

IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM COMUNIDADES ISOLADAS: REFLEXÕES SOBRE ENTRAVES ENCONTRADOS

Tina Bimestre Selles Ribeiro¹

Roberto Zilles²

Rosaura de Menezes Selles Ribeiro³

Fernando Selles Ribeiro⁴

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo que tem por objetivo identificar e caracterizar os principais entraves encontrados no processo de implementação de sistemas solares fotovoltaicos domiciliares em uma pequena comunidade isolada dentro da Mata Atlântica, no sul do Estado de São Paulo. Os sistemas atendem à especificação SIGFI 13, baseados em uma resolução da Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica - que trata da qualidade dos Sistemas Individuais de Geração com Fontes Intermitentes, que garantem a disponibilização de 13 kW horas mensais, em corrente alternada, na tensão e na frequência nominais da região. O método baseia-se no estudo de barreiras encontradas por diferentes autores, em experiências semelhantes, em diversas regiões no Brasil e em outros países e, também, nas barreiras percebidas pelos autores neste estudo de caso. Foram identificadas barreiras inerentes à comunidade (dificuldades geográficas, institucionais e decorrentes de falta de acesso a serviços essenciais) e barreiras causadas por ela, ou decorrentes da integração de nova tecnologia no local (barreiras culturais, sociais, psicológicas, econômicas, de organização ou causadas

1 IEE/USP - Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos. Av. Prof. Luciano Gualberto 1289, CEP 05508-010, São Paulo. Tel. (11) 3091-2632, tina@iee.usp.br

2 IEE/USP - Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos. Av. Prof. Luciano Gualberto 1289, CEP 05508-010, São Paulo. Tel. (11) 3091-2632, zilles@iee.usp.br

3 FEG/UNESP; Av. Ariberto Pereira da Cunha, 333; CEP 12500-000 Guaratinguetá/SP. Tel. (12) 3132 3507, rosaura@feg.unesp.br

4 EPUSP; FEG/UNESP; Av. Ariberto Pereira da Cunha, 333; CEP 12500-000 Guaratinguetá/SP ; Programa Luz para Todos/SP. Tel. (12) 3132 3507, fselles@uol.com.br



por expectativas geradas). Esta pesquisa conclui que o processo social de eletrificação rural através de tecnologia fotovoltaica deve levar em consideração a vivência coletiva dos moradores de cada comunidade. E, também, a partir da identificação das barreiras, oferece informações e recomendações que podem ser úteis para ações e programas de eletrificação rural com vistas à inclusão social.

Palavras-chave: Eletrificação Rural; Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares; Energia Solar; Desenvolvimento local

ABSTRACT

This article presents a study that aims at identifying and characterizing the main barriers encountered in the process of implementation of solar photovoltaic home systems in a small isolated community in the Atlantic Forest, in the South of São Paulo State. The systems has the SIGFI 13 specification, based on an Aneel resolution – the Electricity Energy National Regulation Agency - that focuses on the quality of Individual Generation Systems with Intermittent Sources, which guarantee a monthly 13-kw-per-hour availability, in nominal ac voltage and nominal frequency of the region. The method is based not only on the barriers found by different authors in similar experiments in different regions in Brazil and in other countries, but also in the barriers perceived by those authors in this case study. Barriers inherent to the community were identified (geographical and institutional difficulties resulting from lack of access to basic services), and barriers caused by the community or resulting from integrating new technology into the area (cultural, social, psychological, economical, organizational barriers or even those barriers caused by the expectations generated). This research has come to the conclusion that the social process of rural electrification by photovoltaic technology should take into account the locals' life experience collectively, in each community. Also, once the barriers have been identified, this work provides information and recommendation which can be useful for rural electrification programs and actions aiming at social inclusion.

Keywords; Rural Electrification, Solar Home Systems, solar Photovoltaic energy, Local development

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é identificar e caracterizar os principais entraves no processo de implementação dos sistemas fotovoltaicos em uma comunidade isolada do litoral do Estado de São Paulo/Brasil.

Muitas comunidades tradicionais e isoladas estão às margens da vida econômica brasileira e excluídas socialmente. Em sua grande maioria, sofrem pela falta de serviços essenciais e de outras condições básicas para que seja conferida cidadania a seus membros, tal como o acesso à energia elétrica e aos benefícios resultantes da mesma.

No Brasil, vigora o direito de todo solicitante ter acesso a um sistema de energia elétrica sem qualquer ônus. Desde 2004, mais de 2.300.000 famílias foram ligadas gratuitamente pelo programa do governo federal intitulado Programa Luz para Todos, a partir de extensão de rede elétrica, em sua quase totalidade; mas, ainda existem centenas de milhares de domicílios rurais por atender, sendo que há um número muito grande de casas com dificuldade para atendimento por redes convencionais.

Uma importante alternativa que tem sido considerada para garantir eletricidade a comunidades isoladas e propiciar melhor qualidade de vida, permitindo valorização da vida no ambiente rural e desenvolvimento econômico, é a implementação de sistemas de energia elétrica a partir dos recursos locais. Por exemplo, aproveitamento dos recursos solar, eólico, de biomassa e de pequenas quedas d'água.

Este trabalho analisa questões relativas às dificuldades encontradas no decorrer da implementação de tecnologia de aproveitamento de energia solar, os sistemas fotovoltaicos, na modalidade de Sistemas Individuais de geração de Fontes Intermitentes, conforme Resolução da Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica -, em comunidades isoladas e também em um estudo de caso realizado em uma comunidade do litoral paulista, onde houve instalação de sistemas fotovoltaicos domiciliares. Neste estudo de caso foram feitas pesquisas bibliográficas, entrevistas com pesquisadores do tema, atores da região que receberam sistemas fotovoltaicos, representantes de órgãos institucionais, membros de comissões, de associações e visitas técnicas a outras comunidades isoladas e a outras comunidades tradicionais, que, tais como Varadouro, encontram-se inseridas em florestas tropicais. O sucesso das iniciativas de implementação de eletrificação rural



contribuiu para a redução do êxodo rural e conseqüente redução da pressão demográfica nas áreas urbanas.

2. AS COMUNIDADES TRADICIONAIS

O decreto brasileiro 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).

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).

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 tirados 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. 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 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. O Programa Luz para Todos proporcionou o retorno ao campo de um grande número de famílias.

3. UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO E USO DA ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica é um serviço público essencial de responsabilidade do poder Público, que pode outorgar sua operação a empresas distribuidoras de energia por concessão ou permissão. O acesso gratuito a esse serviço é um direito de todo cidadão que o solicitar à distribuidora, na forma estabelecida pela chamada Lei da Universalização (Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002), em prazos regulamentados pela Aneel.

Para antecipar os prazos, chamados de metas de universalização é que foi criado o programa Luz para Todos, em 2003. Este Programa do governo federal atendeu mais de 11 milhões de pessoas (MME, 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 e permissionárias.

No entanto, nem todas as comunidades tradicionais podem ser atendidas pela rede convencional, pois, várias delas situam-se em locais de difícil acesso. A estratégia de atendimento, então, é lançar mão de eletrificação através de sistemas de geração descentralizados, os quais foram regulamentados pela Aneel em 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 ou híbrida.

O estudo de caso abordado neste trabalho utilizou o SIGFI 13, a menor classe de atendimento disponível nessa norma, a qual proporciona energia de até 13kWh no mês.



4. REFLEXÕES SOBRE ENTRAVES ENCONTRADOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS

Muitas vezes, os resultados de implementações de novas tecnologias em comunidades tradicionais não são favoráveis à sustentabilidade do projeto (FOSTER, 1964; NIEUWENHOUT, 2000) e, frequentemente, os pesquisadores encontram entraves no decorrer da execução do mesmo. 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.

A literatura mostra Serpa (2001), Trigo (2004), Fedrizzi (2003), Zilles et al (2000), Zilles et al (1997) como autores que escreveram a respeito de aplicações de projetos em comunidades tradicionais e, em especial, sobre a região da comunidade estudada. Foster (1964), Stuchi (1998), Murta e Albano (2002), são autores que, como Serpa (opus cit), trazem o humanismo para a interpretação de locais e povos com especificidades semelhantes; além deles há Lorenzo (1999), Orellana (1995), Vallè e Serrasolses (1997), que enfrentaram e superaram experiências semelhantes de implementação de projetos tecnológicos, em outros países.

Os pesquisadores são enfáticos em afirmar que promover 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).

Há uma 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 (PALNULY, 2001). As barreiras devem ser compreendidas, apesar de apresentadas separadamente no texto, como estreitamente interligadas, ou seja, uma barreira pode tanto estar agregada à outra quanto pode deflagrar outra, ou outras.

4.1. 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, pois essas diferentes perspectivas de ver o mundo podem levar ao surgimento de barreiras por parte dos comunitários.

4.1.1. Culturais e sociais

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). 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).

Segundo Fedrizzi (2003), “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.” Para poder utilizar o sistema com eficiência é preciso que eles se apropriem do mesmo e compreendam seu valor. Os beneficiados devem ser informados sobre a possibilidade e as limitações do empreendimento e a necessidade da participação deles (FEDRIZZI, 2003).

4.1.2. Psicológicas

Tendo em vista que o mesmo fenômeno pode ser compreendido de maneiras diferentes, 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. Para evitar tais problemas, as demonstrações e explicações precisam ser elaboradas de forma que não gerem entendimento distorcido do objeto. Segundo Foster, “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). 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. No entanto, talvez não



se deva deixar de considerar a possibilidade de o 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 e 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.

4.1.3. Econômicas

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

4.1.4. 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.

Vallè e Serrasolses (1997), afirmam que 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. Recomenda-se evitar que os usuários fiquem com a impressão de ter sido fornecida energia de qualidade mais baixa como uma solução provisória, enquanto não chegar a “energia de verdade”. Segundo Orellana (1995) a estratégia é considerar em conjunto o total de energia necessária pelos usuários, preferencialmente definida em conjunto com

eles, e treiná-los para o uso racional da mesma. Além disso, são necessários equipamentos eletrodomésticos e lâmpadas de alta eficiência energética para que se possa garantir um uso final de energia de alto nível, mesmo com potências instalada reduzidas. Projetos envolvendo sistemas fotovoltaicos não devem ser planejados para instalação em locais próximos de onde possa chegar a rede elétrica em curto ou médio prazos, em virtude da expectativa do acesso à rede. Experiências, inclusive no Programa Luz para Todos, mostram muitos casos de sistemas abandonados por insatisfação do beneficiário.

4.2 Barreiras sofridas pela Comunidade

4.2.1. 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 utilizar 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 de localidades que estão inseridas em Unidades de Conservação Ambiental, regidas por rigorosas leis. Os requisitos dos órgãos ambientais têm que ser considerados. Muitas vezes há demora excessiva na obtenção do licenciamento ambiental.

4.2.2. Institucionais

Direitos de acesso aos serviços públicos essenciais garantidos pela Constituição, muitas vezes, 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 necessidades essenciais muitas vezes não satisfeitas. É necessária uma infra-estrutura mínima para que as pessoas possam ter uma vida digna. A ausência da cidadania é uma barreira muito forte e desestimula, também, 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.



Para reduzir custos de manutenção a estratégia é capacitar mão-de-obra regional, além dos próprios usuários para diagnósticos e pequenas manutenções.

5. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso deste trabalho, cujos métodos estão descritos na Introdução deste artigo, foi feito em Varadouro, comunidade isolada localizada na mata Atlântica, no município paulista de Cananéia, que foi energizada através de tecnologia de aproveitamento de energia solar a partir de sistemas fotovoltaicos, inicialmente em 1996 e, posteriormente, revitalizados em 2008. O bairro é pobre, de difícil acesso, e sofreu intenso processo de êxodo rural nos últimos anos. A saúde dos moradores é prejudicada pela má qualidade da água do rio que abastece o local. Não há saneamento básico, tampouco tratamento da água lá consumida.

5.1. Histórico da implementação de sistemas fotovoltaicos na comunidade

Em 1996 foi implementado o projeto-piloto, "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. Assim, foram realizadas as seguintes instalações: 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.

Em 2008, ano que se deu início a revitalização dos sistemas da comunidade, apenas um domicílio utilizava o sistema antigo. Das lavanderias, uma continuava em operação. Os sistemas da escola e da igreja continuavam funcionando normalmente. O Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos do Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo imple-

mentou cinco sistemas fotovoltaicos domiciliares, um em cada residência da comunidade, pertencentes à menor classe de atendimento da resolução da Aneel. O SIGFI 13 disponibiliza energia equivalente a 13 kWh em um mês. 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 ela é de melhor qualidade. Tais aparelhos, ao serem inseridos no cotidiano dos moradores da comunidade tradicional, acarretaram mudanças positivas em suas vidas.

5.2. Resultados

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, ausência de serviços públicos, dificuldade de acesso ao local, e transportes precários; presentes nos autores que estudam as barreiras aos sistemas fotovoltaicos no plano teórico, se apresentaram com muito vigor na prática.

Importante, portanto, é que tanto aquele pesquisador que planeja a implementação de nova tecnologia em comunidades tradicionais e isoladas, quanto aquele que a executa, deve integrar a prática à teoria

São importantes as visitas preliminares à implantação, conversas informais com os moradores com o objetivo de conhecer a cultura, a dinâmica social e os valores dos usuários da tecnologia, pois o trabalho de inserção de uma inovação com vistas à sua aceitação na comunidade inicia-se muito antes da implementação.

O tema da difusão de inovações tecnológicas emergiu neste estudo permitindo demonstrar que o usuário, também agente, precisa ser analisado tanto no espaço individual, quanto no coletivo, para entendimento dos processos de adoção e de rejeição de uma inovação. No caso de rejeição da inovação tecnológica deve-se atentar para os processos de como os comunitários reinventam o novo na comunidade, na busca de uma solução para superação dessa barreira da rejeição.

A barreira da resistência ao uso da tecnologia não se origina na na-



tureza humana. As pessoas costumam ser resistentes a novas experiências que se assemelhem a experiências vividas anteriormente. Desta forma, se houver resistência à utilização do novo, o pesquisador deve procurar sua origem no relato da vivência coletiva da comunidade.

O grau de escolaridade dos comunitários precisa ser conhecido e a linguagem utilizada pelos pesquisadores e técnicos precisa ser adequada, garantindo comunicação eficiente e, também, possibilitando o entendimento e o manuseio de documentos formais.

O entrave caracterizado como falta de organização dos comunitários em prol de um objetivo comum, o que no estudo de caso se evidenciou, não se origina na mera falta de vontade dos mesmos de se unirem, mas se inicia na pobreza e na má qualidade de vida, pois, aquilo que impõe a pobreza é o que causa a perpetuação da mesma, através da falta de organização política, da falta de representatividade na sociedade e a consequente exclusão dos serviços públicos. Pessoas acostumadas a ser ignoradas pelo serviço público precisam mobilizar forças próprias e internas para suportar e sobreviver em condições adversas, não dispondo de energia para atuar em um coletivo que vá muito além do de sua família.

Por fim, deve-se considerar a futura questão da cobrança pela energia, pois haverá um momento em que os sistemas e sua manutenção passarão a ser de responsabilidade de uma empresa concessionária. A barreira que o pagamento pela energia pode representar é muito séria, por isso, essa atividade deve ser planejada com cuidado. No caso estudado, os ativos representados pelos equipamentos dos sistemas fotovoltaicos serão transferidos para a concessionária local, a Elektro Eletricidade e Serviços Ltda. Aguarda-se a publicação de ato regulatório para que essa transferência seja realizada.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que o processo social de eletrificação rural através da tecnologia fotovoltaica é uma iniciativa que traz inovações que precisam ser adotadas e socializadas. A difusão de inovações sempre exige providências específicas voltadas para que se logre a adesão ao novo e, neste caso, é fundamental levar em consideração as peculiaridades do público alvo e a vivência coletiva dos moradores de cada comunidade.

Este estudo, ao permitir a identificação de barreiras pode contribuir para o planejamento de novos programas de eletrificação rural com vista à inclusão social e à cidadania. Ele indica a necessidade de se estabelecerem previamente estratégias de superação de barreiras e correção de rumos frente a eventuais resistências do grupo atendido, ou condições adversas que possam vir a ser encontradas. Para compreensão das barreiras será necessário articular aquilo que é externado pelo comportamento e pela fala dos comunitários com o conhecimento da vivência deles naquela comunidade, desde as primeiras visitas ao local.

Do ponto de vista institucional, a instalação de sistemas fotovoltaicos é um assunto a ser resolvido pela distribuidora de energia. A legislação brasileira atribui à empresa que detém a área de concessão – eventualmente, de permissão – onde está localizada a comunidade que demanda acesso à energia elétrica a responsabilidade de atendimento. Compete a essa distribuidora e só a ela – decidir se o atendimento será feito pela extensão da rede ou por fonte alternativa local. Optando por sistemas domiciliares fotovoltaicos, deverá seguir a Resolução 83 da Aneel. Dentro do Programa Luz para Todos, poderá optar por seguir o Manual de Projetos Especiais do MME, que recomenda o atendimento por mini-redes. A concessionária é que decide. No entanto, não há qualquer instrumento que, sequer, recomende à concessionária tomar as providências relativas ao trato com a comunidade a ser atendida manifestadas neste artigo. Os autores consideram que essa lacuna regulatória é um ponto aberto a novas pesquisas, com vistas à consecução da inclusão social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aneel, Resolução nº83 de 20 de setembro de 2004.

BRASIL, Decreto nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007.

BOJANIC, A.; CANEDO M. E.; GIANOTTEN, V.; MORALES M. A.; RANABOLDO C.; RIJSSENBEK, W.; ; Demandas campesinas: manual para um analisis participativo. La Paz: Embajada real de los Países Bajos, 1994

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

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - ELETROBRÁS. Manual de opera-



- cionalização do Programa Luz para Todos. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2009
- 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 Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- FOSTER, G. M. As culturas tradicionais e o impacto da tecnologia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1964
- TRIGOSO, F.B.M. 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
- 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.
- SERPA, P. M. N.e ZILLES, R.; The diffusion of photovoltaic techonoly 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
- STUCCHI, D. (Org.). Os Remanescentes da comunidade de quilombo de São Pedro, no Vale do Ribeira. São Paulo. ITESP, 1998. Relatório Técnico-Científico
- 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

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