UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA
EP-FEA-IEE-IF

**A ELETRIFICAÇÃO RURAL COM SISTEMAS INDIVIDUAIS DE GERAÇÃO COM
FONTES INTERMITENTES EM COMUNIDADES TRADICIONAIS:
CARACTERIZAÇÃO DOS ENTRAVES PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL**

TINA BIMESTRE SELLES RIBEIRO

SÃO PAULO

2010

TINA BIMESTRE SELLES RIBEIRO

A ELETRIFICAÇÃO RURAL COM SISTEMAS INDIVIDUAIS DE GERAÇÃO COM
FONTES INTERMITENTES EM COMUNIDADES TRADICIONAIS:
CARACTERIZAÇÃO DOS ENTRAVES PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo (Escola Politécnica / Faculdade de Economia e Administração / Instituto de Eletrotécnica e Energia / Instituto de Física) para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Zilles

SÃO PAULO

2010

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

FICHA CATALOGRÁFICA

Ribeiro, Tina Bimestre Selles.

A eletrificação rural com sistemas individuais de geração com fontes
intermitentes em comunidades tradicionais: caracterização dos entraves
para o desenvolvimento local / Tina Bimestre Selles Ribeiro; orientador
Roberto Zilles.—São Paulo, 2010.
f.200.: il.: 30cm.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em
Energia) –
EP / FEA / IEE / IF da Universidade de São Paulo

1. Eletrificação rural
2. Fontes alternativas de energia
3. Energia

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA
EP – FEA – IEE - IF

TINA BIMESTRE SELLES RIBEIRO

*“A eletrificação rural com sistemas individuais de geração com fontes
intermitentes em comunidades tradicionais: caracterização dos entraves para
o desenvolvimento local”*

Dissertação defendida e aprovada em 23/04/2010 pela Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Roberto Zilles – PPGE/USP
Orientador e Presidente da Comissão Julgadora

Prof. Dr. João Tavares Pinho - UFPA

Prof. Dr. Luiz Claudio Ribeiro Galvão – EP/USP

DEDICATÓRIA

Aos avós;
Aos pais e
Ao João.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Roberto Zilles, pela orientação, incentivo e oportunidades que abriu durante o mestrado, instigando cada vez mais a autora à pesquisa.

Ao pai, Fernando Selles Ribeiro, pelo apoio em todos os momentos. Grande professor, pois, uma conversa poderia ser transformada em assunto importante para inserir nesta dissertação.

À mãe, Rosaura de Menezes Selles Ribeiro, pelos incentivos e conselhos durante todo o Mestrado, principalmente na fase final desta dissertação.

À professora Dulce Maria Tourinho Baptista.

À equipe do Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos, do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo.

Aos amigos e colegas do Programa, em especial à Lizett, Mariana, Luis Marcelo, Bruno, Ariel, Marcela, Ricardo e Aires.

Aos moradores da comunidade Varadouro.

À Coordenação Estadual do Estado de São Paulo do Programa Luz para Todos.

Ao João.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Energias Renováveis e Eficiência Energética da Amazônia (INCT – EREEA), entidades que apoiaram a realização desta pesquisa.

RESUMO

RIBEIRO, T. B. S. **A eletrificação rural com sistemas individuais de geração com fontes intermitentes em comunidades tradicionais: caracterização dos entraves para o desenvolvimento local.** 2010. 200 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Energia. Universidade de São Paulo.

A partir do processo de implantação dos sistemas fotovoltaicos SIGFI 13 na comunidade do Varadouro, isolada na floresta tropical do litoral sul do Estado de São Paulo, este trabalho identificou e caracterizou os principais entraves para difusão e adoção dos mesmos, com vistas ao desenvolvimento local e à melhoria da qualidade de vida. A fundamentação se baseia em referências teóricas sobre temas como comunidades tradicionais, exclusão social, atendimento de serviços públicos, dificuldade de implementação de projetos em comunidades isoladas e no relato da prática de experiências semelhantes em outros países. O método utilizado para pesquisa na comunidade foi o estudo de caso, que constou de revisões bibliográficas sobre trabalhos na região, visitas a campo e entrevistas com atores que trabalham na área. Os dados coletados foram analisados em uma abordagem voltada a compreender: a existência de barreiras no processo de implementação dos sistemas; os aspectos a considerar na superação dessas barreiras; e fatores positivos resultantes da implementação de tecnologia nessa comunidade tradicional.

Os novos sistemas mostraram-se importantes e capazes de gerar sentimento de inclusão. Alguns usuários reclamam de não poder usar geladeira, sem, contudo, perder interesse pelo sistema disponível. A principal barreira diz respeito à falta de capacidade de organização dos moradores em prol de um objetivo comum e coletivo. Para a comunidade se desenvolver, não basta o acesso à energia. É preciso que sejam supridas suas necessidades básicas, tais como, saneamento básico, educação, saúde, transporte e acesso à comunicação, que são responsabilidade de Estado. Esta pesquisa conclui que o processo social de eletrificação rural através de tecnologia fotovoltaica é uma iniciativa que trás inovações que precisam ser adotadas e socializadas, e sua difusão deve levar em consideração a vivência coletiva dos moradores de cada comunidade.

Palavras-chave: Eletrificação Rural, Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares, Energia solar, Desenvolvimento local

ABSTRACT

RIBEIRO, T. B. S. Rural electrification by individual systems with intermittent sources in traditional communities: characterization of obstacles to local development. 2010. 200 p. M.Sc. Diss. Post-Graduate Program in Energy. University of São Paulo, São Paulo.

Starting from the implementation process of the SIGFI 13 photovoltaic systems in the community of Varadouro, isolated in the rain forest in the Southern coast of São Paulo State, the objective of this work was to identify and characterize the main barriers to extending and adopting these systems, aiming at local development and life quality improvement. Foundation is grounded on theoretical references about themes such as traditional communities, social exclusion, public service assistance, project implementation difficulties in isolated communities, and on reports about similar practices in other countries. The method used was that of study of case, which consisted of bibliographic reviews on works in the region, field visits, and interviews with the people involved who work in the area. The data collected were analyzed according to an approach aiming at understanding: the existence of obstacles in the process of system implementation; the aspects to be considered when overcoming these barriers; and the positive factors arisen from the technology implementation in this traditional community. The new systems showed to be important and capable of generating a feeling of “inclusion.” Some users complain about not being able to use a refrigerator, without losing interest in the available system, though. The main hurdle concerns the locals’ lack of organization skills in favor of a collective and joint objective. The community development requires more than the access to energy itself. Their basic needs, such as sanitation, education, health, transport and access to communication – which are the State’s responsibility -, must be provided. This research has come to the conclusion that the social process of rural electrification by photovoltaic technology is an initiative that brings up innovations which must be adopted and socialized, and its extension should take into account the collective locals’ life experience of each community.

Keywords: Rural Electrification, Solar Home Systems, Solar Photovoltaic Energy, Local development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Transição dos Programas de eletrificação rural	35
Figura 2- SIGFI instalado na comunidade, de acordo com os padrões estabelecidos pela resolução nº83/2004 da ANEEL	42
Figura 3- Diagrama esquemático de um sistema fotovoltaico domiciliar	47
Figura 4 – Sistemas fotovoltaicos domiciliares.....	48
Figura 5 - Posto de saúde da comunidade de Marujá	49
Figura 6 - Diagrama esquemático de um sistema fotovoltaico de bombeamento	50
Figura 7- Diagrama básico de um sistema híbrido	51
Figura 8 - Sistemas Elétricos Brasileiros.....	73
Figura 9- Localização de Cananéia	79
Figura 10 - Sistema fotovoltaico domiciliar que continuava em operação.	84
Figura 11 - Lavanderia, poço Jaboticabal.....	84
Figura 12 – Escola	85
Figura 13 – Igreja da comunidade	85
Figura 14 - Convite da festa de São Marcos.....	89
Figura 15 - Artesanato feito em Varadouro.....	91
Figura 16 - Insetos morando na caixa de conexão dos módulos fotovoltaicos	104
Figura 17- Criança limpando a placa antes da instalação.....	104
Figura 18- Conexão dos módulos fotovoltaicos	105
Figura 19 - Levantamento dos postes.....	105
Figura 20 - Instalação elétrica interna	106
Figura 21 - O quadro elétrico ao centro, o rádio e a luz acesa na casa.....	107
Figura 22 - Reunião realizada na finalização das instalações dos SFDs.....	108
Figura 23 - Incidência de sujeira no módulo fotovoltaico dificulta a geração de energia.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação do atendimento dos SIGFIs.....	38
Tabela 2 - Distribuição da população por idade e gênero	81
Tabela 3 - plantas utilizadas para tratamento de saúde na comunidade	86
Tabela 4 - Relação de equipamentos instalados em cada domicílio	101
Tabela 5 - Relação dos materiais deixados na comunidade	102
Tabela 6 - Consumo mensal nos domicílios.....	112

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEDENAT – Associação Espanhola de Defesa da Natureza

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

APA – Área de Proteção Ambiental

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CA – Corrente Alternada

CC – Corrente Contínua

CCC – Conta de Consumo de Combustíveis

CDE – Conta de Desenvolvimento Energético

CEPAM – Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal

Coelba – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia

GTZ – *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDSM – Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá

LSF-IEE – Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos do Instituto de Eletrotécnica e Energia

MME – Ministério de Minas e Energia

PRODEEM – Programa para o Desenvolvimento da Energia nos Estados e Municípios.

SFD – Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares

SEPPIR – Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial

SFV – Sistemas Fotovoltaicos

SIGFI – Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

USAID – Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
Caracterização do problema	1
Objetivo geral	5
Objetivos específicos	5
Metodologia utilizada	5
A escolha do local	5
Tipo de pesquisa	6
Aplicação dos métodos	7
O tratamento dos dados e os resultados	10
Discussão dos resultados	10
 CAPÍTULO 1 – AS COMUNIDADES TRADICIONAIS E SUA INTERAÇÃO COM A SOCIEDADE	12
1.1 Comunidades tradicionais	12
1.1.1 Os povos caiçaras e quilombolas	14
1.2 Os Parques Ambientais	19
1.3 A interação da comunidade tradicional e a sociedade: a exclusão social e direito à cidadania	21
1.4 Serviços públicos essenciais – o acesso	24
 CAPÍTULO 2 – AÇÕES DO ESTADO PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA NAS COMUNIDADES	26
2.1. A questão da falta de energia: a eletrificação rural	26
2.2. Universalização do acesso e uso da energia elétrica	33
2.2.1. Programa Luz para Todos	35
2.2.2. Resolução ANEEL nº. 83/2004	38
2.3. Projetos piloto de aplicação e avaliação da Resolução ANEEL Nº. 83/2004	40
2.4. Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares, São Francisco do Aiucá, AM	40
2.5. Projeto piloto de Xapuri, Eletroacre e Eletrobrás	43
 CAPÍTULO 3 – SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM ÁREAS RURAIS NO MUNDO EM DESENVOLVIMENTO	46
3.1. Principais aplicações dos sistemas fotovoltaicos em comunidades rurais	46
3.1.1 Sistemas fotovoltaicos domiciliares	46
3.1.2 Escolas e postos de saúde	48
3.1.3 Bombeamento de água	49
3.1.4 Sistemas híbridos em minirredes	50
3.2 Síntese das experiências e seus mecanismos de gestão e operação	51
3.2.1 Mercado em expansão	51
3.2.2 Arranjos institucionais	52
3.2.3 O perfil do usuário e o uso da energia	53
3.2.4 Impacto da chegada da energia	54

3.3. A experiência de projetos de SFD em comunidades isoladas em países desenvolvidos – problemas encontrados.....	55
--	----

CAPÍTULO 4 – BARREIRAS E ESTIMULANTES NA IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA ATENDIMENTO ELÉTRICO EM COMUNIDADES TRADICIONAIS58

4.1 A necessidade de interação com a comunidade	58
4.2 Barreiras	60
4.3 Barreiras criadas pela Comunidade.....	63
4.3.1 Culturais e sociais	63
4.3.2 Psicológicas	65
4.3.3 Econômicas	66
4.3.4 Demanda e expectativa	67
4.4 Barreiras sofridas pela comunidade	70
4.4.1 Geográfica	70
4.4.2 Institucionais.....	71
4.5 O estudo teórico e a realidade prática	71
4.6 Fatores que estimulam a inovação	72
4.7 A perspectiva estimulante de aplicação dos Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares no Brasil.....	73

CAPÍTULO 5 – ESTUDO DE CASO: A COMUNIDADE DO VARADOURO..... 79

5.1 Apresentação e antecedentes	79
5.2 Os sistemas fotovoltaicos na comunidade do Varadouro: o projeto AEDENAT	91
5.3 Os sistemas individuais de geração com fontes intermitentes, SIGFI	98
5.3.1 Características técnicas	101
5.3.2 Instalação	102
5.3.3 Resultados	109

CONSIDERAÇÕES FINAIS 119

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA..... **ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.**

TRABALHOS PUBLICADOS DURANTE O MESTRADO..... 147

ANEXOS..... 148

INTRODUÇÃO

Caracterização do problema

Muitas comunidades tradicionais estão às margens da sociedade brasileira e excluídas socialmente. Em sua grande maioria há falta de serviços básicos essenciais e de outras condições para que seja conferida cidadania aos moradores, tal como o acesso à energia e aos benefícios resultantes da energia elétrica.

Em razão de viverem em locais de difícil acesso, e muitas vezes, em Áreas de Proteção Ambiental (APA), há dificuldade de esses lugares serem atendidos com os serviços convencionais de eletricidade, como as redes de distribuição.

Uma consequência da ausência de atendimento ao morador do campo, associada com a perspectiva de uma vida melhor, é sua migração para a cidade. Ao chegar ao centro urbano ele pode se deparar com dificuldades maiores do que quando morava no campo, além de estar contribuindo com o recrudescimento dos problemas urbanos típicos da cidade grande. Na busca de adaptação à nova vida seus costumes irão mudar e a cultura da comunidade tradicional poderá se perder.

Uma importante alternativa que tem sido considerada para evitar tal fato e propiciar melhor qualidade de vida, permitindo sua valorização no ambiente rural e no desenvolvimento econômico, é a implementação de sistemas de produção de eletricidade a partir dos recursos locais. Por exemplo, aproveitamento dos recursos solar, eólico, de biomassa e de pequenas quedas d'água.

No Brasil, o atendimento com sistemas individuais com fontes intermitentes¹, solar e eólica, está regulamentado e o acesso à eletricidade é a concretização de um direito do cidadão brasileiro. A partir da regulamentação do atendimento com sistemas individuais, Resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 83 de

¹ “Fontes intermitentes: recurso energético renovável que, para fins de conversão em energia elétrica pelo sistema de geração, não pode ser armazenado em sua forma original” (ANEEL, 2004)

setembro de 2004, (ANEEL, 2004) os Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares (SFDs) passaram a ser considerados nos planos de universalização das empresas de distribuição.

As aplicações dos SFDs são conhecidas mundialmente e oferecem confiabilidade técnica para pré-eletrificação de áreas isoladas (DGECEC, 1995), principalmente daquelas comunidades localizadas em áreas de preservação ambiental, onde a expansão da rede elétrica convencional pode ser inviável. Existem no mundo diversos programas de implantação de sistemas fotovoltaicos (HUACUZ ; MARTINEZ, 1995) (DINIZ et al 1998) (BYRNE, SHEN ; WALLACE, 1998) (VAN DER PLAS ; HANKINS, 1998). Todos esses programas tem como universo básico de aplicação da tecnologia fotovoltaica os domicílios individuais das populações rurais não eletrificadas e as unidades de uso comunitário, tais como escolas, postos de saúde, centros comunitários etc (LORENZO, 1997). As principais conclusões extraídas demonstram que a operação adequada dos sistemas se sustenta na forte participação do usuário, tanto econômica como em decisões particulares do projeto. Também se constata a importância de formar tecnicamente indivíduos que moram na região do projeto, para que, posteriormente, possam se encarregar do funcionamento e gestão dos sistemas.

No entanto, há importantes questões que se colocam. Por um lado, o próprio advento da tecnologia expõe a cultura da comunidade tradicional a um choque de realidade (FOSTER, 1962). Por outro, há a necessidade de reconhecer e fortalecer a chegada de energia com a construção das bases de uma atividade econômica adequada à comunidade beneficiada.

A realidade mostra-se cheia de motivos para dificultar o uso da energia como fonte automática de geração de renda e de outras melhorias na vida, que não a própria luz artificial. A experiência tem demonstrado que há necessidade de outras ações para que a introdução da energia elétrica em uma comunidade isolada de fato possa resultar em desenvolvimento local.

Considerando essas lições e o grande potencial de aplicação da energia solar como alternativa para eletrificação da população dispersa e distante dos centros urbanizados,

este trabalho pretendeu identificar e caracterizar os principais entraves para difusão e adoção dos sistemas fotovoltaicos em comunidades tradicionais.

Fato que corroborou com a definição desse objetivo foi a evolução da idéia inicial de realização desta pesquisa. A idéia era trabalhar com o desenvolvimento do turismo como fonte de renda e melhoria de qualidade de vida, a partir da revitalização dos sistemas fotovoltaicos na comunidade do Varadouro. Porém, no decorrer do trabalho constatarem-se características no local que representam obstáculos para atividade turística. Obstáculos esses tanto para a própria comunidade quanto para os visitantes. Por exemplo, a dificuldade do acesso, da falta de esgoto e a freqüente diarreia que os moradores sofrem em decorrência da qualidade da água.

Por ocasião do Exame de Qualificação desta dissertação, quando essas características foram expostas, foi discutido, em profundidade, pela professora do curso de Turismo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Dulce Maria Tourinho Baptista, socióloga, membro da banca, que é necessário em primeiro lugar que a comunidade tenha qualidade de vida para, depois, pensar-se em turismo no local, sob pena de o turismo beneficiar investidores externos e não a própria comunidade. Baptista afirmou “o turismo não pode ser o único vetor de desenvolvimento de um local, e sim uma alternativa de vida. O que for bom para a comunidade, será bom para o turismo” (informação verbal).²

Em consequência, fez-se necessário redefinir os objetivos e revelou-se, então, a necessidade de se proceder ao estudo das barreiras que dificultavam ganhos baseados, exclusivamente, a partir da revitalização da energia fotovoltaica.

Além disso, este estudo, ao permitir a identificação de barreiras pode contribuir para o sucesso de novos programas de eletrificação rural com vista à inclusão social e à cidadania, pois permite planejamento prévio de superação de barreiras e correção de rumos frente a eventuais resistências dos comunitários ou condições adversas que possam vir a ser encontradas.

² Arguição proferida ao Exame de Qualificação desta dissertação, em 02 de julho de 2008.

A motivação social da autora é derivada da familiaridade que tem, de longa data, com o tema da eletrificação rural. Muito antes de ser acadêmica já acompanhava, informalmente, a equipe de pesquisadores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, tanto em visitas a campo referentes ao Programa Luz da Terra, quanto em viagens para congressos e seminários, nacionais e internacionais, sobre eletrificação rural e sobre atendimento com sistemas fotovoltaicos. Já como estudante de pós-graduação e membro da equipe do Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos do Instituto de Eletrotécnica e Energia (LSF/IEE), participou como convidada da equipe do Programa Luz para Todos de visitas a comunidades tradicionais que estavam em processo de eletrificação. Visitou também comunidades alvo de projetos do mesmo laboratório que utilizavam sistemas fotovoltaicos.

Nesse processo, algumas comunidades quilombolas isoladas foram visitadas no momento em que ainda demandavam energia elétrica, em situação de conflito algumas vezes, e no momento posterior à chegada da energia. Várias dessas comunidades foram objeto de estudo anterior visando à implantação de sistemas fotovoltaicos. Porém, com o avanço da eletrificação rural nos últimos anos, tais comunidades isoladas e diferenciadas, sempre muito pobres, acabaram sendo contempladas com a extensão da rede elétrica, embora outras ainda estejam no escuro por dificuldades de resolver problemas ambientais. O contato com os moradores dessas comunidades marcava uma oportunidade de aprendizado muito útil ao exercício de reflexão que ora se faz.

Esse contato induziu a autora a cursar a disciplina Exclusão Social e Políticas de Inclusão Social de pós-graduação, na área de Direitos Humanos, na Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, ministrada pela professora Eunice Prudente, portadora de uma sabedoria especial adquirida por ter exercido cargo de Secretária de Justiça e Cidadania do Estado de São Paulo. Atora importante do mesmo processo de resgate da cidadania era a autoridade responsável pela relação do Estado com o povo quilombola e participou, também, do diálogo e dos conflitos envolvidos com a demora da chegada da energia aos mesmos quilombos.

E quem motivou a filha a se tornar pesquisadora da eletrificação rural foi Fernando Selles Ribeiro, professor titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e

da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Unesp, militante há longa data desse tema e Coordenador estadual do Programa Luz para Todos em São Paulo.

Objetivo geral

A partir do processo de implementação dos sistemas fotovoltaicos em uma comunidade isolada do litoral do Estado de São Paulo, identificar e caracterizar os principais entraves para difusão e adoção dos mesmos, com vistas ao desenvolvimento local e à melhoria da qualidade de vida.

Objetivos específicos

- Estudo bibliográfico sobre aplicações dos SFDs em comunidades rurais pobres e isoladas, em regiões em desenvolvimento.
- Verificar as condições de vida dos moradores da comunidade estudada antes e após a implementação do Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente (SIGFI).
- Verificar os usos finais da energia elétrica na comunidade.
- Identificar condições de viabilidade de desenvolvimento local, a partir da chegada da energia, visando a geração de renda.
- Identificar condições de viabilidade de desenvolvimento local, a partir da chegada da energia, visando a melhoria da qualidade de vida.

Metodologia utilizada

A escolha do local

O presente estudo desenvolve-se no Estado de São Paulo.

Ao consultar o Ministério de Minas e Energia (MME), observou-se que houve apenas dois atendimentos a comunidades isoladas no Estado de São Paulo por meio de sistemas solares fotovoltaicos após a promulgação da resolução nº83 de 2004 da ANEEL: Varadouro e alguns domicílios localizados no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, ambos no município de Cananéia.

Escolheu-se o bairro do Varadouro, localizado em Cananéia, para proceder-se a este estudo, em razão de ser uma comunidade isolada, de difícil acesso, que possui, há mais de uma década, sistemas fotovoltaicos instalados nos domicílios, além de lavanderias coletivas com sistemas fotovoltaicos de bombeamento e de ter se adequadado à resolução nº83 de 2004 da ANEEL. Esta comunidade, em particular, pode oferecer a perspectiva de análise da experiência passada, propiciar a avaliação da intervenção atual de sistemas fotovoltaicos mais potentes e permitir análise de barreiras que foram encontradas e o planejamento de ações futuras.

As outras comunidades atendidas localizam-se no Parque Estadual da Ilha do Cardoso. O atendimento foi feito pela concessionária Elektro e, embora tenha sido planejado sob a égide da mesma resolução, acabou por ter recebido sistemas cuja conformidade com o preceito regulatório está sendo contestada, portanto, não é motivo de interesse neste momento.

Tipo de pesquisa

Esta pesquisa é um estudo de caso que se concretiza através de vários métodos: levantamento bibliográfico para coleta de dados secundários; visitas técnicas, reuniões com atores envolvidos com a região, tais como órgãos institucionais, membros da associação local, organizações religiosas; observações do local e das relações sociais e levantamento de dados através de roteiros de entrevistas abertas, antes, durante e depois da interferência realizada no local. Registra-se que os entrevistados da pesquisa foram informados do caráter científico do estudo e concordaram em participar. Os dados coletados estão descritos ao longo do trabalho, na medida em que se coadunam com os temas em tela, notadamente, na apresentação do estudo de caso.

A interferência na comunidade ocorreu com o processo de revitalização dos sistemas fotovoltaicos domiciliares em cinco residências, com uma população de onze pessoas.

O estudo é qualitativo naquilo que tange o conhecimento da comunidade quanto aos aspectos de qualidade de vida, de hábitos energéticos, às relações sociais, ao trabalho e geração de renda. Apresenta alguns dados numéricos que também servem para a análise qualitativa como, por exemplo, informações quanto ao consumo energético.

Encontra-se em anexo (ANEXO 1) um roteiro com perguntas que nortearam as entrevistas.

Aplicação dos métodos

Iniciou-se, antes de visitar a comunidade, uma revisão bibliográfica sobre a região. Foram consultadas produções literárias e científicas - nos campos da história, da antropologia, da sociologia, da psicologia e da engenharia - sobre o histórico do local, condição de vida, hábitos energéticos e formas de organização. Formou-se desta maneira o conhecimento teórico para o desenvolvimento da pesquisa que, contudo, se aprimorou continuamente e se acresceu da vivência da realidade em campo que, por sua vez demandou novas pesquisas teóricas. Assim sendo, pode-se afirmar que a formação do conhecimento que propiciou esta dissertação e a ela dá base foi obtida da interação entre os estudos sobre experiências de outros pesquisadores e o contato com a realidade, ou seja, entre o teórico e o prático.

Houve dois momentos de coleta de dados: antes e depois da inserção dos SIGFIs. O fato de a pesquisadora estar participando da equipe que procedeu à revitalização dos sistemas favoreceu a interação com os moradores, pois, durante as visitas houve, naturalmente, uma aproximação entre eles, o que beneficiou a obtenção de dados e a qualidade da pesquisa.

Em ambos os momentos foram utilizados os métodos a seguir descritos.

Foram feitas seis visitas técnicas.

A primeira foi realizada em março de 2008. Teve a finalidade de conhecer o bairro e a comunidade. As interações entre a pesquisadora e os moradores deram-se de forma aberta, a partir de um roteiro pré-planejado. Prestaram-se ao levantamento de características econômicas, de trabalho, de atividades sociais, de processos de escolarização e de busca do entendimento do cotidiano dos moradores. A questão do turismo também foi inserida, quando foi perguntado aos moradores se eles recebiam turistas, qual era a frequência, e o que tinham de interessante – como atrativo – para expor aos turistas. Assim, foi possível traçar um diagnóstico inicial do bairro e da

comunidade. A visita possibilitou, também, a tomada de conhecimento técnico das instalações realizadas em 1996. Nessa visita foi trocada a bomba da escola que tinha deixado de funcionar. Em função da construção do diagnóstico inicial, foi elaborado o roteiro de entrevista aberta a ser aplicada na segunda visita. A partir da realização de cada visita e da análise dos dados nela coletados foram construídos os roteiros de entrevistas a serem realizadas posteriormente, bem como foram definidos aspectos que mereceriam atenção especial durante a visita subsequente.

Na ocasião, a comunidade, demonstrando sua necessidade de ter energia de melhor qualidade, foi orientada pela equipe do LSF/IEE, a elaborar uma carta que demonstrasse isso para que o processo de instalação pudesse ter início.

A segunda visita ocorreu no mês seguinte, justamente no final de semana que para os moradores era motivo de festa: estavam comemorando o dia do padroeiro da comunidade. Havia muitas pessoas de fora, que participavam das festividades. A grande maioria era de parentes e amigos. Foram realizadas entrevistas com os moradores. Procurou-se entender melhor o significado da única festa que se realiza no ano na comunidade. Perguntou-se sobre a organização geral da mesma, a descendência e a ascendência dos moradores, e também sobre a festa, a qual era observada enquanto ocorria. Também foi verificado se eles mantinham tradições, quais eram e perguntado sobre a possibilidade de trabalhar com o turismo, procurando identificar questões relativas à viabilização e à organização. Por fim, perguntou-se aos mesmos se sabiam que teriam benefícios se fossem declarados como comunidades remanescentes de quilombo.

Na ocasião, a comunidade entregou à equipe LSF/IEE a carta de intenção (ANEXO 2) de ter a revitalização de seus sistemas fotovoltaicos, para poderem obter maior disponibilidade de energia em suas residências. Assim, seriam implementados os SIGFIs nos cinco domicílios do bairro.

Na terceira viagem a Varadouro, realizada em outubro do mesmo ano, a equipe levou alguns equipamentos que seriam usados na instalação dos sistemas. A pesquisadora continuou a entrevistar informalmente, ainda que seguindo um roteiro pré elaborado, os

moradores e a escrever suas observações. A busca de informações continuou. Perguntas sobre o que os comunitários gostariam que o bairro tivesse e como seria possível obter tais benefícios; como gostariam que fosse o local no futuro; o que fazer para não perder as tradições. Outras questões sobre hábitos energéticos foram realizadas, a fim de saber o que deveria ser feito de diferente do que foi realizado quando implementaram os sistemas fotovoltaicos, quanto à manutenção e organização. Ainda, se há equipamentos elétricos nos domicílios, onde compram pilhas e demais suprimentos energéticos e qual é o custo. Perguntas sobre organização do turismo e sobre a possibilidade de ter a atividade sem agredir o meio ambiente e também sobre cultura local foram realizadas, além de terem sido questionados sobre onde estão e o que fazem as pessoas que lá moravam e se mudaram.

A quarta viagem, realizada em dezembro de 2008, foi a única em que a equipe pernitoou no local, por duas noites. Nesses dias, realizaram-se as instalações dos sistemas fotovoltaicos nas cinco casas da comunidade. Continuaram-se as observações e as entrevistas informais. Na ocasião, as questões foram direcionadas ao sistema da lavanderia implementado no projeto anterior. A pesquisadora tinha o interesse de descobrir se os moradores e o professor realmente usam o local e qual a frequência. Se não utilizavam, qual seria o motivo.

Na quinta viagem, ocorrida quatro meses após a instalação, em abril de 2009, foi feita uma verificação sobre o que mudou depois da intervenção: foi anotado o consumo dos domicílios e equipamentos elétricos adquiridos nesse período, além das opiniões dos moradores e suas impressões sobre o que o sistema proporcionou.

As observações ocorreram todas as vezes em que se foi à comunidade ou visitou-se algum órgão institucional. Estas eram conduzidas de forma a se verificar informações acerca da realidade que os habitantes vivem no bairro. Desde a relação que os moradores tem com o uso e os questionamentos sobre a energia até suas tarefas cotidianas e as carências que o bairro possui, sempre com especial atenção aos aspectos da organização comunitária.

Na sexta viagem, ocorrida em outubro de 2009, também foi anotado o consumo do mês e os novos equipamentos elétricos nos domicílios. A pesquisadora conversou com quase todos os membros da comunidade, buscando informações a respeito da maneira que é utilizado o SIGFI, além dos problemas encontrados e as possíveis mudanças ocorridas após a chegada do novo sistema. Perguntaram-se, novamente, quais seriam as principais intervenções necessárias e como é a atenção que a prefeitura tem com o bairro. Enquanto eram feitas constatações baseadas nas conversas e opiniões dos moradores, parte da equipe fazia manutenção preventiva e resolvia problemas técnicos encontrados em algumas casas.

O tratamento dos dados e os resultados

Os dados coletados foram analisados qualitativamente à luz do conhecimento teórico e prático sobre barreiras e estimulantes descritos no contexto da implantação de projetos de eletrificação rural em comunidades tradicionais, apresentado no Capítulo 4.

O tratamento dos dados gerou a organização dos fenômenos encontrados, segundo a identificação de barreiras e aspectos positivos, os quais são apresentados no Capítulo 5. Salienta-se que um mesmo fenômeno pode ser inserido na categoria de mais de uma barreira e, até mesmo, como barreira por um lado e estimulante por outro. Isso ocorre porque a realidade não é estanque, é dinâmica, e um fenômeno guarda ligação com o outro. No entanto, para fins didáticos é necessário circunscrever o fenômeno a categorias. Portanto, a leitura deve se fazer, sempre, sem perder de vista o dinamismo da realidade.

Discussão dos resultados

A discussão dos resultados é feita no capítulo intitulado Considerações Finais. A lógica de desenvolvimento da discussão dos resultados tratou, inicialmente, de apresentar o Brasil com posição de destaque no combate à desigualdade, como foi avaliado por vários outros países e que, em especial, avançou na eletrificação rural nos últimos anos.

Na sequência, foi exposto o cenário atual das instalações do SIGFI 13 no contexto da regulação vigente. Em função de uma importante questão que se coloca na transição da regulação vigente para a que está prevista a passar a vigorar a partir do final de 2010, coube pensar-se em formas de superação das barreiras encontradas no estudo de caso, com vistas a novas demandas de utilização de sistemas fotovoltaicos que deverão surgir, se o cenário não se modificar. Por fim, os fatores positivos resultantes do processo de revitalização dos sistemas fotovoltaicos no bairro de Varadouro encontrados no estudo de caso, merecem destaque pela sua capacidade de reforçar ações políticas no sentido de garantir a universalização da energia elétrica para as gerações rurais vindouras, além daquelas que não puderem ser atendidas até dezembro de 2010.

Por fim, cumpre salientar que se contou com a colaboração da psicóloga, Prof^ª Dr^ª Rosaura de Menezes Selles Ribeiro, do Departamento de Engenharia de Produção da Unesp de Guaratinguetá, tendo em vista seu conhecimento sobre psicologia social, organizacional e escolar, para o tratamento dos dados, para a obtenção dos resultados e para a discussão dos mesmos.

CAPÍTULO 1 – AS COMUNIDADES TRADICIONAIS E SUA INTERAÇÃO COM A SOCIEDADE

Esta pesquisa se desenvolve numa comunidade considerada tradicional e isolada. Este capítulo caracteriza esse tipo de comunidade para melhor compreender sua importância e o seu significado na conjuntura do trabalho.

1.1 Comunidades tradicionais

A cultura tradicional pode ser definida como “padrões de comportamento transmitidos socialmente, e modelos mentais usados para perceber, relatar e interpretar o mundo, símbolos e significados socialmente compartilhados, além de seus produtos materiais, próprios do modo de produção mercantil” (DIEGUES, 2004, p.87).

O decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007, que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, criou a seguinte definição:

“Povos e Comunidades Tradicionais: grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição” (BRASIL, 2007).

O professor Antonio Carlos Diegues define comunidades tradicionais como

“sociedades que desenvolveram formas particulares de manejo dos recursos naturais que não visam diretamente o lucro, mas a reprodução social e cultural; como também percepções e representações em relação ao mundo natural marcadas pela idéia de associação com a natureza e dependência de seus ciclos” (DIEGUES, 2004, p.82).

O mesmo autor caracteriza uma comunidade tradicional pela observação dos seguintes pontos (DIEGUES, 2004, p.87):

- *“A dependência com a natureza, os ciclos e os recursos naturais renováveis, a partir dos quais se constrói um modo de vida.*

- *O conhecimento aprofundado da natureza e seus ciclos que se refletem na elaboração de estratégias de uso e de manejo dos recursos naturais. Esse conhecimento é transferido oralmente de geração em geração.*
- *Noção de território ou espaço onde o grupo social se reproduz econômica e socialmente.*
- *Moradia e ocupação territorial por várias gerações.*
- *Importância das atividades de subsistências apesar de uma produção de mercadorias.*
- *Reduzida acumulação de capital.*
- *Importância dada à unidade familiar, doméstica ou comunal e às relações de parentesco ou compadrio para o exercício das atividades econômicas, sociais e culturais.*
- *Importância da simbologia, mitos e rituais associados à caça, pesca e atividades extrativistas*
- *A tecnologia utilizada é relativamente simples e a divisão técnica e social do trabalho é reduzida já que o artesão domina todo o processo de produção.*
- *Fraco poder político.*
- *Auto-identificação ou identificação pelos outros de se pertencer a uma cultura distinta das outras”.*

Cada comunidade é única. A linguagem, religião, território, organização política e estrutura social determinam a comunidade.

As semelhanças podem ser encontradas nos seguintes aspectos: há tradições fortes nessas comunidades, muitas vezes marcadas pela religião. Os valores do meio rural são difusos daqueles dos centros urbanos; a liderança política é pouco desenvolvida (FOSTER, 1964).

Em razão de ser um povo que já sofreu muito ao longo dos anos, o camponês sente-se oprimido (RIBEIRO, 1963). É ameaçado por diversos fatores, tais como: autoridades, os credores, as chuvas, os ladrões, credences populares, e até pelos vizinhos.

Conseqüentemente, havendo no morador da comunidade um sentimento de desconfiança em relação aos seus vizinhos, há dificuldade de cooperação entre eles. Paira no ar o sentimento de dúvida e desconfiança (FOSTER, 1964).

Essas comunidades sofrem com a ausência de atendimento dos serviços públicos essenciais em suas localidades. Há carência de acesso a água tratada, saneamento, energia, educação, segurança alimentar e saúde em várias comunidades pelo Brasil. Crédito, não há. Isso faz com que essas regiões permaneçam excluídas socialmente, e que seus habitantes estejam longe de ter uma vida digna, sem que possam ser considerados cidadãos.

As decisões que afetam as comunidades vem de fora dela. Seus moradores mal sabem o motivo de elas terem sido tomadas. Os órgãos governamentais tomam as decisões, tendem a impor ou excluir benefícios para o local sem que os moradores sejam consultados. Seu único dever é acatar. Dessa forma, os moradores das comunidades não tem possibilidade de ser ouvidos e, tampouco, de ter iniciativas. Estão acostumados a ser ignorados pelo serviço público, e precisam mobilizar forças próprias, ou internas, para suportar a pobreza e a má qualidade de vida. Um estudo que possa compreender a dinâmica própria da comunidade e fazer com que suas próprias forças e potenciais sejam aproveitados talvez possibilite mudanças genuínas e não mudanças temporárias, que não conseguem a adesão dos comunitários. Esta é uma das perspectivas que direciona esta pesquisa.

Alguns autores, que estão citados a seguir, manifestam que há dificuldade em alterar o padrão de comportamento dos comunitários quando alguma inovação é proposta nesses locais. Dificuldades estas que precisam ser focadas em planejamentos que impliquem em inserções de algo externo às comunidades.

1.1.1. Os povos caiçaras e quilombolas

A miscigenação de índios, negros escravos e fugidos, e dos descendentes de portugueses, que se deu na roça e na beira da praia, vivendo da agricultura precária, da

pesca artesanal e do extrativismo, gerou uma identidade que se conhece como “caiçara” (FORTES FILHO, 2005, p.22).

A palavra “caiçara” é composta pela junção dos termos do tupi-guarani *cáa*, que significa mato, e *içara*, termo que indica proteção e sobrevivência (FORTES FILHO, 2005). Os povoados foram se estabelecendo próximos ao mar, com certas características rurais.

Segundo Fortes Filho (2005), o espaço entre o litoral do sul do Rio de Janeiro e o Estado do Paraná, entre o mar e a Serra do Mar delimita o território que o caiçara vive. Ele permanece entre o mar e a floresta, isolado da sociedade, o que possibilitou sua sobrevivência ao longo de todos esses anos, permitindo com que seu modo de vida, sua cultura e seus hábitos continuassem vivos.

A História do Brasil enalteceu Zumbi, líder dos escravos negros que viviam nas fazendas de cana-de-açúcar do Nordeste, em atividades que exigiam mão-de-obra intensa, suprida pelo homem trazido da África e seus descendentes nascidos no cativeiro brasileiro. Zumbi rebelou-se, foi seguido por muitos homens e instalou-se no interior de Alagoas, um local que todos conhecem como Quilombo dos Palmares.

No imaginário brasileiro havia esse Quilombo, presente nos livros escolares. Apenas esse quilombo. É bom ressaltar que há muitos estudos que se referem a quilombos até inseridos em áreas urbanas. Por exemplo, o professor Carlos Lessa (2000) analisando a formação do Rio de Janeiro afirma que historicamente o problema fundamental da sociedade carioca sempre foi a obtenção de água, já que a cidade foi se construindo em aterros sobre áreas marítimas. As famílias nobres dependiam de escravos para ir às fontes buscar água em grandes vasos. Elas preferiam que os escravos fossem morar fora de suas propriedades, porém, perto, nos morros próximos. Assim, “na arqueologia de cada favela dos morros do Rio, haverá de ser encontrado um quilombo...” (LESSA, 2000, p. 50)

A Constituinte de 1988 assentou que os povos que se auto-declarassem remanescentes de quilombos teriam direito à posse da terra onde viviam. Um e outro, surgiram novos quilombos aos poucos. A partir de 2003, com a instituição da Secretaria Especial de

Política de Proteção da Igualdade Racial (SEPPIR) cujo titular tem “*status*” de Ministro da República, surgiram muitos quilombos em todo o Brasil.

Muitas comunidades isoladas, algumas por centenas de anos, saíram à luz da cidadania e se revelaram quilombolas. Em particular, no litoral dos estados do Sudeste, na Mata Atlântica.

Comunidades até então desconhecidas da sociedade e outras que eram chamadas de aldeias de caiçaras declararam-se remanescente de quilombos e passaram a reivindicar a posse legal de seus territórios. Hoje, essas áreas são chamadas de quilombos, lugar onde os escravos se refugiavam ao fugir dos seus donos na época colonial. Os locais geralmente são escondidos e de difícil acesso, situados em florestas e perto de fontes de água. Quilombola é o morador descendente de escravos de raça africana, em sua maioria, que mora nessas comunidades. Assim como o caiçara, o quilombola do litoral da Mata Atlântica possui cultura peculiar, cheia de tradições, que é passada de geração a geração. Essas populações podem possuir linguagem própria, um certo tipo de dialeto, resultado do isolamento na mata. A relação de convivência e dependência com a natureza fez com que o caiçara e o quilombola aprendessem muito sobre o meio em que vivem. Sabem dizer se vai chover ao olhar para o céu, sabem dizer se a maré está boa, sabem utilizar plantas para fins medicinais, sabem utilizar a mata para o artesanato, entre outros expedientes advindos da relação estreita com a natureza. Esses conhecimentos são transmitidos oralmente de geração a geração. Esses aspectos proporcionam a caracterização de culturas tradicionais nas comunidades. (FORTES FILHO, 2005).

A maneira que essas comunidades “organizam a produção material, as relações sociais e simbólicas dentro de um determinado contexto espacial e cultural” (DIEGUES, 2005, p.22) caracteriza o modo de vida caiçara, que é apoiado fortemente na tradição caiçara, definida como um “conjunto de valores, de visões de mundo e simbologias de técnicas patrimoniais, de relações sociais marcadas pela reciprocidade, de saberes associados ao tempo da natureza, músicas e danças associadas à periodicidade das atividades de terra e de mar, de ligações afetivas fortes com o sítio e a praia” (opus. Cit., p. 22).

Willens e Mussolini³ (2003 apud ARNT, 2006) identificaram uma cultura maleável, tolerante com comportamentos incomuns, fraca liderança comunal, certa flexibilidade perante as diferenças das culturas religiosas, e assim explicam o convívio pacífico com veranistas, hippies, surfistas e outras tribos que paulatinamente foram chegando.

A condução tradicional dos caiçaras era a canoa. Havia a pesca coletiva e os peixes e crustáceos eram jogados na praia, ou ficavam no fundo da canoa, para a divisão e venda. A economia é de pequena agricultura e pesca. O excedente é vendido para bairros próximos. O artesanato e o turismo também são atividades econômicas praticadas pelos caiçaras e também pelos quilombolas. No caso do turismo, pode acarretar impactos positivos ou negativos, tornando necessário um planejamento local dos moradores para poder receber os visitantes (RIBEIRO ; YOSHINO ; RIBEIRO, 2009).

Os caiçaras, com o passar dos anos, foram adentrando pelo Brasil “criando variantes culturais, econômicas e sociais, levando em conta as peculiaridades de cada região, conformando o Brasil rural, construindo, estruturando e organizando o que os estudiosos classificam como a cultura rústica brasileira” (DIEGUES, 2005, p. 22).

O território é caracterizado pela utilização em comum do espaço de terra. É uma “porção da natureza e espaço sobre o qual uma sociedade determinada reivindica e garante a todos, ou a uma parte de seus membros, direitos estáveis de acesso, controle ou uso sobre a totalidade ou parte dos recursos naturais aí existentes que ela deseja ou é capaz de utilizar” (DIEGUES, 2005, p.24).

Para as comunidades tradicionais, em especial os quilombos, a noção de território surgiu em diferentes momentos. Na época que vigorava o sistema escravagista, os escravos tinham a necessidade de fugir do eito e buscavam refúgio em lugares que dificilmente seriam achados. As pessoas dependem do espaço da floresta para sobreviver, e delas se apropriam utilizando-o no seu cotidiano, nas suas tarefas diárias e nas relações sociais que existem no local: se apropriam do uso comum da terra, o qual

³ WILLEMS, E. ; MUSSOLINI, G. **A Ilha de Búzios: uma comunidade caiçara no sul do Brasil**. São Paulo: Hucitec/Nupaub, 2003

possibilita criar a identidade da comunidade. Identidade é o processo do indivíduo de reconhecer que pertence a um determinado grupo social. (SERPA, 2001).

A antropóloga Deborah Stucchi (1998) afirma que “a reprodução cultural baseia-se em uma ocupação e utilização comunal do espaço, cuja imemorialidade é constantemente reafirmada. Nesse espaço, caracterizado como território, comumente desenvolvem diversas atividades socioeconômicas que se configuram como práticas culturais, como a agricultura de subsistência utilizando o sistema de pousio⁴ e a mão-de-obra familiar”.

Assim, pode-se afirmar que o contexto sociocultural do local é o âmago para a formação da identidade do habitante. Pois é a partir desse contexto que está o cotidiano da vida dos moradores.

O ato de se reconhecer e se identificar pertencente a um grupo social é um critério importante para definir populações tradicionais. O autorreconhecimento é de tamanha importância, que é requisitado no decreto mencionado no início deste texto.

O êxodo rural nessas regiões teve início na década de 1960, quando a prática da agricultura sofreu declínio e cada vez mais os moradores eram expulsos de suas terras em razão da especulação imobiliária e da busca por uma vida melhor. Essas pessoas mudaram para a cidade. Porém, em razão do baixo poder aquisitivo, elas foram viver nas áreas de periferia e nas favelas. Aos poucos, elas deixaram seus costumes da floresta e adquiriram os da cidade, pois a vida cotidiana mudou completamente. Ao invés de trabalhar com pesca ou roçado, exercem atividades na construção civil e nos serviços urbanos onde ganham pouco, em razão de sua pouca experiência e tempo de estudo (DIEGUES, 2005). Este fato ajuda a cidade a inchar e, quanto mais pessoas saem do campo em busca da cidade, mais infraestrutura será necessária para que o centro urbano comporte todas essas pessoas, o que acarreta o crescimento dos problemas urbanos.

Hoje, essa população continua sofrendo com os problemas oriundos da vida nas cidades, porém, já há aqueles que voltaram ao campo, ou ainda, moram no campo e

⁴ Segundo o dicionário Houaiss, pousio é o período de um ano em que as terras são deixadas sem semeaduras para repousarem.

trabalham na zona urbana. À medida que os serviços essenciais são proporcionados aos moradores da comunidade, aqueles que saíram e vivem em situações precárias nas cidades tendem a voltar, pois percebem que o local onde moravam está melhor.

1.2 Os Parques Ambientais

Em 2000, foi consolidado o modo pelo qual a sociedade brasileira passou a cuidar de suas unidades de conservação, através da instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), pela sanção da Lei 9.985, em 18 de julho do mesmo ano, conhecida como Lei do SNUC, que é o conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais (BRASIL, 2000). Tem como objetivos a manutenção da diversidade biológica, a proteção das espécies ameaçadas, a restauração e preservação da diversidade dos ecossistemas naturais, a proteção de paisagens naturais de notável beleza cênica, a recuperação de recursos hídricos e do solo, além de promover o desenvolvimento sustentável, a prática da conservação da natureza, atividades de pesquisa e monitoramento ambiental, promover a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico.

A Lei 9.985 define Área de Proteção Ambiental, como “uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.” (BRASIL, 2000, art. 15º).

A Unidade de Conservação é o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. (opus cit., art. 2º).

Assim, os parques são locais protegidos pela lei e seu uso é totalmente limitado.

A mesma lei ainda define uso sustentável e zona de amortecimento:

“Uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

Zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (op. cit., 2000).

A criação de áreas protegidas acarreta impactos sociais que se desdobram em impactos ambientais. Há constatação de contínuos problemas entre as comunidades pertencentes às áreas protegidas e a administração das mesmas. Os moradores habitam o local há muitos anos. Eles tem sua cultura de roçado e, de repente, o parque é criado e surgem limites para aqueles que sempre habitavam e preservaram o local. Assim, o morador deve se adaptar às novas imposições do Estado, que busca preservar a área ambiental.

O litoral de São Paulo tem áreas de proteção ambiental, com o objetivo de “assegurar a conservação de importantes recursos terrestres e marinhos como os da floresta úmida, da Mata Atlântica, que cobre essa região” (BENAZERA, CAVANAGH, 2005).

Segundo estes autores (BENAZERA; CAVANAGH op. cit.), as atividades tradicionais das comunidades localizadas nessas regiões de preservação podem ser afetadas negativamente em razão das rígidas leis que atuam no local, dificultando o atendimento às necessidades essenciais dessa população, tais como a habitação, saúde e a educação das crianças.

Porém, tais leis também buscam evitar a invasão de madeiras e exploração ilegal dos recursos naturais, fato comum de ocorrer nesses locais, explorando, na região onde se fez este estudo, principalmente o palmito.

A comunidade estudada neste trabalho encontra-se na chamada Zona de Amortecimento do Mosaico Jacupiranga, no estuário do Lagamar. A citação que segue define a região:

“Numerosas ilhas de aspecto variado completam a paisagem dessa região complexa que se estende de Iguape, em São Paulo, a Paranaguá, no Paraná, denominada pelos pesquisadores como Lagamar ou complexo estuarino-lagunar Iguape, Cananéia e Paranaguá, espaço geográfico ocupado pelas comunidades caiçaras locais... o termo *lagamar*, usado para designar depressões do fundo de mar e de rios, lagoas de águas salgadas ou também baías e golfos, formando um porto vasto, mais ou menos abrigado, dá bem

idéia de paisagem diversificada dessa região onde, ainda, podem ser encontrados ambientes preservados e uma cultura tradicional que merece ser valorizada.” (FORTES FILHO, 2005, p. 24)

1.3 A interação da comunidade tradicional e a sociedade: a exclusão social e direito à cidadania

O Brasil é um país de dimensões consideráveis. Há quase 190 milhões de habitantes que ocupam mais de 8,5 milhões de km². Sua diversidade e desigualdade são abundantes. Muitas pessoas veem no Brasil apenas as grandes cidades e seus ricos empreendimentos. Porém, não se vê que há ainda parte da população que necessita que lhe sejam atendidas as mínimas condições aceitáveis para sobreviver.

Importante salientar que nem sempre a desigualdade é claramente visível para a sociedade como um todo. Ocorre que a diversidade esconde a desigualdade. São tantas as opções para ver os diversos cenários existentes, que o pobre carente fica apagado na sociedade. Fato este que não é atual. Surgiu através de um processo que se iniciou há 300 anos ou desde os tempos da Casa Grande e da Senzala (FREIRE, 2006).

Desde a época da colonização a sociedade deixou de olhar, por muitos anos, para esses excluídos e, assim, foi-se dividindo e tornando-se desigual. De um lado, o colonizador – aquele que tinha poder, dinheiro e era importante. Do outro, o colonizado – sujeito que estava no local para trabalhar dia e noite, sem direito a nada.

Florestan Fernandes afirma que

“O Brasil vive, simultaneamente, em várias ‘idades histórico-sociais’. Conforme a região do país que se considere e o grau de desenvolvimento das comunidades da mesma região, podemos focalizar cenas que relembram os contatos dos *colonizadores* e conquistadores com os indígenas ou registrar quadros que retratam o aparecimento tumultuoso da ‘civilização industrial’, com suas figuras típicas, nacionais ou adventícias. Presente, passado e futuro entrecruzam-se e confundem-se de tal maneira que se pode passar de um estágio histórico a outro pelo expediente mais simples: o deslocamento no espaço. (FERNANDES, 2007 p.104).

Depois de centenas de anos de exclusão houve a geração de um processo de agregar aos brasileiros, em geral, o sentimento de não dar importância àqueles que tem maior dificuldade econômica e que, consequentemente, moram nos locais mais afastados dos

centros comerciais, como se isso fosse responsabilidade deles mesmos, e não processos de falta de oportunidades a que eles tivessem acesso.

Todos os cidadãos brasileiros são iguais perante a Constituição. Todos devem ter o acesso aos serviços essenciais, aqueles serviços públicos que cada cidadão necessita para sobreviver. Isto é uma atribuição do Estado, que pode ou não outorgar concessões ou permissões para que empresas públicas ou privadas forneçam tais serviços e garantam que todos os cidadãos tenham acesso a eles. Muitos brasileiros se encontram nessa condição, porém, há aqueles que estão à margem e muito longe de conseguir obter tais direitos.

Esquecidos nos rincões do Brasil, há comunidades carentes de atendimentos de serviços básicos e essenciais, tais como acesso a água tratada, energia, saúde e educação. Em razão de se situarem em regiões de difícil acesso e estarem isoladas, o atendimento é fraco e praticamente inexistente. Algumas localidades estão tão escondidas que não se sabia da existência delas até pouco tempo atrás. É o caso, anteriormente citado, do recente reconhecimento, na última década, de vários quilombos que se identificaram assim após a promulgação do decreto nº 4.887 de 20 de novembro de 2003, que reconhece o direito da terra aos descendentes de escravos que sempre viveram naquele determinado local e que se auto-declararem remanescentes de quilombolas.

Os fatos de essas pessoas terem fraco poder político na região que habitam, não possuem qualquer representatividade, e, muitas vezes, terem dificuldade de se organizar de modo eficaz, certamente favorecem sua exclusão do acesso aos serviços públicos (SANTOS, 1994). Ou seja, aquilo que impõe a pobreza e a má qualidade de vida é fator, também, de perpetuação da mesma, gerando um círculo vicioso, difícil de romper.

Em 1992, foi realizada no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Cúpula da Terra, ou ainda, a ECO 92. Duas centenas de chefes de estado assinaram os textos da ECO 92, entre os quais, a Agenda 21 (1992). Os países se comprometeram com o desenvolvimento sustentado, e uma de suas dimensões foi o desenvolvimento social. Ficou acertado que o combate à pobreza faz parte dos

compromissos com o desenvolvimento sustentável, e que o acesso das comunidades pobres aos serviços públicos essenciais – com destaque para o acesso ao serviço de energia – é um dos requisitos do desenvolvimento social.

Porém, até hoje essas comunidades estão na busca de melhores condições de vida, lutando para ter uma cidadania digna de se viver.

“A cidadania expressa um conjunto de direitos que dá à pessoa a possibilidade de participar ativamente da vida e do governo de seu povo. Quem não tem cidadania está marginalizado ou excluído da vida social e da tomada de decisões, ficando numa posição de inferioridade dentro do grupo social” (DALLARI, 1998, p.14)

Streck complementa com pensamentos de Paulo Freire: “Todo o ser humano pode e necessita ser consciente de sua cidadania. É necessário que seja consciente de sua situação e de seus direitos e deveres como pessoa humana” (STRECK et al, 2008, p.74). Aqui se tem a idéia de cidadania com algo coletivo. Ela também se manifesta pelas relações sociais. Para o exercício da cidadania é necessário o compartilhamento e participação em um relacionamento comunitário (STRECK et al, op.cit.,p.75). A comunidade, a partir de uma ação participativa que busca transformar a si, terá concretizada a cidadania.

“Pode-se dizer que a cidadania está intrinsecamente ligada à luta pelos direitos fundamentais da pessoa” (RAGGIO, 1998).

Pode-se relacionar, no que tange este trabalho, a busca pela cidadania com a luta pela posse da terra, com a inclusão social e com a conquista do acesso aos serviços essenciais de atendimento, com vistas à melhoria da qualidade de vida do ser humano.

Inclui-se aqui o conceito de exclusão social: “... é uma concepção que nega à vítima a possibilidade de construir historicamente seu próprio destino, a partir de sua própria vivência e não a partir da vivência privilegiada de outrem”, afirma José de Souza Martins (MARTINS, 2002, p. 45).

O indivíduo – ou um grupo – que está excluído da sociedade, evidentemente sofre privações de bens e serviços necessários para sua sobrevivência, e está muito aquém do nível de vida da sociedade como um todo (ESTIVILL, 2003).

As pessoas, muitas vezes, tem olhos apenas para si e seu pequeno círculo. Não há preocupação para com aquele que está longe, isolado, excluído no campo ou onde quer que seja. Em geral, as pessoas chegam a acreditar que os excluídos estão nessa situação porque querem, não porque enfrentam dificuldades que lhes são intransponíveis ou porque o Estado, não cumpriu, da forma eficiente, com seu papel de promover a inclusão social.

Ainda hoje, não passa pela mente de muitos brasileiros que há pessoas que ainda necessitem de condições mínimas para poder viver com dignidade. O que seria viver com dignidade?

Ingo Wolfgang Sarlet, afirma que a dignidade da pessoa humana é uma

“qualidade intrínseca e distintiva de cada ser humano que o faz merecedor do mesmo respeito e consideração por parte do Estado e da comunidade, implicando, neste sentido, um complexo de direitos e deveres fundamentais que assegurem a pessoa tanto contra todo e qualquer ato de cunho degradante e desumano, como venham a lhe garantir as condições existentes mínimas para uma vida saudável, além de propiciar e promover sua participação ativa e co-responsável nos destinos da própria existência e da vida em comunhão com os demais seres humanos” (SARLET, 2007, p.60)

Não é apenas distribuir melhor a renda, e sim “... a distribuição equitativa dos benefícios sociais, culturais e políticos que a sociedade contemporânea tem sido capaz de produzir, mas não tem sido capaz de repartir” afirma Martins (MARTINS, 2002, p. 10).

A própria conceituação de sustentabilidade, segundo a Agenda 21 (1995), implica tanto o combate à pobreza quanto a existência de garantias de acesso universal aos serviços públicos.

1.4 Serviços públicos essenciais – o acesso.

O acesso a serviços públicos essenciais é um direito constitucional consagrado pela Carta Magna de 1988. Portanto, não mais resta dúvida que o acesso a energia elétrica é um serviço essencial. Tampouco, resta ainda dúvida de que os cidadãos brasileiros tenham direito de acesso a este serviço público essencial.

Todavia, a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no artigo 175 da Constituição Federal, nem deixa claro que a eletricidade é um serviço público essencial, nem que o acesso a ela é um direito universal. Essa lei, mais a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, que institui a Agência Nacional de Energia Elétrica, disciplina o regime das concessões de serviço público de energia elétrica e dá outras providências. São os mais importantes instrumentos da reforma do Estado relativas à reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. Em nenhuma delas o legislador ousou garantir o direito do cidadão ao serviço essencial de eletricidade.

O caráter de essencialidade, segundo Camargo (2007) é dado ao serviço público de energia elétrica pela legislação infraconstitucional que regulamenta o direito de greve dos trabalhadores dos serviços essenciais. A Constituição garante o direito de greve, mas atribui a uma lei específica tratar dos serviços que não podem parar. Entre esses, está a atividade dos profissionais das companhias elétricas. Então, diz a lei que esse serviço público é essencial (CAMARGO, 2007).

Por outro lado, havia dúvida se todos teriam direito ao acesso ao serviço de energia. O artigo 175 da Constituição Federal diz que é atribuição do Poder Público garantir que as concessionárias e permissionárias de serviço público façam a prestação desse serviço de forma adequada.

Para muitos, isto já garantia a obrigação de ligar todos os cidadãos, mas havia dúvidas. As dúvidas deixaram de existir com sanção da Lei da Universalização, em 26 de abril de 2002.

CAPÍTULO 2 – AÇÕES DO ESTADO PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA NAS COMUNIDADES

Este capítulo caracteriza ações do Estado no âmbito da eletrificação rural, que buscam sanar a falta do acesso à energia nas comunidades rurais distantes do meio urbano. Também são descritas as necessidades das pessoas que vivem nesses locais, por não terem energia elétrica. O texto apresenta a questão da universalização do acesso e do uso da energia elétrica no Brasil, assim como o programa de eletrificação rural chamado Programa Luz para Todos e a resolução nº 83/2004 da ANEEL, também decorrente da universalização, e dois projetos piloto de aplicação suportados pela mesma resolução.

2.1. A questão da falta de energia: a eletrificação rural

O acesso à energia elétrica é um serviço público essencial de responsabilidade do Poder Público, garantido pela Lei da Universalização, direito de todo cidadão que o solicitar. Até hoje, há dificuldade nas áreas rurais mais remotas de alcançarem esse direito. Há ainda lugares ao redor do mundo onde existe muita pobreza e os habitantes vivem na escuridão. A pergunta se é a pobreza que determina a restrição à energia, ou se é a restrição à energia que determina a pobreza, não tem resposta trivial. Os dois entes são duas maldades que andam juntas no cenário obscuro da desigualdade social. Em particular, no Brasil, praticamente não há família vivendo no escuro que não seja muito

pobre. Quem dispuser de recursos já terá conseguido luz, energia, computador e internet para sua família (RIBEIRO, 2008).

A pergunta se a falta de energia acarreta pobreza dá margem a alguns debates. É certo que a falta de acesso a fontes modernas de energia agrava a pobreza do homem do campo, e agrava o sentimento de exclusão social. O estabelecimento de políticas públicas buscando a erradicação da pobreza deve contemplar a ampliação do acesso à energia, em particular à energia elétrica. Pereira e outros (2010) discutem o conceito de pobreza energética, a qual, segundo eles, está relacionada com o consumo de combustíveis sólidos, sendo que, quanto maior for a participação de combustíveis sólidos na cesta energética, maior será a pobreza energética. Os mesmos autores (PEREIRA; FREITAS; SILVA, 2010) analisam que, mais recentemente, tem havido um esforço de definir os aportes mínimos de energia necessários para que determinadas sociedades tenham suas necessidades básicas satisfeitas.

Foley (1995) e Goldemberg e Lucon (2008) afirmam que os pobres que estão no nível básico de subsistência demandam energia apenas para cozinhar e outras necessidades essenciais.

O morador rural pobre consome a energia que consegue aproveitar dos recursos energéticos do ambiente a que pertence, tais como lenha, aquecimento solar não tecnológicos, energia humana e animal, entre outros (GOUVELLO ; MAIGNE, 2003, p.25).

“Olhando para a evolução da demanda energética no meio rural, um dos seus aspectos mais notáveis é o papel e a importância da eletricidade. Mesmo com os níveis econômicos mais baixos, logo acima da subsistência, rádios e lanternas podem fazer uma melhoria significativa dos padrões de vida e são amplamente utilizados. A quantidade de energia utilizada é muito pouca, mas é absolutamente essencial para os usuários.” (FOLEY, 1995, p.30)

À medida que os rendimentos familiares aumentam, busca-se melhorar a qualidade da iluminação. Realizada por querosene e velas, os moradores podem sofrer danos à saúde devido às fuligens e queimaduras, além da iluminação ser de baixa qualidade. Cecelsky (1992) atribui à eletricidade a grande virtude de reduzir a poluição “*indoor*”. Barreto (2004) constata que a iluminação doméstica noturna nos lares pobres da Bahia é feita pela queima do diesel e não querosene ou gasolina, num candeeiro tradicional. Diesel é

mais fácil de obter, porém, gera muito mais partículas poluidoras. Bebês são iluminados por essa luz esfumada e é comum a alta incidência de doenças respiratórias infantis. Barreto (2004) pondera que todas as outras aplicações do óleo diesel são obedientes a normas internacionais diversas muito rígidas. Porém, o uso de iluminar o rosto de uma criança com bronquite não é certificado por qualquer entidade especializada.

Em solenidade pública sobre conquistas recentes no quesito universalização do atendimento por comunidades da Região Sudeste do Brasil, acontecida em setembro de 2009 na Assembléia Legislativa de São Paulo, o deputado estadual José Candido descreveu à platéia sua experiência de crescer sem luz elétrica, iluminado por candeeiro: descreveu as dificuldades matinais dele e dos irmãos com o nariz entupido por cinzas e fuligens noturnas ⁵

Foi seguido pelo deputado federal Vicentinho, que afirmou que tinha a mesma dificuldade, que considera como a lembrança mais triste que tinha de sua infância no sertão do Rio Grande do Norte. Disse também que associada a essa lembrança ruim, ele guardava a imagem de seu pai na noite em que, iniciando a emigração para o sul, a família chegou ao Recife. Irradiando satisfação ao conhecer a lâmpada elétrica, o pai pôs os filhos em torno dele e acendia e apagava repetidamente o interruptor da luz. Segundo ele, como o pai imigrante do atual filme “Os dois filhos de Francisco”⁶.

Quando descobrem a luz elétrica, há rejeição à iluminação à vela e aos candeeiros a querosene pelos beneficiários, pois eles percebem que a ineficiência dessas é incomparável com a eletricidade. (GOUVELLO ; MAIGNE, 2003).

Com a melhoria da qualidade de iluminação, as pessoas têm a oportunidade de aproveitar o período noturno para incrementar sua renda e sua educação, melhorando a

⁵ Candido, J. , deputado estadual. Em discurso proferido na solenidade de lançamento do selo comemorativo das 400.000 ligações do Programa Luz para Todos na Região Sudeste, Assembléia Legislativa de São Paulo, São Paulo, 10/09/2009

⁶ Silva, V. P. deputado federal. Idem.

qualidade de vida e ir ao encontro de sua cidadania. A coesão social também é beneficiada pelo fato de se ter iluminação nos ambientes coletivos e na área externa (ORELLANA, 1995).

“A noite passa a tomar outro significado. Aumentam as horas de luz disponível, ou de melhor luz. Há um gasto maior de energia luminosa com a eletricidade do que com as formas anteriores, isto é, muito mais lâmpadas substituirão os poucos lampiões. Estes deixarão de poluir o ambiente.” (RIBEIRO, 1993, p.118)

Dentro de casa, a luz traz a leitura e o aproveitamento da noite para trabalhos relacionados com a produção, liberando períodos diurnos para outros trabalhos.

Porém, “a redução da pobreza depende também de expandir e aperfeiçoar o acesso de populações rurais a uma vasta utilização e serviços, incluindo iluminação, educação, saúde, telecomunicações, acesso a água de boa qualidade, etc.” (GOUVELLO ; MAIGNE, 2003, p.38).

Nos locais onde a pobreza não é absoluta e há pequenas atividades comerciais, o trabalho dos artesãos e pequenos empreendimentos são realizados nos domicílios. Os proprietários dos bares e restaurantes ficam ansiosos para utilizar televisores, aparelhos de som e de DVDs, e ventiladores para atrair clientes. As geladeiras tornam possível a venda de bebidas geladas e o armazenamento de produtos perecíveis. Outra utilidade em grande escala ocorre na moagem de grãos, metalurgia, transformação e cultura surgem como desenvolver mercados para sua produção (FOLEY, 1995).

A mulher é, particularmente, beneficiada com a chegada da energia elétrica, pois ela é o membro da família que mais permanece em casa, em razão de seus afazeres domésticos. Agora ela pode utilizar equipamentos que facilitam os trabalhos do lar e estender seu labor para o período da noite, e poderá exercer tarefas que possam incrementar a renda familiar durante o dia.

Comunidades apresentam um padrão semelhante de evolução da demanda energética. Quando ocorre o desenvolvimento econômico na área rural surgem demandas locais para a iluminação (nas ruas, nas escolas, nos centros comunitários e locais religiosos), para bombeamento de água potável, para a refrigeração de vacinas e de medicamentos

na área da saúde. Há demanda energética em lojas, bares, e outros locais comerciais, dependendo das sofisticções e da demanda que cresce.

As famílias que possuem maior renda tendem a consumir mais energia. O tempo de adaptação com a nova instalação elétrica é uma variável. O consumo também pode ser significativamente afetado por custos, clima, cultura, entre outros fatores (FOLEY, 1995).

Pensa-se que os preços dos televisores, e outros itens de equipamentos eletrônicos, geladeiras e aparelhos eletrodomésticos estão, geralmente, fora do alcance da maioria dos orçamentos familiares rurais. Mas, mesmo isso não é, necessariamente, um obstáculo insuperável. As lojas de crediário popular, a prazo muito longo, são visitadas tão logo chegue a energia. No Brasil 79,3%, das famílias que recebem luz compram televisão; 73,3% geladeira, o que representa em valores numéricos 1.586.000 e 1.466.000 aparelhos, respectivamente (MME, 2009). Muitas famílias rurais ganham de presente aparelhos eletrodomésticos de familiares que trabalham nas cidades. Como resultado, televisores, aparelhos de DVD, ventiladores, ferros de passar roupa e refrigeradores, muitas vezes aparecem com surpreendente rapidez, mesmo em casas muito pobres, assim que são ligados a um fornecimento de eletricidade (FOLEY, 1995).

Atualmente, no Brasil, há facilidade de parcelamento nas grandes lojas, possibilitando ao cliente comprar eletrodomésticos e pagar em prestações a “perder de vista”. Porém, em geral, o morador rural tem apenas a opção de comprar um equipamento por vez. Apenas após o término de todas as prestações da compra feita é que ele pode adquirir outro item. Assim, percebe-se que a demanda pela energia aumentará aos poucos, no decorrer do tempo. Não será nos primeiros meses que constarão diferenças consideradas no consumo de energia em um domicílio recém energizado (RIBEIRO, 2009).

Com relação à adaptação, é importante ressaltar que “uma vez que as comunidades tradicionais adquiram técnicas modernas e possuam o conhecimento delas, exercem um importante papel em desencorajar as pessoas para fazer esforços físicos com as novas técnicas, usando menos tempo e esforço, também correspondem a um ganho de qualidade no produto final” (GOUVELLO ; MAIGNE, 2003, p. 26).

A literatura registra que, na realidade, é difícil fazer do uso da energia como fonte automática de geração de renda e de outras melhorias na vida, que não a própria luz artificial. (RIBEIRO, 1993). A experiência tem demonstrado que há necessidade de outras ações para que a introdução da energia elétrica em uma comunidade isolada, de fato, possa resultar em desenvolvimento local. Se a energia chega pela extensão da rede elétrica, é recomendável que a comunidade receba treinamento relativo à segurança perante a eletricidade e instruções para melhor aproveitamento no uso final da energia. Grupamentos de indígenas que mantêm a tradição migratória, ou, por motivos culturais ou religiosos, podem atear fogo à moradia - caso dos guaranis – precisam ainda de instruções adicionais (FURNAS, 2008). No entanto, se a comunidade for energizada através de tecnologia de aproveitamento de energia solar, os pesquisadores são unânimes em afirmar que a apropriação dos sistemas fotovoltaicos exige conhecimento prévio das comunidades (SERPA, 2001; SERPA ; ZILLES, 2007) e a adoção de instrumentos participativos (BOJANIC et al, 1994, ORELLANA, 1995): requer levar à comunidade o conhecimento das técnicas a serem utilizadas para que eles possam gerir as atividades. A presença de objetos e técnicas novas em uma comunidade “provoca atitudes que podem ser de desconfiança, de recusa, total ou parcial, como de aceitação também” (FREIRE, 1975, p.32). É necessário que haja um processo que leve o morador rural a entender o funcionamento das técnicas. É um processo de conhecimento.

Como afirma Paulo Freire, “no processo de aprendizagem, só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em aprendido, com o que pode, por isto mesmo, reinventá-lo; aquele que é capaz de aplicar o aprendido-aprendido a situações existenciais concretas” (FREIRE, 1975, p.27). De tal maneira, o beneficiário irá se apropriar do acesso da energia, o que diretamente afetará sua cultura, fazendo com que ela se modifique para ter inserido os hábitos energéticos em seu dia-a-dia.

Assim,

“O desejo de mudar estilos de vida e hábitos de produção, geralmente expressos pelas novas gerações, pode ser percebido pela crescente rejeição das tarefas tradicionais mais fatigantes: é o caso de algumas atividades domésticas e agrícolas tais como retirar água, transportar, moer e triturar alimentos primários destinados à nutrição humana e animal, etc.” (GOUVELLO ; Maigne, 2003, p.26).

A partir da inserção da eletricidade, a cultura da comunidade sofrerá mudanças, buscando adaptar o tradicional ao moderno. “A difusão da modernidade no meio rural gera também novas referências sócio-culturais que agitam o fascínio pelo moderno estilo dos moradores urbanos...” (GOUVELLO ; MAIGNE, op. cit., p.27) .

A inserção da televisão é, talvez, a mudança mais importante após a chegada da eletricidade nos domicílios rurais isolados. “A eletricidade traz a televisão, e esta leva o indivíduo ao seio da nação. O impacto positivo que se tem a considerar é que ele se sente fazendo parte” (RIBEIRO, 1993, p.165), inserido na sociedade. O morador que vivia alheio às notícias, salvo seu rádio de pilha, pode saber o que acontece no mundo ao mesmo tempo em que as demais pessoas da cidade. Ele sente-se incluído.

Uma comunidade quilombola do litoral norte de São Paulo, inserida em área de proteção ambiental, foi eletrificada em 2008. Em janeiro de 2009, a autora presenciou o diálogo entre um beneficiário e o coordenador estadual do Programa Luz para Todos. Ao conversarem sobre a chegada da energia, foi nítido o contentamento de poder assistir televisão. Há vontade de estar inserido no que acontece no mundo. “A gente pôde ver a posse do homem”, foi a fala do morador ao fazer referência ao presidente dos Estados Unidos.

Outro exemplo, por fim, ocorreu em julho de 2009, na Bahia, na comunidade de Caraíva, localizada no litoral, ao sul de Porto Seguro, local que recebeu energia pelo Programa Luz para Todos a partir de cabos subterrâneos e subaquáticos. A rede aérea chega até o final da estrada, na margem do rio oposta à comunidade. De lá, a média tensão segue por baixo da água, chegando a uma casa do povoado. Essa casa guarda uma subestação abaixadora que distribui a rede de baixa tensão, toda subterrânea, pelas moradias da comunidade. A tecnologia permitiu resguardar os aspectos arquitetônicos e históricos da vila, que ao fundo tem uma aldeia indígena, também atendida. Um novo beneficiário afirmou à pesquisadora: “a energia chegou e trouxe a modernidade”. Interessante ressaltar que os próprios moradores foram envolvidos no processo de instalação da rede, tanto sob o rio, quanto no percurso subterrâneo, até a chegada nas casas. Ouvindo-se o relato de moradores pôde-se perceber a grande satisfação que sentiram por participar desse processo que resultou em um patrimônio deles – a luz.

Contaram, também, que anteriormente à chegada da energia elétrica eles tinham, muitas vezes, que se submeter a “aceitar os restos dos ricos que tinham geradores”, por exemplo, porque não tinham como guardar um alimento em geladeira depois da pesca, sendo obrigados a vendê-los aos “ricos” e depois comer as sobras que lhes fossem dadas. Atualmente, eles sentem que essa desigualdade foi aparada, por terem luz em casa, por terem aparelhos eletrodomésticos, facilidades no trabalho, refrigeração, comunicação, entretenimento. Muito importante, também, é contar que as falas dos moradores externavam significativo aumento de auto-estima em decorrência do sentimento de dignidade, respeito, direitos e deveres originados pela inclusão social. Esse novo advento na comunidade foi considerado com destaque no principal guia de turismo do Brasil, o Guia Quatro Rodas, de 2009.

2.2. Universalização do acesso e uso da energia elétrica

Em razão da enorme extensão territorial do país e de haver dificuldade de acesso em grande parte dessa área, ainda há muitos brasileiros que não têm acesso à energia em seus domicílios. A maioria dos locais não atendidos possui baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). São regiões pobres e esquecidas pela sociedade. Estão longe de se desenvolverem.

A Resolução nº 223, de 29 de abril de 2003, definiu da seguinte maneira os termos aqui utilizados:

Solicitante: “pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que efetuar Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica”

e

Universalização: atendimento a todos os pedidos de nova ligação para fornecimento de energia elétrica a unidades consumidoras com carga instalada menor ou igual a 50 kW, em tensão inferior a 2,3 kV, ainda que necessária a extensão de rede de tensão inferior ou igual a 138 kV sem ônus para o solicitante, observados os prazos fixados nas Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica”(ANEEL, 2003).

A Lei 10.438, de 26 de abril de 2002, introduziu a Universalização do Serviço Público de Energia Elétrica. Ela previu que todos os solicitantes têm o direito de receber o serviço de atendimento de energia. Criou também a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), visando o desenvolvimento energético e a competitividade a partir de outras fontes de energia com metas de atendimento até o ano de 2015. Em 2003, foi criado o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Programa Luz para Todos -, cujo objetivo era antecipar para 2008 as metas de Universalização e realizar gratuitamente a eletrificação de todos os domicílios localizados no meio rural, de forma que a energia seja empregada como vetor de desenvolvimento social e econômico, contribuindo para a redução da pobreza e aumento da renda familiar. Pode ser entendido também como um alicerce de melhorias, através da integração com outros programas sociais de saúde, educação e abastecimento de água, agricultura familiar, reforma agrária e outros. Foi lançado no final de 1999 o programa Luz no Campo que marcou a presença da ELETROBRÁS, em caráter nacional na gestão da eletrificação rural. Esse programa, foi implementado em todos os estados, totalizando 700.000 ligações, as quais eram quase que integralmente pagas pelos beneficiários às concessionárias (CAMARGO, 2009). O programa Luz para Todos foi conduzido pela ELETROBRÁS e tinha atingido a marca de 2.100.000 ligações no final de 2009 com a grande diferença que as ligações eram totalmente de graça e a responsabilidade de instalação ia até dentro das casas de moradia com o chamado *kit* interno, Fig. 1.

De Luz no Campo a Luz para Todos

Criado pelo Decreto 4.873, de 11 de novembro de 2003, o Programa Nacional de Universalização e Uso da Energia Elétrica (Luz para Todos) somente decolou em 2006. A meta inicial era fazer cerca de 2 milhões de ligações, beneficiando 10 milhões de pessoas, até 2008. Entretanto, dificuldades logísticas, atrasos em licitações para compra de equipamentos e o surgimento de muitos outros pontos sem luz empurraram o calendário. Assim, pelo Decreto 6.442, de 25 de abril de 2008, o governo federal ampliou a meta para 2,9 milhões de ligações e o prazo para 2010.

O total de recursos previstos para aplicação no programa é de R\$ 20 bilhões, contra R\$ 12,7 bilhões estimados inicialmente. Do valor previsto, R\$ 14 bilhões são de responsabilidade do governo federal. A fatia restante é dividida entre governos estaduais e concessionárias de energia, e a proporção do investimento de cada parte varia de acordo com o estado.

Do total aportado pelo governo federal, cerca de 75% são oriundos da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), encargo criado em 2002, com duração de 25 anos. Os outros 25% são financiados pela Eletrobrás

com recursos da Reserva Global de Reversão (RGR). Nesse caso, as concessionárias pegam empréstimo com juros de 5% ao ano e prazo de amortização de dez anos, em média.

O Luz para Todos sucedeu o Luz no Campo, criado no governo de Fernando Henrique Cardoso. O programa anterior tinha como meta levar energia elétrica a 1 milhão de residências rurais até 2003. Até junho de 2002, porém, somente 419 mil unidades consumidoras haviam sido atendidas.

No fim de 2003, o Luz para Todos incorporou o programa antecessor. (R.P.)

Figura 1 – Transição dos Programas de eletrificação rural

Fonte: Revista Brasil Energia, 2009: 60

2.2.1. Programa Luz para Todos

O programa Luz para Todos prioriza o atendimento para:

- Projetos de eletrificação rural paralisados, por falta de recursos, que atendam comunidades e povoados rurais;
- Municípios com índice de atendimento a domicílios inferior a 85%, calculado com base no Censo 2000;
- Municípios com Índice de Desenvolvimento Humano inferior à média estadual;
- Comunidades atingidas por barragens de usinas hidrelétricas ou por obras do sistema elétrico;
- Projetos que enfoquem o uso produtivo da energia elétrica e que fomentem o desenvolvimento local integrado;

- Escolas públicas, postos de saúde e poços coletivos de abastecimento d'água;
- Assentamentos rurais;
- Projetos para o desenvolvimento da agricultura familiar ou de atividades de artesanato de base familiar;
- Atendimento de pequenos e médios agricultores;
- Populações do entorno de Unidades de Conservação da Natureza;
- Populações em áreas de uso específico de comunidades especiais, tais como minorias raciais, comunidades remanescentes de quilombos e comunidades extrativistas (ELETROBRÁS, 2009).

A legislação que criou o Programa Luz para Todos é bastante complexa e garante a eficiência de atributos da inclusão social que a ele se pretende dar. Um decreto presidencial atribui ao Ministério de Minas e Energia (MME) a responsabilidade de determinar as condições que permitem o uso de recursos públicos para a aquisição de ativos que serão incorporados por concessionárias públicas, privadas e permissionárias. Esse decreto, na prática, dá poderes ao MME para estabelecer uma regulação para as atividades do Programa Luz para Todos que, de fato, se faça prevalecer à regulação da ANEEL.

O principal efeito é o atendimento obrigatório do domicílio, ao invés da propriedade. Entende-se por atendimento a instalação dos circuitos internos da residência. Nas casas mais pobres a distribuidora é obrigada a instalar três pontos de luz e duas tomadas, protegidas por um disjuntor dentro da casa. Em todas as residências, mesmo as que não são eleitas para receber a distribuição interna, a distribuidora deve instalar o disjuntor interno.

A regulação da ANEEL entende que o investimento da distribuidora considerado prudente, aquele que será ressarcido pela tarifa, deve ser apenas até o ponto de entrega, no limite da propriedade.

Uma fazenda, por exemplo, teria energia para a casa principal e a unidade de produção cujos custos da instalação seriam pagos pela distribuidora até o ponto de entrega - no limite com a via pública e pagos pelo proprietário no ramal do ponto de entrega até a casa e o curral. Os colonos não têm, pela regulamentação da ANEEL, direito a receber energia, pois moram em propriedades consideradas já eletrificadas.

Fernandes Jr. (1999), afirma que o Setor Elétrico Brasileiro acostumou-se a por luz na Casa Grande e deixar a Senzala no escuro. O Programa Luz para Todos corrigiu essa desigualdade através da imposição do Ministério de ligar a Casa Grande e também todas as casas de colonos, sempre com a instalação dos circuitos internos, totalmente de graça.

A previsão inicial do programa era de que fosse encerrado em 2008. Com o surgimento de novas demandas, o término foi postergado para o ano de 2010. O programa possibilitou também que a sociedade conhecesse a existência de muitas comunidades que estavam apagadas no mapa, e no escuro.

Um ano depois, a ANEEL baixou a Resolução 223, de 29 de abril de 2003, regulamentando a Lei 10.438 e impondo metas de atendimento para cada região e cada distribuidora conhecida como Metas da Universalização. O prazo final para a Universalização ficou fixado em 2015, sendo que para muitas empresas a Meta de Universalização era mais curta.

Após seis anos de execução, o programa atendeu cerca de 11 milhões de brasileiros. Já em 2009, o Ministério de Minas e Energia baixou, por portaria ministerial, o Manual de Projetos Especiais do Programa Luz para Todos, que trata do atendimento por fontes solar, eólica, e outras, por minirredes ou individuais, impondo que devem ser atendidas as demandas por iluminação, comunicação e refrigeração das famílias beneficiadas. Novamente, é uma regulamentação que fica sobrestada às normas da ANEEL.

2.2.2. Resolução ANEEL nº. 83/2004

O atendimento aos domicílios pode ser realizado através da extensão de redes convencionais ou com sistemas de geração descentralizados, redes isoladas ou sistemas individuais (ANEEL, 2004).

Ao buscar regulamentar tais sistemas descentralizados e com pressupostos na Lei nº 10.438 de 2002, a Agência Nacional de Energia Elétrica, através da resolução nº 83 de 2004 “estabelece procedimentos e condições de fornecimento por intermédio de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes” (SIGFI) (ANEEL, 2004). Os sistemas podem ser de geração fotovoltaica, eólica, híbrida e outras.

A escolha do tipo de ligação que será realizada deve observar alguns parâmetros importantes, tais como:

“recursos energéticos locais; perfil e demanda energética do consumidor; perspectiva de crescimento demográfico e econômico da região; a dispersão dos consumidores; as questões de logística como acesso, transporte; obstáculos naturais; as restrições, impactos e custos ambientais; os impedimentos e características técnicas dos sistemas propostos e do sistema existente mais próximo ao qual a nova rede seria conectada;... incentivos governamentais” (DELSIN ; STEFANI, 2007: 103).

Os sistemas são divididos em cinco classes de atendimento. Cada um tem um consumo diário de referência, uma potência mínima disponibilizada e uma quantidade de energia mensal garantida, sendo a autonomia a mesma para todas as classes, como demonstra a tabela a seguir.

Tabela 1 - Classificação do atendimento dos SIGFIs

Classes de atendimento	Consumo diário de referência (Wh/dia)	Autonomia Mínima (dias)	Potência Mínima Disponibilizada (W)	Disponibilidade Mensal Garantida (kWh)
SIGFI 13	435	2	250	13
SIGFI 30	1000	2	500	30
SIGFI 45	1500	2	700	45
SIGFI 60	2000	2	1000	60
SIGFI 80	2650	2	1250	80

Fonte: ANEEL, 2004

A seguir, algumas definições da ANEEL (2004):

“O consumo diário de referência é a quantidade de energia que o SIGFI é capaz de fornecer diariamente calculada a partir da Disponibilidade Mensal Garantida.”

“Autonomia: capacidade de fornecimento de energia elétrica do sistema de acumulação, expressa em dias, necessária para suprir o consumo na completa ausência da fonte primária, tendo como base o consumo diário de referência.”

“Disponibilidade Mensal Garantida: quantidade mínima de energia que o SIGFI é capaz de fornecer, em qualquer mês, à unidade consumidora.”

“Potência mínima disponibilizada: potência mínima que o SIGFI deve disponibilizar, no ponto de entrega, para atender às instalações elétricas da unidade consumidora, segundo os critérios estabelecidos na resolução.”

A norma também assegura a qualidade do sistema com a definição de índices de confiabilidade específicos. Caso haja alguma interrupção de fornecimento ou problema de manutenção, a concessionária terá um número determinado de horas para atender o cliente e restabelecer a energia. No mês, é permitido à concessionária a ausência de fornecimento de até 216 horas. Já no ano, o valor é de 648 horas.

As vantagens dos sistemas fotovoltaicos (SFVs) encontram-se na “facilidade de manutenção e instalação, possuem mínima interferência com o meio ambiente, os equipamentos podem ser desinstalados e reinstalados em outros locais sem grandes custos de mão-de-obra e em tempo relativamente curto” (DELSIN ; STEFANI, 2007, p.104).

A principal desvantagem é a limitação da disponibilidade energética, além da forte influência das condições climáticas. A relação entre custos totais e receita gerada também é uma desvantagem, porque inibe a disseminação do uso dos SFVs pelas concessionárias (DELSIN ; STEFANI, Opus Cit. p.104).

2.3. Projetos piloto de aplicação e avaliação da Resolução ANEEL N°. 83/2004.

Nos últimos anos, LSF/IEE participou de dois projetos piloto a partir da Resolução da ANEEL nº 83/2004. O primeiro ocorreu em uma comunidade às margens do Rio Solimões, no Amazonas, onde foram eletrificados 23 domicílios com Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares no padrão SIGFI 13. O segundo foi na divisa do Estado de São Paulo com o Paraná, na comunidade do Varadouro. As atividades de campo desenvolvidas pela equipe do LSF *in loco* nessas duas comunidades, em um igarapé do Rio Solimões, na Floresta Amazônica, e na Mata Atlântica do sul do Estado de São Paulo, com a participação pessoal da pesquisadora, são a principal substância de onde saem os conhecimentos práticos, que dão a base para este trabalho de pesquisa.

2.4. Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares, São Francisco do Aiucá, AM

A comunidade de São Francisco do Aiucá está localizada no município de Uarini e pertencente à área de proteção ambiental da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, no Estado do Amazonas.

O acesso à comunidade é através de via fluvial a partir do município de Tefé. A viagem dura aproximadamente 13 horas subindo o Rio Solimões. Para voltar, em média 9 horas. É uma região muito pobre: não há água tratada, os domicílios não possuem banheiro e, em algumas casas, moram até 14 pessoas em um só cômodo. A água do rio serve para beber, tomar banho e também como banheiro. É importante ressaltar que é uma região endêmica de hepatite.

O acesso à energia existia, até 2005, com o gerador a diesel, que funciona somente por quatro horas, das 18 h às 22 h, quando a prefeitura cedia o combustível. Existem lâmpadas de iluminação pública ao longo da rede, o que proporciona o deslocamento noturno dos moradores com mais segurança e redução dos gastos com pilhas.

Nesse cenário relatado, foi implementado um projeto que possibilitou a instalação de dezenove SFD de acordo com a resolução nº 83/2004 da ANEEL.

O projeto foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq - com fundos setoriais CT-Energ/MME/CNPq para atender as comunidades isoladas da Região Norte do Brasil.

Na implementação dos sistemas, realizada em 2005, foram instalados SIGFIs da menor classe de atendimento, o SIGFI 13, que tem a capacidade de gerar energia de 13 kWh/mês e proporcionar melhoria na qualidade de vida dos moradores.

O objetivo geral do projeto foi “o reconhecimento da configuração proposta como alternativa viável no cumprimento das metas de universalização, tanto do ponto de vista técnico quanto da satisfação dos usuários” (MOCELIN, 2007, p.20), assim como divulgar os resultados, fato que pode promover discussões a respeito da tecnologia fotovoltaica.

Os objetivos específicos foram “a implantação de modelo de gestão; a implantação de um padrão de qualidade de atendimento; o monitoramento do nível de satisfação dos usuários e das taxas de falha e interrupção do serviço; e a criação de subsídios aos programas de eletrificação de comunidades isoladas” (MOCELIN, 2007 p.21).

Para realizar tais objetivos, foram estabelecidas ações, tais como a criação de uma associação de usuários de sistemas fotovoltaicos e um fundo de operação, o qual foi orientado por um regulamento para os novos usuários.

Os parceiros desse projeto foram o LSF/IEE, o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM) e o Instituto Winrock International-Brasil, que realizaram o projeto em três etapas. Trabalhou-se muito com a questão da participação e organização da comunidade, a qual seria encarregada da gestão dos sistemas após sua implementação.

Foi preciso definir as responsabilidades perante as instituições e a comunidade. Toda a etapa para a conclusão do projeto teve uma grande participação da comunidade, desde a estocagem do material que chegou, até o processo de instalação e manutenção dos sistemas.

No projeto, a comunidade comprometeu-se com contribuição mensal para um fundo de operação e manutenção no valor de R\$ 15,00, que seria usado para reposição das baterias após o término de sua vida útil, que ocorre após cerca de 4 anos.

Posteriormente, foi elaborado um regulamento com normas de bom uso, preservação dos sistemas, regras para a solução de conflitos, preparação dos postes para os módulos e construção dos abrigos para as baterias. Cada domicílio providenciou o abrigo da bateria, uma construção externa de madeira. A figura 2 ilustra o sistema instalado na comunidade.

Figura 2- SIGFI instalado na comunidade, de acordo com os padrões estabelecidos pela resolução nº83/2004 da ANEEL

Foi realizada a capacitação de técnicos locais eleitos entre os interessados em melhorar seus conhecimentos em eletricidade, para realizar a rotina de manutenção preventiva do sistema, o controle do almoxarifado, o suporte aos demais usuários que necessitam de auxílio técnico e o recolhimento do material não utilizado.

O principal resultado positivo da inserção da tecnologia fotovoltaica no local está na disponibilidade do uso de energia durante as 24 horas do dia. Em relação aos benefícios econômicos, a comunidade passou a economizar com os gastos com energéticos para iluminação.

Em visita realizada a essa comunidade, dois anos após a instalação dos sistemas, constatou-se que houve uma melhoria da qualidade de vida dessas pessoas. Apesar de a

pobreza ser grande, havia várias casas com aparelhos de televisão e DVD. Equipamentos como ventilador e liquidificadores também foram encontrados. A satisfação dos usuários era visível. Os resultados que a autora colheu nessa pesquisa alicerçam pontos desta dissertação, em especial, a questão do impacto muito positivo da energia elétrica em comunidades pobres e isoladas atendidas por sistemas solares fotovoltaicos.

2.5. Projeto piloto de Xapuri, Eletroacre e Eletrobrás

Em 2005, a Eletrobrás estabeleceu parceria com a entidade alemã de cooperação técnica GTZ com o objetivo de elaboração do projeto “Energias Renováveis para a Eletrificação Rural no Norte e Nordeste do Brasil”. Em Xapuri, localizado no Estado do Acre, 103 domicílios receberam SFD.

A pesquisa busca alternativas mais econômicas de implementação de SIGFI. Por isso, parte dos SFDs foram implementados com opção de atendimento em corrente contínua (CC). Os objetivos desse projeto eram

“desenvolver alternativas econômicas de SFDs, desenvolver um modelo de gestão, operação e manutenção dos sistemas instalados, demonstrar a viabilidade de desenvolvimento do mercado de equipamentos eficientes de corrente contínua e fornecer uma experiência que permita a ANEEL fazer uma reavaliação da norma do atendimento por sistemas individuais.” (BORGES et al. 2007: 02).

O projeto analisou que, se fossem utilizados equipamentos de uso final mais eficientes, poderia ser utilizado um sistema menor, de 7 kWh por mês, para os mesmos usos do SIGFI 13. Assim, o investimento seria reduzido de R\$ 7.600,00 para R\$ 5.700,00 mas, o custo dos equipamentos mais eficientes de uso final sofreria aumento de R\$450,00 (BORGES et al, 2007). Foi estudada também a utilização do SIGFI 13 com atendimento em corrente contínua para empregar equipamentos de alta eficiência, o que permitiria o uso de geladeira solar, sendo que os custos permaneceriam os mesmos.

Em Xapuri, foram instalados 31 sistemas SIGFI 13 (conforme a resolução da ANEEL), 37 sistemas com corrente contínua e 35 sistemas mistos - corrente contínua e corrente alternada - (CC e CA). O sistema em corrente contínua disponibiliza 15% mais energia

que o sistema em CA. No sistema misto, a energia em CA é utilizada em cargas maiores e é pouco utilizado – apenas algumas horas por dia. A iluminação continua em CC.

Para realizar a gestão do projeto, o serviço de manutenção é terceirizado e é realizado trabalho com equipes locais de intervenção. A concessionária centraliza o serviço de atendimento ao cliente. A partir do monitoramento, avalia e compara o desempenho dos três diferentes tipos de SFD, “sob o ponto de vista do técnico e sob o ponto de vista do usuário, objetivando aprimorar o dimensionamento e analisar a adequabilidade das atuais exigências regulamentadas à realidade rural e das concessionárias” (BORGES et al, 2007, p.05). Tal trabalho consistiu na coletas e análise dos dados, no registro do consumo dos SFDs e na realização de entrevistas.

Dos resultados do projeto piloto, vale ressaltar, na questão do modelo de gestão, a necessidade de existir um agente local. “Este é uma pessoa de preferência da comunidade, treinada para solucionar pequenos problemas, para realizar alguns procedimentos preventivos, orientar os usuários, realizar procedimentos comerciais, como entrega da fatura e ser um meio de comunicação com a concessionária” (ELETROBRÁS et al., 2009 p.08). Assim, evita o quanto puder as visitas da concessionária aos domicílios, pois os custos de transportes são altos e há dificuldades de acesso.

Os pesquisadores concluem que o Projeto Piloto de Xapuri contribui com alternativas mais econômicas e energeticamente eficientes, tais como sistemas em corrente contínua e a utilização de equipamentos de uso final mais eficientes. Porém, esses equipamentos são bem mais caros, o que inviabiliza sua aquisição pelo beneficiário pobre. Os autores lembram que os SFDs são imprescindíveis perante o desafio de universalização de serviço de eletricidade e são “uma tecnologia consolidada, porém, com pouca experiência no uso e com uma regulamentação incipiente no Setor Elétrico Brasileiro” (BORGES et al, 2007, p.08)

Sugerem os autores que os resultados de bom comportamento das variáveis técnicas, econômicas, e sociais relativas à rede de corrente continua serão utilizadas pela ANEEL para possíveis alterações ou adaptações na norma de atendimento por SFD, a resolução nº 83/2004.

Em 1993, Fernando Selles Ribeiro abria sua apresentação de eletrificação rural declarando que “a eletrificação rural é uma questão política. A sua discussão se dá na área social, na área econômica, na área técnica, mas as suas raízes estão fincadas no campo político. Qualquer dos ramos de sua discussão está fortemente articulado a um tronco político...” (RIBEIRO, 1993).

Em 2009, em uma palestra sobre o futuro da eletrificação rural no Brasil, no VIII Congresso Latino Americano de Geração e Transmissão de Energia Elétrica (CLAGTEE), realizado em Ubatuba, Estado de São Paulo, o autor Ribeiro, referindo-se às comparações entre diferentes sistemas de SFD reafirmou que as decisões sobre eletrificação rural são sempre políticas e que não via como o MME permitir que alguns brasileiros tivessem que comprar geladeira de corrente contínua, televisão de corrente contínua, enquanto todos os brasileiros podiam comprar TV, geladeira nas liquidações de lojas populares, que vendem, em larga escala, produtos em corrente alternada e não em corrente contínua. Afirmou que, do ponto de vista político, não há espaço para decisões que deixam cidadãos com “outra eletricidade”. Logo, todos os SFDs deverão ser em corrente alternada. E todos, provavelmente, deverão comportar o uso de geladeiras (RIBEIRO, 2009).

CAPÍTULO 3 – SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM ÁREAS RURAIS NO MUNDO EM DESENVOLVIMENTO

O capítulo 3 apresenta as aplicações dos sistemas fotovoltaicos nas áreas rurais. O texto também discorre sobre a utilização e gestão dos mesmos em países em desenvolvimento.

3.1. Principais aplicações dos sistemas fotovoltaicos em comunidades rurais

No Brasil, assim como em muitos outros países, a disseminação inicial da tecnologia solar fotovoltaica ocorreu principalmente através de sistemas isolados para abastecer cargas distantes das redes de distribuição de eletricidade. Estes sistemas são uma opção para a energização de comunidades isoladas e sem acesso à rede convencional de distribuição de eletricidade, sendo economicamente viáveis para muitas localidades.

A energia solar pode ser utilizada para produção de eletricidade de domicílios individuais e pequenas comunidades através de minirredes de distribuição utilizando sistemas híbridos, grupo gerador e energia solar. Podendo assim contribuir na redução da migração da população rural não atendida para localidades que, devido ao fato de estarem mais próximas aos centros urbanos, possuem o fornecimento de eletricidade.

3.1.1 Sistemas fotovoltaicos domiciliares

A eletrificação com Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares consiste na eletrificação, mediante energia solar, de domicílios individuais permitindo aos beneficiados ampliar o leque de atividades, no campo da educação, do lazer e da produção. Os elementos fundamentais que caracterizam o Sistema Fotovoltaico Domiciliar são a própria carga e o módulo fotovoltaico. Em geral um sistema tão simples somente permitiria consumos proporcionais à radiação solar, isto é, durante as horas do dia e especialmente em dias ensolarados. Como regra geral, é necessário dotar o conjunto de um sistema de acumulação que permita dissociar o consumo da geração. Tais sistemas podem adotar

muitas e variadas formas, sendo a mais freqüente a acumulação eletroquímica em baterias.

Para conseguir uma boa adaptação entre as características da bateria e os módulos fotovoltaicos, incrementando o rendimento do conjunto e prolongando a vida da bateria, deve-se intercalar entre ambos os elementos, um sistema eletrônico de controle que evite cargas e descargas excessivas no acumulador. A Fig. 3 apresenta um diagrama esquemático de um sistema fotovoltaico domiciliar e a Fig. 4 uma instalação desses sistemas.

Figura 3- Diagrama esquemático de um sistema fotovoltaico domiciliar

Figura 4 – Sistemas fotovoltaicos domiciliares

3.1.2 Escolas e postos de saúde

A aplicação dos sistemas fotovoltaicos domiciliares pode ser expandida para aplicações comunitárias e de serviços, por exemplo, escolas e postos de saúde. A principal diferença entre esta aplicação e um sistema domiciliar é o uso final. Nas escolas é comum incluir serviços de recepção de TV por satélite e em alguns casos acesso à internet. No caso de postos de saúde, o atendimento é ampliado para pequenos nebulizadores e unidade de refrigeração de vacinas e medicamentos. A Figura 5 mostra o posto de Saúde da Comunidade de Marujá-SP.

Figura 5 - Posto de saúde da comunidade de Marujá

(MORANTE, 2000)

3.1.3 Bombeamento de água

A produção de eletricidade com sistemas fotovoltaicos pode ser utilizada diretamente condicionando adequadamente o gerador fotovoltaico ao motor elétrico para acionar uma bomba. Esta aplicação tem elevada competitividade por não necessitar de acumulação eletroquímica. A configuração básica de um sistema de bombeamento fotovoltaico, conforme ilustrado na Fig.6 está constituída pelo gerador fotovoltaico, por equipamentos de condicionamento de potência e pelo grupo motobomba. Esses componentes têm a função de gerar energia elétrica a partir da radiação solar, adaptar as características de funcionamento do gerador fotovoltaico ao grupo motobomba, e transformar a energia elétrica em hidráulica, respectivamente.

Figura 6 - Diagrama esquemático de um sistema fotovoltaico de bombeamento
(FEDRIZZI et al. 2004)

3.1.4 Sistemas híbridos em minirredes

Sistemas híbridos de geração de energia elétrica são sistemas formados por duas ou mais fontes de geração de energia. As fontes de energia renováveis mais comumente utilizadas neste tipo de sistemas são a solar e a eólica. O dimensionamento adequado dos geradores de energia elétrica através de fontes renováveis, do banco de baterias e a utilização de uma estratégia de operação que otimize o desempenho do sistema, pode minimizar consideravelmente a utilização do grupo gerador diesel e maximizar a vida útil do banco de baterias, conseqüentemente diminuindo os custos de operação e manutenção do sistema. A Fig. 8 apresenta um diagrama esquemático de um sistema híbrido para atendimento de minirredes.

Figura 7- Diagrama básico de um sistema híbrido

3.2 Síntese das experiências e seus mecanismos de gestão e operação

O mercado potencial dos sistemas fotovoltaicos nas áreas rurais das regiões dos países em desenvolvimento ocorre onde a rede convencional não será viabilizada nos próximos 10 anos.

A utilização de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares iniciou-se na década de 1980. A literatura mais recente estima que há em torno de 1,3 milhões desses sistemas instalados ao redor do mundo e, a cada ano, são adicionados 250.000 novos sistemas (NIEUWENHOUT et al 2000).

Comparado com a rede elétrica convencional, o preço da eletricidade fotovoltaica é alto, porém é abaixo de outras alternativas descentralizadas, tais como diesel e recarregamento de baterias e pilhas. (LORENZO, 1999)

3.2.1 Mercado em expansão

Merece ser destacada a situação do mercado brasileiro para os sistemas fotovoltaicos autônomos. Há em curso uma licitação para aquisição de 27.494 sistemas fotovoltaicos domiciliares, padrão SIGFI 30, pela ELETROBRAS. Esses sistemas visam o atendimento de domicílios aos estados do Acre e Amazonas. Acrescenta-se a esse panorama os 18 mil sistemas instalados pela Coelba.

Perante o cenário de forte expansão do atendimento a domicílios rurais, onde atuam intensamente os programas de universalização do atendimento e o Programa Luz para Todos, pode-se inferir que haverá incremento de demanda dos sistemas fotovoltaicos autônomos.

3.2.2 Arranjos institucionais

Diferentes arranjos institucionais são adotados para a disseminação de sistemas fotovoltaicos no mundo. A literatura registra e discute esses modelos, sem conseguir apontar para qualquer um que possa ser considerado plenamente satisfatório. Os modelos mais característicos são os expostos a seguir (NIEUWENHOUT et al, 2000).

Vendas por comerciantes – pagamento à vista: o consumidor adquire o sistema e possui total responsabilidade pela manutenção. As vantagens são o baixo custo de transação financeira e a ausência de risco para o fornecedor. Porém, os sistemas maiores, 50 Wp, serão adquiridos somente por aqueles que possuem alta renda. Os demais, só conseguirão pagar o sistema menor, de 20 Wp.

Sistema de crédito: (“leasing”) o consumidor possui crédito financiado pelo banco, negociantes ou doadores de instituições estrangeiras. Se o usuário não realizar o pagamento corretamente, o sistema pode ser retirado. Somente após pagar todo o valor que o consumidor tornar-se-á dono. Porém, a instituição financeira será responsável pelo seu funcionamento enquanto pertencer a ela.

Pagamento pelo serviço: a empresa de energia vende a energia, mas é dona dos sistemas instalados. O consumidor paga uma taxa fixa – ou de acordo com a energia consumida. A manutenção é realizada pela empresa.

Doação através de projetos de instituições de desenvolvimento: o usuário final se torna dono do sistema. O financiamento é feito pelo governo ou doador de outro país. A manutenção e a troca de componentes são realizadas pelo beneficiado. As vantagens são: baixo custo inicial pelo usuário e rápida disseminação. Geralmente os projetos falham em razão da falta de comprometimento do usuário, pois não foi compreendido que o sistema necessita de manutenção para sua operação ser sustentável. O usuário é o

ator principal nesse tipo de sistema: deve manter e cuidar do mesmo. É necessário fazê-lo compreender isso para buscar seu comprometimento.

No México, um programa funcionava da seguinte maneira: a comunidade apresentava a demanda para a secretaria de Desenvolvimento Social, que enviava o pedido para a Comissão Federal de Energia. Esta tinha uma rede que comprava e distribuía os sistemas conforme a demanda. A escolha da comunidade dependia de suas necessidades por subsídios e de sua representatividade na região. Um instituto especializado desenvolveu um documento que descrevia o padrão mínimo para os sistemas e também providenciou suporte técnico para todas as instalações. Na segunda fase do projeto, as prefeituras se tornaram as principais tomadoras de decisão no desenvolvimento e instalação dos SFDs. O documento afirma que não há avaliação recente do programa, mas, é provável que não sejam todos os sistemas que funcionam corretamente, em razão da má manutenção e da falta de componentes (NIEUWENHOUT *et al*, 2000).

A doação funciona com melhor resultado em locais onde pessoas estão acostumadas com serviços e benefícios públicos que não são pagos e que cuidem do benefício obtido (NIEUWENHOUT *et al*, 2000). Por esse caminho, para que um projeto possa obter sucesso é necessário que:

- Os sistemas instalados devam proporcionar serviço de energia sustentável;
- O projeto possibilite infra-estrutura que permita a implementação de outros sistemas no futuro;
- Desenvolva-se o projeto de forma que permita que o usuário final incorpore os sistemas no seu cotidiano;
- Haja disposição para se pagar pelo serviço e manutenção.

3.2.3 O perfil do usuário e o uso da energia

Para conhecer o usuário final, devem ser pesquisadas suas características, tradições e peculiaridades, a fim de estabelecer a melhor maneira de introduzir o sistema. Ao avaliar as experiências, é necessário conhecer o cenário socioeconômico em que vivem os beneficiários. Destacam-se, na literatura (FOSTER, 1964; FOLEY, 1995;

NIEUWENHOUT et al, 2000; RIBEIRO, 2009; SERPA ; ZILLES, 2007) os seguintes itens a serem analisados:

- 1) Identificar as características dos usuários.
- 2) Localização geográfica.
- 3) Renda.
- 4) Emprego.
- 5) Gênero.
- 6) Demanda de energia.
- 7) Disponibilidade do serviço da energia.
- 8) Manutenção.

3.2.4 Impacto da chegada da energia

A chegada da energia cria oportunidades de melhoria da qualidade de vida. O impacto para o usuário doméstico ao utilizar o sistema fotovoltaico pode ser percebido em diversos aspectos, sendo que a literatura é rica neste ponto. Ribeiro (1993) sistematiza, em profundidade, muitas opiniões a respeito dos impactos da chegada da energia em seu trabalho de Livre Docência, no qual apresenta a eletrificação rural como uma questão de política pública. Nieuwenhout e outros (2000) fazem uma sistematização mais recente e voltada para aplicações fotovoltaicas. Alguns pontos importantes são descritos a seguir.

- 1) Geração de renda: a disponibilidade da iluminação no período noturno possibilita realizar atividades domésticas à noite, permitindo a utilização do dia para afazeres que possam gerar renda. O SFD também é citado como atrativo turístico. Há quem tenha o interesse em conhecer seu funcionamento no meio rural (NIEUWENHOUT *et al* 2000).
- 2) Educação: a partir da chegada da energia, é possível estudar no período noturno. O acesso à informação também aumenta com a chegada da televisão e da internet.
- 3) Entretenimento: antes da chegada da televisão no campo, as pessoas se encontravam para conversar. Após tal evento, não mais. Os moradores querem

assistir televisão durante o tempo destinado ao descanso e enquanto tiver energia disponível. Caso nem todos tenham o aparelho, os vizinhos se unem para assistir. À medida que adquirem, tendem a permanecer mais em suas casas.

- 4) Saúde: a qualidade do ar melhora em razão do morador não necessitar utilizar mais o querosene. Outro ponto sensível é a possibilidade de refrigerar vacinas e medicamentos, assim como o uso de aparelhos médicos elétricos, como, por exemplo, o inalador.
- 5) Segurança: a iluminação gera sensação de segurança contra roubos. Há demandas de pequenas lâmpadas que possam ser deixadas ligadas durante a noite (ZILLES, 1997). Lanternas também são utilizadas caso seja necessário sair de casa à noite (NIEUWENHOUT *et al*, 2000).
- 6) Conforto: a facilidade e a limpeza dos SFD possibilitam maior conforto ao ser comparado com o querosene.
- 7) Status: em algumas comunidades, há o sentimento de maior status para quem possui o sistema. A reputação da localidade melhora perante os bairros próximos.

3.3. A experiência de projetos de SFD em comunidades isoladas em países desenvolvidos – problemas encontrados

Mesmo em países desenvolvidos, ainda existem algumas áreas remotas onde a chegada da rede é pouco viável. Dados de 1988 revelavam que havia em torno de 1.100.000 pessoas vivendo sem eletricidade na Europa, muitas dessas identificadas como populações de baixa renda, principalmente habitantes de áreas isoladas de países do mediterrâneo, segundo o European Energy Council (European Energy Council apud VALLVÈ & SERRASOLSES, 1996).

Percentualmente, esse número representa menos de 1% da população européia e isso faz lembrar que o Programa Luz para Todos encontrou, de início, algo em torno de 0,1% da população do Estado de São Paulo sem luz elétrica. No entanto, na realidade havia muito mais domicílios sem luz.

Vallvè e Serrasolses (1997), afirmam que esses percentuais baixos podem parecer que se passa a negligenciar o problema, mas isso tem um grande significado social importante e, na Europa, representa um importante mercado potencial para os sistemas fotovoltaicos.

Os autores (VALLVÈ ; SERRASOLSES op. cit., 1997) consideravam que o preço de um sistema solar fotovoltaico adequado para as famílias rurais alvo é menor que um quilômetro de linha de distribuição nas mesmas regiões. Na Espanha, o lugar onde vive a maior parte dessas pessoas é nas partes altas de montanhas escarpadas. Por um lado essa localização dificulta a construção da rede elétrica. Mas, por outro lado, oferece radiação solar regular e favorável à tecnologia fotovoltaica.

Apontam ainda os mesmo autores (VALLVÈ ; SERRASOLSES , 1997) que, mesmo no sudoeste europeu, o fato de existir uma tecnologia competitiva e confiável não é suficiente. O usuário requer uma eletricidade confiável e competente para fazer frente a suas expectativas de uso. Então, exige que seja criada uma infra-estrutura tecnológica com recursos humanos competentes. Todavia, uma utilização em larga escala de sistemas fotovoltaicos pode possibilitar a montagem de esquemas de atendimentos baseados no aproveitamento da capacidade local, criando emprego e desenvolvendo a economia de áreas carentes.

Vallvè e Serrasolses (1997) relatam a experiência da aplicação desse modelo na região das montanhas dos Pirineus, em território espanhol, a partir de um programa para 35 consumidores, em 1989. Os beneficiários criaram uma associação de usuários para compartilhar as experiências com a utilização dos sistemas fotovoltaicos e buscam aproveitamento mais eficiente da energia, inclusive de pesquisa como fazer a compra de equipamentos eficientes que não são encontradas nas lojas usuais. Novas experiências foram acontecendo nos anos seguintes, sempre baseadas no sucesso da gestão participativa e integração dos usuários. A gestão participativa tornou-se a chave do sucesso dos programas sucessivos. Os objetivos principais desse modelo são: fornecer serviços de energização com sistemas fotovoltaicos domiciliares para populações de baixa renda; reduzir custos através de ganhos de escala; oferecer suporte de manutenção, seguro e atualização dos equipamentos instalados; organizar treinamento

das comunidades; selecionar e fomentar mercado de aparelhos elétricos de alta eficiência.

Lorenzo (1999), importante pesquisador espanhol, relata em seu artigo alguns problemas encontrados em visitas a locais que tiveram os SFDs instalados. Para baratear o custo não se pensou na qualidade da instalação. Utilizam-se cabos inapropriados que permitem o curto-circuito e assim desperdiça-se a qualidade e durabilidade dos módulos. Há casos em que a bateria não está devidamente armazenada. Ela foi guardada junto com galões de gasolina e azeite, o que demonstra a falta de integração dos SFD com a vida cotidiana dos usuários. Pode-se dizer que a participação dos usuários nos projetos foi escassa. Por exemplo, o caso em que foram instalados módulos fotovoltaicos em frente a entrada de lojas. No começo, os beneficiários não se incomodam com a presença dos módulos, pois, a tecnologia é uma novidade. Porém, depois de certo tempo, os donos do local não gostavam de ter algo que atrapalhasse a entrada de seu comércio. Outro problema encontrado foi a instalação interna: cabos misturados que deixam uma aparência desagradável no domicílio. O mesmo autor (LORENZO, opus cit. 1999) ainda comenta que é difícil motivar os beneficiários a cuidar dos equipamentos caso eles não sejam instalados de uma forma correta e apropriada. Paira sentimento de frustração nos usuários e do órgão que eletrificou o local.

O usuário não deve ser considerado somente como destinatário final da tecnologia, e sim, como beneficiário dos projetos. A tecnologia permite novidades e recursos. A eletrificação permite grandes mudanças na vida da família beneficiada. Os horários serão outros, os costumes serão mudados, será criada a necessidade de manejar o dinheiro e necessitará organização social. (LORENZO, 1999, p.6)

CAPÍTULO 4 – BARREIRAS E ESTIMULANTES NA IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA ATENDIMENTO ELÉTRICO EM COMUNIDADES TRADICIONAIS

Este capítulo discute as dificuldades e os facilitadores que podem surgir na implementação de projetos que utilizam novas tecnologias nas comunidades tradicionais. São abordadas as barreiras encontradas pelos implementadores e também pela comunidade. Também, é analisada a perspectiva atual de aplicação de sistemas fotovoltaicos no Brasil.

4.1 A necessidade de interação com a comunidade

O executor das ações, quando vai ao campo implementar os projetos, surpreende-se com uma série de fatores que não esperava encontrar. São dificuldades de diversas naturezas, que exigem reflexões para que se compreenda que impactos tais fatores podem causar.

Nessas circunstâncias, o método é estender a pesquisa bibliográfica para além dos muros que delimitam a área técnica, em busca de elementos que são necessários para a compreensão do próprio técnico. Naturalmente, ao fazer isso, ele acaba levando a fronteira de seu conhecimento para mais longe, ampliando sua visão de realidade e tornando mais abrangente a área do campo técnico. Mas, esses elementos servem como ferramenta para ele aprofundar sua incursão e conseguir que sua compreensão perfure a barreira que o surpreende.

O método continua com visitas ao local de implementação do projeto, levando na mochila essa nova ferramenta, junto com a garrafa de água. A água também é fundamental para o técnico superar uma das grandes barreiras de locais visitados: a água que se bebe lá pode provocar diarreia.

As visitas a campo vão se sucedendo, os estudos teóricos vão se intercalando, e sempre vão surgir novas surpresas – que demandam novas investigações.

O fato é que o olhar da pesquisadora vai amadurecendo. Ela sempre volta do campo com novas dúvidas. Dizem os humanistas que a dúvida é o ponto de partida para a construção do conhecimento.

Aliás, também os humanistas têm dúvida sobre o conhecimento teórico e o conhecimento prático: qual é o precedente, qual é o sucessor? A autora pode perceber que, se o estudo teórico fazia amadurecer o olhar da visitadora, também é o fato que a vivência na comunidade a fazia mais sábia e lhe dava um sentimento de estar possuindo visão mais crítica ao se deparar com novos estudos.

Assim, a interação com a comunidade de interesse se realiza com o apoio dos trabalhos de Serpa (2001), Trigo (2004), Fedrizzi (2003), Serpa, Zilles e Lorenzo (2000), Zilles, Andrade e Prado Jr. (1997) autores que escreveram a respeito de aplicações de projetos em comunidades tradicionais e, em especial, sobre a região onde se realizou esta pesquisa. Foster (1964), Stuchi (1997), Murta e Albano (2002), Mendras, Gurvitch, Coutin e Bose (1969), autores que, como Serpa, trazem o humanismo para a interpretação de locais e povos com especificidades semelhantes; além de Lorenzo (1999), Orellana (1995), Vallvè e Serrasolses (1997), que enfrentaram e superaram experiências semelhantes de implementação de projetos tecnológicos, em outros países. Nesse contexto, Murta e Albano (2002) salientam a necessidade de aliar o conhecimento especializado com a vivência cotidiana das pessoas que vivem no local que está no foco do trabalho.

“Quem tem o conhecimento mais enraizado, profundo e rico sobre um lugar? São aquelas pessoas que lá cresceram, ou aquelas que lá se estabeleceram como moradores e/ou profissionais. Em contrapartida, costuma existir também sobre o lugar um conhecimento especializado, no campo da história, da arte... da engenharia..., por exemplo, mas este geralmente peca pela falta da vivência cotidiana, a qual assegura de fato algo que qualquer interpretação se faça viva, não sendo apenas algo que se repousa friamente sobre uma página ou um painel” (MURTA ; ALBANO, 2002,47).

Painuly (2000), em trabalho sobre barreiras enfrentadas por programas de fornecimento de energia a comunidades a partir de fontes renováveis, recomenda entrevistas e questionários com os atores que trabalham na área – os “*stakeholders*”.

Importante também para compreender o objeto de estudo, é entender o processo de aprendizagem, tal como explicou Paulo Freire, anteriormente citado.

4.2 Barreiras

Importante relembrar, neste momento, que esta dissertação tem seu interesse voltado para uma comunidade isolada na Mata Atlântica, em Cananéia, São Paulo. É, justamente, a única experiência de utilização sob a Resolução nº 83/2004 da ANEEL no Estado de São Paulo, conforme citado anteriormente.

Para melhor compreender as barreiras que se interpõem ao desenvolvimento sustentável dessa comunidade específica que já foi suprida com Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares, será interessante estudar as barreiras que os pesquisadores encontraram em atendimentos que guardam certa semelhança, executadas em outras regiões do planeta.

Então, é oportuno também reafirmar que a opção alvo deste trabalho são os sistemas de uso individual. Existem pesquisas sobre a instalação de minirredes com fontes fotovoltaicas ou híbridas, mas não são tratadas aqui. No momento da redação deste documento existe um conflito regulatório como, aliás, se refere o trabalho de Borges (2007), também já citado. Pela regulação atual, a ANEEL exigirá que tais redes tenham a mesma confiabilidade que as redes de distribuição convencionais e receberão multas tarifárias se isso não acontecer. As concessionárias alegam que, para não se exporem a tais punições, vão aguardar mudança na regulação, isto é, vão postergar o atendimento. O uso dos sistemas fotovoltaicos é uma opção, momentaneamente de difícil viabilização, dado que há amparo legal para que as concessionárias retardem suas decisões.

O potencial que a Região Norte do Brasil oferece para o comércio internacional de sistemas fotovoltaicos é bem conhecido e visado de longa data. As investidas dos grandes fornecedores de tecnologia fotovoltaica sobre as instituições brasileiras ocorrem

há mais de vinte anos, porém, sem jamais ter havido um grande êxito. Houve muitos projetos pontuais, mas, nunca, um investimento intensivo.

Japoneses, alemães, americanos, holandeses, ingleses, entre outros da comunidade internacional dos sistemas fotovoltaicos, parece que nunca conseguiram angariar a confiança dos responsáveis brasileiros. Pelo contrário, alguns técnicos da ELETROBRÁS e do BNDES chegavam a dizer que os fornecedores só pensavam em vender, sem se importar com as peculiaridades e necessidades da população a ser atendida, “como alguém que se prepara para ir vender quinquilharia para índio...” (Ribeiro, 1997).

Rosana Rodrigues dos Santos pergunta:

A constatação de que a eletrificação rural fotovoltaica domiciliar pode exercer papel importante na ampliação do atendimento elétrico de pequenas demandas rurais e de que a mesma ainda não apresenta índice satisfatório de sucesso leva ao debate...: como, no Brasil atual, lançar mão da eletrificação rural fotovoltaica domiciliar minimizando suas possibilidades de falha? (Santos, 2002, pág.6).

A autora citada teve importante responsabilidade relativa ao tema. Doutora pelo Programa Interunidades de Pós Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, era a técnica mais graduada da equipe que planejou e implementou o Programa Luz para Todos, fruto, segundo ela, de “uma engenharia regulatória”.

O alto investimento inicial para a aquisição dos SFD é normalmente apontado como a principal barreira para a disseminação dessa tecnologia nos países em desenvolvimento. Nos arranjos em que há venda direta ao consumidor, tanto faz se com pagamento à vista, ou com concessão de crédito ao consumidor final, o porte dos SFD é função direta da sua capacidade de pagamento. A literatura registra que, em diferentes países, foi observado que os mais pobres optam por sistemas de 20 a 30 Wp e só os usuários com recursos é que optam por geradores maiores, com potência em torno de 50 Wp (NIEUWENHOUT et al, 2000; SANTOS, 2002). Nos outros tipos de arranjos institucionais, nos quais é feita doação do equipamento ou a empresa de energia detém a posse dos ativos e cobra tarifa de serviço, há pressão natural para que o sistema tenha o menor custo possível, forçando para que o consumidor aceite reduzir a potência dos

geradores fotovoltaicos. Ocorre que, mesmo quando há subsídios importantes para a aquisição dos sistemas, os programas não decolam com a aceleração esperada e são constatados muitos problemas relativos à sua sustentabilidade (SANTOS, 2002).

Este estudo discute brevemente os impactos dos altos custos iniciais e de manutenção no Brasil atual, e direciona-se necessariamente para outros pontos.

A regulação brasileira exige que todo solicitante tenha acesso sem qualquer ônus a um sistema de energia elétrica e que tal sistema tenha capacidade de deixar à disposição no mínimo 13 quilowatts-hora por mês. Por esse aspecto, o cidadão brasileiro está melhor atendido: seus sistemas são de, no mínimo, o triplo ou pouco mais do que os sistemas de 50 Wp, que os mais ricos compram na maioria dos países. Os consumidores, por sua vez, querem potências maiores, capazes de suprir uma geladeira. O impacto do custo de instalação se dá pela recusa das concessionárias de ultrapassar o mínimo de 13 quilowatts hora. Em qualquer dos casos, a instalação é gratuita.

O alto custo inicial dos painéis fotovoltaicos, principalmente, constitui barreira quase que óbvia. Outro tópico que também é facilmente aceito como barreira importante é a dificuldade de manutenção. Santos (2002) afirma que quase metade dos SFDs instalados foi identificada como inoperante. Dos sistemas instalados, 42% não funcionam (SANTOS, 2002). Esta dissertação caminha, então, para a análise de outros tipos de barreiras.

As barreiras podem ser exploradas em vários níveis. Quanto mais se aprofunda, maiores serão os detalhes e a variedade de elementos analisados. A cultura é uma categoria de barreira. A dificuldade de aceitação da nova tecnologia pela comunidade pode ser considerada como um segundo nível da mesma categoria. Ao analisar essa dificuldade, percebe-se a importância que exercem os valores tradicionais. Por isso, o costume de não aceitar o que vem de fora. Isso representa o terceiro nível da mesma barreira.

Há variedade de categorias de barreiras, as quais podem ser encontradas tanto no beneficiário, quanto no executor do projeto. Algumas, também, podem ser específicas da tecnologia; outras, da região (PAINULY, 2000).

As barreiras são aqui tratadas separadamente para efeito explanatório, mas deve-se compreender que os fatores que podem representar empecilhos interagem entre si e cada um deles pode pertencer a mais de uma categoria ao mesmo tempo.

4.3 Barreiras criadas pela Comunidade

As comunidades tradicionais possuem hábitos, valores e um modo de vida bem diferente daquele do homem urbano. A maneira de compreender um determinado fato pode não ser a mesma do técnico que leva a tecnologia, o qual deve estar atento ao realizar trabalhos nesses locais, principalmente nos aspectos aqui relacionados.

4.3.1 Culturais e sociais

Com valores e tradições peculiares, as comunidades tradicionais possuem cultura diferente daquela existente no ambiente urbano. Nos locais onde a tradição é o fator imperativo, pode ocorrer relutância na aceitação do novo trazido pelo homem urbano da sociedade. Foster afirma que “a sabedoria da tradição tem mais peso entre eles e os gritos de ‘novo’ e ‘melhor’ podem fazer algumas pessoas se porem em guarda em vez de estimularem seu desejo de experimentar” (FOSTER, 1964, p.15). Sempre pode ocorrer dificuldade de adaptação e aceitação da nova tecnologia.

Quando se vai inserir tecnologia presente na sociedade urbana no ambiente rural, é necessário tomar certos cuidados. A introdução de inovações tecnológicas onde não se conhece muito bem a dinâmica social e os valores dos usuários pode trazer riscos na utilização, justamente em razão de divergências de cultura do técnico e dos beneficiários (FEDRIZZI, 2003).

O técnico, acostumado com sua cultura urbana e desavisado dos valores rurais, é “inconscientemente influenciado pelos sistemas de valores de sua subcultura profissional” (FOSTER, 1964, p.17), e pode acarretar de ele não perceber as reais demandas da comunidade. É necessário que ele saiba que está trabalhando em uma área muito diferente da que está acostumado, e que esteja disposto a adaptar seu trabalho.

Foster relata que “o técnico que conhece as formas tradicionais da família, e que tem alguma idéia do grau que as mudanças atingiram, estará bem preparado para concluir se seu programa irá ou não encontrar dificuldades por causa dos conflitos na organização da família. O técnico que ignorar tais fatores trabalhará às cegas” (FOSTER, 1964, p. 38).

Na implementação do projeto, o processo de formalizar documentos é dificultado pela baixa escolaridade e ausência da cultura monetária dos beneficiários, no caso de ter que pagar pelo uso da tecnologia. Raros são os moradores de algumas comunidades que utilizam a instituição bancária. Assim, é necessário simplificar tais questões, para facilitar a utilização dos sistemas (TRIGOSO, 2004).

Portanto, antes de executar qualquer projeto em uma comunidade, é necessário conhecê-la: seus costumes, seus valores, seu cotidiano. Conversar com os beneficiários sobre o projeto permitirá que o trabalho seja mais construtivo, dado que só os moradores conhecem bem suas necessidades, dificuldades e o local da implementação do mesmo (SERPA ; ZILLES, 2007).

Outro fator a ponderar, ocorre na crença em determinados aspectos, que também pode dificultar ações de implementação. Geralmente, para os camponeses, problemas com a natureza, tais como enchentes, secas e doenças são situações irremediáveis que acontecem segundo a vontade de Deus e são considerados como castigo. Nesses locais, “as pessoas têm ilusão sobre a possibilidade de melhorar sua sorte” (FOSTER, 1964, p.68).

Por fim, a organização da comunidade é muito importante para que ela se fortaleça. A participação local é de extrema necessidade, pois, os moradores são incumbidos de gerir o sistema.

“A participação dos usuários em todas as etapas do processo é de grande valia para melhor organização da gestão, além disso, permite desmistificação de que somente especialistas são capazes de instalar e fazer a manutenção dos sistemas fotovoltaicos e inibe a passividade deles em relação ao desconhecido.” (FEDRIZZI, 2003, p. 130).

Para isso, é preciso que eles se apropriem do sistema, que percebam o quão importante é o projeto para eles, para assim, perceber seu valor e poder utilizá-lo com mais eficiência. Um fator determinante na aceitação ou rejeição da nova tecnologia é a maneira como será percebida, interpretada e apropriada pelo beneficiário. O mesmo fenômeno pode ser compreendido de maneiras diferentes e deve-se estar atento para poder captar dúvidas e resistências dos comunitários, inclusive as veladas, a fim de esclarecer o que for necessário, quantas vezes for preciso. Isso conduz para considerações no campo das barreiras psicológicas. Contudo, a fim de minimizar as possíveis divergências de interpretações relativas à tecnologia, já nos primeiros contatos com os beneficiados, eles devem ser informados sobre a possibilidade e as limitações do empreendimento e a necessidade da participação deles (FEDRIZZI, 2003).

4.3.2 Psicológicas

Diferentes culturas percebem o mesmo fenômeno de diversas maneiras. Isso pode ocorrer em razão da ausência de comunicação. Para evitar tais problemas, as demonstrações e explicações precisam ser elaboradas de forma que não gerem duplo sentido ou mal-entendimento do objeto.

“A percepção diferente e a comunicação deficiente poderão ser barreiras em situações em que o agente da mudança e o receptor esperam diferente comportamento do outro” (FOSTER, 1964, p. 114). A percepção e a comunicação influenciam no ato de aprender.

As diferenças na percepção estão relacionadas à cultura da comunidade e à forma como ela enxerga o fenômeno. Eis aqui alguns tipos relacionados ao tema desta dissertação:

- percepção do papel do governo – em razão da comunidade ser excluída socialmente, o Estado é visto como aquele que impõe leis, cobra impostos e não traz benefícios. É considerado como controlador e impositor. De repente, surge alguém do governo dizendo que levará benfeitorias para a comunidade. Como conseguir acreditar nisso?

- percepção dos presentes – há quem interprete o presente, o que fora dado, como algo sem valor. Acreditam que o oferecido não vale o trabalho de recebê-lo ou usá-lo. Assim, para muitos autores, é necessário dar valor, cobrando importâncias insignificantes dos serviços ou mercadorias.
- diferença de percepção de papel – “Percepções divergentes de comportamento adequado ao papel representado freqüentemente causam dificuldades em ambientes interculturais, porque os membros de cada grupo se defrontam com comportamento que não esperam ou não crêem ser apropriado ao ambiente, e por sua vez, não têm segurança quanto ao que se poderá esperar deles” (FOSTER, 1964, p. 123).
- percepção diferente de propósito – Houve casos em que os trabalhos na comunidade iam bem e eram aprovados pelos moradores. De repente, as pessoas perderam o interesse ou relutavam. A razão é que seus beneficiados vêem suas mínimas expectativas realizadas e não sentem necessidade de pedir mais. (FOSTER, 1964).

No entanto, talvez não se deva deixar de considerar a possibilidade do desinteresse ter origem na frustração de expectativas não atendidas pela tecnologia implantada.

Foster (1964) sistematiza o que pensa sobre a apropriação das inovações por parte de comunidades tradicionais. Entre os tópicos que recomenda, está a necessidade de demonstrar que a inovação tem de fato utilidade, e que seu custo cabe dentro dos recursos do receptor, tema que será tratado a seguir.

4.3.3 Econômicas

As comunidades aqui tratadas estão excluídas, à margem da sociedade e do processo econômico da sociedade. É nítido que não têm grandes oportunidades de geração de renda. Por isso, há dificuldade de conseguir renda para pagar contas no final do mês.

Outro fator a considerar na fase da implementação do sistema, caso seja necessário o esquema de mutirão, é convencer o trabalhador rural a deixar de exercer sua função habitual – na qual ele sabe que terá sua renda garantida – para utilizar o dia de trabalho

em algo que ele não tem certeza se dará certo, pois ainda não viu o benefício tecnológico em vigor.

4.3.4 Demanda e expectativa

Mesmo nas áreas mais remotas, já existe uma expectativa consolidada a respeito do uso que se irá fazer da energia elétrica. A expectativa das famílias não eletrificadas é provocada pelo conhecimento que possuem daquilo que habitantes de outras regiões, que já são atendidas pela eletricidade, têm como hábitos energéticos. Luz elétrica, televisão grande, telefone, freezer, máquina de lavar, fornos, ferro elétrico são encontrados habitualmente em casas ligadas à rede elétrica. Rosa e outros (1993) identificaram que, em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, a carga que foi primeiramente instalada ao chegar a energia, foi o freezer, revelando uma necessidade energética de pequenos produtores rurais. Poderiam congelar água, e com o gelo refrigerar o leite ordenhado no começo da noite. Isso possibilitava uma segunda ordenha – dobrando a renda – porque o caminhão leiteiro só passava pela manhã.

Vale lembrar a afirmação de Vallvé e Serrasolses (1997), feita no capítulo anterior. Nas regiões cuja fonte elétrica é o painel fotovoltaico, é importante tentar obter o mesmo nível de satisfação dos consumidores, a partir da real potência disponibilizada, que é bem menor que o padrão de consumo que a população atendida tem como ideal, se a referência for a vida doméstica de alguém atendido por rede convencional.

Outros autores tratam do mesmo tema, alguns de forma indireta. Por exemplo, Orellana (1995), Zilles et al. (2004), Foley (1995) e Rosa (BORNSTEIN, 2005) entre tantos, falam dos cuidados que devem ser tomados para a consolidação do sentimento de satisfação perante expectativas de uso de energia mais parecidas com o uso que a rede proporciona. Esta dissertação ainda vai voltar a esta questão mais à frente.

A estratégia proposta por Vallvé e Serrasolses (1997) é tentar equiparar aquilo que os usuários têm por expectativa de uso de uma energia que viria da rede convencional ao uso da energia que se pode desfrutar de um sistema de tecnologia moderna, porém, que

irá requerer algumas adaptações e discuti-las. Recomenda-se evitar que os usuários fiquem com a impressão de ter sido fornecida energia de qualidade inferior baixa como uma solução provisória, enquanto não chegar a “energia de verdade”.

Este tópico trata das expectativas quanto ao uso dos sistemas e, principalmente, o uso da eletricidade instalada na casa. Vale então retomar um ponto que, embora já tenha sido tratado anteriormente, se correlaciona com este item.

A expectativa do novo consumidor é correr até a loja de departamentos para comprar o que estiver em oferta e ir constituindo seu “enxoval” de eletrodomésticos, assunto também tratado em capítulo precedente. Um avanço importante que se conseguiu com a Resolução da ANEEL nº83/2004 é que a rede de eletricidade interna à residência passou a ser obrigatoriamente em corrente alternada, na tensão e frequência do município. Havia uma barreira que gerava frustração que era, em suma, a restrição a aparelhos vendidos nas lojas normais. Não é nessas lojas populares de ofertas que se degladiam pela conquista do freguês pobre que são encontrados equipamentos eletrodomésticos de corrente contínua.

As equipes especializadas em instalar sistemas fotovoltaicos que distribuem energia em corrente contínua, normalmente em 12 ou 24 volts, garantem que a disseminação desses sistemas provoca o surgimento de um mercado fornecedor local. Mesmo que a necessidade de fazer compras em lojas especializadas traga uma frustração de expectativa de uso da energia. Então, esta era uma barreira, a qual foi eliminada pela Resolução ANEEL nº 83/2004

O nível de consumo diário requisitado pelo consumidor define o nível de investimentos para adquirir o gerador fotovoltaico (ORELLANA, 1995). Em outras palavras, para reduzir custos de instalação é necessário que os equipamentos eletrodomésticos e lâmpadas sejam de alta eficiência energética para que se possa garantir um uso final de energia de alto nível mesmo com potências instaladas reduzidas. Também, são necessárias outras fontes de energia para aplicações como fogões e aquecedores de água. Em resumo, a estratégia é considerar em conjunto o total de energia necessária

pelos usuários e treiná-los para o uso racional da mesma (VALLVÈ ; SERRASOLSES, 1997).

Para superar essa barreira criando confiança e comprometimento com os SFD, é necessário coordenar o projeto fotovoltaico com os planos de expansão do sistema de potência da região e escolher os pontos favoráveis ao projeto alternativo (VALLVÈ ; SERRASOLSES, 1997).

A expectativa da chegada da rede, ou melhor, a expectativa da disponibilidade de potência que se poderá demandar dela, é uma barreira difícil de ser trabalhada. A esperança de que o poste chegue até sua casa cria no morador um desinteresse em comprometer-se com o sistema fotovoltaico. Vallvè e Serrasolses (1997) identificam que isso só não ocorre quando os usuários sabem explicitamente que a rede vai demorar pra chegar.

Bojanic (BOJANIC et al, 1995) apresenta um método de definir a demanda máxima de SFD baseado em dinâmicas de grupo entre a comunidade e os planejadores. Orellana (1995) adaptou esse método para a realidade que encontrou no Altiplano Boliviano e aplicou a uma comunidade de pequenos produtores de trigo muito pobres. Basicamente, a dinâmica estimulou a comunidade a construir uma escala de desafios de consumo. Depois, identificou a evolução da renda, na perspectiva de cada um. Os planejadores confrontaram as duas escalas e a própria comunidade percebeu que não teria renda para aquisição de todos os aparelhos eletrodomésticos que desejava. Identificou um ponto ótimo de comprometimento de venda versus satisfação almejada. Udaeta e outros chamaram este processo de planejamento participativo (MORALES UDAETA et al, 1998).

A avaliação posterior demonstrou que se conseguiu um duplo efeito simultâneo: a carga ficou definida em parâmetros condizendo com a realidade e a própria comunidade se comprometeu com a proteção dos SFD ao uso indevido (RIBEIRO *et al*, 1997).

Barreiras sofridas pela Comunidade

As comunidades possuem diversas dificuldades para conseguir projetos e serviços públicos. A seguir, discutem-se tais barreiras.

4.4.1 Geográfica

Algumas comunidades estão tão remotas que o acesso até elas pode ser considerado uma barreira. Para chegar a determinados lugares onde não há estrada, é necessário caminhar vários quilômetros ou percorrê-los de barco quando possível (FEDRIZZI, 2003; SERPA, 2001). Para levar equipamentos frágeis nessas localidades, é necessário o planejamento prévio de uma logística de transporte.

Há também a questão ambiental nas localidades que estão inseridas em áreas de proteção ambiental, regidas sob rigorosas leis, que restringem a utilização do espaço e, conseqüentemente, dificultam a implementação de benefícios para os moradores, tais como o acesso à energia. Muitas vezes, o licenciamento é demorado e, com isso, pode-se perder o “*timing*” do projeto.

4.4.2 Institucionais

Direitos de acesso aos serviços públicos essenciais garantidos pela Constituição não são concretizados por falta de política ou viabilidade econômica dos órgãos aos quais competem. Acesso à eletricidade, saneamento básico, qualidade da água para beber, comunicação, transporte, direito à saúde, são fatores essenciais que muitas vezes as localidades não possuem. É necessária uma infraestrutura mínima para que as pessoas possam ter uma vida digna. A ausência da cidadania é uma barreira muito forte e desestimula investimentos privados.

Fornecer qualidade de serviço adequado por meio de infra-estrutura descentralizada exige investimento e é um grande esforço de gestão, com custos altos de deslocamento para manutenção. Todavia, a despesa que pode ser paga pelos usuários deve ter, como

referência, o custo dos serviços prestados na região pelos serviços públicos, como água, telefone e, inclusive, o de eletricidade, que recebe subsídios cruzados em alguns casos. Neste ponto, a estratégia é capacitar mão-de-obra regional, além dos próprios usuários para diagnósticos e pequenas manutenções.

4.4 O estudo teórico e a realidade prática

Fazendo um apanhado geral daquilo que foi estudado com relação aos impedimentos e dificuldades que se interpõem ao cumprimento dos objetivos sociais, econômicos e técnicos da obra de instalação de sistemas solares em domicílios de uma comunidade rural pobre e isolada, de forma a garantir que o acesso à energia elétrica permita de fato o desenvolvimento com sustentabilidade dessa comunidade, o aprimoramento da cidadania, além da melhoria da qualidade de vida, tem-se a comentar o que segue.

Foram analisadas dificuldades que, de modo geral, os sistemas fotovoltaicos encontram para sua disseminação no Brasil. O alto investimento necessário e as dificuldades da manutenção são barreiras relevantes para qualquer atendimento que se pretenda fazer. As soluções para a superação desses itens que são desmotivadores para a companhia de energia, a autora entende que serão buscadas no campo político, e tece suas análises no final deste capítulo manifestando porque vislumbra para um futuro muito próximo o tão aguardado “boom” do mercado de sistemas fotovoltaicos no Brasil, principalmente na Região Amazônica.

A pesquisa teve cuidados especiais com a interação com a comunidade e entrou em contato, diretamente, ou indiretamente, com atores que trabalham na área, tais como, outros acadêmicos que anteriormente fizeram pesquisas sobre o Varadouro, o prefeito de Cananéia, o padre que trabalha na igreja local, os gestores da atividade de eletrificação rural da concessionária, do parque estadual, do PRODEEM e o coordenador estadual do Programa Luz para Todos, sendo os dois últimos do Ministério de Minas e Energia, ligados à Furnas Centrais Elétricas S.A.

A pesquisa foi a campo e se deu conta que os aspectos relativos a: diferenças culturais; dificuldade de aceitação do novo; a restrição ao que vem de fora; diferenças de valores; crenças peculiares; dificuldades de participação e organização; dificuldade de formalizar documentos; possibilidade de diferenças nas percepções do papel do governo, dos papéis dos próprios atores, nos propósitos; dificuldade na comunicação, de ausência de serviços públicos, acesso ao local, e transportes; presentes nos autores que estudam as barreiras aos sistemas fotovoltaicos no plano teórico, se apresentam com muito vigor na prática.

4.5 Fatores que estimulam a inovação

Para buscar o desenvolvimento e o progresso em uma comunidade é necessário procurar maneiras de neutralizar ou contornar barreiras como as descritas, além de identificar e utilizar os fatores positivos considerados como estimulantes para a mudança.

Foster afirma que até o momento em “que os valores culturais e sociais podem ser mantidos no planejamento de um projeto, se cria um meio em que operará uma variedade de motivações individuais e de grupo – motivações que finalmente determinam o êxito ou o fracasso de um programa” (FOSTER, 1964, p. 135).

O mesmo autor afirma que a motivação é envolvida pelo sentimento do desejo de conseguir algo. Eis alguns aspectos: melhorar a condição de vida, prestígio, econômico, mudanças e divertimento.

“Aliada a toda a mudança técnica e material há uma mudança correspondente nas atitudes, nos pensamentos, nos valores, nas crenças, e no comportamento das pessoas que são afetadas pela mudança material. Essas mudanças imateriais são mais sutis. Frequentemente elas são passadas por alto ou subestimadas. Entretanto, o efeito eventual de um melhoramento material ou social é determinado pela medida em que os outros aspectos da cultura afetados por ele podem alterar suas formas com um mínimo de transtorno” (FOSTER, 1964, p. 14).

Acredita-se que quanto mais o povo tomar decisões voluntárias, mais sucesso terá o programa. É necessário compreender a motivação e projetar os programas a fim de obter o máximo de comprometimento.

O planejamento participativo de que fala Orellana (1995), as experiências de Lorenzo (1999) e a interação com a associação de usuários relatados por Vallvè e Serrasolses são, entre muitos outros, estudos que correlacionam o sucesso obtido por programas de eletrificação rural baseada em SFD com a qualidade de participação da comunidade. A comunidade é a chave para a superação das barreiras.

4.6 A perspectiva estimulante de aplicação dos Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares no Brasil

O professor Luiz Pinguelli Rosa, perante uma platéia de interessados nas perspectivas de disseminação da aplicação de energias renováveis no Brasil, promovida pela United State Agency for International Development (USAID), em 2007, dividiu em duas partes de áreas equivalentes o mapa do Brasil por uma reta inclinada a mais ou menos 45°, passando por Cuiabá e São Luis, como ilustra a Fig. 8. Na metade de baixo, disse o professor, atuou nos últimos quatro anos o Programa Luz para Todos com excelentes resultados e quase todas as suas ligações foram feitas nessa área. Na metade de cima, apesar de atuação do Programa Luz para Todos, que, segundo Pinguelli Rosa, teve menos resultados do que se esperava nessa região, está o território que ainda depende das renováveis para alcançar a Universalização do Atendimento nos próximos dez anos (RIBEIRO, 2008).

Figura 8 - Sistemas Elétricos Brasileiros

Fonte: Souza, 2009

A metade sul do território brasileiro é coberta por um sistema elétrico de potência interligado, dos mais extraordinários do mundo, tanto pela dimensão do território coberto quanto por gerar, transmitir e distribuir energia renovável. Grandes usinas elétricas – algumas delas estão entre as maiores do mundo – são interligadas por uma rede de transmissão de dimensões continentais. Grandes blocos de energia são transportados em longa distância, cortando áreas rurais entre as usinas e os centros de consumo.

Em 1993, Correia afirmou que, “justamente às sombras das mais portentosas e mais longas linhas de transmissão do planeta, havia alguns milhões de pessoas vivendo no escuro” (CORREIA, 1993).

Segundo o MME, apoiado em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2000, esse número estava na casa dos dez milhões de brasileiros quando foi lançado o Programa Luz para Todos, no final de 2003, com proposta de completar o atendimento de todas essas pessoas até 2008, totalizando 2.000.000 novas ligações (RIBEIRO, 2008).

Em meados de 2008, esse Ministério revelou que foram identificadas mais 1.200.000 famílias outras que ainda iriam permanecer sem atendimento, mesmo depois de cumpridas as metas iniciais. O MME afirmou que o Programa Luz para Todos continuaria nos estados onde o atendimento não tivesse sido universalizado até 2010. Em todos os estados o programa continuou. Ficou patente que havia ainda muitas ligações para fazer, principalmente – declaravam os responsáveis – nas áreas isoladas, tais como ilhas, praias remotas e áreas de florestas e montanhas. Constata-se que isso ocorre, por exemplo, em São Paulo (opus cit. 2008).

Em maio de 2009, o MME anunciou que havia superado sua meta inicial de ligar dois milhões de novos consumidores pelo Programa Luz para Todos. Anunciou, também, que precisaria ainda ligar mais um milhão de famílias para completar a universalização do atendimento.

São onze milhões de brasileiros que foram ligados por esse programa, quase todos por extensão da rede elétrica. Deduz-se, pois, que essa população está justamente onde

havia sido apontado por Correia (CORREIA, 1993), no Brasil que fica embaixo do sistema central interligado.

A outra metade do território brasileiro não é coberta por rede elétrica, a não ser, relativamente pequenas redes com geração isolada, quase sempre queimando petróleo e utilizando a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC). Recentemente, a Medida Provisória nº 466, de 30 de julho de 2009, foi lançada para re-equacionar a supracitada CCC, e dá com mais exatidão o percentual do território nacional que compõe a área dos chamados sistemas isolados: 52%. O Programa Luz para Todos fez muito pouco nessa área, ressalvado que ligou 200.000 no Pará, boa parte destes no entorno do lago artificial de Tucuruí, que é uma região de conflitos fundiários provocados pelo desequilíbrio a que ficou exposto esse território depois da interferência mal conduzida pelo Setor Elétrico, ainda no tempo do regime militar (RIBEIRO, 2009).

O quadro que a autora está pretendendo desenhar se completa com um novo elemento estimulante, com forte coloração psicossocial: tanto no Brasil que tem rede interligada as pessoas já assumiram que todo cidadão tem direito ao acesso à luz elétrica, quanto foi assumido que esse direito se estenderá efetivamente a todos os brasileiros, como no Brasil da Floresta Amazônica, onde as pessoas também convivem com a certeza que a luz chegará para todos.

Assunto que sempre foi completamente ignorado, a eletrificação rural passou a comparecer de tempos em tempos na televisão, no bojo da propaganda institucional do governo federal. Passou a ser tema dos debates dos candidatos. Atualmente, a imprensa escrita toca ocasionalmente no assunto. Quase sempre para denunciar que o Programa Luz para Todos não logrou ainda o êxito pretendido pelo governo.

Por outro lado, não há registros anteriores de que a imprensa houvera defendido a inclusão de pobres rurais no acesso ao serviço público de energia (RIBEIRO, 2009).

O elemento novo que está estimulando o mercado de energia é que o cidadão brasileiro que ainda não tem luz elétrica em casa sabe que logo essa luz será instalada. Esse estímulo se apresenta ao interessado na disseminação dos sistemas fotovoltaicos como

uma nova oportunidade de negócios em larga escala. Há um novo mercado de energias renováveis a ser obtido de geração local.

Na parte meridional do país, existe uma demanda que é relativamente pequena e pontual, nos estados cobertos pelo sistema central interligado, demanda essa para completar a universalização do atendimento às comunidades isoladas, principalmente em ilhas, áreas cobertas por florestas e outros biomas intocados. E, ao norte do país, há um mercado enorme, do tamanho da Floresta Amazônica, onde as fontes renováveis são as melhores opções tecnológicas de se obter energia elétrica.

A rigor, esse mercado potencialmente existe há algumas décadas: o escuro da Amazônia está lá, é conhecido pelos fornecedores e pelos governos e sempre se soube que muitas pessoas vivem lá uma vida não contemporânea, esquecida sob o peso das desigualdades sociais e regionais. Há um quadro novo, onde se vê uma sociedade agitada pelos movimentos ascendentes da mobilidade social no final da primeira década do Século XXI, com o registro do crescimento econômico e modernização tecnológica acompanhados da preocupação com o combate às desigualdades e efetiva redução da pobreza e há inclusão de novas classes sociais na economia de mercado. A dinâmica da disseminação da energia solar nesse quadro que agora se apresenta é acelerada por dois novos vetores.

Um primeiro vetor, é que, na Amazônia Brasileira - a metade de cima do Brasil – uma nova legislação obriga que todo solicitante seja atendido sem ônus, com prazo definido e fonte de recurso estipulada. Uma nova legislação que vale para todo o país e já produziu resultados na metade de baixo. Do ponto de vista político, é inaceitável uma lei que inclua onze milhões de brasileiros no atendimento do serviço público de energia tenha validade apenas para os pobres do sul. Não há espaço político para que o governo federal atual, e tampouco os governos que o irão suceder, deixem de aplicar a Lei da Universalização na Região Norte e promovam também a inclusão dos pobres que vivem nessa parte do território que não está coberta pela rede de sistemas interligados. A meta final para a universalização do atendimento é o ano de 2015, imposta pela ANEEL.

O segundo vetor é a vontade política do governo federal. Aliás, “vontade política” também é termo conhecido há muito tempo e está sempre nos textos sobre eletrificação rural, normalmente antecedida pela expressão “falta de”. A dinâmica agora é outra: o governo federal tem credibilidade de 80% nessa parte do Brasil e há uma expectativa tão consolidada de que as desigualdades serão atacadas, tendo o Programa Luz para Todos como ferramenta de aplainamento dessas desigualdades, que não sobra opção outra para o governante. Ou ele garante a concretização do direito à energia elétrica, ou ele verá esse tema iluminar o discurso de seu opositor político. E vale, também, para os futuros governantes.

Quando a autora fala que esse mercado é do tamanho de Floresta Amazônica e afirma que a Amazônia Brasileira está sendo estimulada pelos dois vetores, o da Legislação Brasileira, e o segundo, o vetor de vontade política do Governo Brasileiro, ela está fazendo referência a outra dinâmica, futura, prevista em uma palestra em evento sobre microgeração distribuída. Segundo afirmou o engenheiro Luduvise, ele acredita que o mercado para energias alternativas se amplia em toda a Amazônia não-brasileira (LUDUVISE, 2008)

O coordenador regional do Programa Luz para Todos, responsável pela execução desse programa justamente na Região Amazônica, defende que é inexorável que o mercado por atender não se restringirá ao território nacional do Brasil. Para além das fronteiras, na Amazônia não brasileira, a falta de luz é tão grande como no lado brasileiro. Os moradores do lado de lá da fronteira, se virem que quem mora no Brasil tem energia em casa, ou forçarão seus respectivos governos a resolver o problema da falta de luz, ou pularão a linha do limite territorial e se instalarão no Brasil, onde, essa demanda supostamente será atendida (LUDUVISE, 2008).

O quadro então está se delineando: há um vibrante mercado de renováveis e uma matriz energética fortemente competitiva nesse mercado que é a dos sistemas solares fotovoltaicos.

Neste momento, colocam-se as perguntas: deve-se esperar que os fornecedores sistemas de fotovoltaicos tenham todos os motivos para construir a perspectiva de pleno sucesso

de suas vendas no mercado brasileiro? As comunidades isoladas finalmente serão atendidas por sistemas fotovoltaicos?

CAPÍTULO 5 – ESTUDO DE CASO: A COMUNIDADE DO VARADOURO

Este capítulo apresenta o estudo de caso. Caracteriza-se a localidade, a população e o atendimento aos serviços públicos. São relatados e analisados os projetos de atendimento aos domicílios com sistemas fotovoltaicos domiciliares que a equipe do LSF-IEE instalou no local.

Apresentação e antecedentes

Varadouro é um bairro da cidade paulista de Cananéia onde há uma comunidade tradicional. Há moradores que afirmam que são descendentes de quilombolas e que seus antecedentes habitam o local há 300 anos. Está inserida dentro da floresta da Mata Atlântica.

Localização

Cananéia está situada no extremo sul do litoral paulista, na divisa com o Estado do Paraná. O mapa, na Fig. 9, ilustra a localização do município (coordenadas geográficas 25° 12' 45" S, 48° 06' 23" W).

Figura 9- Localização de Cananéia

Fonte: Google Earth , 2010

Partindo de São Paulo, o caminho para Cananéia começa pela estrada que vai para Curitiba, a rodovia BR116 e, na região de Jacupiranga, toma-se a saída para a rodovia SP 226, cujo destino é Cananéia. Para chegar à parte insular do município, onde é localizada a parte central, é necessário atravessar a ponte sobre o canal marítimo ou utilizar a balsa. O percurso até a comunidade de Varadouro é longo. A partir da marina do centro da cidade é preciso percorrer de barco, por aproximadamente 1 hora e 15 minutos, os canais do estuário, rumo sul.

O porto fica no centro da cidade, no canal entre as ilhas de Cananéia e Ilha Comprida. No início do trajeto, o barco sai à direita por esse canal, navegando com a Ilha Comprida à esquerda até o estuário, quando acaba essa ilha ficando o mar aberto à esquerda. Contorna-se à direita ainda margeando a Ilha de Cananéia e então, toma-se o segundo canal, entre a Ilha do Cardoso à esquerda, e o continente à direita, margeando terras do Estado de São Paulo em ambos os lados. Surge um canal derivando à direita, o qual contém a linha divisória entre São Paulo e Paraná. A ilha do Cardoso fica para trás e o viajante vai navegando entre a Ilha de Superagui, pertencente ao Paraná, à esquerda, e terras continentais de São Paulo à direita. Passando pelo povoado paulista de Ariri, há uma bifurcação onde se vira à direita até um ponto chamado Barranco Alto, na margem esquerda, onde se desce do barco. Depois, há uma caminhada de 6 km em trilha no meio da Mata Atlântica até Varadouro.

Características da região

O município tem extensa área de floresta da Mata Atlântica, a qual é inserida no Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, a partir da lei estadual nº 12.810, de 21 de fevereiro de 2008 (SÃO PAULO, 2008). Varadouro é localizado especificamente no Parque Estadual do Lagamar de Cananéia (SÃO PAULO, 2008).

Porém, moradores afirmaram que o bairro não pertence ao Parque e talvez, em um futuro próximo deva ser incluído. Este fato pode demonstrar a ausência de diálogo entre o Estado e a comunidade, talvez em razão de que a legislação do parque impedi-los-ia de realizar algumas atividades, por exemplo, a extração de vegetação. Os habitantes afirmam que o bairro próximo está inserido, mas eles não.

População

Varadouro sofreu forte êxodo rural nos últimos anos. A partir de entrevistas e observações constatou-se que há, hoje, na comunidade onze habitantes, dos quais oito são adultos, uma adolescente e duas crianças.

Em 1997, havia trinta e um moradores em Varadouro (SERPA, 2001). Em 2004, moravam ainda 25 habitantes (TRIGOSO, 2004). As pessoas que saíram de lá, hoje moram em Ariri, bairro mais próximo, que dista a partir do atracadouro do Barranco Alto, vinte minutos de barco, ou quarenta e cinco de canoa à remo, depois da caminhada de 6 km. O local possui maior infra-estrutura do que Varadouro. A comunidade do Varadouro sofreu processo de emigração para outras localidades vizinhas e para o centro da cidade de Cananéia, principalmente por parte dos jovens em busca de oportunidades de emprego e melhores condições de vida. Pode-se visualizar a distribuição da população na comunidade na Tabela 2.

Há algumas pessoas que casaram e se mudaram para Paranaguá e Joinville. Nesses locais moram parentes e os habitantes acreditavam que lá a vida poderia ser mais promissora. Já no Ariri, as pessoas trabalham em diversas atividades: são funcionários da sub-prefeitura, barqueiros, executam trabalho braçal, fazem artesanato, cuidam de crianças (babá), além dos aposentados que optaram por viver em local com mais infra-estrutura.

Tabela 2 - Distribuição da população por idade e gênero

Idade	Mulheres	Homens	Quantidade de pessoas
<11	1	1	2
12-18	1	0	1
19-39	1	1	2
40-60	2	2	4
>61	1	1	2
Total	6	5	11

As visitas que recebem são apenas de parentes. As crianças ficam sozinhas, não têm amigos. A expectativa que os comunitários de Varadouro têm para o futuro é de que a

qualidade de vida melhor. Almejam: organização para o trabalho, união, melhor qualidade da água, da energia, de acesso, comunicação, saneamento básico, lavanderias e banheiros em suas casas. Também citaram o turismo. Desejam que visitantes apareçam no bairro para conhecer o local e gerem renda para os moradores.

A questão da organização envolve problemas familiares e religiosos, pois a divergência de religião é forte e impede que eles se unam. Presume-se que se eles fossem mais organizados seria possível trabalhar conjuntamente em busca de novos benefícios para a comunidade, assim como cada membro teria mais facilidade para assumir e cumprir obrigações.

Fala-se em qualidade da energia, pois, quando se iniciou esta pesquisa, a energia disponível que tinham em seus domicílios era apenas para iluminação, como foi constatado em visita de campo. Com relação à água, a comunidade necessita ter saneamento básico e água limpa para beber. Ao se tratar do turismo, os moradores pretendem fazer quartos para hospedar visitantes. Cada família quer construir o seu “empreendimento” para, assim, ter o turista como apenas seu cliente. Levá-lo-iam à cachoeira e preparariam alimentação deles.

Educação

Embora o prefeito atual, Adriano César Dias, afirme que a escola é estadual, a comunidade diz que a escola é da prefeitura e ainda afirmam que a zona rural de Cananéia tem escolas municipais para as crianças da 1ª à 4ª série. Também afirmam que a prefeitura envia professores às escolas rurais. Todavia, aqueles alunos que já concluíram esta etapa precisam se locomover para outro bairro para ter aula. Muitas vezes, há dificuldade no trajeto. É o que ocorre em Varadouro: é necessário andar 6 km - gastando em média 1 hora de caminhada - na trilha citada - e pegar um barco para chegar à comunidade que tenha escola com as séries seguintes, Ariri. Leva-se no mínimo 1 hora e 30 minutos. Todo dia a criança precisa fazer esse percurso e gastar esse tempo, na ida e na volta. Há um funcionário da prefeitura que acompanha os alunos no barco cedido pelo governo.

Em decorrência do horário das aulas, a partir de 2009, uma moradora passou a necessitar acordar às quatro horas da manhã para fazer todo o percurso rumo ao bairro de Ariri, onde tem sua aula iniciada às sete horas da manhã. Seu irmão, que tem aula no período da tarde na mesma escola, a acompanha no final da madrugada e retorna para casa somente às seis horas da tarde.

Como o curso oferecido é até a 4ª série, e todas as crianças estarão cursando séries mais avançadas, disponíveis apenas no Ariri, não haverá mais alunos em Varadouro. Por isso, ela será fechada, segundo o prefeito.

Por ora prevê-se que o espaço da escola ficará vazio, visto que nenhuma ocupação está planejada. Durante a pesquisa, como foi dito, esse foi o espaço utilizado como ponto de apoio para a equipe do LSF, em horários diferentes das aulas.

A adolescente está se submetendo em um concurso para conseguir bolsa de estudos para cursar uma faculdade, onde pretende fazer curso de biologia.

Já entre os adultos, prevalece a baixa escolaridade. Há analfabetos e pessoas que estudaram até a 4ª série. A única moradora que passou deste ano é uma menina de 14 anos que hoje está na oitava série.

Acesso à energia

A disponibilidade de energia que os moradores possuem é essencialmente realizada a partir da energia solar, através de painéis fotovoltaicos. Ainda assim, se gasta dinheiro para comprar velas.

A comunidade do Varadouro possuía sistemas fotovoltaicos que foram instalados em 1997 pelo Instituto de Eletrotécnica e Energia em parceria com Associação Espanhola de Defesa da Natureza e a Engenharia Sem Fronteiras (AEDENAT) através de recursos da cooperação internacional (VASCONCELOS ; ZILLES, 1995). No total foram instalados sete sistemas fotovoltaicos domiciliares – SFD -, um sistema que permite iluminação e bombeamento na escola, duas lavanderias que funcionam com sistemas fotovoltaicos de bombeamento e um sistema para iluminação na igreja. Dez anos depois, uma lavanderia, a igreja e a escola continuavam em operação, sendo que esta

última foi revitalizada pelo Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM). As fotos que seguem ilustram a comunidade: o sistema fotovoltaico instalado do projeto AEDENAT (Fig. 10); a lavanderia que continua em operação (Fig. 11); a escola (Fig.12) e, por último, a igreja (Fig.13).

Figura 10 - Sistema fotovoltaico domiciliar que continuava em operação.

Figura 11 - Lavanderia, poço Jaboticabal.

Figura 12 – Escola

Figura 13 – Igreja da comunidade

Consultada, a comunidade expressou interesse em revitalizar os sistemas fotovoltaicos domiciliares dos moradores que lá permanecem. A revitalização proposta contempla a adequação dos sistemas ao padrão estabelecido na Resolução Normativa ANEEL nº. 83/2004, SIGFI (ANEEL, 2004). Esta iniciativa foi conduzida pelo Laboratório de

Sistemas Fotovoltaicos do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo com conhecimento da Elektro Eletricidade e Serviços, a concessionária local e da coordenação estadual do Programa Luz para Todos.

Saúde e abastecimento

Há carência de atendimento à saúde no local. Uma vez por mês, agentes de saúde visitam a comunidade. Os profissionais medem a pressão e levam remédios. A prefeitura envia um médico à comunidade. Todavia, há carência de procedimentos ligados à saúde devido ao fato do posto mais próximo estar localizado na comunidade de Ariri que dista, conforme dito anteriormente, 20 minutos de barco ou quarenta e cinco de canoa à remo – tipo de locomoção mais utilizado na região. Mesmo assim, o local não disponibiliza meios de transporte rápidos – tal como voadeira - caso haja alguma urgência e seja necessário transportar o paciente para a cidade.

Ao conversar com os moradores nas visitas realizadas, a pesquisadora constatou que a ausência de serviços públicos de saúde é combatida entre eles com a utilização de plantas medicinais para sanar algumas doenças. Problemas de saúde são tratados por eles a partir do conhecimento de tratamentos com plantas medicinais. Problemas de intestino, estômago, infecção urinária, pressão, gripes e resfriados são tratados com plantas locais. Essa sabedoria é transferida de geração a geração. É uma medicina tradicional inserida na cultura da comunidade. Dados colhidos em visitas a campo revelam as plantas que mais se utilizam no combate às doenças e são descritas na Tabela 2, a seguir.

Tabela 3 - plantas utilizadas para tratamento de saúde na comunidade

Problema	Plantas medicinais
Intestino	Salva-vida, casca de goiaba, pitanga
Estômago	Boldo
Infecção urinária	Carqueja
Pressão	Ameixa, erva de sangria, erva cidreira
Gripe	Limão, laranja, mel, alho, copoejo, jurubeba.

As necessidades principais que os moradores têm são de obter acesso a água tratada e ao saneamento básico.

A insalubridade das águas do rio Araçupeva, que abastece a comunidade é alta, dado que não há saneamento básico no local. Alguns moradores utilizam o rio como fonte de água e também como local de dejetos fisiológicas, neste caso tornando muito provável a existência de coliformes fecais na água, o que explicaria a incidência freqüente de diarreias entre os moradores.

Foram realizadas análises da água em laboratório especializado (ANEXO 2), o qual examinou as características físicas e químicas e exames bacteriológicos a partir de amostras colhidas em dois pontos do rio, nos poços e na escola. O resultado mostrou que nenhum ponto analisado possui água potável, e a quantidade de dejetos produzidos pelos moradores no percurso do rio é grande, poluindo ainda mais o curso d'água.

O consumo da água para diversos fins é feito a partir do rio, tais como lavar roupas e utensílios, o banho dos homens e o dos meninos. Há relatos de pessoas que ficaram doentes ao beber essa água. Uma pessoa teve hepatite A e as crianças tiveram dores no fígado.

Muitos moradores ainda bebem a água do mesmo rio. Eles afirmam que a água da lavanderia – do poço que tem a bomba fotovoltaica - tem um gosto “esquisito”. Também, há uma casa em que as pessoas coletam a água do rio, carregando-a em baldes no carrinho de mão, para tomar banho e lavar a louça.

Em uma casa, a água de beber é a da lavanderia – considerada como mais limpa e leve: são colocadas gotas de cloro - cedido esporadicamente pela prefeitura – no galão de água, na caixa d'água e no filtro.

As mulheres esquentam a água no fogão a lenha e se banham num quarto da casa. Para o uso doméstico, estocam a água em baldes e em grandes recipientes.

A comunidade depende totalmente da prefeitura: para a entrega do cloro, dos remédios e também para a ida do agente de saúde à comunidade.

Há incidência de cobras na região. Se uma pessoa for picada, ela precisa ser levada ao posto de saúde do Ariri, o que é muito difícil de acontecer no período noturno, em razão do percurso ser perigoso, além de ser acidentado e sem iluminação. De lá, será encaminhada ao hospital de Cananéia. Entre as crianças, as meninas têm problemas de saúde, tais como dor de ouvido e problema na bexiga. O menino é saudável.

A diarreia é constante em todos. Entre os adultos, há uma pessoa muda, outra com problema na coluna, e quase todos são hipertensos. Há quem tenha problemas de colesterol elevado. A mulher mais velha da comunidade tem muitas dores no joelho que dificultam seu andar, não permitindo que ela saia mais de casa para visitar seu filho e ela, tampouco, pode trabalhar.

Cultura

As características culturais da comunidade estão se perdendo à medida que os moradores migram para outros bairros. O fandango é um exemplo. É um gênero musical típico do caçara da região que vai desde Morretes, no Paraná, passando por Paranaguá, Guaraqueçaba, Cananéia e Iguape (PIMENTEL et al, 2006). É utilizada a viola para tocar e a dança é realizada em pares. Os próprios moradores afirmam que ele não é praticado por não haver quem toque o instrumento. Agora gostam de escutar forró. A tradição do fandango está se perdendo no bairro, embora permaneça em quilombos de Cananéia, por exemplo, na comunidade não muito distante de Mandira, quilombo que cultiva as já famosas ostras.

O padroeiro da comunidade é São Marcos. Sua celebração acontece anualmente e teve início há seis anos, porém em 2009 não houve festa em razão de problemas de saúde da mãe de um dos moradores, que veio a falecer na mesma época que seria a festa. Os habitantes quiseram um padroeiro para a comunidade em razão de que todas as outras já tinham seus respectivos, além de poder “dar mais vida ao local”, como afirmam os moradores. Em 2008, a festa foi realizada sendo o convite ilustrado a seguir (Fig. 14):

Figura 14 - Convite da festa de São Marcos

Na festa do padroeiro, há muitos visitantes em Varadouro. A comunidade fez uma reunião e decidiu ter a imagem do santo, a qual o antigo padre levou e os moradores pagaram em prestações.

Membros da comunidade reclamam que o padre atual vai pouco ao local. Porém, há quem diga que ele ficou com problema de saúde e não pôde comparecer. Para os moradores buscarem o folheto do culto de domingo, é necessário ir até Cananéia.

Quando foi perguntado o motivo da escolha do santo, disseram que o padre não tinha disponibilidade para estar na comunidade celebrando festas em outras datas. Os festejos ocorrem no último final de semana de abril. Há subida de mastro, procissão, missa, leilão, bingo, forró e futebol.

O Sub-Comitê do Grupo Diferenciado da coordenação do Programa Luz para Todos no Estado de São Paulo considera Varadouro como comunidade tradicional e comunidade remanescente de quilombo. Porém, a própria comunidade não foi em busca dessa classificação. Ocorre que a Constituição abre direitos para comunidades que se auto-

declararem remanescentes de quilombo. É preciso que elas assim se reconheçam antes de tudo, ou seja, antes de o processo de reconhecimento oficial se iniciar (RIBEIRO, YOSHINO ; RIBEIRO, 2009)

A partir de tal reconhecimento as comunidades quilombolas têm direito a uma série de benefícios. Elas são vistas com uma atenção especial por parte da sociedade. Todavia, os moradores mesmo sabendo dos benefícios que existem ao serem considerados como tal, não demonstram atitude para que isso aconteça, segundo eles mesmos. Eles afirmam que sabem que há comunidades quilombolas próximas e rede de associações nesses locais, porém, para ir às reuniões dessas associações, eles teriam que deixar de trabalhar e pagar o transporte cujo custo é alto.

Os habitantes acreditam que para manter as tradições é necessário ensinar aos mais novos os costumes locais e as maneiras de lidar com a terra, para depois ensinar os saberes de “fora”. Assim, eles podem preservar a cultura tradicional da comunidade, evitando que os costumes da cidade grande interfiram no local.

Economia

A base econômica da comunidade é predominantemente de subsistência e extrativista. Há cultivos de roças de mandioca, arroz, feijão e plantações de diversas frutas, tais como banana, goiaba e abacaxi. Porém, não está mais sendo interessante plantar o arroz em razão de os pássaros o comerem antes da hora da colheita ser feita.

Os moradores fabricam farinha de mandioca e a vendem na comunidade vizinha de Ariri, ou no centro de Cananéia. Atualmente, o preço do quilo é R\$ 3,00.

Há produção de artesanato, tais como cestas e peneiras (Fig. 15), que também é vendido em Ariri e no próprio local.

Figura 15 - Artesanato feito em Varadouro

No período da festa de São Marcos, a comunidade prepara alimentação para vender aos visitantes. O preço varia de acordo com a quantidade de alimento ingerida por pessoa, estimativa feita a olho nu. Nas festas, também vendem bebidas, tais como refrigerante, cerveja, batida e quentão. Os alimentos que não são colhidos na comunidade são adquiridos em Ariri ou na cidade.

Transporte

Dois domicílios possuem canoa à remo. O deslocamento do barco de Ariri ao porto do Barranco Alto, local de entrada da comunidade, custa R\$ 15,00. À medida que existam mais mercadoria e passageiros para transportar, o preço do transporte aumenta.

Os sistemas fotovoltaicos na comunidade do Varadouro: o projeto AEDENAT
As fontes de energia utilizadas, até o ano de 1996, nos domicílios da comunidade, eram lenha para o fogão, querosene para a lamparina, pilhas para o rádio e lanternas e velas nos quartos de dormir. O abastecimento era feito no bairro de Ariri. Raramente era realizado no centro de Cananéia.

A iluminação era insuficiente e poluidora, além de, indesejavelmente, possibilitar queimaduras e incêndios. Acidentes também podiam acontecer no transporte do combustível (SERPA, 2001).

Naquele ano de 1996, foi implementado o projeto-piloto, o “Projeto de Eletrificação Fotovoltaica e Dinamização Social das Comunidades de Retiro, Varadouro e Prainha” que foi complementado com o “Projeto Piloto de Abastecimento de Água com Sistemas de Bombeamento Fotovoltaico nas comunidades do Retiro e Varadouro, Cananéia, Brasil”. Os projetos foram realizados através de apoios e parcerias entre a prefeitura da cidade espanhola de Logroño, o Instituto de Eletrotécnica e Energia, o Centro de Estudos e Pesquisas de Administração Municipal (CEPAM), a prefeitura de Cananéia, a Organização não Governamental (ONG) Associação Espanhola de Defesa da Natureza e a Engenharia Sem Fronteiras, além do pessoal local.

A prefeitura de Logroño visava à cooperação voltada para o desenvolvimento como princípio de solidariedade entre os povos, e tinha como finalidade apoiar os países menos favorecidos na conquista do desenvolvimento de forma sustentável e contínua e em harmonia com seu entorno ecológico. Assim, a administração da cidade espanhola disponibilizava uma verba anual reservada para ajudar países do terceiro mundo na faixa de 0,3% a 0,7% do orçamento municipal (VASCONCELOS ; ZILLES, 1995). Os equipamentos e parte dos custos foram financiados pela ONG, enquanto o custeio dos investimentos em assistência e transportes ficaram sob responsabilidade do Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo.

O objetivo geral do projeto era “conceder ao município e a suas comunidades instrumentos tecnológicos e administrativos que favoreçam a implementação de políticas públicas compatíveis com objetivo de desenvolvimento sustentável econômico, social e ambiental” (VASCONCELOS ; ZILLES, 1995).

Os objetivos específicos do projeto estão descritos a seguir.

1. Fazer eletrificação de dois locais comunitários – escolas – e onze domicílios pertencentes às comunidades do Retiro, Varadouro e Prainha.

2. Organizar as associações de moradores das três comunidades, atribuindo as tarefas de gestão, administração das instalações e integração social (atendimento às demandas locais em educação, saúde, energia e meio ambiente).
3. Aumentar o grau de solidariedade da sociedade da província de La Rioja, Espanha, como consequência de sua sensibilidade para com a problemática meio ambiente/energia/países em desenvolvimento.

A prefeitura da cidade espanhola previa que a partir do momento em que as associações de moradores estivessem capacitadas a realizar a gestão do projeto, o IEE/USP e CEPAM proporcionariam a formação necessária aos representantes das comunidades em relação aos seguintes aspectos: constituição das associações, criação e administração do Fundo Rotativo, formação de equipe técnica de manutenção no local - os quais serão explicitados no decorrer deste texto. Dessa forma, o projeto permitiria sua sustentabilidade.

Porém, para sua concessão, havia uma série de condicionantes. A seguir, tem-se descritas aqueles que incidem sob a ótica desta dissertação:

- *“A Associação peticionária tem que ser capaz de gerir o projeto.*
- *Que o projeto contemple medidas de discriminação positiva nas camadas desfavorecidas da sociedade.*
- *Que, sempre que possível, a população afetada pelo projeto participe das atividades.*
- *Que adote modelos de desenvolvimento integral na região em questão.*
- *Que não origine nenhum prejuízo ecológico.*
- *Que potencialize a cultura, os valores étnicos da população afetada, assim como a riqueza natural e os valores ecológicos da região de atuação.*
- *Que favoreça aspectos formativos e sanitários que propiciem melhoria da qualidade de vida a médio e longo prazo.”*

A partir dessas premissas, foram implementados os seguintes sistemas em Varadouro: um sistema fotovoltaico de 105 Wp na escola, sete sistemas domiciliares de iluminação

com potência de 35 Wp cada, duas lavanderias comunitárias com potência de 75 Wp cada uma e um sistema para a iluminação da igreja com potência de 52 Wp.

O projeto foi realizado de uma maneira participativa; os próprios moradores ajudavam na colocação dos postes e dos abrigos das baterias e na instalação dos SFV, na forma de mutirão.

As atividades de aquisição e transporte dos equipamentos, as instalações nas escolas e domicílios, formação de associações de moradores, capacitação de equipe técnica local, elaboração de material educativo para moradores de Logroño, enfim, todas as atividades planejadas do projeto ocorreram em nove meses.

Os equipamentos utilizados foram: módulos fotovoltaicos, baterias para armazenamento, reguladores de tensão, luminárias, materiais elétricos e *kit* de manutenção.

O projeto ERA-AEDENAT também tinha preocupação de buscar melhorar a qualidade de vida da mulher, especificamente na questão social.

A mulher, que tem a função familiar de dona-de-casa e não a de realizar tarefas produtivas, permanece grande parte do dia no domicílio e é o membro da família que mais possui contato com os sistemas fotovoltaicos domiciliares. Portanto, a preocupação de capacitar a mulher representava um foco importante.

Era prevista a implementação, nas escolas, de cursos de alfabetização, higiene, técnicas sanitárias básicas, artesanato, corte e costura, com o objetivo de proporcionar formação suficiente para que as mulheres desenvolvessem suas próprias atividades utilizando-se também da energia dos sistemas (VASCONCELOS ; ZILLES, 1995).

Infelizmente não foram implementadas tais ações em decorrência da mudança de gestão da prefeitura de Cananéia.

Foi elaborado um estudo de viabilidade, identificando e analisando os fatores socioculturais da região, os beneficiários e suas motivações para melhor estruturar o projeto que seria implementado na comunidade.

A constituição da Associação

A associação da comunidade do Varadouro foi criada em razão de ser uma condicionante que satisfizesse o projeto AEDENAT. Tem como finalidade unir os moradores, os quais, se associados, se reúnem periodicamente a fim de tratar dos assuntos pertinentes ao bairro, sempre em busca de melhorias na qualidade de vida.

A formação da associação comunitária também visava trabalhar com diversos aspectos, tais como: recuperar a solidariedade local, criar a gestão do fundo comunitário, formar técnicos locais e pessoas que pudessem gerir os sistemas (SERPA, 2001),

Para que a associação conseguisse obter ganhos, era necessário que fosse organizada e que houvesse participação de seus associados, que todos discutissem ações pertinentes à melhoria do local que moram. Seu trabalho era de gerir o projeto e o fundo rotativo.

Com o passar dos anos, a associação perdeu forças e, hoje, segundo os próprios moradores, apenas “está no papel”: ela não é mais utilizada.

Fundo Rotativo

Foi estabelecido pelo projeto piloto que os moradores viabilizassem um fundo inicial de R\$ 90,00, quitado em dez parcelas mensais, e mensalidade de R\$ 5,00. Esse montante seria utilizado para manutenção do sistema quando necessário e, principalmente, para a compra das baterias que perdessem sua vida útil. Foi determinado que durante todo o período que a associação existisse, a mensalidade seria mantida aos associados (ZILLES et al, 1997).

Para isso, era necessário que os moradores providenciassem documentos – inclusive de identidade – e criassem uma conta no banco. Somente nesse momento é que os habitantes tiveram contato com a instituição bancária. Convém ressaltar que esses fatores induzem o processo de inclusão social e exercício da cidadania. (SERPA, 2001).

Houve capacitação para o tesoureiro da associação realizar a contabilidade e os registros de movimentações.

Após quatro anos de existência, segundo Serpa (2001), o fundo comunitário funcionava e permitia formas de empréstimos para aqueles que viviam em situações mais difíceis.

No entanto, hoje, o montante continua no banco, mas não são mais arrecadadas novas mensalidades. Os moradores não sabem exatamente quanto há na conta, mas estimam que o valor gire em torno de R\$ 2.000,00.

Capacitação e organização

Reuniões entre os técnicos e os novos usuários foram realizadas. Aulas foram dadas para que os moradores pudessem compreender o funcionamento do sistema. A finalidade foi a de transmitir conhecimentos sobre os equipamentos dos sistemas, suas principais características e o manuseio de instrumentos usados nas instalações. Informações sobre segurança e manutenção também foram abordadas na capacitação.

Os moradores escolheram uma pessoa, de acordo com sua habilidade, para receber um treinamento mais aprofundado. Contudo, os demais também foram capacitados: crianças, jovens, adultos. Tanto as mulheres quanto os homens.

A capacitação da associação possibilitou a elaboração participativa do Regulamento de Usuários dos Sistemas Domiciliares, o qual definia os direitos e deveres do usuário do sistema fotovoltaico em relação a sua utilização e manutenção.

Participação da prefeitura de Cananéia

Em 1995, a prefeitura de Cananéia assinou conjuntamente os projetos, que buscavam melhorar a qualidade de vida de três comunidades de Cananéia: Retiro, Varadouro e Prainha. A administração daquela época era parceira e estava sempre presente, além de cumprir suas obrigações.

Porém, a gestão seguinte não aderiu ao projeto da mesma forma, tomando medidas que esvaziaram a sua contrapartida em termos das atividades anteriormente definidas na parceria. Ela retirou benefícios dos participantes do projeto que a prefeita anterior tinha estabelecido, tais como a ajuda de custo no transporte. Sua participação não era mais a mesma. Os cursos que o projeto visava tinham o objetivo de transmitir conhecimentos aos moradores, possibilitando que os utilizassem para incremento da renda familiar.

Tais cursos seriam dados pela prefeitura. Entretanto, a partir da mudança de prefeitos, os cursos não foram mais oferecidos. Assim, criou-se uma importante lacuna relativa aos resultados esperados dentro dos projetos.

A questão da dificuldade em haver organização e participação dos moradores nas atividades cotidianas relacionadas aos sistemas fotovoltaicos pode ser considerada como um resultado negativo decorrente da falta de continuidade do projeto inicial. À medida que não houve mais acompanhamento da prefeitura nas comunidades houve descontinuidade do processo que estava caminhando progressivamente.

Por outro lado, a mesma gestão possibilitou a melhoria da trilha que liga o bairro ao porto. Antes o caminho era percorrido em duas horas. Quando chovia, era praticamente intransitável: ficava um lamaçal que dificultava o andar e o transporte de materiais. Hoje, é possível percorrê-lo em uma hora. Mesmo se chover há possibilidade de caminhar. Há quem utilize bicicleta e é exequível transportar produtos em carrinhos de mão. Animais de carga, como burro, ou cavalo não caminham por lá.

A permanência da escola no local, que atende alunos da 1ª a 3ª série, também foi graças ao esforço dos executores do projeto junto à prefeitura. Assim, a administração da mesma deixou de ser de responsabilidade estadual e foi transferida para o município, que queria atender os alunos do bairro de Varadouro em uma escola em outro bairro, em Ariri. Porém, a prefeitura disponibilizou verba para manter professores nas escolas rurais. Nas escolas há infra-estrutura para o professor. Há um quarto e uma cozinha para que ele possa morar no local.

Mais detalhes da implementação e particularidades técnicas do projeto podem ser consultadas em Zilles et al. (2000).

Resultados

Após treze anos da implantação dos primeiros SFDs, apenas um domicílio ainda utilizava o sistema instalado. Como os moradores não tinham dinheiro para comprar equipamentos de reposição, tal como a bateria, que tem a vida útil de quatro anos, os sistemas foram subutilizados, deixados de lado, mesmo tendo sido arrecadados recursos

para a conta da associação. Muitas pessoas mudaram de lá. Algumas casas ainda estão de pé, mas não há mais ninguém que more nelas.

Havia domicílios que não usavam mais os sistemas e guardavam as placas em casa, em um canto, como pode ser visto na Fig. 16, anteriormente apresentada.

Das duas lavanderias, apenas uma continuava em funcionamento. A mesma família que utilizava o antigo SFD é a que ainda usava a lavanderia. Alguns alegaram que a distância das casas até a lavanderia é o motivo que dificulta a utilização desse sistema. Preferem lavar a roupa no rio ao invés de utilizar o sistema. O mesmo ocorre com a água que bebem: não são todos os moradores que ingerem a água da lavanderia, que vem do fundo do poço, portanto, mais limpa, e que recebe, em algumas ocasiões, cloro fornecido pela prefeitura. O motivo do não uso, além da distância, é o gosto da água, que eles afirmam que é diferente do da água coletada diretamente do rio. Talvez por causa do gosto do cloro adicionado, ou porque a água da lavanderia vem diretamente do poço próximo ao lençol freático, ou seja, sem tanto contato com impurezas.

Os sistemas individuais de geração com fontes intermitentes, SIGFI

Em 2008, a comunidade de Varadouro demonstrou interesse em obter um sistema que permitisse maior disponibilidade de energia e procurou a universidade com esse objetivo. Desta forma, surgiu a iniciativa de implementar os SIGFIs.

Foram lá instalados sistemas fotovoltaicos individuais que atendiam as normas e os procedimentos técnicos estabelecidos nessa resolução ANEEL nº83/2004.

Esse novo sistema, instalado em Varadouro, encontra-se na menor classe de atendimento da resolução da ANEEL: SIGFI 13, que disponibiliza energia equivalente a 13 kWh em um mês (ANEEL, 2003). É uma quantidade de energia restrita, porém, possibilita a inserção de equipamentos nos domicílios que nunca foram utilizados, tais como, ventilador, televisão, aparelho de som, além da iluminação, que já era possível com o sistema anterior, mas, agora, é de melhor qualidade. Tais aparelhos, ao serem

inseridos no cotidiano dos moradores da comunidade tradicional acarretaram uma grande mudança em suas vidas.

No planejamento deste projeto, foi estabelecida a instalação de cinco sistemas na comunidade – um para cada domicílio.

A metodologia adotada pelo LSF na implementação dos sistemas “tem sua base fundamentada na integração entre a equipe técnica e os usuários, no sentido de promover a transferência da tecnologia fotovoltaica, tendo por objetivo o fortalecimento das práticas comunitárias associadas à melhoria da qualidade de vida” (MOCELIN, 2001, p. 34)

A gestão participativa é necessária para o bom funcionamento dos SFDs durante os 25 anos de sua vida útil, ou até o período de a concessionária assumi-los (MOCELIN, 2007)

Para garantir a confiabilidade, os sistemas foram testados em ensaios no Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos antes da aplicação em campo, inclusive nas aulas de Sistemas Fotovoltaicos. Os alunos – incluindo a autora desta pesquisa - deveriam montar os quadros elétricos que seriam instalados em Varadouro e realizar testes para verificar o funcionamento dos equipamentos.

Para garantir a sustentabilidade, é necessário seguir os procedimentos estabelecidos pela mesma Resolução nº 83 da ANEEL, tais como

“condições gerais de atendimento, procedimentos de medição, leitura e faturamento, qualidade do serviço, interrupções e fornecimento, coleta e armazenamento dos dados de interrupções, indicador de continuidade, envio de dados estatísticos à ANEEL, sistemas de atendimento às reclamações dos consumidores e suspensão do fornecimento” (MOCELIN, 2007, p.14).

Esse sistema permite a utilização em CA – fato este que possibilita ao morador adquirir equipamentos da região próxima onde mora, pois estes estão disponíveis em lojas populares. Antes de serem estabelecidos os SIGFIs, só era possível a utilização dos sistemas em CC que levava à necessidade de aquisição de aparelhos compatíveis com essa especificação que, contudo, não são encontrados com a mesma variedade que aqueles em CA.

Na instalação, os níveis de tensão e frequência dos SFDs devem ser compatíveis com aqueles do município em que estão localizados. Este procedimento, que é exigência da norma vigente, é condizente com a orientação de Vallvè e Serrasolses, citada anteriormente: deve-se buscar que o consumidor suprido por energia solar tenha a mesma satisfação com sua energia, que é em quantidade menor, do que aquela que ele imagina ser a satisfação de uma família ligada à rede (VALLVÈ ; SERRASOLSES, 1997).

Há vozes de relevante importância que se opõem a este ponto. Há os fornecedores internacionais de sistemas fotovoltaicos que não gostam do fato do Brasil não se encaixar no seu padrão de vendas. Também, há autores nacionais respeitáveis que prescrevem a distribuição interna em corrente contínua ou lhe apontam grandes vantagens comparativas. Por exemplo, Fábio Rosa, no livro “Como Mudar o Mundo - empreendedores sociais e o poder das novas idéias” (BORSTEIN, 2005) e em entrevistas a revistas sustenta essa posição (Revista Exame, 2009).

Eduardo Borges, na conclusão do estudo comparativo que a Eletrobrás faz em Xapuri, Acre, afirma que tal forma - CC - seria mais barata e recomenda que a ANEEL examine a possibilidade de rever a sua norma (ELETROBRÁS, 2009).

Esta autora está convencida que a orientação que Vallvè e Serrasolses dão aos seus trabalhos na Catalunha está correta. Está convencida, também, que o cenário político atual não permite recuo do regulador brasileiro. Não há espaço para alguém se arriscar a permitir uma “energia diferente” para os mais pobres do país quando a sociedade alcançou a percepção de que chegou o tempo de que todos devem ter os mesmos direitos de acesso à energia elétrica, percepção esta originada do processo de universalização promovido pelo Programa Luz para Todos.

Por fim, usuários devem ser informados sobre quais equipamentos podem ser ligados no sistema - SIGFI. Devem ser aconselhados a comprar equipamentos compatíveis com o sistema e que sejam eficientes (MOCELIN, 2007).

Características técnicas

Na instalação, foram utilizados módulos fotovoltaicos, baterias, disjuntores, controladores de carga, inversores, fios e cabos elétricos, tomadas, conectores, quatro pontos de iluminação, medidores de consumo, conforme é demonstrado na Tabela 3, a seguir:

Tabela 4 - Relação de equipamentos instalados em cada domicílio

Equipamentos	Quantidade
Módulos fotovoltaicos P = 50Wp	4
Disjuntor duplo 15 A	1
Baterias de 75Ah ⁷	2
Controlador de carga 40 A	1
Disjuntor duplo 32 A	1
Inversor 300 W	1
Interruptor diferencial (DR) 30 mA	1
Medidor Ah – 127 V	1
Disjuntor duplo 3 ^a	1
Caixa para o quadro elétrico	1
Bocais para lâmpadas	4
Interruptores	4
Tomadas	2
Lâmpadas fluorescentes de 15 W	1
Lâmpadas fluorescentes de 20 W	3
Soquete lâmpada móvel	1

Após a instalação, foi deixada uma caixa – tipo almoxarifado – com equipamentos que os moradores pudessem necessitar. Abaixo, na Tabela 4, tem-se a relação dos materiais.

⁷ Bateria Optima, Johnson Control Inc., de placas circulares e ciclo profundo

Tabela 5 - Relação dos materiais deixados na comunidade

Material	Quantidade
Lâmpadas fluorescentes 15 W	11
Lâmpadas fluorescentes 20 W	11
Soquetes de lâmpada móvel	2
Fios pp 2 X 1,5mm ²	2 de 5 metros
Protetores de lâmpada móvel	2
Cabo 2,5 mm ² cor cinza	1 de 30 metros
Cabo 2,5 mm ² cor preta	1 de 30 metros
Tomadas	4
Bocais de lâmpada	15
Interruptores	12
Barra sindal para lâmpadas	1,5
Pacote de abraçadeiras médias	1 (aproximadamente 100 unidades)
Fita isolante	1 de 15 metros
Pote de Vaselina	1
Fio de 6 mm ² cor vermelha	1 de 5 metros
Roldanas	Ao menos 50 unidades

5.3.2 Instalação

A seguir, relata-se o processo de instalação dos sistemas na comunidade e, também, impressões vivenciadas no decorrer da mesma.

Os moradores do Varadouro aguardavam com ansiedade a chegada da equipe do LSF no Barranco Alto, o porto que dá o acesso à comunidade, na manhã do dia 30 de novembro de 2008. A equipe era composta por quatro pessoas. Após três visitas de exploração, planejamento e preparação, a autora chegava na comunidade pela quarta vez. Estavam lá cinco moradores, o que representa 45% dos habitantes, além do

professor. Eles possuíam três carrinhos de mão para transportar os equipamentos que eram compostos por baterias, cabos, quadros elétricos, caixa de ferramentas etc.

Todos estavam carregados – pessoal da universidade e os moradores. Foi necessário levar também água e lanches suficientes para o período de três dias de estada da equipe do LSF/IEE, porque não há água tratada no local.

Ao chegar à comunidade, a equipe encontrou mais um morador, que tinha ido até o porto e voltado, sem ter esperado mais do que 15 minutos, segundo relatos de seus vizinhos. Este demonstrou, de certa forma, um descrédito na chegada dos sistemas e da equipe. Contudo, logo em seguida, já estava ajudando os demais a transportar equipamentos.

A equipe deixou seus pertences na escola, local que pernoitaria, e almoçou na casa do morador que era presidente da associação.

A primeira instalação ocorreu no mesmo domicílio e teve início às 13h10min.

Ao buscar os módulos placas que estavam guardadas nas respectivas casas, desde a última visita ocorrida em abril do mesmo ano, observaram-se formigas e ovos dentro da caixa de conexão, como ilustra a Fig. 16. Das cinco instalações realizadas, apenas em uma casa este fato não ocorreu. Os equipamentos foram limpos para poder dar-se início à instalação, conforme Fig. 17.

Figura 16 - Insetos morando na caixa de conexão dos módulos fotovoltaicos

Figura 17- Criança limpando a placa antes da instalação

Juntaram-se os quatro módulos, foram conectados os fios e eles foram presos em uma barra metálica (Fig. 18). Essa estrutura foi fixada no poste, o qual, por sua vez, foi feito por cada morador, cortando pedaços de madeira extraído da mata. Após a fixação do gerador em cada poste, o trabalho foi de erguê-lo e fazer a colocação no buraco previamente feito na terra (Fig. 19). Ajustes foram necessários para posicionar a placa

para a direção norte e inclinação igual a 30° – posicionamento que atenua a variação da incidência solar entre os meses de inverno e verão.

Figura 18- Conexão dos módulos fotovoltaicos

Figura 19 - Levantamento dos postes

Em seguida, procedeu-se à limpeza do módulo. Também foi instalado o quadro elétrico no interior de cada domicílio.

Ademais, foi realizada a conexão das baterias, que foram colocadas nos abrigos construídos pelos moradores, e a perfuração de uma haste de ferro no chão que seria a tomada de terra na instalação.

O mesmo procedimento foi realizado nas demais residências. Porém, na última, foram feitas apenas a conexão dos fios, a junção dos módulos e a fixação do quadro elétrico, nesse dia. O levantamento do poste e os ajustes foram deixados para o dia seguinte, pois a iluminação natural já estava fraca, dado que eram oito horas da noite.

Todo o trabalho foi realizado em esquema de mutirão: além da equipe do LSF, os moradores ajudavam a instalar nas suas casas e nas dos vizinhos. Todavia, notou-se que os jovens eram os que tinham mais aptidão e trabalhavam mais. Os mais velhos tinham algumas dificuldades.

A continuação do trabalho ocorreu às sete horas da manhã seguinte. Primeiramente, foi finalizada a instalação externa que faltava. Depois, deu-se início a instalação interna nas residências, que durou uma média de duas horas em cada domicílio (Fig. 20).

Figura 20 - Instalação elétrica interna

Inicialmente, perguntou-se aos moradores os locais que gostariam que ficassem os interruptores, as tomadas e as lâmpadas (duas lâmpadas de 20 W e uma de 15 W) e em seguida foi feita a instalação dos fios. O ponto do terra foi conectado ao quadro elétrico, e colocou-se vaselina nos pontos de conexão das baterias, para isolá-las do ar. Enquanto o trabalho era feito dentro da casa, as baterias eram carregadas naquele dia ensolarado.

No período da manhã, realizou-se a instalação em três casas e, duas ficaram para a tarde.

A Fig. 21 ilustra uma instalação concluída e em uso.

Figura 21 - O quadro elétrico ao centro, o rádio e a luz acesa na casa

Os módulos utilizados no projeto anterior foram levados embora, de volta para o LSF/IEE, para serem utilizados em ensaios e testes laboratoriais. Alguns deles estavam guardados no interior das casas, desativados, outro estava em funcionamento e ainda havia aqueles instalados nos postes sem nenhuma utilização. Houve pedido para poder encaminhá-los para parentes em bairros próximos, no Estado do Paraná. Contudo não foi possível atendê-los.

O fato de os moradores pedirem para levar módulos para parentes em outros bairros representa que estavam valorizando a possibilidade dada pelo sistema anterior. Relatam também que há gente necessitada e que querem compartilhar o benefício com a família, já que receberam um sistema melhor.

Após o término das instalações foi marcada uma reunião entre os moradores e a equipe do LSF que ocorreu no início da manhã do dia seguinte, conforme Fig. 22, abaixo.

Figura 22 - Reunião realizada na finalização das instalações dos SFDs

O jantar foi realizado na casa do presidente da associação, nas duas noites. Sua esposa era quem preparava a comida. Na primeira noite, havia o alimento pronto esperando a equipe, e a refeição ocorreu à luz de velas e a conversa era sobre o cotidiano da comunidade, suas dificuldades, e suas expectativas com a chegada da energia “mais forte”. Na noite seguinte, a refeição ocorreu à luz do sistema instalado, com muitas risadas e conversas sobre um futuro próximo. Era o ato inaugural da luz elétrica nessa nova fase.

O sentimento de felicidade e realização era nítido. No momento do teste da instalação, o ato de apertar o interruptor e também de ver o rádio funcionando com a energia do sistema mostrava a satisfação dos moradores. As crianças demonstravam tamanha alegria.

Todavia, alguns moradores duvidavam da “qualidade” da energia: eles queriam saber o que seria possível ligar no sistema, e, principalmente, se a geladeira funcionaria.

O tema da reunião do dia seguinte tratava de explicar como o sistema funcionava e enfatizar a necessidade de os moradores trabalharem conjuntamente para fazer a manutenção dos sistemas e anotar o consumo no início de cada mês.

5.3.3 Resultados

Utilização da energia após a implementação

A quinta e a sexta viagens a Varadouro, ocorridas respectivamente em abril e outubro de 2009, permitiram observar aspectos relacionados à utilização da energia após a instalação dos SIGFIs nos domicílios. Ao perguntar se algo tinha mudado após a chegada dos sistemas, as respostas foram positivas por parte de 72% da população.

Duas moradoras afirmaram que nada mudou para elas, que continuam a comprar pacotes de velas e que têm medo de utilizar o sistema quando chove, ou se há trovoadas. Cerca de três meses depois da instalação no domicílio, a lâmpada queimou e elas ficaram no escuro até outubro, quando a equipe do LSF visitou a região.

O dono da outra casa, que também não adquiriu aparelhos elétricos, afirmou que mudou bastante depois da chegada da energia, pois não gasta mais dinheiro comprando velas. Como ele mora sozinho, não utiliza todas as lâmpadas disponíveis ao mesmo tempo. Porém, pode-se constatar que sua casa estava bem cuidada, limpa, com toalha na mesa, e com algumas melhorias, por exemplo, janela com batente, coisa que antes não havia.

Ele também afirmou que recebeu visitas de familiares que ficaram alguns dias em sua casa. Com o SIGFI, foi possível propiciar aos visitantes mais conforto e conversar à noite, o que mostra aumento na interação social e familiar como decorrência da existência da luz. Mas, ele também afirmou que o sistema falhou por terem usado muito. Após isso, eles buscavam economizar com receio de que houvesse algum problema.

Em algumas casas já se via a mudança antes de entrar: havia antena parabólica no quintal. A televisão chegara a Varadouro. Os moradores que a possuem gostam de contar que assistem jornal e ficam sabendo das notícias ao mesmo tempo em que todos os cidadãos brasileiros. Se sentem incluídos em uma nova dinâmica: “Agora ela chega rápido”, é a fala da adolescente que está a par das notícias. As crianças gostam de poder assistir desenhos animados, e os pais, o jornal e a novela.

A televisão foi o primeiro aparelho adquirido em dois domicílios, juntamente com o receptor e a antena parabólica.

A mesma adolescente quer agora que a família compre liquidificador. É provável que na próxima ida a Varadouro encontre-se esse aparelho. Ela ainda afirma que agora pode estudar no período da noite.

Sua mãe, a dona da casa, sente falta de geladeira. Porém, ela foi avisada, assim como todos os outros membros da comunidade, que alguns aparelhos não seriam possíveis de ser utilizados. Assim como o chuveiro, que apesar de não poder ser ligado, está guardado, esperando ser instalado quando criarem um banheiro. Existe um chuveiro elétrico em estoque, para ser usado apenas em sua função hidráulica.

A primeira casa a ter televisão também foi a primeira a fazer um banheiro que já possui chuveiro instalado, mesmo sem poder usá-lo ligado na energia. A demanda desta casa agora é ter iluminação nesse novo cômodo. Como a casa já tem os pontos de luz que o Programa Luz para Todos recomenda para um domicílio e em razão de o banheiro ter sido construído depois da instalação do SIGFI, o ambiente ficou às escuras.

Com relação à manutenção dos novos sistemas, a comunidade não foi tão eficiente. Com exceção de um domicílio – aquele que recebeu seus parentes – nenhuma casa limpou os módulos. A limpeza deve ser feita com água e sabão, sendo que o procedimento foi explicado aos moradores no dia das instalações e reafirmado na reunião realizada após as instalações. Aqui é necessário lembrar que a comunidade utiliza sistemas fotovoltaicos há doze anos e desde a primeira interferência no local foi explicada a necessidade de limpar.

Há um paradoxo na atitude de alguns moradores: a lavanderia, como já foi dito, é utilizada por apenas um domicílio, o mais populoso, e pelo professor. Lá, os painéis fotovoltaicos estão limpos e funcionam corretamente. Já no domicílio dessa família, é diferente. É possível ver a quantidade de poeira nos módulos. Tal sujeira dificulta o acesso da luz do sol, fazendo sombras que diminuem a eficiência do sistema fotovoltaico. O resultado disso pôde ser constatado quando os moradores disseram à equipe que depois da televisão estar ligada por um tempo, o quadro elétrico começava a apitar. Isso ocorre quando a bateria está fraca. É um sinalizador de que o sistema não está funcionando corretamente.

Portanto, em razão da falta de limpeza adequada, o sistema era mal utilizado e resultava no carregamento incompleto da bateria, que dificultava a utilização das cargas elétricas – no caso a televisão. Os moradores dizem que “assistem o jornal e quando está no segundo bloco da novela, o quadro apita” e, na terceira vez que o som é emitido, eles desligam tudo. Na foto abaixo (Fig. 23) pode-se notar uma camada preta em cima do módulo fotovoltaico e, nos cantos, grande incidência de sujeira. Tal diferença talvez se deva ao fato de a lavanderia ser coletiva, e esses usuários não a quererem deixar em más condições de limpeza para o uso eventual dos outros.

Figura 23 - Incidência de sujeira no módulo fotovoltaico dificulta a geração de energia

Assim, observou-se que o cuidado tido pelos beneficiários com a instalação dos sistemas fotovoltaicos não mudou ao longo dos anos todos e não é realizado como deveria. Pergunta-se: o que deveria ser feito para de fato conscientizar os beneficiários dessa comunidade?

Outro aspecto interessante a discutir é o fato das três casas que tiveram lâmpadas queimadas. Apenas em um domicílio o morador buscou outra lâmpada no almoxarifado – onde tem algumas peças de reposição disponíveis para todos os moradores. A casa de sua mãe, que teve o mesmo problema ficou no escuro por meses, até a equipe do LSF chegar e, então, proceder à troca. Já na terceira casa, o morador comprou outra lâmpada, ao invés de ir buscá-la no almoxarifado.

Por fim, mais um ponto para observar: o trabalho de anotar uma vez por mês o consumo de todas as casas também deixou a desejar. De dezembro de 2008 a maio de 2009 não houve problema. Porém, a partir desse mês, o encarregado parou de marcar. Como ele não estava na comunidade no dia que a equipe esteve presente, perguntou-se aos demais o motivo que o teria feito parar de fazer o que lhe fora designado. Houve quem afirmasse que já desconfiava que ele faria isso, que deixaria o trabalho de lado porque é o seu jeito e que tal obrigação deveria ter sido passada para outra pessoa. Notou-se, inclusive, que há problemas familiares envolvidos. Porém, o que de fato ocorreu: as fichas de anotações, que a equipe tinha deixado, acabaram. Ao invés de marcar em outro papel, ele parou de anotar. Apenas uma residência marcou seu consumo nos meses que lembrou.

A tabela 6 apresenta os dados de consumo dos quatro primeiros meses de operação.

Tabela 6 - Consumo mensal nos domicílios

Domicílios	Consumo em kWh				
	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09
Casa 01	2,97	1,88	1,51	0,8	2,43
Casa 02	2,35	1,99	1,31	0,87	1,4
Casa 03	6,47	6,86	6,01	7,19	6,58
Casa 04	1,05	0,89	0,65	1,58	0,79
Casa 05	3,47	2,38	2,19	4,39	4,81

Pode-se constatar que os consumos estão bem abaixo da disponibilidade máxima de 13 kWh/mês. O domicílio com mais consumo utiliza apenas 50% da disponibilidade. O maior consumo desse domicílio está associado com a instalação de equipamento de televisão e receptor de antena parabólica.

As dificuldades (ou barreiras) presentes na comunidade

Ao conhecer e pesquisar a comunidade, a autora encontrou algumas dificuldades que considerou como barreiras, tanto para os moradores quanto para a implementação e sustentabilidade de projetos no local. Uma mesma barreira pode ser analisada sob diferentes óticas e, também, pode afetar os diferentes atores, embora a detecção dela possa ter ocorrido a partir de um deles. Portanto, a leitura sobre as barreiras deve fazer-se sob um prisma dinâmico e integrado no contexto em que ocorre, embora a apresentação das mesmas se faça de maneira particular visando a inteligibilidade.

A princípio, destacam-se as dificuldades da comunidade, para depois abordar as barreiras encontradas pelos implementadores, sempre lembrando que algumas barreiras podem afetar ambos os grupos. Foram, também, percebidas as possíveis dificuldades que a concessionária a ser responsabilizada pelo local, que pertence à área de concessão da Elektro Eletricidade e Serviços S.A., poderá vir a enfrentar.

Os problemas já têm início no aspecto geográfico: o acesso até a comunidade é precário. É necessário utilizar transportes marítimos, além da caminhada de 6 km para chegar à comunidade. Os moradores gastam um dia para fazer o trajeto de Cananéia até a comunidade, através do transporte da DERSA, uma espécie de balsa, que leva esse tempo para percorrer os canais do estuário lagunar. Soma-se a isso o fato de o mesmo não chegar até o local mais próximo que daria acesso ao Varadouro, chegando apenas ao Ariri. A partir desse ponto os moradores devem pegar uma canoa para chegar ao local mais próximo da comunidade, chamado Barranco Alto, de onde, então, deverão iniciar a caminhada.

A ausência de serviços públicos essenciais acarreta falta de desenvolvimento e qualidade de vida dos moradores. A ausência de água tratada é o principal problema que afeta a saúde da população. Há falta de sistema de esgotos na comunidade e de

banheiros nas moradias. As pessoas sofrem também pela dificuldade de acesso à educação: a maioria não frequentou escola e há quem precise acordar de madrugada e percorrer todo o caminho no escuro para assistir aulas em outros bairros.

O meio de transporte carece de atenção da prefeitura. Quase ninguém possui canoa. No início desta pesquisa, ninguém tinha.

Tampouco existe meio de comunicação na comunidade. A ausência de telefone dificulta contato com bairros próximos, caso haja algum tipo de emergência como, por exemplo, picada de cobra.

Com relação à implementação do SIGFI, foi possível constatar que a comunidade, em geral, utiliza os novos sistemas fotovoltaicos, mas tem medo. Medo de estragar, medo de não usar direito, medo de que ocorra algum problema ao usar caso haja uma tempestade. Há um domicílio que utilizou pouco o sistema. O motivo foi a falta de costume de ter luz elétrica em casa. As moradoras continuaram a comprar velas, mesmo sendo possível utilizar a luz do sistema fotovoltaico. Esse aspecto pode ser considerado como uma resistência de aceitação do novo, talvez decorrente da falta de confiança no mesmo. E, principalmente, falta de domínio sobre a utilização da inovação. Cabe salientar aqui, que a chamada resistência ao novo, encarada de maneira leiga como algo inerente ao ser humano, não é uma verdade, pois, sabe-se que as pessoas costumam ser resistentes a novas experiências quanto têm um passado de frustrações em relação ao tipo de vivência que se assemelhe àquela. (DEJOURS, 2003), (TERCIOTTI ; RIBEIRO, 2007).

Foi observado que há dificuldade de a comunidade se organizar para trabalhar em conjunto e manter os sistemas funcionando corretamente. Ao visitar o local, após a instalação observou-se que nem todos os módulos estavam limpos. Aliás, um estava com tanta sujeira que o sistema não funcionava corretamente.

Com relação à dificuldade de anotação do consumo, relatada no capítulo anterior, nota-se que há barreira nas relações sociais, dado que o encarregado das anotações não fez o combinado e havia quem estivesse disposto a anotar em um papel qualquer, tal como foi feito durante alguns meses em um domicílio e, ainda falaram que “esse é o jeito dele”,

querendo dizer que ele abandona suas responsabilidades, esquecendo que ele fora escolhido por eles mesmos para executar essa tarefa. Por outro lado, esse problema também pode ser interpretado como dificuldade de percepção do morador em compreender que era preciso anotar os valores de consumo de todos os sistemas, mesmo que acabassem as folhas de anotações. Presente também é a dificuldade de comunicação entre os moradores e a equipe técnica, que poderia ser considerada uma barreira psicológica, naquilo que tange a atribuição de significado, neste caso, aos valores de consumo mensais. Aqui é necessário reforçar que a equipe do LSF deveria ter se precavido em relação a esse problema: tinha que levar uma quantidade de papéis suficiente para as anotações de todos os meses. Tinha também que aventar, no planejamento, uma possível dificuldade de o morador trabalhar objetivamente com dados, em função de seu nível de escolaridade.

Outra questão, relativa às dificuldades de comunicação e percepção está no fato de não trocarem as lâmpadas queimadas, dado que foi deixada uma caixa com vários materiais para serem trocados, quando necessários no almoxarifado. Em uma casa, uma lâmpada queimou e o morador a trocou. Já na casa de sua mãe, a lâmpada queimou e ninguém trocou. Infelizmente, não se pôde aprofundar a compreensão deste fato nas visitas realizadas.

Analisando essas questões, pergunta-se: como desenvolver atividades econômicas produtivas dado que a comunidade não possui forte organização comunitária?

A demanda de energia na comunidade é variada. Há domicílios que praticamente não utilizam a energia fotovoltaica, porém, há quem demonstre interesse em ter geladeira em suas residências. Essa nova demanda é esperada também que surja por parte dos outros moradores, à medida que se familiarizem com a inovação.

O Programa Luz para Todos identificou que os novos usuários de energia elétrica tendem a se tornar cada vez mais exigentes em termos de poder desfrutar dos confortos proporcionados pela eletricidade, dentro da expectativa formulada a partir do conhecimento do uso da energia por uma família atendida por rede elétrica. Vale repetir

que de cada quatro famílias atendidas por esse Programa no Brasil, três já compraram geladeira (MME, 2009).

Com relação à instalação, observou-se que um domicílio construiu banheiro após a inserção do SIGFI. Porém, como os três pontos de luz disponíveis indicados pelo manual do Programa Luz para Todos já tinham sido instalados, o banheiro - que possui um chuveiro colocado, que é usado apenas na chave do desligado -, não possui energia elétrica para iluminação e fica no escuro. Deveriam ter sido dadas instruções adicionais pela equipe de implementadores sobre a possibilidade de iluminar esse novo cômodo, e isto não aconteceu. Nas casas atendidas por rede, o que acontece é que só são ligados três pontos de luz gratuitamente pela concessionária, ficando o cliente com a liberdade de ligar outros desde que assuma os custos relacionados com a aquisição dos acessórios necessários. Uma casa com sistema fotovoltaico merece cuidados especiais para não superar a demanda máxima permitida. Conseqüentemente, acabou-se gerando uma expectativa que não foi atendida. Os moradores de outro domicílio ganharam um chuveiro, mas ainda não construíram o banheiro.

Com relação às dificuldades sofridas pelos implementadores do projeto, pôde-se observar barreiras relativas às questões que seguem; lembrando que, algumas das barreiras enfrentadas pelos implementadores são, também, enfrentadas, cotidianamente, pelos comunitários.

O acesso, já explicado no início deste texto, é a principal dificuldade.

A quantidade de insetos em razão da vegetação nativa característica de floresta dificultava o ato da instalação e o pernoite das pessoas que têm qualquer tipo de reação alérgica. Os moradores estão acostumados, mas quem visita o local sente a presença incômoda desses insetos logo que sai do barco. Em razão dos domicílios possuírem frestas entre as madeiras, os insetos entravam. Observa-se aqui a necessidade de usar botas para prevenir picadas de cobra, caso haja a desventura de se deparar com alguma.

Para a alimentação, é necessário levar os lanches e a água que for consumir no período que estiver na comunidade. Não há local que venda nenhum produto nos arredores de Varadouro.

Outro empecilho visualizado foi a falta de banheiro. No período que a equipe do LSF esteve no local, havia apenas um, na escola.

Na implementação do SIGFI, foi necessário um planejamento prévio incluindo a previsão de participação de uma equipe, em razão da comunidade se encontrar em um local remoto. Os trabalhos de organização e de divisão de tarefas foram necessários para aproveitar melhor o tempo no local. Por isso é importante elaborar a logística do transporte dos equipamentos que são pesados e de execução das atividades.

Ao realizar as instalações, houve necessidade de ensinar os moradores a utilizar o sistema e capacitá-los para estarem aptos a resolver possíveis problemas ou dificuldades que pudessem surgir, bem como fazer a manutenção. Em razão da diferença cultural entre o técnico e o morador, quaisquer problemas de comunicação devem ser identificados e superados pelo técnico.

A responsabilidade da gestão dos SIGFIS será transferida para a concessionária responsável pela região, a Elektro, a qual encontrará alguns obstáculos a serem superados, descritos a seguir.

Quando a concessionária se responsabilizar pelos sistemas instalados, será realizada cobrança da energia consumida. Esta situação exige equacionar o problema de recebimento e pagamento da conta de energia elétrica. Problemas como endereço, entrega de contas e periodicidade de cobrança deverão ser adequados às particularidades do atendimento.

Hoje, enquanto não há cobrança, os moradores têm usado o SIGFI, porém, a partir do momento que forem obrigados a pagar, paira dúvida quanto à continuidade de utilização dos sistemas em todos os domicílios.

Ao acompanhar todo o processo de implementação dos sistemas, foram percebidas algumas barreiras e dificuldades no transcurso. São fatores que não permitiam, de certa maneira, a execução plena do projeto inicial.

Conforme já dito, primeiro havia a idéia de buscar implementar o turismo juntamente com a chegada dos SIGFIS. Pensava-se que a organização e a mobilização das pessoas

do primeiro projeto (AEDENAT) poderiam ser utilizadas no segundo (SIGFI), pois os próprios moradores afirmaram que poderiam trabalhar nisso.

Porém, no decorrer das visitas a campo, percebeu-se que a dita organização em torno de algo novo, que dependesse da participação do coletivo, está ausente da comunidade há tempos. Com exceção de um domicílio, todos pretendiam trabalhar sim, mas cada família queria seus turistas, ao invés de trabalharem conjuntamente visando melhoria para todos. Pergunta-se: como pensar na elaboração de um projeto que envolvesse toda a comunidade, para seu próprio benefício sendo que os principais envolvidos procuram trabalhar isoladamente? Tal fato tornou-se uma barreira para o desenvolvimento do trabalho concebido com a vertente do turismo, além de que se constatou, na prática, que é necessário garantir condições básicas de qualidade de vida e de desenvolvimento econômico, para depois pensar-se no turismo como alternativa de desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto de combate à desigualdade, o Brasil adquiriu uma posição ímpar. Jornais e revistas da Espanha, França, Inglaterra e dos Estados Unidos acabam de elogiar, neste começo de 2010, o governo federal apontando uma liderança política do Brasil, principalmente por ter conseguido associar, no plano doméstico, avanço econômico em tempo de crise com combate à desigualdade e inclusão social. Diversas estatísticas mostram a ascensão das classes mais pobres do Brasil e o mercado registra claramente a inclusão dessas classes no consumo de bens. Por conta desses fatores o presidente da república recebeu o título de “Estadista Global” no Fórum de Davos. A autora registra que o tema onde se insere esta dissertação, a disseminação dos SFDs como ferramenta de promoção da cidadania e inclusão social no Brasil, também já foi levado a Davos por um autor por ela aqui referenciado, Fabio Rosa (Revista Exame, 2009)

Nesse cenário, de combate das desigualdade, é coerente ser o Brasil um dos países que mais avançou na eletrificação rural nos últimos anos. A potência dos SFDs utilizada nos maiores sistemas dos países aqui estudados equivale a um quarto daquela utilizada no Brasil, pela menor classe de atendimento estabelecida pela ANEEL. Assim, com a demanda atual, o mercado de sistemas fotovoltaicos deverá aumentar.

Essa classe de atendimento de menor potência, o SIGFI 13, permite um grande salto na inclusão social daqueles usuários que não tinham acesso à energia. Mesmo com a potência bem limitada, o sistema possibilita a utilização de iluminação e comunicação.

A implementação do SIGFI possibilita maior facilidade na aquisição de equipamentos elétricos, pois, agora o sistema possui corrente alternada e a tensão no domicílio é a mesma que no resto do município, e permite comprar em qualquer loja popular os equipamentos de uso final. Antes, só era possível utilizar o sistema em corrente contínua, o qual permitia equipamentos de apenas 12V, o que este trabalho considerou ser uma barreira, embora outros autores, como o recém citado Rosa, considere ser uma solução.

O cenário atual de instalações do SIGFI 13 no contexto da regulação vigente

A autora consultou diretamente, ou através de outro pesquisador, a equipe da Coordenação Regional do Programa Luz para Todos sobre as experiências com o SIGFI 13. São cinco estados, nos quais esse programa tem o apoio de Furnas Centrais Elétricas.

No Estado do Espírito Santo não houve instalação de SFD. No Estado do Rio de Janeiro, há uma experiência na Ilha do Algodão, em Paraty. Foram instalados 45 sistemas individuais. O coordenador declarou que a experiência não foi boa porque quando chegou a luz elétrica, ela fez acender uma demanda muito maior que inicialmente planejada. É uma ilha de pescadores e a população não se conformou com o fato de não poder instalar geladeira, embora tivesse sido alertada anteriormente. Aconteceu um fenômeno de ter havido euforia inicial com a instalação, a qual incentivou novos usos energéticos, segundo o coordenador, que ficaram frustrados pela potência das fontes, consideradas muito baixas. Houve desagrado e descuido com manutenção e com os sistemas. Algumas baterias foram transferidas para uso nos barcos.

No Estado de Goiás, foram instalados 132 SFD do tipo SIGFI 13. Apenas 16 permanecem funcionando, o que faz lembrar as afirmações de Rosana Santos (SANTOS, 2002), no capítulo 4, quando essa pesquisadora afirmou que quase metade dos SFDs instalados no mundo apresentam falhas e se tornam inoperantes. No item 4.2 essa observação foi apresentada como uma barreira. As razões ditas pelo coordenador de Goiás não são diferentes daquelas da Ilha do Algodão: a frustração por não poder usar geladeira provoca desinteresse pelos sistemas e descuido com sua manutenção.

Em Minas Gerais, muitos SIGFIs 13 foram instalados nas ilhas do Rio São Francisco. Além do relato de desinteresse por conta de não atender à expectativa de uso da geladeira, dois outros problemas foram relatados. Primeiro, uma enchente inundou muitas ilhas, molhando as instalações mais baixas, principalmente o inversor. A empreiteira tinha acabado de instalar os equipamentos, mas ainda não haviam sido comissionados pela concessionária. Os sistemas ficaram inoperantes, por muito tempo,

ante uma disputa entre empreeiteira e concessionária sobre quem arcaria com a responsabilidade de repor as peças.

Um segundo problema grave foi causado por descuido no projeto. O gabinete situado sob o módulo fotovoltaico sofria aquecimento exagerado em razão da disposição física dos componentes. A sobretemperatura fazia disparar um disjuntor térmico de 10 A, que funciona protegendo todo o circuito. Esse disparo intempestivo provocava aborrecimento nos usuários corroborando para formar a opinião de desinteresse, causando também motivação para eles se negarem a pagar a energia. Então, a concessionária – que não insistia na cobrança – deixou de fazer manutenção, por falta de pagamento.

Finalmente, em São Paulo, a única experiência com SIGFI 13 é a de Varadouro. Houve outra tentativa, na Ilha do Cardoso. Mas, em razão de ter ocorrido erro de dimensionamento, o sistema ficou descaracterizado como SIGFI 13.

Ainda houve a informação que o diretor do Programa Luz para Todos declarou que pretende que seja evitada a instalação dos SIGFI 13, principalmente pela inviabilidade do uso da geladeira.

O Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, pelo qual o presidente da república instituiu o Programa Luz para Todos, determina que sua coordenação fique a cargo do MME. Nos termos do artigo 7º desse Decreto, compete ao MME editar o “Manual de Operacionalização do Programa” e demais normas pertinentes à execução do programa.

Pela portaria nº 60, de 12 de fevereiro de 2009, o MME estabelece o “Manual de Projetos Especiais”, que diz respeito a projetos de eletrificação rural destinados ao atendimento de situações especiais, entre as quais, as comunidades isoladas e distantes das redes elétricas, de forma sustentável, priorizando a utilização de fontes renováveis.

O item 5 desse manual trata dos critérios de atendimento. O tópico 5.1 define os critérios de elegibilidade, entre os quais, as obras “que propiciam o atendimento de comunidades isoladas, preferencialmente da Amazônia Legal, que não podem ser atendidas por

extensão da rede elétrica convencional, devido a limitações financeiras, técnicas ou ambientais.

No tópico 5.1.5, o critério é muito claro: “que disponibilizem a potência mínima capaz de atender às necessidades básicas dos domicílios (iluminação, comunicação e refrigeração), face da análise da demanda energética da comunidade” (MME, 2009).

Os recursos disponibilizados são convidativos às concessionárias: 85% sob forma de subvenção econômica, cuja fonte é a CDE; e 15% de contrapartida da concessionária.

Então, como norma pertinente à execução do Programa Luz para Todos, fica definido o oferecimento de subvenção para o atendimento de consumidores que não podem ser atendidos por rede de distribuição convencional. A porcentagem de 85% de dinheiro público a fundo perdido é tentadora às empresas. Certamente que essa medida alivia o impedimento da barreira do custo das instalações, que foi apontada no capítulo 4 como uma das mais importantes à disseminação dos SFDs. Ressalta-se que a portaria em tela propõe uso de fontes coletivas em minirredes, e, quando não for possível, os SFDs individuais.

Camargo e Ribeiro (2009) entendem que o Programa Luz para Todos é fruto de uma sofisticada arquitetura regulatória. O decreto presidencial que o criou estabeleceu uma base legal que prevalece vigorosamente perante uma resolução normativa da agência reguladora.

O Decreto 4.873, de 11 de novembro de 1993, e os demais instrumentos que têm nele seu embasamento e são normas de sua execução, como o Manual de Projetos Especiais anexo à Portaria nº60, de 12 de fevereiro de 2009, se impõem com força de lei perante, por exemplo, a Resolução nº 83 de 20 de setembro de 2004.

O MME, a quem o decreto presidencial citado deu a competência para coordenar e ditar as normas que permitem o uso do dinheiro público na eletrificação rural, através do Programa Luz para Todos, impõe como critério de atendimento que fique garantida uma fonte de potência capaz de atender às necessidades básicas dos domicílios e,

explicitamente, inclui a refrigeração como tal, obrigando que o sistema de energia possa ligar uma geladeira.

Por outro lado, significa que o MME inviabiliza o uso do SIGFI 13, já que não há geladeira que possa ficar operando com a limitação de 13 kWh/mês.

Camargo e Ribeiro (2009) demonstram que o MME criou uma regulação que fica sobrestada à regulação da ANEEL. Enquanto durar o Programa Luz para Todos se impõe a norma do MME. Terminada a vigência desse programa, termina também a vigência da arquitetura regulatória que permite ao MME plenas condições de promover a inclusão social das famílias que hoje vivem sem energia, dentro de critérios que garantam condições necessárias para a superação das expectativas de possuir e usar geladeira, entre outras cargas que algumas famílias também necessitem.

A citada consulta aos operadores desse programa incluiu ouvir o responsável por sua implementação na Coelba, que é a empresa com maior clientela atendida por sistemas fotovoltaicos no Brasil. Ponta de rede de potência, a Bahia é o estado que apresentou a maior demanda para o Luz para Todos. A subtransmissão é rarefeita e fica muito longe de suas fronteiras, principalmente ao Sul e a Oeste. As linhas de distribuição são muito longas, mas, ainda assim, não é incomum encontrar comunidades e sítios individuais morando a dezenas de quilômetros da rede primária. A Bahia havia já instalado 14.000 unidades de SIGFI 13 com recursos da Eletrobrás, quando o MME decidiu que o governo federal não mais aceitaria financiar esses módulos pelo Luz para Todos. Depois de um período de espera, a Coelba está em obras de instalação de novos 4.000 SFDs até abril de 2010, cerca de 300 SIGFIs 30 e os outros todos, SIGFIs 13, com financiamento do governo estadual da Bahia. A concessionária contabilizará, então, cerca de 18.000 SIGFIs 13.

A avaliação técnica da concessionária é positiva. Problemas de manutenção houve com conectores em regiões próximas à praia, os quais foram substituídos com sucesso, tendo sido constatado haver defeito de fabricação. A empresa troca as baterias depois de quatro anos, o que ocorreu para 3.000 unidades instaladas em 2005. A avaliação econômica é negativa. O custo total do SIGFI 13 e do SIGFI 30, transporte e obras incluídas, é de R\$

4.800,00 e R\$ 10.800,00, respectivamente. No caso do SIGFI 13 o pagamento mensal é de R\$ 1,50, o que dificulta a ação de cobrança. Todavia, a Coelba tem 5.000.000 consumidores e é perfeitamente possível absorver os problemas e custos de 18.000 consumidores de sistemas solares. A lei lhe impõe o atendimento de todos, e a alternativa é a extensão de rede que pode chegar a R\$ 30.000,00 ou R\$ 40.000,00. Houve o registro de roubo em seis casos.

Por fim, a avaliação da satisfação do consumidor. A Coelba constatou que 80% fazem avaliação favorável e 20% negativa, por não poder usar geladeira. O desenvolvimento do sentimento de insatisfação é parecido com o relatado nos outros estados, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Goiás. De início, vai tudo bem, satisfação grande. Com a absorção do costume de usar energia, surgem novas necessidades familiares que não podem ser supridas.

Então, como ficam os SIGFIs 13?

Nas avaliações do Programa Luz para Todos, esse sistema não é considerado adequado e, provavelmente, não será mais usado nesse programa.

Todavia, o dia 31 de dezembro de 2010 é o último dia em que há sustentação legal para essa última afirmação, pois é o dia em que o programa se encerra, o que, do ponto de vista político, coincide com o último dia do governo atual. Portanto, não há indicativo algum que isso de fato não se realize e o Luz para Todos deve mesmo acabar.

Então, isso põe de novo a autora perante sua responsabilidade maior, que é a de avaliar as barreiras que se interpõem ao atendimento baseado na Resolução nº 83/2004, e responder sobre a competência do SIGFI 13 na solução do problema da universalização do atendimento do serviço público de energia elétrica a partir de sua modesta observação no Litoral Sul de São Paulo. Onde, talvez por mero acaso, já que não há qualquer base estatística para comparar, o percentual de insatisfeitos declarados é o mesmo da Bahia.

Aspectos a considerar na superação das barreiras encontradas no estudo de caso

Várias foram as barreiras identificadas no estudo de caso, conforme estão descritas no capítulo 5, relembrando que estas se basearam na teoria apresentada no capítulo 4 e na experiência adquirida pela pesquisadora em seus diferentes contatos com a questão da eletrificação rural. Em sequência são propostas formas de superação dessas barreiras, as quais são: dificuldade de acesso ao bairro de Varadouro; ausência de transporte, de sistema de esgoto no bairro, de banheiros nas casas e ausência de água devidamente tratada para uso humano; a saúde; a escola; a educação formal; o processo de difusão, a resistência ao novo e a adoção de inovação; meios de comunicação; nível de escolaridade; falta de organização dos comunitários em prol de um objetivo coletivo; comunicação entre os técnicos e os moradores; pagamento futuro pela energia elétrica e, por fim, foram detectadas prováveis barreiras na relação futura entre comunitários e a concessionária.

O caminho para o local da comunidade estudada é difícil e entende-se que o movimento de superação dessa barreira passaria primeiro por decisões políticas por parte dos órgãos de estado competentes. Entende-se que as instituições competentes para tratar essa questão são a prefeitura e os órgãos ambientais. Estes deveriam sensibilizar-se para a questão, providenciando meios de transporte, tanto na parte terrestre quanto nos canais lagunares.

Em entrevista com o prefeito de Cananéia, realizada, a pedido, por outro pesquisador por ocasião da inauguração da chegada da luz elétrica, via rede, no Quilombo de Mandira, em janeiro de 2010, ele se mostrou aberto a uma possível parceria para projetar os esgotos do bairro, já que isto não está nas prioridades definidas pela prefeitura, no momento. Portanto, uma parceria com, por exemplo, uma universidade, tornaria o objetivo de dar saneamento básico ao bairro isolado, mais tangível. Mandira é próximo e tem seu acesso pela precária estrada que chega ao Ariri. As ostras criadas pelos quilombolas já são famosas. Há moradores que participaram de feiras em Copenhague e Lisboa, além da Feira do Programa Luz para Todos, que expôs e vendeu produtos das comunidades atendidas no Rio de Janeiro, em meados de 2009. O exemplo próximo é alvissareiro.

O tratamento da água do bairro para uso humano preveniria doenças que são oriundas do mesmo rio que serve de esgoto, inexistente no bairro, da ingestão da água do rio que serve, também, como meio depositário das necessidades fisiológicas de vários moradores que não dispõem de banheiros em casa.

Muito provavelmente o prefeito estaria aberto para uma parceria que proporcionasse água tratada em todas as casas, bem como sobre seu uso, cuidado que iria além do cloro que, atualmente, é fornecido pela prefeitura para ser colocado na água coletada por bomba, na lavanderia coletiva que possui sistemas fotovoltaicos. Para vencer esta barreira seria necessário fornecer, também, informações sobre os benefícios da água tratada, cuidando para que a inovação pudesse passar pelo processo de avaliação, adaptação e a desejada adoção, por parte dos moradores. A pesquisadora já se sente em condição de recomendar a eventuais implementadores de outros sistemas: não basta proporcionar um benefício, é preciso que os implementadores se responsabilizem pelo processo de difusão da inovação. Processo este que será abordado mais adiante, quando se referir às barreiras quanto à falta de anotação do consumo mensal, quanto à troca de lâmpadas, quanto à falta manutenção e de limpeza dos painéis fotovoltaicos, problemas de comunicação e outros.

Os moradores estão expostos a contato com animais, por vezes, peçonhentos, e não dispõem de nenhum medicamento que possa ser utilizado em situação de emergência, como alergias ou venenos, e não dispõem de rapidez para chegar à local que lhes dê atendimento médico. Estas são barreiras que necessitariam de intervenção dos órgãos de estado competentes para resolver o problema. Dessa forma, a população estaria mais assistida em termos de saúde quanto a problemas inesperados. Juntamente com o problema de saúde, decorrente do isolamento e do difícil acesso ao local, está a falta de meios de comunicação como telefone, computador etc; e a solução passaria também pelo estado.

Hoje, os moradores podem ter acesso a comunicação através da televisão que pode ser utilizada após a implementação do SIGFI 13. Esta nova situação já representa uma superação importante embora, parcial da barreira, porque insere os indivíduos no contexto das notícias, dos acontecimentos do país e do mundo, de programas educativos,

indo muito além de ser um meio de entretenimento. Demonstrando essa tendência, recentemente ocorreu a Conferência Nacional de Comunicação, em Brasília, na qual o tema central foi “Comunicação: meios para construção de direitos e de cidadania na era digital”, tratando da democratização da comunicação no Brasil. A deputada Luiza Erundina de Souza (SOUZA, 2009), a propósito desse evento, concede uma entrevista na qual afirma: “Ao mesmo tempo, a comunicação é um bem público, algo que envolve a vida de toda a sociedade. Pelos meios de comunicação se reproduzem valores, cultura, ideologia”.

Outra barreira a ser suplantada é o nível de escolaridade dos moradores. Este pode ter dificultado trabalhar com o aparato formal de documentos, manuais e, mesmo, com a própria inovação. Também isso, pode levar à insatisfação do usuário com o sistema, gerando desinteresse de dar-lhe manutenção, dispensar-lhe cuidados, e podendo levar, também, à rejeição. Não compreender bem o que está escrito pode originar um processo de abandono e rejeição. Veja-se que o desinteresse não se origina diretamente das especificações técnicas do sistema e sim, de um processo que se dá no entorno dele e que tem origem em dificuldades de naturezas diversas, embora incidam sobre ele enquanto objeto concreto (RIBEIRO ; RIBEIRO, 1995).

Veja-se o caso da falta de anotações, por parte de um morador, do consumo mensal durante um período importante da pesquisa. Aqui entra a necessidade de compreensão, por parte do implementador, de que aquilo que parece claro para ele - fazer as anotações - não tem significado, ainda, para a comunidade. Aquele indivíduo responsabilizado pelas anotações procurou, muito provavelmente, fazer o que achou certo: anotar no formulário indicado para isso e, ao acabar o formulário, ele ficou incapacitado de fazer as anotações. Portanto, afirmar que esse indivíduo que não teve iniciativa de fazer as anotações em outro papel, mesmo que outra pessoa o tenha feito, é estar incorrendo em uma análise superficial, que isentaria o implementador de sua responsabilidade de garantir que houvesse compreensão do significado da ação delegada ao morador. Além disso, como citado anteriormente, a equipe deveria ter fornecido o material necessário para o serviço combinado, o que minimizaria o impasse no qual se encontrou o anotador oficial quando os formulários acabaram. Ou seja, deve-se garantir que haja compreensão

do significado da atividade a ser executada. Segundo Bock (apud GIACOMINI FILHO et al, 2007), “ a percepção é, pois, um processo que vai desde a recepção do estímulo pelos órgãos dos sentidos até a atribuição de significado ao estímulo”. Convém lembrar, ainda, que outro morador que fez a anotação, espontaneamente, em um papel qualquer, não tinha sobre si o peso da atribuição da responsabilidade delegada ao anotador oficial, portanto, um engano ou erro seu não o deixaria tão exposto à avaliação da comunidade e nem da equipe, como deixaria o anotador oficial. Convém ressaltar, ainda, que a pessoa que fez as anotações espontaneamente tinha um nível superior de escolaridade daquele que fora eleito para realizar tal trabalho, o que pode ter influenciado os comportamentos diferentes. Além disso, aqueles que decidiram pela eleição do anotador oficial terminaram por não se responsabilizar pela escolha do mesmo, quando o acusaram de não ter tido responsabilidade - repetindo a fala de um deles “é o jeito dele“ -, ou seja, isentando-se da própria responsabilidade de o terem escolhido.

Destaca-se que a pessoa que afirmou que a falha fora do anotador, lembrou que essa escolha se fez em detrimento de uma moradora, jovem, e que também fora cogitada na reunião em que essa decisão foi tomada, justificando sua omissão em não indicá-la, alegando que não queria causar mal-estar naquele momento. A fala dessa moradora revela, mais uma vez a impossibilidade que sentiram de organizar-se de maneira participativa e adequada. Muitos podem ser os fatores que influenciaram neste caso, e não se dispõe de elementos para identificar quais seriam: problemas de relacionamento entre moradores, constrangimento perante os implementadores e a pesquisadora, falta de vivência para atuar em situações que visam o coletivo etc.

A fim de responder a essa e a outras questões que tratam da falta de organização, da falta de iniciativa e da falta de participação serão apresentadas considerações gerais de várias naturezas, que podem lançar luz sobre a dinâmica da comunidade em relação à presença de algo novo, no sentido de superar barreiras.

Em termos psicológicos pode-se afirmar que o entendimento da vivência coletiva dos moradores dessa comunidade é muito importante. É ele que vai permitir que sejam identificados prováveis fatores de resistência ao novo, que atravancam a organização dos moradores em torno de um objetivo comum. (FERREIRA et al, 2003).

Em termos culturais, as tradições do local e, em especial, as normas e formas de ajustes dos receptores em relação ao novo não podem deixar de ser consideradas neste contexto (GIACOMINI FILHO et al, 2007).

Segundo Simões (2006), o sistema social em que se dá a inserção da inovação também precisa ser analisado. Neste campo, por exemplo, as normas, como diretrizes dos comportamentos esperados dos membros do sistema social servem como guias para os mesmos, conferindo-lhes regularidade e estabilidade. Se por um lado, aquele que se desvia do comportamento padrão, aceitando logo de início uma inovação, pode ser merecedor de baixa credibilidade por parte dos outros, o que pode dificultar a adesão coletiva; por outro lado, há também aquele que pode exercer liderança no sistema social e vir a facilitar a adoção do novo.

O tema da difusão de inovações assume importância no campo da comunicação social. As inovações precisam da difusão, como afirmam Giacomini Filho, Goulart e Caprino (2007), “as inovações, para serem socializadas, precisam da difusão, que assume características específicas, que, corretamente trabalhadas, podem auxiliar nos objetivos de organizações inovadoras, quer sejam governos, empresas ou entidades que produzem ciência e tecnologia”. Segundo Rogers⁸ (2003 apud GIACOMINI FILHO ; GOULART e CAPRINO, 2007) o conceito de “reinvenção”, que caracteriza o grau em que uma inovação é absorvida, ou integrada, ou modificada pelo usuário no processo de adoção e implementação, mostra que o processo de difusão e o adotante não são forçosamente passivos. E, ainda, conforme Wilton⁹, citado no mesmo artigo de Giacomini Filho et al (2007), o receptor precisa ser analisado à luz de um contexto, em um espaço individual e coletivo. Isso tudo pode permitir um melhor entendimento dos processos de adoção e rejeição de uma inovação. Portanto, o entendimento do sistema social, da cultura, das vivências dos comunitários, da comunicação social, do processo de rejeição ou adoção da inovação pode lançar luz à questão que se vinha tratando como falta de organização para fazer algo coletivo que melhorasse a qualidade de vida na comunidade. Em especial, deve-se aprofundar a questão da falta de organização voltada para o novo em

⁸ ROGERS, E.M. *Difusion of innovations*. 5ª ed. nova York: Free Press, 2003

⁹ WILTON, M.S. Recepção e Comunicação: a busca do sujeito. In Sujeito, O ado oculo de receptor. Wilton de Souza, M. (Org.). São Paulo; brasiliense, 1995. p. 13-38

uma comunidade tradicional, isolada e desprovida de condições básicas de qualidade de vida e de cidadania, que requeira a participação coletiva na gestão desse novo. Refletindo-se sobre o fato, não se deve descartar a possibilidade de que, na realidade, o que parece ser um comportamento individualista, em contraposição ao comportamento voltado para o coletivo, pode ser derivado do grande esforço que cada morador, ou cada família, tem que dispender para poder sobreviver em um local carente. Ou, dito de outra forma, talvez reste pouca disponibilidade para doar algum esforço ao outro, já que toda disposição é consumida no ato de sobreviver individualmente, ou, no máximo, junto com o núcleo familiar. Maslow¹⁰ (1943 apud NEWSTROM, 2008) afirma em sua teoria sobre motivação que as pessoas sentem necessidade de se associar a outras quando têm suas necessidades básicas e de segurança atendidas. Dejours (1991) afirma que as pessoas só se voltam para fora de si mesmas, por exemplo, afiliando-se a agremiações e assumindo papéis sociais na comunidade, quando estão com suas questões ou problemas mais prementes sanados, quando, psicologicamente, estão no que poderia ser chamado de estado de equilíbrio.

Os medos dos moradores de utilizar o sistema fotovoltaico externado como “medo de estragar”, “medo de usar”, “medo de não usar direito”, “medo de usar quando há tempestade”, que fez com que moradoras continuassem a comprar velas, mesmo sendo possível utilizar a luz dos sistemas, pode ser considerado como uma resistência de aceitação do novo, talvez decorrente da falta de confiança no mesmo. E, principalmente, falta de domínio sobre a utilização da inovação. Cabe salientar aqui, que a chamada resistência ao novo, encarada de maneira leiga como algo inerente ao ser humano, não é uma verdade pois, sabe-se que as pessoas costumam ser resistentes a novas experiências quanto têm um passado de frustrações em relação ao tipo de vivência que se assemelhe àquela (DEJOURS, 2003). Portanto, projetos de implantação de inovações têm que ser planejados envolvendo métodos de compreender a dinâmica própria da comunidade, sua vivência em relação à chegada do novo e, a partir daí fazer com que suas próprias forças e potenciais sejam aproveitados, possibilitando mudanças genuínas e não mudanças

¹⁰ MASLOW, A. H. *A Theory of Motivation*. Psychology Review, v. 50, 1943, p.370-396

temporárias que não conseguem a adesão dos comunitários. Assim sendo, o significado que uma inovação assume naquele grupo e possíveis adequações das próprias inovações devem ser consideradas no projeto para que a barreira da resistência a usar o novo possa ser rompida.

Para fins ilustrativos reapresenta-se aqui o parágrafo escrito na seção Cultura, Capítulo 5, item 5.1, para lembrar o que os moradores falaram sobre manter sua cultura, tradições, hábitos, modo de viver e o contato com culturas da cidade: “Os habitantes acreditam que para manter as tradições é necessário ensinar aos mais novos os costumes locais e as maneiras de lidar com a terra, para depois ensinar os saberes de “fora”. Assim, eles podem preservar a cultura tradicional da comunidade evitando que os costumes da cidade grande interfiram no local.”

A superação das barreiras relativas à comunicação entre os implementadores e os moradores da comunidade em foco deve ser, basicamente, de responsabilidade dos primeiros. Estes devem estar atentos para como se dá a percepção de suas mensagens e estar atentos para se anteciparem à possíveis mal-entendidos, que poderiam desestimular os comunitários, lembrando que as culturas, os símbolos, os conceitos usados por cada um dos grupos podem ser muito diferentes. É necessário que os implementadores de projetos estudem a cultura sobre a qual vão atuar, como está previsto na literatura. Contudo, não basta estudar e ir a campo. O implementador deve ser sensibilizado e treinado para aceitar o outro, o diferente dele, que tem sua forma de adaptação inteligente ao meio que habita. Forma esta que muitas vezes o implementador, o técnico e o pesquisador desconhecem. Até que a inovação se torne familiar, e, também, a linguagem com que se refere a ela, ou a partes dela, ou a processos dela, deve-se insistir para que sejam criados veículos e significados de coisas, talvez novos para ambos. Desta forma, pode haver aproximação progressivamente de uma comunicação efetiva. A antropologia ensina que quando se adentra um meio diferente do nosso, não se deve ser etnocêntrico. Pelo contrário, deve-se buscar conhecer a cultura e a lógica comunicacional do outro.

A barreira que o pagamento pela energia pode representar é muito séria, por isso deve ser planejada com cuidado. Como citado anteriormente, os sistemas devem passar à

responsabilidade da concessionária de energia Elektro, que atua na região. Esta, muito provavelmente, irá enfrentar várias das barreiras já comentadas. Para garantir a superação desta barreira existem dois aspectos que precisariam ser abordados: de um lado, os beneficiários devem sentir-se satisfeitos com a qualidade da energia e com a manutenção dos sistemas; de outro, a concessionária deve sentir-se satisfeita com o balanço entre custos e lucros, que afetam, diretamente, a sua prestação de serviços aos beneficiários. Neste caso, em que há uma situação tão peculiar - uma comunidade tradicional isolada, de difícil acesso, eletrificada por SIGFI 13 -, o estado deveria agir para garantir o direito à cidadania que o acesso à energia elétrica proporcionou, e garantir que, efetivamente, a concessionária tivesse condições técnicas e econômicas de prestar seus serviços. Há uma via de duas mãos que se compõe, basicamente, de direitos e deveres de ambas as partes. Serviços da concessionária que impactam diretamente o consumidor são os de manutenção preventiva e corretiva, o que deve ser ressarcido pela tarifa que seus consumidores pagam. Serviços da concessionária que impactam diretamente o consumidor são os de manutenção preventiva nos sistemas. Uma barreira ainda não resolvida é como o conjunto de consumidores da mesma concessionária, via tarifa, vai financiar isso. Respeitado o princípio legal da preservação do equilíbrio econômico financeiro dos contratos de concessão, o que quer dizer que a lei declara que a concessionária não pode ter lucro ou prejuízo. Há o risco de a empresa se desinteressar dos sistemas por falta de pagamento e, conseqüentemente, se desinteressar de fazer a manutenção, resultando na obsolescência dos sistemas fotovoltaicos instalados no bairro de Varadouro. Neste caso, a interveniência do Estado é desejável para sanar o conflito e garantir o acesso à energia, através dos órgãos competentes.

Fatores positivos resultantes do processo de revitalização dos sistemas fotovoltaicos no bairro de Varadouro

A identificação de fatores positivos entre os resultados deste trabalho pode vir a representar uma contribuição da autora para estudiosos do assunto. Eventualmente, futuros estudos poderiam assumi-los como fatores estimulantes, em novas pesquisas.

Os fatores positivos decorrentes da utilização da energia elétrica, se mantidos, tendem a se expandir gerando novos arranjos na comunidade, como formas alternativas de desenvolvimento, de produção, de qualidade de vida e de lazer. Por exemplo, pequenas atividades comerciais poderiam surgir, a venda de artesanato poderia incrementar-se e, no futuro, desde que as condições básicas de saneamento básico fossem supridas por ações do estado, o turismo poderia desenvolver-se.

A revitalização da iluminação elétrica no bairro de Varadouro permitiu que as crianças, que gastam horas do dia para se locomover até a escola em bairro vizinho, estudem e façam tarefas escolares à noite. Contudo, os planos para a escola, de 1ª à 4ª série, que também tem iluminação, é que seja fechada neste ano de 2010, segundo o prefeito atual, visto que não haverá agora e nem em futuro próximo, alunos que a freqüentem pois, dentre os moradores todos terão passado para séries mais avançadas que só existem em escolas de outros bairros e não há crianças em idade de 6 a 11 anos. Todavia, segundo Ribeiro e Ribeiro (1995) tem-se uma potencial população para freqüentar a escola e se alfabetizar, ou elevar seu nível de escolaridade, dado que esta é baixa dentre os moradores. Caberia avaliar se nessa escola poderia ser oferecida educação para adultos, como mais uma ação voltada para a cidadania. Tem-se, portanto, a iluminação na escola como fator estimulante para diminuir o analfabetismo ou a baixa escolaridade. Esta proposta traz consigo, também o benefício de tornar, por exemplo, as inovações tecnológicas, ou educação voltada para práticas preventivas de saúde nesse bairro, que porventura venham a ser introduzidas, passíveis de melhor compreensão, adequação e adoção por parte dos comunitários, dado que o aprendizado leva o indivíduo a reinventá-lo e a ser capaz de transformar sua realidade ao aplicá-lo a situações existenciais concretas, segundo afirmação de Paulo Freire (1975). Imagina-se que, com um grau de escolaridade mais elevado, as pessoas possam aprender a trabalhar com aquilo que é diferente de seu universo cotidiano e desenvolvam seus potenciais. Isso poderia ser uma semente para enfrentar os conflitos pelos quais a estruturação de uma organização coletiva passa, aparato que os comunitários demonstraram ser carentes.

Na escola, também, poderia ser oferecido ensino sobre os benefícios da ingestão de água tratada, procurando vencer o costume de tomar a água do mesmo rio onde são

despejados os dejetos fisiológicos. Em relação a este aspecto, seria necessário fazer uma análise minuciosa dos costumes dos moradores para não impor algo que fosse contra os usos feitos tradicionalmente no bairro. Desta maneira, afirma-se que não basta ensinar os benefícios da água tratada, é preciso aprender com eles o porquê desses usos que eles fazem da água do rio, para poder, no processo de ensino, adentrar no universo deles, com todo o respeito que lhes é devido e fazer, conjuntamente, as adaptações e esclarecimentos que se fizerem necessários, por exemplo, quanto ao gosto da água tratada com cloro e seus efeitos.

Outro aspecto muito importante que o acesso à energia elétrica proporcionou foi o acesso à televisão, que, como foi dito, traz o benefício da cidadania, muito mais do que o do entretenimento. O ganho foi, também, de natureza subjetiva, na medida em que os beneficiários passaram a se sentir incluídos na sociedade, o que promove a auto-estima e a interiorização de direitos e deveres civis.

Com a iluminação nas casas houve maior interação social, entre amigos e familiares, inclusive com os que residem fora do bairro e lá foram fazer visitas e pernoitar. Ressaltando que a poluição do ar, derivada dos lampiões, e das velas diminuiu dentro das casas.

A solicitação dos moradores, que não pode ser atendida por motivo de ordem legal, de levar os módulos do primeiro projeto de SFD da comunidade para parentes residentes em outros locais, demonstra que estavam valorizando a iluminação e queriam compartilhar o benefício com gente mais necessitada do que eles, de outro estado do Brasil.

Com a energia elétrica no campo há a possibilidade de manter as pessoas lá, ou mesmo de promover a volta dos que partiram. A importância disso reside no fato de haver preservação dos costumes, dos valores, da cultura e da tradição dos moradores de comunidades isoladas, em locais onde estão aclimatados. Também, há minimização do inchaço das cidades com o êxodo do campo e dos problemas urbanos que daí decorrem, além de evitar a pobreza que as pessoas oriundas dessas comunidades enfrentam nas cidades.

Conclusão do texto

Este trabalho seguiu sua linha de fundamentação teórica baseada em diferentes temas, tais como comunidades tradicionais, exclusão social, falta de atendimento de serviços públicos de energia, e dificuldade de implementação de projetos em comunidades isoladas.

A revisão bibliográfica indicou que era necessário realizar alguns procedimentos antes e durante a implantação do projeto, para que se obtivesse sucesso nos trabalhos. A comunidade foi conhecida antes de se iniciar a pesquisa e verificou-se, desde esse primeiro momento, que os fundamentos teóricos não eram suficientes para o desenvolvimento da mesma. Foi, então, estabelecido um dinâmico círculo virtuoso entre teoria e prática. Pois, apesar de ter na bagagem os fundamentos, sempre se aprende algo novo quando se vai a campo e, conseqüentemente, surgem novas demandas de estudos teóricos, especialmente quando se tratam de comunidades tradicionais isoladas.

Pode-se dizer que o SIGFI 13 é importante para aquele usuário que não possui nenhuma forma de atendimento de energia, pois inicia o combate à exclusão e à desigualdade social. Porém, o indivíduo permanece muito longe de ter suas necessidades energéticas atendidas.

Além disso, para a comunidade poder desenvolver-se e melhorar a sua qualidade de vida, não adianta ter o sistema fotovoltaico e continuar sofrendo com a falta de atendimentos básicos a que todos os cidadãos têm direito, como educação, saúde, telecomunicações, acesso à água de boa qualidade, saneamento básico etc. A redução da pobreza ou o desenvolvimento da comunidade não ocorrerá apenas com o acesso à energia. São necessárias outras ações na comunidade para quebrar o círculo vicioso da pobreza pois, aquilo que impõe a pobreza é o que causa, também, a perpetuação da mesma, através da falta de organização política, da falta de representatividade na sociedade e a conseqüente exclusão dos serviços públicos. Esse círculo vicioso se reflete, de forma muito marcante, na falta de organização da comunidade para atuar em prol de objetivos comuns, e, também, de reivindicar seus direitos. E essa carência não pode ser imputada aos moradores enquanto indivíduos, ela é decorrente de várias forças

que atuam no coletivo, enfraquecendo o grupo, dispersando as pessoas e resultando em enfraquecimento das forças coletivas de transformar a realidade.

As instituições, o Estado, principalmente a prefeitura e os órgãos ambientais, devem exercer as atividades que lhes competem para poder melhorar a qualidade de vida da comunidade tradicional isolada e distante da cidade. “A história do Brasil é pródiga em mostrar a fraqueza de nossa esfera pública” (YAZIGI, 2001. p.286).

O Estado tem responsabilidade sobre a estruturação da qualidade de vida dos indivíduos, bem como sobre seus meios de subsistência e com eles confere à comunidade e aos seus cidadãos a dignidade e a cidadania a que têm direito, independentemente, de a comunidade ser populosa, ou ter pequeno número de moradores, como é a do caso estudado. Portanto, naquilo que tange a cidadania, o número de moradores de uma comunidade não deve ser determinante de ações que a beneficiem.

O acesso à energia elétrica leva, as vezes rapidamente, as vezes mais lentamente, ao movimento contínuo de aumento de demanda por potência maior de fornecimento da mesma. É o que atesta este estudo de caso. Já existe na comunidade demanda por geladeira, que além de ser útil para refrigeração e conservação de alimentos, é importante também para aqueles que são hipertensos deixarem de depender de salgar a carne para sua conservação, o que vem prejudicando a saúde deles. Além disso, a efetiva possibilidade de refrigerar alimentos abre a perspectiva de novas atividades que poderiam ser fontes geradoras de renda suplementar para os moradores: por exemplo, conservação de produtos agrícolas vendáveis, comercialização de salgadinhos, oferecimento de alimentação para turistas etc. No entanto, era sabido desde o início da implantação dos novos sistemas que o SIGFI 13 não suportaria esse aparelho. Tampouco o ferro de passar roupa, secador, chuveiro elétrico e demais equipamentos que tenham potências superiores ao limite do SIGFI e que demanda muita energia.

Tal movimento requer que seja feita sua gestão, sob risco de haver a passagem da satisfação dos moradores para a insatisfação, que poderá resultar em abandono dos sistemas ou de desvio de seu uso final, descaracterizando a proposta inicial. Portanto, deve-se, constantemente, atentar para os aspectos técnicos dos sistemas, para os aspectos

sociais e para os aspectos legais, com vistas a garantir um aprimoramento de conhecimento e de intervenção na questão da inclusão social a partir do acesso à energia.

No momento em que se encerra a redação deste documento, o que se sabe é que está em curso a preparação de uma Nota Técnica pelo MME que fundamentará a proposição de uma Medida Provisória, pela qual instalações como a do Varadouro, com ativos remanescentes do PRODEEM, sejam absorvidos e mantidos pela concessionária local, ou transferidos para determinadas entidades. Não se sabe muito sobre esta segunda alternativa, mas já se sabe que tal entidade poderia ser uma universidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília: Câmara dos Deputados, 1995.

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Nota Técnica nº135/2007**. Brasília: ANEEL, 18 dez 2007.

_____. Resolução nº83 de 20 de setembro de 2004.

ARNT R., WAINER, J., **As Últimas Praias de Ubatuba a Paraty**. São Paulo: Terra Virgem, 2006.

BARRETO, E. Abordagem Jurídica e Econômica da Universalização dos Serviços Públicos de Energia Elétrica: estudo de caso sobre o Estado da Bahia. Dissertação (Mestrado). Universidade de Salvador – UNIFACS, Salvador, 2004

BENAZERA, C.; CAVANAGH, J. burocracia, ciclo econômico e espaço familiar no Vale do Ribeira. In: DIEGUES, A.C. (Org). **Enciclopédia Caiçara** : o olhar estrangeiro, São Paulo: Hucitec , 2005. v.3, p. 123-207.

BOJANIC et al. **Demandas Campesinas** : manual para um análisis participativo. La Paz : Embajada Real de los Países Bajos, 1994.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM). *Documento Básico*. Brasília, MME/PRODEEM, 1994.

_____. Decreto nº 4.887 de 20 de novembro de 2003.

_____. Decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007.

_____. Lei 8.927 de 13 de fevereiro de 1995.

_____. Lei 9.427 de 26 de dezembro de 1996

_____. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Lei 10.438 de 26 de abril de 2002.

_____. Medida Provisória nº466, de 30 de julho de 2009

BORGES et al . Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares: teste em campo de um modelo sustentável de eletrificação rural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, 2. Vitória, 2007. **Anais**. Vitoria: UFES, 2007.

BYRNE, J., SHEN, B., WALLACE, W., *The economics of sustainable energy for rural development: A study of renewable energy in rural China*, **Energy Policy**, v. 26, n.1, p 45-54, 1998.

CAMARGO, E. J.S. O Estado, a prestação de serviços públicos no programa de eletrificação rural paulista “Luz da Terra” e a violação de direitos do consumidor. Dissertação (Mestrado). UNIMES, Santos, 2007

CECELSKI, E. W. Enhancing Socio-economic and Environmental Impacts of Rural Electrification In: SAUNIER, G. (Ed.). **Rural Electrification Guidebook for Asia and the Pacific**. Bangkok: Asian Institute of Technology:Commission of the European Communities, 1992. p. 143-163.

CORREIA, J. S. S., Eletrificação Rural de Baixo Custo: avaliação e prática das concessionárias de energia elétrica. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DELSIN, R.; STEFANI, D.L **Sistemas Individuais de Geração com Fontes Intermitentes**: sistemas fotovoltaicos domiciliares como alternativa à instalação de rede elétrica convencional, 2007.. Monografia.- Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

DALLARI, D. **Direitos Humanos e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 1998. p.14

DEJOURS, C. **A Loucura do Trabalho**.. São Paulo: Cortez, 2003.

_____. Normalidade, trabalho e cidadania. **Jornal CRP-SP**, v.11,mar./abr., 1991. Entrevista

DIRECTORATE GENERAL FOR ENERGY OF THE COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. *The World PV Market to 2010*. Brussels: DGECEC, 1996.

DIEGUES, A.C. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. São Paulo: HUCITEC, 2004.

_____. A Mudança como modelo cultural: o caso da cultura caiçara e a urbanização. In: DIEGUES, A.C. (Org). **Enciclopédia Caiçara: o olhar do pesquisador**. São Paulo: Hucitec, 2005. v.1, p.21-48

DINIZ, A.S.A.C. et al. Current status and prospects of the photovoltaic rural electrification programmes in the state of Minas Gerais, Brazil. **Progress in Photovoltaics**, v.6, n.5, p 365-377, 1998.

ELETROBRÁS. **Manual de operacionalização do programa luz para todos**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2009.

ESTIVILL, J. **Panorama de la lucha contra la exclusión social: conceptos y estrategias**. Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, 2003. Disponível em: <<http://www.ilo.org/public/english/protection/socsec/download/sconcept.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2004

FEDRIZZI, Maria Cristina **Sistemas fotovoltaicos de abastecimento de água para uso comunitário** : lições apreendidas e procedimentos para potencializar sua difusão. 2003. 174f. Tese (Doutorado em Energia) – Programa Interuniidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FERNANDES, F.. **O Negro no mundo dos brancos**. 2. ed.. São Paulo: Global Editora, 2007. p.104

FERNANDES JR. A.G.F.. **Qualidade da energia na produção do leite**.1998. Dissertação (Mestrado) -Escola Politécnica , Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

FERREIRA, L.L.; DONATELLI, S. ; REIS JUNIOR, F. A. dos. **Análise Coletiva do trabalho de pescadores-mergulhadores de lagosta brasileiros**. São Paulo: Fundacentro; Natal: Delegacia Regional do Trabalho do Rio Grande do Norte, 2003. 87 p.

FOLEY, G. **Photovoltaic applications in rural areas of the developing world**. Washington : The World Bank, 1995.

FORTES FILHO, P. O cotidiano do caçara sul paulista:. modo de vida, usos e costumes In: DIEGUES, A.C. (Org). **Enciclopédia caçara**: falares caçara. v.2, p.19-75, São Paulo, Hucitec, 2005

FOSTER, G. M. **As culturas tradicionais e o impacto da tecnologia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964.

FREIRE, P. **Comunicação e extensão**. 1975.

FREYRE, G. **Casa-grande e senzala**. 51 ed. São Paulo: Global, 2006.

GOUVELLO, C. & MAIGNE, Y. *Eletificação Rural Descentralizada*. Cresesb-Cepel, 2003.

GOLDEMBERG, J. ; LUCON, O. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. 3.ed. rev. amp. São Paulo: Edusp, 2008.

GIACOMINI FILHO, G.; GOULART, E. E. Difusão de inovações: apreciação crítica dos estudos de Rogers. **Revista FAMECOS**, n.33, ago., 2007.

HUACUZ, J.M. ; MARTINEZ, A.M. Renewable energy rural electrification. sustainability programme in practice. **Natural . Resources. Forum**, v.19,p 233-231, 1995.

LESSA, C. **O Rio de Todos os Brasis**: uma reflexão em busca de auto-estima. Rio de Janeiro, 2000.

LORENZO, E. Photovoltaic rural electrification. **Progress in Photovoltaics**, v.5, p. 3-27, 1997.

LORENZO, E. **La electrificación rural fotovoltaica em El âmbito de La cooperación**, 1999.

LUDUVICE, H..A Experiência da Eletronorte nos atendimentos descentralizados.In: SEMINÁRIO E MOSTRA DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA: políticas públicas, tecnologias e linhas de investimento e feira de energias sociais. 2008, São Paulo. **Anais**.

MARTINS, J.S.**A sociedade vista do abismo**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002

MENDRAS et al *Sociologia Rural*. Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1969

MOCELIN, A. R.. **Implantação e Gestão de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares: Resultados Operacionais de um Projeto Piloto de Aplicação da Resolução ANEEL nº 83/2004**. Dissertação (mestrado). Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia ,Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MORALES UDAETA, M. E. ; ORELLANA LAFUENTE, R. J.. ;RIBEIRO GALVÃO, L.C., SELLES RIBEIRO, F. Rural Energy Planning Approach Using PV solar Energy with the Community as Copartner-application of the IRP Philosophy for Preenergization in Rural Areas. In:World Conference Exhibition On Photovoltaic Solar Energy Conversion, 2.; European PV Solar Energy Conference, 15; IEEE Photovoltaics Specialists Conference, 27; Asia/Pacific PV Science and Engineering Conference, 10. 1998.Vienna. **Proceedings**. 1998,. p. v.3 /3477-3480.

MORANTE TRIGOSO, F.B.. **Demanda de energia elétrica e desenvolvimento socioeconômico: o caso das comunidades rurais eletrificadas com sistemas fotovoltaicos**. Tese (doutorado). Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MURTA, S.M.; ALBANO, C. **Interpretar o patrimônio: um exercício do olhar**. Belo Horizonte: UFMG, 2002

NEWSTROM, J. **Comportamento Organizacional : o comportamento humano no trabalho**. , São Paulo :Mc Graw Hill, 2008.

NIEUWENHOUT, F.D.J. et al. **Monitoring and evaluation of solar home systems – experiences with applications of solar pv for households in developing countries.** Neetherlands: ECN, 2000.

ORELLANA LAFUENTE, R. J. **Eletrificação rural com sistemas fotovoltaicos - avaliação e análise sistêmicas.** Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

PAINULY, J.P. Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. **Renewable Energy**, v.4, p. 73–89, abr 2001. Disponível em : <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V4S-42R0S25-6-3&_cdi=5766&_user=5674931&_pii=S0960148100001865&_orig=search&_coverDate=09%2F30%2F2001&_sk=999759998&view=c&wchp=dGLzVzz-zSkzV&md5=36fbc5e49ac207672589fe964785dfd5&ie=/sdarticle.pdf> Acesso em 01 ago 2009.

PEREIRA, M.G.; FREITAS, M.A.V.; SILVA, N.F. Rural electrification and energy poverty: Empirical evidences from Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.14, n. 4, p. 1229–1240, mai 2010. ISSN: 1364-0321. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VMY-4Y0KYWT-2&_user=5674931&_coverDate=05%2F31%2F2010&_alid=1342796013&_rdoc=71&_fmt=high&_orig=search&_cdi=6163&_docanchor=&view=c&_ct=163&_acct=C000049650&_version=1&_urlVersion=0&_userid=5674931&md5=ba37a9a0ad8b8c0c9b7b72db662860b>. Acesso em 01 abr 2010.

PIMENTEL, A.; GRAMANI, D.; CORRÊA, J. (orgs.) **Museu vivo do fandango.** Rio de Janeiro: Associação Cultural Caburé, 2006

RAGGIO, A. M. G. Transitando por los márgenes: las transformaciones del trabajo y el debilitamento de la ciudadanía. In DE IPOLA, Emílio (Org.). **La crisis del lazo social:** Durkheim, cien años después. Buenos Aires: Eudeba, 1998. p. 9-33.

RIBEIRO, JOÃO EVANGELISTA DE CAMPOS. **O problema do leite.** Texto apresentado ao Grupo de Trabalho Interinstitucional – Governo João Goulart, Rio de Janeiro, 1963. Anais da Câmara de Vereadores de Guaratinguetá.

RIBEIRO, F. S. 1997 **A quem interessa um programa de eletrificação de propriedades rurais pobres pouco produtivas ou mesmo improdutivas?** Conferencia Lantinoamericana de Electrificación Rural - XVI CLER, Santiago, 1997

_____. Eletrificação Rural de Baixo Custo. Tese (Livre Docência). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

_____. **O Programa luz para todos e a universalização do atendimento de energia elétrica no Nordeste.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E ENERGIA NO MEIO RURAL, 7., 2008, Fortaleza. **Anais.** Fortaleza: AGRENER, 2008.

_____. Programa luz para todos e eletrificação rural. In: LATIN-AMERICAN CONGRESS ON ELECTRICITY GENERATION AND TRANSMISSION, 8. 2009. Ubatuba. **CLAGTEE. Proceedings.** Guaratingueta: FEG/UNESP, 2009.
RIBEIRO, Fernando; YOSHINO, Shinji; RIBEIRO, Tina Bimestre Selles. **O Processo de Implantação do Programa Luz Para Todos em Ubatuba,** São Paulo. In: LATIN-AMERICAN CONGRESS ON ELECTRICITY GENERATION AND TRANSMISSION, 8. , 2009. Ubatuba. **CLAGTEE. Proceedings.** Guaratingueta: FEG/UNESP, 2009. p.1-9

RIBEIRO, R. M. S. ; RIBEIRO, F. S. **Management of human resources and the technological innovation.** In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GESTION TECNOLÓGICA, 6, setembro, 1995, Concepcion, Chile. Anais. Concepcion, Chile: Altec 95, 1995. p. 303-316. . In: SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GESTION TECNOLÓGICA, 1995, Concepcion - Chile. Anais do VI SEMINÁRIO LATINO AMERICANO DE GESTION TECNOLÓGICA, 1995. v. 1. *Referências adicionais: Classificação do evento: Chile/ Inglês; Meio de divulgação:* Impresso

RIBEIRO, Rosaura de Menezes Selles; RIBEIRO, Fernando Selles. As dificuldades da criança e da mulher professora na escola sem luz elétrica. In: LATIN-AMERICAN CONGRESS ON ELECTRICITY GENERATION AND TRANSMISSION., São Pedro, 2003. Proceedings. Guaratinguetá : FEG/UNESP, 2003. p. 1-6.

ROSA, F.L.O.; RIBEIRO, F.S.; MELLO, R.S. Programa de eletrificação rural simplificada para pequenas propriedades agrícolas do Rio Grande do Sul – PROLUZ – avaliação preliminar de resultados. XIV Conferencia Latinoamericana de Electrificación Rural, CLER, Punta Del Leste., 1993

SANTOS. J.F.M. **Política de eletrificação rural.** Dissertação (Mestrado).- Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia , Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1996

SANTOS, ROSANA RODRIGUES **Procedimentos para a eletrificação rural fotovoltaica domiciliar no Brasil: uma contribuição a partir de observações de campo.** Tese (Doutorado) - Programa Intertunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SARLET, I. W. **Dignidade da pessoa humana e direitos fundamentais na constituição federal de 1988.** 5.ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007

SERPA, P. M. N. & ZILLES, R., The diffusion of photovoltaic technology in traditional communities: the contribution of applied anthropology. **Energy Sustainable Development**, v. 11, p. 78-87, 2007.

SERPA, P. M. N. **Eletrificação fotovoltaica em comunidades caiçaras e seus impactos socioculturais.** Tese (doutorado). Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001

SOUZA, L. E.. Entrevista - Contra concentração de poder. In: Psi Jornal de Psicologia. Publicação do Conselho Regional de Psicologia de São Paulo. São Paulo, n. 162, set/out/nov, 2009

SIMÕES, B. S. **Difusão Tecnológica em saúde:** condicionantes da adoção de equipamentos de diagnóstico por imagem em Salvador. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia; Salvador, 2006.

STUCCHI, D. (Org.). **Os Remanescentes da comunidade de quilombo de São Pedro, no Vale do Ribeira.** São Paulo. ITESP, 1998. Relatório Técnico-Científico

MENDRAS et AL. **Sociologia rural.**, Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1969

SOUZA, R. C. R.; Quadro Atual e Perspectiva para o Desenvolvimento de Manaus e Interior do Amazonas. In: WORKSHOP ENERGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO NORTE. 2009. Rio de Janeiro. **Anais.** 2009.

STRECK, D., R. REDIN E., ZITKOSKI, J.J. (Org.). **Dicionário Paulo Freire.** Belo Horizonte: Autêntica editora, 2008.

TERCIOTTI, E. M. ; RIBEIRO, R. M. S. **Controle de horas paradas: as resistências dos operadores do setor químico de uma empresa.** In: Congresso de Neuropsicologia e Aprendizagem, 2007, Poços de Caldas - MG. Anais do VI Congresso de

Neuropsicologia e Aprendizagem, 2007. v. 1. *Referências adicionais: Classificação do evento: Nacional; Brasil/ Português; Meio de divulgação: Magnético*

VAN DER PLAS, R.J. and HANKINS, M. Solar eletricity in Africa: a reality. **Energy Policy**, v. 26, n.4, p 295-305, 1998.

VALLVÈ, X., SERRASOLSES, J. PV stand alone competing succesfully with grid extension in rural electrification: a success story in southern europe. In: EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE, 14, 1997, Barcelona. **Proceedings**. . Barcelona, 1997. v. I, p.23-26

VASCONCELOS, J. T.; ZILLES, R. Proyecto de Electrificación Fotovoltaica y Dinamización Social de Las Aldeas de Retiro, Varadouro Y Prainha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ENERGIA SOLAR, PROGRAMA PARA LA DIFUSIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES, 1995, Sucre. Anales del 4 Seminário. Cochabamba: Ciner, 1995. v. 1, p. 191-197

ZILLES,R.; ANDRADE, A.M.; PRADO JR., F.A.A. Solar Home System Programs in São Paulo State, Brasil: Utility and User Associations Experiences. In: EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE, 14, 1997, Barcelona. **Proceedings**. . Barcelona, 1997.v.1, p.931-933.

ZILLES, R.; LORENZO, E. Solar home Systems users and the use of small 2W incandescent lamps. **Proceedings of the 14th European Photovoltaic Solar Energy Conference**, Barcelona, 1997; pp. 2550-2551.

ZILLES, R.; LORENZO, E., SERPA, P.; From candles to PV electricity: a four-year experience at Iguape-Cananéia, Brazil. **Progress in Photovoltaics**: research and appliacations, New York, v. 8, p. 421-434, 2000.

ZILLES, R.; MORANTE TRIGOSO, F.; OLIVEIRA, L. G. M. A regulamentação dos sistemas fotovoltaicos domiciliares e sua aplicação a realidade da Amazônia. **Revista Brasileira de Energia**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 82-97, 2004

TRABALHOS PUBLICADOS DURANTE O MESTRADO

RIBEIRO, T. B. S. . **Cambury e o Turismo nas suas comunidades diferenciadas: Ubatuba, SP. 2007.** In II Congresso de Pesquisa Discente/PUC-SP, São Paulo, 2007.

RIBEIRO, Fernando; YOSHINO, Shinji; RIBEIRO, Tina Bimestre Selles. **O Processo de Implantação do Programa Luz Para Todos em Ubatuba, São Paulo.** In: LATIN-AMERICAN CONGRESS ON ELECTRICITY GENERATION AND TRANSMISSION, 8. , 2009. Ubatuba. **CLAGTEE. Proceedings.** Guaratingueta: FEG/UNESP, 2009. p.1-9. ISBN - 978-85-61065-01-0.

ANEXO I – PERGUNTAS QUE NORTEARAM AS ENTREVISTAS NA COMUNIDADE

1ª viagem:

Dados de identificação da casa

Número de moradores:

Nomes:

Idade:

Escolaridade:

Renda:

Eletrodomésticos – antes e depois da revitalização:

Consumo de energia dos sistemas:

Consumo de outras fontes de energia:

Custo mensal de consumo de outras fontes de energia (antes e depois da revitalização):

Hábitos familiares ligados à energia (antes e depois):

Hábitos sociais (antes e depois):

2ª viagem: 26/04/08

Como é organizada a festa de São Marcos? Quem visita a comunidade? Quantas pessoas vão ao local?

Há pratos típicos na comunidade? Quais?

Há tradições mantidas na comunidade?

A comunidade se considera remanescente de quilombo? Ela pediu reconhecimento ao ITESP?

Gostaria de trabalhar com o turismo na comunidade?

Quais atrativos têm o bairro para mostrar ao turista?

O Sr.(a) hospedaria alguém em sua casa?

O que seria necessário ter na casa para receber os turistas? (Analisar a viabilidade)

As organizações passadas e a atual poderiam ajudar de que forma na estruturação do turismo?

3ª viagem: 02/10/08

O que o senhor gostaria que tivesse no bairro hoje?

Qual o caminho para chegar até lá?

Como o senhor deseja que a comunidade seja daqui a 10 anos?

O que fazem as pessoas que se mudaram daqui nos últimos anos? Onde elas vivem?

Como o senhor acha que a população local poderia se organizar para trabalhar com a manutenção e usar os Sistemas Fotovoltaicos?

E para trabalhar com o turismo?

Como o senhor acha que pode preservar a natureza se receber visitantes que não estão acostumados a viver no meio dela?

Se vier um grupo de estudantes visitar a comunidade, o que seria possível mostrar sobre a cultura local? Como?

Em relação a manutenção do sistema fotovoltaico, o que deve ser feito hoje de diferente do que foi realizado onze anos atrás, quando foi implementado pela primeira vez?

Há equipamentos elétricos em sua casa? Quais?

Onde o senhor compra pilhas e demais suprimentos energéticos? Quanto custa? Qual a frequência?

Como manter as tradições para não perder ao longo dos anos?

4ª viagem: 01/12/2008

Que gosto tem a água do rio? E do poço? E na época de chuva?

Aonde lavam a louça?

Quantas vezes lavam roupa no dia?

Porque algumas casas deixaram de usar os sistemas fotovoltaicos? E a lavanderia?

Avaliar quais domicílios ainda possuem os SFV. Naqueles que não tem mais, perguntar o motivo que os fizeram parar de usar.

O professor usa a lavanderia?

5ª viagem: 01/03/2009

O que o senhor achou do novo sistema?

Como vocês estão se organizando para fazer as anotações necessárias de consumo?

Vocês tiveram alguma dificuldade com o novo sistema?

Foi comprado algum aparelho elétrico após a instalação do novo sistema?

6ª viagem: 05/10/2009

O que mudou depois da nova instalação? O que precisa mudar? O que pode ser feito para mudar?

O senhor comprou algum aparelho elétrico depois da instalação do novo sistema? Quando ligou? (ver a potência dos equipamentos)

O senhor tem usado com qual frequência a energia?

Já faltou energia aqui?

A partir da chegada da energia o senhor acha que vai ter mais turistas? E desenvolvimento?

Nesses últimos meses veio alguém da prefeitura no bairro? E agente da saúde? E o padre?

ANEXO 2 - CARTA DE INTEÇÃO DA COMUNIDADE DE VARADOURO

Cananéia, 25 de abril. de 2008

Ilmo. Senhor Roberto Zilles - Diretor da
Divisão de Ensino e Pesquisas - USP - Instituto
de Eletrônica e Energia

Nós, moradores do bairro Varadouro -
Município de Cananéia - D.P. - Litoral Sul), re-
encontramos na necessidade de uma potência
maior para o nosso sistema de luz solar;
uma vez que, há algumas casas em que o
sistema que foi implantado já se encontra
desativado.

Gostaríamos de contar com a Vossa Senhoria,
para que dentro de suas possibilidades estivesse
ampliando e atendendo-nos nesse sistema para
que nossas necessidades fossem atendidas, através
de algumas ações para nossa comunidade,
tais como: baterias, placas solares, etc.

Podendo contar com vossa colaboração, agora
dizemos desde já nosso apoio e desejamos a
Vossa Senhoria nossos sinceros votos de
agradecimentos.

Cananéia, data supra.

Luiz Corrêa RG: 16.883.419.

Antônia Camilo RG: 1.838.795

Rogério Matos RG: 38-326-029-4

Salvador Matos RG: 36.988.444-9

ANEXO 3 – ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA COMUNIDADE

Secretaria de Estado da Saúde
LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO
DIR-XVII - CODIVAR

219

O LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO Certifica que foi o seguinte o resultado da ANÁLISE

N.º _____ TL N.º _____ Talão _____

A - Informações Gerais

Manancial e Local da Colheita RIO - CASA S. LUIS (A84230)
Município CANANÉIA
Origem da Água RIO - HORA DA COLETA 12:00 h (Dia 19-04-98)
Proprietário COMUNIDADE DO VARADOURO
Nome do responsável pela colheita ME CRISTINA FEDRIZZI
Análise Solicitada por ME CRISTINA FEDRIZZI - PROJETO BOMBEAMENTO SOLAR
Com o _____ de n.º _____ de _____ de 19____
Entrada na TL-80 em 20 de ABRIL de 1998 às _____ horas

B - Resultados dos Ensaios Físicos e Químicos

1-1) Aspecto Límpido
1-2) Odor Não objetável
1-3) - Cor 20
1-4) - Turbidez 2,6
2-1) Resíduo Seco X.X (mg/litro)
2-2) Perda por calcinação X.X (mg/litro)
2-3) Resíduo fixo X.X (mg/litro)
3-1) pH 8,1
3-2) Alcalinidade de Hidroxidos 0 (zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-3) Alcalinidade de Carbonatos 0 (zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-4) Alcalinidade de Bicarbonatos 10 (mg/litro em CaCO₃)
3-5) Dureza de não Carbonatos 0 (zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-6) Dureza de Carbonatos 6 (mg/litro em CaCO₃)
3-7) Dureza Total 6 (mg/litro em CaCO₃)
3-8) Gás Carbônico X.X (mg/litro)
4-1) Oxigênio Consumido X.X (mg/litro de Oxigênio)
4-2) Nitrogênio Amônico Negativo (mg/litro de Nitrogênio)
4-3) Nitrogênio Albuminóide X.X (mg/litro de Nitrogênio)
4-4) Nitrogênio Nitroso 0,010 (mg/litro de Nitrogênio)
4-5) Nitrogênio Nitrato 0,30 (mg/litro de Nitrogênio)
5-1) Ferro 0,54* (mg/litro)
5-2) Cloretos 13 (mg/litro de Cloreto)
6-1) Eventuais _____

7-1) OBSERVAÇÕES:

111 Director's Office
CRF-8-11605

VISTO

Secretaria de Estado da Saúde
LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO
DIR-XVII - CODIVAR

218

O LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO Certifica que foi o seguinte o resultado da ANÁLISE

N.º _____ TL N.º _____ Idade _____

A - Informações Gerais

Manancial e Local da Colheita RIO - São EULÁLIA (2369755)
Município CANANEIA
Origem da Água RIO - COLETA FEITA EM 19-04-98 ÀS 12:00 H
Proprietário COMUNIDADE DO VARADOURO
Nome do responsável pela Colheita ME CRISTINA FEDRIZZI
Análise Solicitada por ME CRISTINA FEDRIZZI - PROSETO DE BOMBEAMENTO SOLAR
Com o _____ de n.º _____ de _____ de 19 _____
Entrada na TL-BQ em 20 de ABRIL de 1998 às _____ horas

B - Resultados dos Ensaios Físicos e Químicos

- 1-1) Aspecto Límpido
1-2) Odor Não objetável
1-3) - Cor 20
1-4) - Turbidez 2,2
2-1) Resíduo Seco X.X (mg/litro)
2-2) Perda por Calcinação X.X (mg/litro)
2-3) Resíduo fixo X.X (mg/litro)
3-1 pH 6,7
3-2) Alcalinidade de Hidroxidos 0(zero) (mg/litro em CaCO_3)
3-3) Alcalinidade de Carbonatos 0(zero) (mg/litro em CaO)
3-4) Alcalinidade de Bicarbonatos 8 (mg/litro em CaCO_3)
3-5) Dureza de não Carbonatos 0(zero) (mg/litro em CaCO_3)
3-6) Dureza de Carbonatos 6 (mg/litro em CaCO_3)
3-7) Dureza Total 6 (mg/litro em CaCO_3)
3-8) Gás Carbônico X.X (mg/litro)
4-1) Oxigênio Consumido X.X (mg/litro de Oxigênio)
4-2) Nitrogênio Amoniacal Negativo (mg/litro de Nitrogênio)
4-3) Nitrogênio Albuminóide X.X (mg/litro de Nitrogênio)
4-4) Nitrogênio Nitroso 0,010 (mg/litro de Nitrogênio)
4-5) Nitrogênio Nitrico 0,30 (mg/litro de Nitrogênio)
5-1 Ferro 0,36* (mg/litro)
5-2) Cloretos 1,3 (mg/litro de Cloro)
6-1) Eventuais _____

7-1) OBSERVAÇÕES:

Amostra 218

C - Resultados dos Exames Bacteriológicos

- 1) Contagem padrão em placas/ml
- a) a 35°C/24 h não realizada
- b) a 22°C/48 h não realizada
- 2) Pesquisa de Bactérias do grupo coliforme
- Número mais provável (NMP), série de 5 tubos com diluições de 10ml, 1,0 ml e 0,1 ml/100ml
- Ensaio presuntivo, confirmatório, completo
- 3) Bactérias identificadas coliformes totais= 1.600 microorganismos/ 100 ml de água
- coliformes fecais= 500 microorganismos/ 100 ml de água
- 4) Observações: XXXXXXXXXX
- a) Isoladas bactérias do grupo coliforme em _____ ml de amostra analisada
- b) _____

D - Conclusão

Tratamento de amostra bacteriológicamente e quimicamente não porável
por apresentar bactérias dos grupos coliformes totais e coliformes fecais,
e teor de ferro acima dos índices permitidos, segundo análises realizadas
por este laboratório.

Registro _____ 27 de abril _____ de 19 98

Doutor Carlos Henrique Rodrigues
 FARMACÊUTICO
 CRF-8 - 17.842

Químico Chefe

Diretor do Serviço Química Aplicada

Biólogo

Biólogo Chefe

Dr. Carlos Roberto de Aguiar
 Diretor Técnico
 CRF-8-11655

VISTO

LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO
DIR-XVII - CODIVAR

Z 162925

136

O LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO Certifica que foi o seguinte o resultado da ANÁLISE

N.º Z 162925 TL N.º

lação

A - Informações Gerais

Manancial e Local da Colheita POCO JUGARA
Município CANANÉIA - SP
Origem da Água POCO SUPERFICIAL (3m profundidade)
Proprietário COMUNIDADE DO JARADOURO
Nome do responsável pela Colheita MARIA CRISTINA FEDRIZZI - IEE / USP
Análise Solicitada por INSTITUTO ELETROTÉCNICA E ENERGIA - USP
Com o de n.º de 07 de MARÇO de 1999
Entrada na TL-80 em de de 19 às horas

B - Resultados dos Ensaios Físicos e Químicos

1-1) Aspecto Límpido
1-2) Odor Não objetável
1-3) - Cor 10
1-4) - Turbidez 8,5
2-1) Resíduo Seco X.X (mg/litro)
2-2) Perda por Calcinação X.X (mg/litro)
2-3) Resíduo fixo X.X (mg/litro)
3-1 pH 6,4
3-2) Alcalinidade de Hidroxidos 0(zero) (mg/litro em CaCO_3)
3-3) Alcalinidade de Carbonatos 0(zero) (mg/litro em CaCO_3)
3-4) Alcalinidade de Bicarbonatos 16 (mg/litro em CaCO_3)
3-5) Dureza de não Carbonatos 0(zero) (mg/litro em CaCO_3)
3-6) Dureza de Carbonatos 16 (mg/litro em CaCO_3)
3-7) Dureza Total 16 (mg/litro em CaCO_3)
3-8) Gás Carbonico X.X (mg/litro)
4-1) Oxigênio Consumido X.X (mg/litro de Oxigênio)
4-2) Nitrogênio Amoniacal Negativo (mg/litro de Nitrogênio)
4-3) Nitrogênio Albuminóide X.X (mg/litro de Nitrogênio)
4-4) Nitrogênio Nitroso 0,012 (mg/litro de Nitrogênio)
4-5) Nitrogenio Nitrico 0,28 (mg/litro de Nitrogênio)
5-1 Ferro 0,19 (mg/litro)
5-2) Cloretos 13 (mg/litro de Cloro)
6-1) Eventuais

7-1) OBSERVAÇÕES:

C - Resultados dos Exames Bacteriológicos

- 1) Contagem padrão em placas/ml
 a) a 35°C/24 h _____
 b) a 22°C/48 h _____
- 2) Pesquisa de Bactérias do grupo coliforme
 Número mais provável (NMP), série de 5 tubos _____ /100ml
 Ensaio presuntivo, confirmatório, completo _____
- 3) Bactérias identificadas _____
- 4) Observações: _____
 a) _____ isoladas bactérias do grupo coliforme em _____ ml da amostra analisada
 b) _____

TÉCNICA SIMPLIFICADA DE N.M.P., INOCULAÇÕES A PARTIR DE
 5 TUBOS DE 10 ML DA AMOSTRA.

Exame Presuntivo $\Rightarrow$ 16,0 Coliformes em 100 ml de H₂O

Coliformes Totais $\Rightarrow$ 16,0 " " " " " "

Coliformes Fecais = 9,2 " " " " " "

D - Conclusão

Trata-se de amostra bacteriológicamente não potável por apresentar bactéria
 do Grupo de Coliformes Fecais e do Grupo de Coliformes Totais, segundo as
 análises realizadas por este laboratório.

Água inadequada para os fins a que se destina.

Registro _____ 10 de março de 19 99

Paulo César de Almeida
 FARMACÊUTICO
 CRF-8 - 17.842

Químico Chefe

Diretor do Serviço Química Aplicada

Emmanoel Volochko
 Biologista
 CRF-8 - 00000-87

Biologista Chefe

Silvia Maria
 Biologista
 CRF-8 - 11655

VISTO

USP

Secretaria de Estado da Saúde
LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO
DIR-XVII - CODIVAR

65

O LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO Certifica que foi o seguinte o resultado da ANÁLISE DE ORIENTAÇÃO

N.º _____ TI N.º 9307009 Colação _____

A - Informações Gerais

Manancial e Local da Colheita POÇO DA ESCOLA DO VARADOURO - CAVANEA
Município CAVANEIA
Origem da Água POÇO SEMI-ARTESIANO
Proprietário MUNICIPAL (USP - Projeto es. Esmeralda e Derivação para)
Nome do responsável pela Colheita MARIA CRISTINA PEDRIZZI
Análise Solicitada por INSTITUTO ELETROTÉCNICA ENERGIA - USP / CEPAM
Com o OTICLO de n.º 312 de 27 de JANEIRO de 1998
Entrada na TI-20 em 02 de FEVEREIRO de 1998 às 10:00 horas

B - Resultados dos Ensaios Físicos e Químicos

- 1-1) Aspecto Límpido
1-2) Odor Não objetável
1-3) - Cor 7,5
1-4) - Turbidez 2,2
2-1) Resíduo Seco X.X (mg/litro)
2-2) Perda por Calcinação X.X (mg/litro)
2-3) Resíduo fixo X.X (mg/litro)
→ 3-1 pH 6,2 (6,5 - 9,0 normal)
3-2) Alcalinidade de Hidroxidos 0 (zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-3) Alcalinidade de Carbonatos 0 (zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-4) Alcalinidade de Bicarbonatos 14 (mg/litro em CaCO₃)
3-5) Dureza de não Carbonatos 4 (mg/litro em CaCO₃)
3-6) Dureza de Carbonatos 14 (mg/litro em CaCO₃)
3-7) Dureza Total 18 (mg/litro em CaCO₃)
3-8) Gás Carbonico X.X (mg/litro)
4-1) Oxigênio Consumido X.X (mg/litro de Oxigênio)
4-2) Nitrogênio Amônico Negativo (mg/litro de Nitrogênio)
4-3) Nitrogênio Albuminóide X.X (mg/litro de Nitrogênio)
4-4) Nitrogênio Nitroso 0,010 (mg/litro de Nitrogênio)
4-5) Nitrogênio Nítrico 0,33 (mg/litro de Nitrogênio)
→ 5-1 Ferro 1,4 (0,30 máximo) (mg/litro)
5-2) Cloretos 15 (mg/litro de Cloro)
6-1) Eventuais _____

7-1) OBSERVAÇÕES:

ESCOLA DO VARADOURO**C - Resultados dos Exames Bacteriológicos****65**

1) Contagem padrão em placas/ml

a) a 35°C/24 h

b) a 22°C/48 h

2) Pesquisa de Bactérias do grupo coliforme

Número mais provável (NMP), série de 5 tubos diluições a partir de 10 ml-1,0ml e 0,1/0,05ml

Ensaio presuntivo, confirmatório, completo

3) Bactérias identificadas

< 2,2 Microorganismos em 100 ml de H₂O

4) Observações:

a) - isoladas bactérias do grupo coliforme em ml da amostra analisada

b)

D - Conclusão

Trata-se de amostra quimicamente não potável de acordo com os padrões fixados por apresentar ferro acima dos índices permitidos, segundo as análises realizadas por este laboratório.

Registro

4

de fevereiro

de 19

98

Paulo César de Almeida
 Paulo César de Almeida
 FARMACEUTICO
 CRF-8 - 17.842

Químico Chefe

Diretor do Serviço Químico Aplicado

VISTO

Enantio Wotciechowski
 Enantio Wotciechowski
 Biologista
 CRF-8-00000-01
 Biologista

Biologista Chefe

Dirceu de Il-BC
 Dirceu de Il-BC
 Diretor Técnico
 CRF-8-11442

F4

LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO
DIR-XVII - CODIVAR

185

O LABORATÓRIO REGIONAL DE REGISTRO Certifica que foi o seguinte o resultado da ANÁLISE

Nº N728580 TL N.º

lalaço

A - Informações Gerais

Mananciais e Local da Colheita POÇO JABUTICA BEIRA
Município CANANÉIA - SP
Origem da Água POÇO SUPERFICIAL (3 m profundidade)
Proprietário COMUNIDADE DO VARADOURO
Nome do responsável pela Colheita MARIA CRISTINA FEDRIZZI - IEE/USP
Análise Solicitada por INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA - USP
Com o de n.º de 07 de MARÇO de 1999
Entrada na TL-BQ em de de 19 às horas

B - Resultados dos Ensaios Físicos e Químicos

1-1) Aspecto Límpido
1-2) Odor Não objetável
1-3) - Cor 2,5
1-4) - Turbidez 1,4
2-1) Resíduo Seco X.X (mg/litro)
2-2) Perda por calcinação X.X (mg/litro)
2-3) Resíduo fixo X.X (mg/litro)
3-1 pH 6,2
3-2) Alcalinidade de Hidroxidos 0(zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-3) Alcalinidade de Carbonatos 0(zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-4) Alcalinidade de Bicarbonatos 12 (mg/litro em CaCO₃)
3-5) Dureza de não Carbonatos 0(zero) (mg/litro em CaCO₃)
3-6) Dureza de Carbonatos 12 (mg/litro em CaCO₃)
3-7) Dureza Total 12 (mg/litro em CaCO₃)
3-8) Gás Carbônico X.X (mg/litro)
4-1) Oxigênio Consumido X.X (mg/litro de Oxigênio)
4-2) Nitrogênio Amoniacal Negativo (mg/litro de Nitrogênio)
4-3) Nitrogênio Albuminóide X.X (mg/litro de Nitrogênio)
4-4) Nitrogênio Nitroso 0,010 (mg/litro de Nitrogênio)
4-5) Nitrogênio Nitrato 0,10 (mg/litro de Nitrogênio)
5-1) Ferro 0,26 (mg/litro)
5-2) Cloretos 13 (mg/litro de Cloro)
6-1) Eventuais

7-1) OBSERVAÇÕES:

135

C - Resultados dos Exames Bacteriológicos

- 1) Contagem padrão em placas/ml
- a) a 35°C/24 h _____
- b) a 22°C/48 h _____
- 2) Pesquisa de Bactérias do grupo coliforme
- Número mais provável (NMP), série de 5 tubos _____ /100ml
- Ensaio presuntivo, confirmatório, completo _____
- 3) Bactérias identificadas _____
- 4) Observações:
- a) _____ isoladas bactérias do grupo coliforme em _____ ml da amostra analisada
- b) _____

TÉCNICA SIMPLIFICADA DE N.M.P. INOCULAÇÕES A PARTIR
DE 5 PORÇÕES DE 10 ML DA AMOSTRA.

Exame Presuntivo = >16,0 coliformes em 100 ml de H₂O

Coliformes Totais = >16,0 " " " " "

Coliformes Fecais = 9,2 " " " " "

D - Conclusão

Trata-se de amostra bacteriológicamente não potável por apresentar bactéria
do Grupo de Coliformes Fecais e do Grupo de Coliformes Totais, segundo as a
nálises realizadas por este laboratório.

Água inadequada para os fins a que se destina.

Registro _____ 10 de março _____ de 19 99

Paulo Cesar
FARMACÊUTICO
CRF-8 - 17.842

Químico Chefe

Diretor do Serviço Químico Aplicado

VISTO

Ernani Wojciechowski
BIOLOGISTA
CRF-8 - 02080-01
BIOLOGISTA

Biologista Chefe

Ernani
Diretor de IL-BQ
CRF-8-11055

ANEXO 4 – TRABALHO SOBRE A COMUNIDADE DO VARADOURO
REALIZADO POR ALUNOS DE GRADUAÇÃO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, NA DISCIPLINA DE PLANEJAMENTO
INTEGRADO DE RECURSOS

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

**Implantação de Saneamento Básico e Proposição de
Atividades Econômicas na Comunidade do Varadouro –
Cananéia – São Paulo**

Professor Dr. Roberto Zilles

Carla Bandeira

Harold Walpole

João Haru Cotrick Ishiguro

Thadeu Hiroshi Ferraz

Índice

1. OBJETIVO	167
2. APRESENTAÇÃO DA COMUNIDADE.....	167
3. LEGISLAÇÃO	168
4. NECESSIDADE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA LIMPA.....	170
5. NECESSIDADE DE COLETA DE ESGOTO.....	174
6. CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO.....	178
7. NECESSIDADE DE GERAÇÃO DE RENDA.....	180
8. NECESSIDADE DE INICIATIVAS SUSTENTÁVEIS	184
9. NECESSIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	185

1. Objetivo

Esse projeto tem como objetivo propor um sistema de saneamento básico de acordo com as características da comunidade, ou seja, de fácil utilização, que não demande muita mão de obra para manutenção e de fácil instalação.

2. Apresentação da comunidade

Na comunidade de Varadouro, moram, atualmente, onze pessoas distribuídas em cinco casas, sendo uma família com cinco pessoas (dois adultos e três crianças), duas casas com duas pessoas e duas casas com uma pessoa. Cada casa está equipada com painéis fotovoltaicos e baterias que fornecem diariamente uma energia de 435 Wh (13kWh/mês). Este sistema elétrico é suficiente para iluminação por lâmpadas e uso de alguns aparelhos de pouco consumo como rádio ou televisão.

A água para abastecimento da comunidade provem de um riacho próximo, sem nenhum tratamento, sendo que esse mesmo riacho acaba sendo destino final das excreções que são feitas na mata devido a ausência de banheiros nas casas da comunidade. Atualmente, a comunidade se sustenta à base de atividades extrativistas, caça, cultivo de subsistência e criação de animais para consumo (galinhas).

A comunidade conta com duas lavanderias que podem ser usadas por todos os habitantes, mas apenas uma está em funcionamento. Essa lavanderia possui seu próprio poço e sistema de abastecimento de água que funciona também com painéis fotovoltaicos exclusivos. Conta também com uma escola multiseriada e com apenas uma aluna, onde o professor permanece na comunidade por 15 dias e retorna a cidade por 4 dias. Essa escola possui também painéis fotovoltaicos, abastecimento de água por poço e fossa séptica.

3. Legislação

No Brasil, a Lei que estabelece as definições e os usos da Área de Proteção Ambiental (APA) é a LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. A Lei estabelece ainda objetivos, constituição, limites, condições e estrutura administrativa de uma APA. Abaixo, cita-se o artigo 15 da mesma Lei:

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.(Regulamento)

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

Com base nesta Lei, desenvolveram-se estudos e novas propostas de melhorias tecnológicas e de qualidade de vida para a população de Varadouro. De acordo com o UICN/94, A APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe, onde está localizada a comunidade de Varadouro, foi criada com o objetivo de conservação e recreação.

Objetivos da gestão (objetivo principal do manejo)	Áreas protegidas da Bacia
I – Proteção restrita	Reserva Natural Estrita e Área Natural Silvestre Estação Ecológica de Chauás, Estação Ecológica Tupiniquins, Estação Ecológica Juréia-Itatins
II- Conservação de ecossistemas e turismo/ recreação	Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual Carlos Botelho, Parque Estadual Intervales, Parque Estadual Turístico Alto Ribeira (PETAR), Parque Estadual Jacupiranga, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Parque Estadual Campina do Encantado e Parque Estadual Jurupará.
III – Conservação das características naturais	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Zona de Vida Silvestre da Ilha Comprida.
IV – Conservação através da gestão ativa	
V – Conservação de paisagens terrestres marinhas e lazer / recreação	APA Cananéia – Iguape – Peruíbe, APA Serra do Mar e APA Ilha Comprida, Área Sob Proteção Especial (ASPE) da Juréia.
VI – Uso sustentável de ambientes / ecossistemas naturais	Tombamento da Serra do Mar e Paranapiacaba, Tombamento do Maciço da Juréia e Tombamento de Ilhas do litoral paulista, Áreas Indígenas.

Figura 24: Correspondência entre áreas protegidas por lei da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul e as categorias classificadas pela UICN.

4. Necessidade de abastecimento de água limpa

A falta de saneamento básico na comunidade gera uma situação preocupante em relação à saúde da população, principalmente das crianças. Devido à ausência de banheiros nas casas as pessoas fazem suas necessidades na mata próxima. Ao chover, essas fezes eram levadas até o riacho, contaminando-o com coliformes fecais na região próxima, que é o mesmo local onde era feita a coleta de água para consumo e abastecimento. Ao utilizar a água contaminada, a chance de desenvolvimento de incidentes como diarreia aumentam muito. Já foram tentadas outras formas de solucionar o problema, como utilização de filtros de barro juntamente com a cloração da água a ser consumida, entretanto essas medidas não foram bem usadas devido à falta de instrução da própria população. A solução de estabelecer em cada residência um sistema simples de saneamento básico que independa da ação da própria população seria uma forma de acabar com os problemas de contaminação dos corpos d'água próximos e evitar doenças relacionadas ao consumo de água contaminada.

4.1 Proposta do sistema de abastecimento de água

Os sistemas propostos aqui devem ser de fácil instalação e entendimento, uma vez que serão os próprios moradores que farão as instalações necessárias.

Um poço com profundidade de três metros basta para achar água de boa qualidade, sendo possível obter águas com qualidade muito superior em profundidades maiores, porém a essa profundidade a qualidade é suficiente para consumo. Com um reservatório a cinco metros de altura, a coluna d'água, e assim a altura que a água deve percorrer é de oito metros. Com o reservatório a essa altura garante-se que o abastecimento pode ser feito por gravidade e que a água chegue a todos os usos finais dentro da residência.

A água do reservatório deve servir para cozimento de alimentos, banhos, sanitários e lavagem de utensílios de cozinha. Assim, o consumo médio diário seria de aproximadamente de 70L per pessoa (~ 30L para banhos e 40L para outros usos).

Como opção de melhoria de qualidade de vida, chuveiros de campanha como o mostrado abaixo, com capacidade de 15L poderão também ser instalados, possibilitando a utilização de água quente e uma ducha ao invés do modo atual, que é o “banho de caneca”.

4.2 Dimensionamento do sistema

Cada casa possui número de pessoas diferentes. Com o intuito de evitar qualquer conflito entre os habitantes, o procedimento de abastecimento de água será o mesmo para todas as casas. Então, o dimensionamento será feito considerando a casa de cinco pessoas.

Para essa casa, o consumo médio diário é de 350L. Não é necessário tomar em conta dias de autonomia; as baterias dos painéis solares já fazem esse papel. Entre as caixas comerciais disponíveis, a melhor escolha será a de 500L, para assegurar uma pequena margem.

A caixa d'água em polietileno possui um exclusivo sistema de trava na tampa, dispensando parafusos e amarras em sua instalação. Sua superfície lisa facilita a limpeza, tanto interna como externamente, se mostrando uma boa opção, evitando assim eventuais problemas por falta de manutenção por parte da população.

Para uma caixa de 500L como a mostrada abaixo, as dimensões são: 0,75m

X 1,24m.

(fonte:

http://www.fortlev.ind.br/produtos/materia.php?cd_matia=22&cd_site=13)

Então cada casa possuirá seu próprio poço de três metros e seu reservatório de 500L a uma altura de cinco metros.

4.3 Considerações energéticas

Para levar a água até o reservatório, uma certa quantidade de energia hidráulica é necessária. Essa energia é dada pela formula [com as unidades]:

$$E_H[\text{Wh}] = 2,725 \times Q[\text{m}^3/\text{dia}] \times H[\text{m}]$$

No caso desse sistema, $Q = 0,5 \text{ m}^3$

$$E_H = 2,725 \times 0,5 \times 8 = 10,9 \text{ Wh}$$

Devido ao rendimento da bomba hidráulica e dos painéis solares, a equação para o cálculo da quantidade de energia elétrica necessária fica:

$$E_e[\text{Wh}] = E_H[\text{Wh}] / \eta$$

Considerando um rendimento de aproximadamente 30%:

$$E_e = 10,9/0,30 = 36,33 \text{ Wh}$$

Hoje, como cada casa recebe 435 Wh/dia com seus painéis, essa proposta é perfeitamente viável e realizável.

4.4 Outras idéias abandonadas

Duas outras idéias foram abordadas para levar água limpa em cada casa, mas por diferentes razões foram abandonadas para a implementação de um poço em cada casa.

A primeira outra idéia foi a de perfurar poços entre duas casas aproximadamente, ou seja, um poço para cada duas casas. Nesse caso, a casa da família que tem 5 pessoas continua utilizando a água do poço da lavanderia e seriam perfurados

2 novos poços, entretanto essa alternativa geraria conflitos devido ao fato de que a energia utilizada seria retirada do painel de uma das casas. Outro conflito que seria causado é o fato de que, tendo apenas um reservatório para duas casas, se uma casa usa mais água que a outra, alguém poderia se sentir injustificado.

A segunda idéia foi de perfurar um único poço no centro da comunidade, com uma caixa de tamanho e de altura muito maiores, assim todas as casas usariam este poço. Além dos problemas iguais ao da outra proposta, surge também os devidos às características da infraestrutura necessária para esse tipo de instalação.

5. Necessidade de coleta de esgoto

De acordo com o trabalho “Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do Saneamento Rural e desenvolvimento da Agricultura Orgânica”, a geração de efluentes potencialmente contaminantes (descargas) é de aproximadamente 10 L por dia por pessoa. Hoje em dia, essa quantidade está contaminando o riacho próximo à comunidade. Então um processo de coleta de esgoto ecológico poderia resolver esse problema. O sistema deve ser realizado de maneira simples e de fácil entendimento, visto que o mesmo será realizado pelos próprios moradores.

5.1 Proposta de uma fossa séptica biodigestora

A proposta de uma fossa séptica biodigestora é feita visando a sustentabilidade do sistema. Devido as características geográficas da região, não é viável a implantação de um sistema de coleta e tratamento convencional, portanto o sistema fica isolado e deve ser capaz de se manter sozinho. A fossa séptica biodigestora funciona como um reator anaeróbio, tratando os efluentes de descarga gerados através da decomposição da matéria orgânica através de processos anaeróbios, gerando como produto final, lodo e

gás metano. O lodo, por ser um material muito rico em nutrientes e livre de contaminantes, pode ser utilizado como adubo nas hortas da comunidade ou simplesmente disposto na mata.

A seguir será mostrado duas propostas, uma de fácil implantação, pois são utilizadas caixas d'água como reservatórios e outra onde é necessária a construção de um reservatório com tijolos ou algum tipo de alvenaria.

Todo o dimensionamento será feito com base em um tempo de detenção de 60 dias, tempo necessário para garantir que não haverá potencial de contaminação por parte do lodo.

Supondo a geração de 10L por dia por pessoa, temos:

- 10L por dia
- 60 dias
- Total do reservatório: 600 L ($0,6\text{m}^3$) por pessoa.

1. Sistema onde é feito a construção do reservatório com tijolos.

Esse sistema está todo esquematizado nas figuras abaixo juntamente com o

BIODIGESTOR CIRCULAR

O desenho mostra o corte de um biodigestor circular, com teto em forma de cúpula. O tanque do depósito fica numa fossa. Acima vê-se a entrada de esterco, um cano por onde sai o gás, a tampa de acesso ao depósito, para limpá-lo, e a saída por onde se retira o lodo fertilizante.

O depósito é feito de tijolos, pedras ou blocos de cimento.

A obra é feita assim:

- 1 Para um depósito de 2,5 m de altura e diâmetro, a fossa deve ser um pouco maior, para incluir a espessura das paredes.

- 2 A fundação é de concreto, com base de brita.

O cano de saída fica ao lado da tampa. Enche-se o espaço acima da cúpula com massa para fazer o teto horizontal e acaba-se com um anel de 30 cm de altura.

Acabamento interno:

Lavar a alvenaria com água limpa
Aplicar uma camada fina de cimento puro
Uma camada de areia e cimento (2:1)
Outra camada de areia e cimento
Aplicar quatro camadas de cimento puro
Deixar secar entre cada aplicação

Primeiro reveste-se os muros e depois o piso. Finalmente, aplicar o mesmo acabamento na parte externa da cúpula.

A tampa é um pouco menor que o anel. Ao fechá-la, enche-se a ranhura com argila.

- 3 Erguer o muro com fileiras circulares.

- 4 Ao terminar cada fileira, enche-se o espaço de fora com terra.

- 5 A entrada começa na metade do depósito e é de 30 x 30 cm. A saída é mais larga, para poder descer um balde e retirar o lodo.

- 6 A cúpula tem uma abertura circular de 60 cm.

Detalhes da obra: a inclinação da cúpula é de 20 graus. A primeira fileira é feita com os tijolos em pé: Depois, eles ficam deitados.

O desenho mostra a posição dos tijolos deitados.

Depois de fechar a tampa verificam-se as frestas. Na cúpula coloca-se água e, em caso de fuga, deve-se consertar.

O queimador pode ser feito com um chuveiro de metal forte ligado a um cano fazendo joelho, fixado numa base de barro, ou pode-se conectar o gás a um fogão.

DIMENSÃO DO BIODIGESTOR CIRCULAR

O diâmetro da base é igual à altura interna no ponto mais alto. Nosso exemplo é de 2,5 m de diâmetro e de altura, o que dá um volume de 10 metros cúbicos.

Para ter luz em casa e para o fogão, recomendamos:

tamanho da família(pessoas)	1-2	3-5	5 ou mais
metros cúbicos por pessoa	3	2	1,5

É óbvio que quanto mais pessoas na casa, melhor o rendimento.

tamanho necessário para o número de pessoas de cada família:

2. Sistema feito utilizando caixas d'água:

Esse sistema é o sistema proposto no trabalho citado anteriormente (“Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do Saneamento Rural e desenvolvimento da Agricultura Orgânica”). Sugere-se que o mesmo seja implantado atrás da residência, e a favor do vento, de modo que os gases gerados sejam levados para a direção oposta a da casa. Uma esquematização do sistema está mostrado abaixo:

O volume total seria dividido em 3, fazendo com que a matéria orgânica seja consumida em diferentes estágios, garantindo que todo o efluente fique o tempo de retenção necessário (60 dias). Com essa configuração, ao chegar na última

caixa, o lodo pode ser retirado através da torneira instalada e depois ser utilizado na agricultura.

6. Custos de implantação

6.1 Abastecimento de água

Para calcular os preços, temos que tomar em conta que uma casa já tem caixa d'água, mas não tem bomba; o morador enche com balde. A casa de cinco pessoas já tem também a caixa e a bomba da lavanderia.

A proposta é de que os poços sejam feitos pelos próprios habitantes da comunidade. Supondo um custo de R\$100 por poço perfurado por pessoa e que cada poço seja perfurado por três pessoas, tem-se que o total para cada poço é de R\$300,00. Quatro poços serão necessários, então o custo total de perfuração dos poços é de R\$1.200,00. Este preço não será pago pela prefeitura. Em efeito, isso representa uma participação da comunidade na implantação do sistema.

O preço de uma caixa d'água de 500L em polietileno pode variar entre R\$60 e R\$120. Uma caixa em PVC de 500L custaria pelo menos R\$150. Tendo uma posição a favor da segurança, supondo-se R\$150 para cada caixa, o preço total das caixas será de R\$450.

Em relação às bases de madeira para suporte das caixas a uma altura de cinco metros. Podemos considerar um custo de R\$220 para cada poço. Então um custo total de R\$660. Pode-se pensar também na opção de bambu para essa estrutura, o que minimizaria os custos, chegando a zero para o material de suporte

O custo dos parafusos e canos, como estrutura de junção para ligar os segmentos do material de suporte, pode ser estimado a R\$100 para cada poço, chegando a um total de R\$300.

Só falta considerar o necessário para o processo em si, o abastecimento de água. O orçamento das bombas é de R\$300 para cada casa. Atingimos assim o valor de R\$1.200 para a comunidade.

Finalmente, o custo total da instalação do processo de abastecimento de água para as cinco casas da comunidade será de R\$3.810,00 se é escolhida a estrutura de madeira, R\$3.150,00 para a estrutura de bambu. Nesse preço, R\$1.200,00 serão deduzidos, chegando-se a um gasto por parte da prefeitura de R\$2610,00 ao máximo.

6.2 Coleta de esgoto

Para este orçamento, o esquema é de três caixas para cada casa e com o dimensionamento dependendo do número de pessoas da casa. No fim, quatro casa têm um certo dimensionamento e a casa de cinco pessoas tem outro.

Este sistema de coleta de esgoto para a comunidade precisa de três caixas d'água de 1000L à R\$200 e doze caixas de 500L à R\$150. O preço das caixas será assim de R\$1.400,00.

O preço dos canos e outros acessórios é de R\$100 para cada casa, para um total de R\$500.

Por fim, quatro bacias sanitárias à R\$120 serão necessárias, R\$480 para o sistema completo.

Finalmente, o custo total da instalação do processo de coleta de esgoto para as cinco casa da comunidade será de R\$3.380,00.

7. Necessidade de geração de renda

A qualidade de vida muitas vezes está associada às possíveis atividades econômicas. Isso ocorre especialmente em comunidades que não possuem autonomia nos insumos necessários à subsistência. A comunidade de Varadouro não é autônoma na produção dos insumos necessários e, portanto, sua população necessita de condições econômicas para adquirir os bens de consumos necessários.

De acordo com a legislação vigente e com as características da comunidade, realizaram-se estudos sobre algumas propostas inicialmente viáveis. É importante ressaltar que algumas inovações possuem custos iniciais elevados e ainda podem ser inviáveis do ponto de vista social. Isso porque alguns valores adotados na sociedade brasileira imperam diante das novas tecnologias.

7.1 Proposta de produção de vassouras

A produção de vassouras artesanais de palha poderia ser realizada através do aproveitamento de folhas secas de espécies como palmeiras e coqueiros e galhos encontrados no chão. A vassoura de palha ainda apresenta grandes benefícios, pois é mais leve que o vassourão utilizado por garis nos diversos municípios do Brasil e portanto, não deixam os ombros tão doloridos e cansam muito menos.

Assim, funcionários da prefeitura poderiam substituir parcialmente os vassorões utilizados por garis para a limpeza urbana por vassouras de palha, produzidas pela comunidade de Varadouro. Um estudo mais detalhado, realizado por biólogos, para definir o mosaico de vegetais da APA deve ser realizado antes de estipular a porcentagem de vassouras a serem substituídas.

Esta seria uma boa oportunidade de geração de renda para a comunidade e para a natureza, pois reduziria o consumo de vassorões, que são produzidos com polímeros sintéticos provenientes do petróleo. É importante ressaltar que as vassouras inutilizáveis devem ser lavadas, trituradas e devolvidas à APA para que o processo

de biodegradação continue e os nutrientes contidos na palha e nos galhos possam ser reaproveitados pela flora local.

7.2 Proposta de produção de artesanato

A produção de artesanato, através da utilização de matéria-prima descartada pela flora ou coletada, pode representar boa fonte de renda. Isso porque a matéria prima é própria da região e poderia agregar muito valor às peças. Diversas ONGs são especializadas em ensinar a comunidades ribeirinhas e caiçaras técnicas para agregar valor às peças artesanais produzidas.

Além da produção de farinha, os moradores poderiam produzir ornamentos com sementes da região. Dois pontos são essenciais para garantir sustentabilidade desta atividade: treinamento dos moradores, possibilitando a produção de artesanatos de qualidade e a promoção do Comércio Justo.

O Comércio Justo consiste em não existir um revendedor, ou seja, os próprios moradores seriam os vendedores e o preço final do produto seria recebido pelo próprio artesão. Como existem pousadas na Ilha do Cardoso, os artesanatos poderiam ser vendidos nas mesmas, por moradores. Isso garantiria aos moradores cobrarem e receberem o valor do mercado, gerando uma fonte de renda sustentável.

Abaixo existem algumas opções de ONGs que colaboram com comunidades fornecendo cursos e treinamentos. A entidade municipal governamental deve contribuir para o incentivo desta iniciativa. Sem recursos e infra-estrutura é extremamente difícil adotar práticas sustentáveis.

7.3 Proposta de compostagem

A compostagem é uma técnica que consiste na decomposição biológica de matéria orgânica, sendo que o produto pode ser comercializado ou até mesmo utilizado em hortas da comunidade. É uma técnica simples que não requer muita experiência por parte dos operadores e é largamente empregada em jardins e hortas. É importante ressaltar que a compostagem eficiente não gera odor.

Este método é o processo de reciclagem da matéria orgânica, ou seja, é possível destinar os resíduos orgânicos domésticos de forma adequada. Assim, os resíduos provenientes da cozinha podem ser misturados a um pouco de solo para que a degradação da mistura ocorra. Quanto maior a diversidade dos resíduos, maior a quantidade de microorganismos atuantes no solo.

A compostagem inicia-se com resíduos vegetais como cinzas de madeira, lixo doméstico proveniente da cozinha, aparas de grama, feno, palha, podas de arbustos, folhas, serragem, ervas daninhas e algas marinhas. Em mesma quantidade de massa, inicia-se com resíduos animais como penas, conchas, resíduos de couro e de cervejaria.

Assim, recomenda-se misturar os resíduos à mesma quantidade de solo, para que os microorganismos possam decompor a matéria orgânica. Essa mistura pode ser disposta em forma de pilha e deve ser revolvida para garantir boa oxigenação dos microorganismos.

Existem alguns resíduos que não podem ser incluídos na compostagem, como por exemplo, os resíduos recicláveis e alimentos cozidos. A matéria orgânica deve estar úmida, porém não molhada, se forma que não forme uma pasta, pois a oxigenação adequada da matéria orgânica é muito importante para garantir a eficiência da compostagem.

Para a boa degradação dos componentes de uma pilha é necessário evitar alguns resíduos, como o carvão mineral e vegetal, papel colorido, plantas doentes, materiais biodegradáveis, fezes de animais de estimação, lodo de esgoto, produtos químicos tóxicos entre outros.

7.4 Proposta de ecoturismo

O projeto Trilhas de São Paulo¹¹ é composto por diversas trilhas em 19 Unidades de Conservação no Estado de São Paulo. Assim, o aventureiro inicialmente adquirir um livro contendo informações sobre as trilhas, como por exemplo, o grau de dificuldade e a distância a ser percorrida.

O projeto já engloba algumas trilhas na Ilha do Cardoso (Poço das Antas e Piscina das Lages), que ficam situadas nos municípios de Cananéia e Ilha Comprida, respectivamente. Sugere-se a inclusão de uma trilha próxima à Comunidade de Varadouro, de modo que os moradores possam ser guias turísticos para os visitantes, pois os mesmos já conhecem a região.

Assim, o acesso do público ao artesanato da população seria facilitado e a produção de artesanato seria incentivada. Os produtos também teriam valor agregado considerável, uma vez que seriam exclusivos da região. Os moradores poderiam ainda vender frutas e água aos turistas para obter alguma renda.

7.5 Proposta de produção de extrativismo

Extrativismo sustentável pode ser realizado para a manufatura de produtos artesanatos. Assim, matéria prima coletada na APA, de acordo com critérios pré-estabelecidos, pode ser utilizada para a produção de bijuterias, bordados, peças decorativas e adereços. Os insumos coletados tanto podem ser vendidos in natura, como podem receber um tratamento prévio de forma a agregar valor como polimento.

¹¹ Maiores detalhes podem ser encontrados em <http://www.trilhasdesaopaulo.sp.gov.br/>.

A prefeitura deve estabelecer uma porcentagem máxima de extrativismo, para que a flora seja manejada sustentavelmente. Assim, é possível que a comunidade obtenha renda e colabore para a preservação da biodiversidade. Sugere-se ainda o manejo de 5% da flora ao ano e a conscientização dos riscos ambientais consequentes de um manejo exploratório.

Sugere-se ainda que as atividades desenvolvidas pela comunidade não sejam relacionadas a caça de animais selvagens, permitindo a preservação da fauna.

8. Necessidade de iniciativas sustentáveis

A qualidade de vida da comunidade pode melhorar significativamente e ainda contribuir para a preservação do planeta. Isso pode ser feito através da inserção de práticas sustentáveis. Um exemplo é a reciclagem que também poderia ser fonte de renda para os moradores.

8.1 Proposta de reciclagem

O papel é produzido a partir da celulose da madeira e demora, em média, 3 meses para se decompor. A vantagem de reciclar papel é que este é um material 100% reciclável e a cada 50 quilos de papel reciclados, é possível poupar uma árvore, reduzir o consumo de água e energia à metade para a produção do mesmo volume de papel. O papel reciclado pode ser utilizado para a produção de revistas, folhas e caixas em geral.

O plástico é composto por polímeros e demora em média 470 anos para se decompor. Ele pode ser encontrado em embalagens em geral, principalmente em produtos de limpeza. Uma tonelada de plástico reciclado evita o consumo de 130 kg de petróleo

cru. A vantagem da garrafa de refrigerante (PET) é a capacidade e a facilidade de transformá-la em vassouras.

Para a produção de vassouras ecológicas, recomenda-se apenas cortá-la em tiras e amarrar estas tiras em algum cabo ou galho caído, encontrado na área de proteção ambiental. A vassoura pode ser utilizada para a limpeza de residências ou pisos mais planos.

O metal é um elemento muito versátil e valioso, principalmente o alumínio, devido ao alto custo de sua obtenção. É possível reciclar ferro, alumínio, cobre, estanho, entre outros e em média demoram 400 anos para se decompor. Reciclando uma tonelada de alumínio é possível economizar energia suficiente para iluminar 50 residências, com 4 pessoas cada durante um mês.

O vidro é 100% reciclável e seu aproveitamento é máximo, ou seja, reciclando 1 quilo de vidro, é possível produzir 1 quilo de vidro novo. É o material que demora mais tempo para se decompor: em média 5 mil anos. Por isso representam um potencial de alta magnitude de impacto ambiental.

Os componentes recicláveis podem ser levados até uma comunidade mais próxima para serem reciclados, pois habitantes da comunidade de Varadouro realizam este trajeto diariamente. Outra possibilidade seria o armazenamento correto dos materiais recicláveis, ou seja, estes materiais devem ser armazenado limpos, em local seco, coberto e fresco. Assim, seria possível o acúmulo de considerável volume, pois armazenados adequadamente, não há odor. E a coleta por parte da prefeitura do município poderia ser realizada mensalmente ou bimestralmente, dependendo do local disponível para o armazenamento.

9. Necessidade de educação ambiental

Para que a comunidade de Varadouro possa adquirir estrutura socioeconômica suficiente para se tornar autônoma, é necessário incentivo cultural, social, econômico e ambiental. Este incentivo muitas vezes pode ser traduzido através da inserção de novas atividades e novos conceitos.

É fundamental o entendimento, por parte da comunidade e das entidades governamentais, da importância da preservação de uma área protegida. E principalmente, a conscientização da possibilidade de equilíbrio entre extrativismo e preservação.

Entidades governamentais podem se valer do auxílio de ONGs para alcançar comunidades caiçaras como a de Varadouro. Isso porque estas entidades conseguem ocupar um lugar que deveria ser do Estado. Para que a comunidade em questão consiga desempenhar atividades econômicas, com certo equilíbrio, é mister ressaltar que a educação ambiental é necessária.

A comunidade caiçara necessita de conscientização ambiental. A ONG Associação Caiçara Juqueriquerê (Acaju¹²) é reconhecida como umas das entidades mais atuantes do litoral sul de São Paulo, pois a instituição desenvolve projetos que envolvem jovem na preservação dos ambientes naturais. Acaju ainda promove o estudo do ecossistema, visando o desenvolvimento sustentável.

A ONG Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) atua na região do Lagamar há mais de 10 anos e poderia ser uma parceira importante para a comunidade de Varadouro. Ela poderia ajudar a identificar possíveis parcerias para o desenvolvimento de trabalhos socioambientais. Isso forneceria mais perspectivas para a comunidade caiçara e permitia a obtenção de melhor qualidade de vida.

Portanto, sugere-se o estreitamento ou a criação do relacionamento comunidade-entidade governamental-entidade não governamental para que o desenvolvimento sustentável na comunidade de Varadouro seja alcançado. Importantes iniciativas de ONGs e até mesmo as de professores da Universidade de São Paulo complementam

¹²

iniciativas maiores provenientes de entidades governamentais, que podem, de fato, fornecer estrutura ao saudável desenvolvimento das comunidades caiçaras.