ii) sensibilização dos atores envolvidos; (iii) implementação de ações práticas e educativas que possibilitam ações sustentáveis.

Consideraram-se, para escolha do método de pesquisa, os questionamentos, os objetivos e o referencial teórico, o que conduziu à pesquisa-ação, que visa entre

outros fins uma interação entre teoria e prática, entre pesquisador e pesquisado, entre os meios e os fins.

Todas as ações realizadas poderão ser tomadas como referência positiva porque as atividades em Educação Ambiental possibilitaram a compreensão dos fundamentos da tecnologia social para o tratamento de esgotos domésticos, constituindo-se em estratégia para sustentabilidade dessa tecnologia.

Daí se conclui que a aliança entre o saneamento ambiental e a Educação Ambiental é fundamental como estratégia nas atuais abordagens das questões de saúde pública e ambiente, sem a qual os programas e/ou projetos, bem como tecnologias sociais, não alcançam sucesso e não se sustentam.

## **CONCLUSÕES**

*Nunca estaremos perdidos, ao contrário, venceremos,  
se não tivermos desaprendido a aprender sempre.*

(Rosa Luxemburgo, s.d.)

## CONCLUSÕES

O estudo aqui desenvolvido com agricultores familiares caracterizou-se como um projeto de Educação Ambiental que priorizou a participação dos sujeitos e demonstrou que os problemas diagnosticados em relação à falta de tratamento adequado de esgoto doméstico foram minimizados com o emprego de tecnologia social – reator anaeróbio.

Esta experiência oportunizou a visualização de possibilidades no encontro desses dois campos de conhecimentos: Educação Ambiental e tecnologias sociais; e proporcionou um panorama dos interesses e preocupações ambientais advindos das famílias agricultoras quanto aos danos causados ao meio e as soluções buscadas coletivamente para minimizar esses impactos negativos causados pelo destino inadequado dados aos dejetos domésticos.

O trabalho em grupos foi necessário para desenvolver a capacidade de participação e inserção dos indivíduos no meio social. O conhecimento da realidade local foi traçado a partir de dados levantados “in loco” através de contatos diretos com as famílias agricultoras mediante pesquisa domiciliar e investigação exploratória de campo.

Os conhecimentos produzidos por este processo investigativo não só identificaram problemas ambientais, mas também potencialidades como a organização social dos agricultores familiares em dialogar com outros atores para juntos buscarem alternativas para minimizarem problemas locais, mas que também são global.

Nas comunidades estudadas, além da mudança na paisagem, instaurou-se uma prática de ações sanitário-ambientais institucionalizadas e de interlocução entre o poder público e a população, pois há outras famílias que solicitaram a implantação de um projeto semelhante a esse.

Essas medidas resultaram na conquista de melhores condições de saneamento, em maior grau de conscientização das comunidades, na noção de

cidadania, de direito à saúde e a um ambiente mais saudável, essenciais para a promoção da saúde e para a sustentabilidade da qualidade ambiental do meio rural.

Pertinente destacar que essa pesquisa resultou numa maior aproximação entre a comunidade acadêmica e a população, possibilitando a criação de estratégias para trabalhar tais questões, que configuram metodologias replicáveis a outras realidades semelhantes.

Com base nos princípios da Educação Ambiental – participação, pensamento crítico-reflexivo, sustentabilidade, ecologia de saberes, responsabilidade, continuidade, igualdade, conscientização, coletividade, emancipação e transformação social, que são norteadores para quaisquer ações educativas, proporcionou a construção de uma nova concepção de ambiente e de um novo cidadão: reflexivo, solidário e consciente de que pode perceber-se capaz de lutar por um mundo mais justo e sustentável.

Por fim, acredita-se que difundir conhecimentos e estimular aos agricultores familiares ações de Educação Ambiental voltadas para o uso e conservação de recursos naturais, bem como a adoção de tecnologias sociais que busquem minimizar ações antrópicas, contribuem para a melhoria da qualidade de vida por meio da solidariedade, emancipação e uso racional dos recursos naturais, posto que efetivam o desenvolvimento rural sustentável.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

*A escolha é nossa: formar uma aliança global para cuidar da Terra e uns dos outros, ou arriscar a nossa destruição e a da diversidade da vida.*

(Carta da Terra, 1992)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Carta da Terra. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídrico e Amazônia Legal, 1992.

\_\_\_\_\_. **Revista Digital**, 2009. Disponível em: <<http://revistadigital.grupotv1.com/>>. Acesso em: 27 ago. 2010.

CARVALHO, A. R. de; OLIVEIRA, M. V. C. de. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio**. 4.ed. São Paulo: Senac, 2004.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2005.

\_\_\_\_\_. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006.

CERATI, T. M.; LAZARINI, R. A. de M. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 383-92, 2009. Disponível em: <[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rced&cod=\\_apesquisa-acaoemeducao](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rced&cod=_apesquisa-acaoemeducao)>. Acesso em: 2 nov. 2010.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: **Tecnologia social**: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DIAS, G. F. **Iniciação à Temática Ambiental**. São Paulo: Gaia, 2002.

\_\_\_\_\_. **Iniciação à Temática Ambiental**. São Paulo: Gaia, 2004

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

\_\_\_\_\_. **A educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

\_\_\_\_\_. **A educação como prática da liberdade**. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

\_\_\_\_\_. **Política e educação: ensaios**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GALEANO, E. **Palavras Andantes**. São Paulo: L&PM, 2007.

GAMBOA, S. A. S. **Análise epistemológica dos métodos na pesquisa educacional**: um estudo sobre as dissertações de mestrado em educação da UnB. Brasília: Faculdade de Educação UnB, 1982.

GRAMSCI, A. **Introdução ao estudo da filosofia**. A filosofia de Benedetto Croce. Cartas do Cárcere. Edição Carlos Nelson Coutinho com Marco Aurélio Nogueira e Luiz Sérgio Henriques. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Unidades da Federação**. Santa Catarina. Bandeirante. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 25 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. **Censo 2010**. Disponível em: <[http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros\\_dados\\_divulgados/index.php?uf=42](http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=42)>. Acesso em: 27 out. 2010.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, mar. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2009.

LASSANCE JR., A. E.; PEDREIRA, J. S. Tecnologias sociais e políticas públicas. In: **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

LEFF, E. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

MORIN, E. **A Cabeça bem-feita** – repensar a reforma, reformar o pensamento. Trad. Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MELO NETO, J. F. de. **Pesquisa-Ação**. Aspectos práticos da pesquisa-ação nos movimentos sociais populares e em extensão popular. Disponível em: <[http://www.prac.ufpb.br/copac/extelar/producao\\_academica/artigos/pa\\_a\\_pesquisa\\_acao.pdf](http://www.prac.ufpb.br/copac/extelar/producao_academica/artigos/pa_a_pesquisa_acao.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2010.

PISONI, E. M. **A educação ambiental e gênero como instrumentos do desenvolvimento rural em municípios de RS**. 2009. 338f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BANDEIRANTE. **Plano Municipal de Saúde 2005-2008**. Bandeirante: Prefeitura Municipal de Bandeirante, 2008.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Saneamento 2010**. Bandeirante: Prefeitura Municipal de Bandeirante, 2010

RATTNER, H. Meio Ambiente, saúde e desenvolvimento sustentável. In: **Ciência & Saúde Coletiva**, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v14n6/02.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2009.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2001.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SILVA, G.H. R.; NOUR, E. A. A. Reator compartimentado anaeróbio/aeróbio: sistema de baixo custo para tratamento de esgoto de pequenas comunidades. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n. 2, p. 268-275, 2005.

SILVA, R. et al. **Tecnologia Social**: uma vinculação entre política científica e tecnológica e políticas de inclusão social. In: II Seminário de Tecnologia e Sociedade. Curitiba: UTFPR, 2007.

TEIXEIRA, A. C. Educação Ambiental: caminho para a sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, n.2, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <[http://www.ufmt.br/remtea/revbea/pub/revbea\\_n\\_2.pdf](http://www.ufmt.br/remtea/revbea/pub/revbea_n_2.pdf)>. Acesso em: 23 abr. 2010.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-Ação em Organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

TONETTI, et al. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.2, p.227-23, Campina Grande, PB, UAEA/UFMG. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br>>. Acesso em: 5 out. 2010.

TOZZONI-REIS, M. F. C. Pesquisa-Ação: compartilhando saberes; Pesquisa e Ação educativa ambiental. In: **Encontros e Caminhos**: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos e coletivos educadores. Brasília: MMA, 2005.

TRIPP, D. Pesquisa-Ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2010.

ANEXO A – Passo-a-passo para montagem da tecnologia social

**PROJETO PROMOVENDO A SAÚDE RURAL**  
**Tecnologia social – Reator Anaeróbio com recheio de bambu**

**1º – Impermeabilizar os tubos**



**2º – Cortar os bambus**



### 3º – Montar a base com filtro de bambu nos 2 sistemas



#### 4º – Colocar tubo sobre a base



5º – Colocar o recheio de bambu aproxim. 5 cestos



### 6º – Montar o 2º sistema



### 7º – Interligar os dois sistemas



**8º – Construir vala de filtração após o 2º sistema**



**9º – Abertura da vala para colocação dos canos PVC que ligam as saídas dos esgotos ao reator**





### 10º – Instalação da caixa de gordura



**11º – Colocar e vedar as tampas****12º – Colocar uma lona em cima**

### 13º – Após cobrir com terra



### 14º – SISTEMA PRONTO



ANEXO B – Banner com as etapas para montagem dos reatores anaeróbios

## PREFEITURA MUNICIPAL DE BANDEIRANTE

### Tratamento de Dejetos Domésticos:

#### Modelo "REATORES ANAERÓBIOS"

**1º PASSO**

**Impermeabilizar os tubos**

**2º PASSO**

**Cortar os bambus: filtro e enchimento**

**3º PASSO**

**Assentar a base (1/2 tubo)**

**4º PASSO**

**Montar o filtro de bambu (1/2 tubo)**

**5º PASSO**

**Assentar o tubo sobre a base (1,0 metro)**

**6º PASSO**

**Montar o 2º Sistema: repetir os procedimentos anteriores**

**7º PASSO**

**Colocar o recheio de bambu:**

**8º PASSO**

**Interligar os sistemas:**

**9º PASSO**

**Vedar os sistemas**

**10º PASSO**

**Construir a vala de filtração:**

**SISTEMA MONTADO**