



HUGO MACHADO SILVA FILHO

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA NA BAHIA

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

**UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE
ENERGIA ELÉTRICA NA BAHIA**



Universidade do Estado da Bahia - UNEB

Lourivaldo Valentim da Silva
Reitor

Maria Nadja Nunes Bittencourt
Diretora da Editora

Conselho Editorial

Delcele Mascarenhas Queiroz
José Cláudio Rocha
Josemar Rodrigues de Souza
Márcia Rios da Silva
Maria Edesina Aguiar
Mônica Moreira de Oliveira Torres
Wilson Roberto de Mattos
Yara Dulce Bandeira Ataíde

Suplentes

Kiyoko Abe Sandes
Liana Gonçalves Pontes Sodré
Lynn Rosalina Gama Alves
Ronalda Barreto Silva

HUGO MACHADO SILVA FILHO

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS
UNIVERSALIZAÇÃO DO SERVIÇO DE
ENERGIA ELÉTRICA NA BAHIA

EDUNEB
Salvador
2012

© 2011 EDUNEB

Proibida a reprodução total ou parcial por qualquer meio de impressão, em forma idêntica, resumida ou modificada, em Língua Portuguesa ou qualquer outro idioma.

Depósito Legal na Biblioteca Nacional

Impresso no Brasil em 2012.

Publicação com apoio da
Ficha Técnica



Coordenador Editorial
Ricardo Baroud

Coordenação de Design
Sidney Silva

Projeto Gráfico, Diagramação e Editoração
João Victor Dourado

Ficha Catalográfica - Sistema de Bibliotecas da UNEB

Silva Filho, Hugo Machado

Sistemas fotovoltaicos : universalização do serviço de energia elétrica na Bahia / Hugo Machado Silva Filho . - Salvador : EDUNEB, 2012.

136f.

Contém referências e apêndices.

ISBN: 978.85.7887.109.3.

1. Energia solar - Bahia. 2. Eletrificação rural - Bahia - Aspectos econômicos.

CDD: 621.47098142



Editora da Universidade do Estado da Bahia - EDUNEB
Rua Silveira Martins, 2555 - Cabula
41150-000 - Salvador - Bahia - Brasil
Fone: +55 71 3117-5342
editora@listas.uneb.br
www.eduneb.uneb.br

Aos meus pais, Hugo (*in memoriam*) e Edna,
pelo exemplo de dedicação à família e pela
formação dos valores que norteiam a minha vida.

A minha esposa Ivete,
com amor e gratidão, pela jornada
que fazemos juntos.

Aos meus filhos
Indira, Ingrid, Hugo e Victor,
por me ensinarem a valorizar
cada momento de alegria que compartilhamos.

PREFÁCIO

O paradigma da eletrificação rural

A eletrificação rural tem sido um tema relevante há quase um século, chegando a ser incluída, na década de 1930, como uma das medidas anticíclicas no *New Deal*, estratégia do presidente americano Franklin Roosevelt para superar a Grande Depressão. Com a medida, objetivava-se, além de expandir o uso da energia elétrica, criar empregos e estimular a produção.

Em 1936, foi outorgada nos Estados Unidos, a Lei de Eletrificação Rural e criada uma agência específica para o assunto – a Administração de Eletrificação Rural. Vinte anos depois, praticamente todas as propriedades rurais americanas dispunham do serviço de energia elétrica.

Por volta de 1975, o Banco Mundial publicou o relatório intitulado Eletrificação Rural, documento que se tornou uma referência, no qual identificava todos os potenciais impactos da eletrificação rural, listando quase duzentos pontos. O Brasil começou, então, a ter seus grandes programas de eletrificação rural com apoio dos bancos internacionais, como o próprio Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o KfW alemão, dentre outros. Mas, a partir dos meados da década de oitenta, os estudos de impactos desenvolvidos internacionalmente mostraram que se estava longe de conseguir os alardeados impactos inicialmente previstos, pois os programas de eletrificação rural eram concebidos sem integração com as políticas de desenvolvimento rural.

Nesta mesma época, havia iniciado o doutorado em Londres e as inquietações sobre o tema da eletrificação rural foram determinantes para a realização de uma pesquisa de campo efetuada no interior da Bahia.

Fruto deste trabalho de investigação, os textos apresentados neste livro, focalizam questões relevantes sobre a possível

aplicação de sistemas fotovoltaicos no estado da Bahia, conflitos e complexidades que foram analisadas e discutidas durante todo o desenvolvimento desse estudo. O objetivo dessa obra, mais do que retratar uma compreensão teórica do tema, confirma parcialmente que, apesar de um grande número de novas localidades e domicílios conectados, os impactos em áreas como as da saúde, educação, aumento da produção agrícola, redistribuição de renda e criação de empregos, eram diminutos.

Este momento coincidiu com a dificuldade de novos investimentos no setor elétrico nacional e em muitos países, ademais, o ritmo de expansão da eletrificação rural, que antes contava com grandes recursos externos ou internos, também foi diminuindo. Desta forma, percebe-se, alguns entraves que limitam o desenvolvimento, e, portanto, deve-se vai buscar outras formas de eletrificação, que não apenas as opções da extensão da rede ou o uso de grupos geradores de diesel. O autor, parte da premissa de que o uso de outras fontes oriundas dos recursos energéticos locais, pode ser mais adequado à pequena demanda, barateando os custos de investimentos e criando mais atividade localmente.

Mas, à medida que se consolidava o conceito de desenvolvimento sustentável, onde se busca uma forma de desenvolvimento que seja econômico, social e ambientalmente consistente, a difusão da necessidade de se levar as formas mais modernas de energia a toda a população global, sobretudo eletricidade e gás, foi se disseminando. Assim, a base desse trabalho - originalmente iniciado na pesquisa - preocupa-se em gerar meios de acesso a benefícios domésticos - locais, regionais e globais -, incluindo, desde a simples substituição do querosene/diesel - trazendo impactos na saúde, na redução do risco de acidentes, redução da pressão sobre as mulheres e crianças -, até os mais comprometidos, como, a coleta de fontes energéticas e da água, o acesso à informação, o uso de fontes renováveis, mais limpas, o uso de novas fontes de energia, além da expansão da rede elétrica

Ainda em 1993, a COELBA instalou o primeiro sistema solar para bombeamento de água e, subsequentemente, em parceria

com várias entidades nacionais e internacionais, a exemplo do *US-DOE*, *Cired*, *PRODEEM*, começou a executar projetos pilotos de eletrificação com energia solar, recurso inicialmente mais conhecido. Isto serviu para estabelecer as bases de um grande programa de eletrificação rural, fazendo uso de sistemas solares, que veio a ser implantado no estado da Bahia, no âmbito de um financiamento do Banco Mundial, para ações de mitigação da pobreza rural, que teve pouca sustentabilidade após sua implantação.

Em 1996, outra importante publicação do Banco Mundial, intitulada *Rural Energy and Development: Improving Energy Supplies for 2 Billion People*, retoma a questão da eletrificação rural sob uma nova perspectiva, a de ao menos atender as demandas energéticas mais básicas, de mais de dois bilhões de habitantes deste planeta. Esta nova abordagem já foca no fornecimento de eletricidade para iluminação e acesso a informação, e torna mais viável o atendimento destas pequenas demandas com sistemas individuais, a exemplo dos sistemas solares residenciais.

Paralelamente, em âmbito nacional, a reforma do setor elétrico no Brasil resgata a eletrificação rural, ao criar nos processos de privatização algumas obrigações aos novos concessionários, trazendo uma lógica de maior racionalidade econômica na sua implementação. Por outro lado, os governos estaduais, mais aliviados da pressão de grandes investimentos no setor elétrico, puderam carrear recursos, exclusivamente, para a eletrificação rural. Neste momento, o estado da Bahia e a COELBA que já implementavam um programa de eletrificação rural, acordam em torná-lo mais arrojado e, certamente, a questão de alternativas começa a ser considerada, embora ainda não implementada.

Dois acontecimentos, entretanto, foram marcantes no Brasil para a nova retomada da eletrificação rural em novas bases: a lei 10.438, de 2002, que institui o conceito de universalização e o lançamento do Programa Luz no Campo. O Conselho Nacional de Política Energética - CNPE cria um Grupo de Trabalho,

especificamente para tratar do assunto da universalização do serviço, o qual tive o prazer de coordenar, e neste grupo se cria as bases para a implementação do preceito legal e posterior lançamento do Programa Luz para Todos. O Programa Luz no Campo, em pouco mais de dois anos de existência, eletrificou mais de 700.000 domicílios e depois o Programa Luz para Todos, continuou com a eletrificação, atingindo, após seu lançamento, cerca de dois milhões de domicílios, em pouco mais de quatro anos.

Como responsável pela realização das ações de eletrificação rural no âmbito da COELBA, Hugo Machado, autor dessa obra, começa a perceber, a partir das experiências acumuladas no estado e na Empresa, que alternativas à rede poderiam agilizar e baratear o processo de universalização, e resolve então, se aprofundar numa pesquisa para demonstrar, fatos oriundos das suas percepções, de forma empírica. Neste momento, tive então, o prazer de ajudar a dar forma acadêmica a este desafio.

Mas, ainda faltava um ponto vital para se encampar a opção de atendimento por outras vias de assistência, que não, exclusivamente, a extensão da rede. A abertura dada pelo Programa Luz para Todos para se fazer uso de sistemas solares, eólicos e de outras fontes de energia, ainda era insuficiente. Entretanto, a posterior regulamentação pela ANEEL do uso dos sistemas individuais de geração por fontes intermitentes, fundamentou uma quebra de paradigma, produção esta, que foi brilhantemente explorada pelo autor em sua dissertação de mestrado, e possibilita à COELBA abarcar mais uma alternativa de atendimento.

Ao final, o referido autor demonstra que pode ser economicamente mais atrativo para uma concessionária de energia elétrica, compelida a universalizar o serviço, utilizar a opção de atendimento através de sistemas individuais, tornando o processo mais ágil e, que, por outro lado, uma grande limitação para o uso destes sistemas - a gestão da operação e manutenção dos equipamentos -, pode ser facilmente vencida, quando feita

por esta mesma concessionária. Como afirma o autor, esta constatação passa a se constituir “[...] um verdadeiro divisor de águas, na história da energia solar fotovoltaica no Brasil.”

Mas o esforço de Hugo Machado, que conseguiu convencer uma empresa privada das vantagens desta inovação tecnológica, não reverbera ainda nas instâncias governamentais fora da Bahia. Nem a agência de regulação, nem o governo federal incorporam completamente esta opção.

O retrocesso nos critérios de aplicação de penalidades referentes ao não cumprimento das metas estabelecidas para a universalização, partindo-se da premissa de que existiriam ligações de domicílios cujos custos seriam demasiadamente elevados, desde que superior a três vezes o custo unitário de ligação contratado no âmbito do Programa Luz para Todos, é prova de que a opção que os reduziria não está sendo levada em conta. Esta abertura, certamente, se constitui como um fator que contribuiu para diminuir o interesse das concessionárias na utilização dos sistemas individuais.

Por outro lado também, a Eletrobrás e o Ministério de Minas e Energia passaram a ter dificuldades na autorização de recursos destinados a aplicação de sistemas fotovoltaicos no Programa Luz para Todos, demonstrando que esta opção, ainda não fora completamente absorvida nesta instância. Aqui, sob o argumento de que se estaria provendo um serviço limitado, mas sem se perceber que mais limitado ainda é o não atendimento. Dentro desta lógica, os prazos para se atingir os objetivos iniciais do Programa Luz para Todos foram dilatados, e chegar-se-á àquela data com a situação de luz zero para alguns.

Assim, a transformação desta pesquisa publicada em livro, a ser divulgado muito além do meio acadêmico, cumpre um papel fundamental de disseminar a história de sucesso da introdução de uma inovação tecnológica que quebra um paradigma no atendimento das populações mais remotas e exatamente mais

carentes. Espera-se que a referida obra atinja um público composto por técnicos, gestores e dirigentes de outras concessionárias, mas também, e, sobretudo, os agentes do governo que têm a missão de tornar o serviço de energia elétrica realmente universal.

Oswaldo Soliano Pereira

Maputo, 2009

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
CAPÍTULO 1 - TRANSFORMAÇÕES NO SETOR ELÉTRICO NACIONAL E O CENÁRIO DA EXCLUSÃO ELÉTRICA NO ESTADO DA BAHIA.....	19
A aplicação de recursos públicos na universalização do serviço de energia elétrica	23
Arcabouço regulatório da universalização	29
O programa nacional de universalização do acesso e uso da energia elétrica – luz para todos	33
A proposta de revisão das metas	42
CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO CONSUMIDOR RURAL	47
Uso de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares - Experiências ...	61
CAPÍTULO 3 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA COELBA PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO	69
CAPÍTULO 4 - ESTRUTURAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA PARA A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SIGFI.....	91
Experiência do Programa Luz no Campo	91
Elaboração do plano de ações para implantação dos SIGFI	93
Fluxograma para seleção dos domicílios	103
Funcionamento dos SIGFI instalados pela Coelba	107

REFERÊNCIAS.....	121
APÊNDICES	127
ANEXOS	133

APRESENTAÇÃO

O estado da Bahia possui o maior número de domicílios sem fornecimento de energia elétrica, fator este, que pode ser atribuído a pelo menos duas complexas questões, como por exemplo, o de abrigar no seu território a maior população rural do país e possuir uma grande área territorial (567.000 km²).

Dados obtidos no Ministério de Minas e Energia (MME) informam que, em 2004, a Bahia possuía cerca de 430 mil domicílios rurais sem energia elétrica, e que, no período de 2000 a 2004, a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA) realizou 132.815 ligações através do Programa Luz no Campo, totalizando um investimento de 286,5 milhões de reais.

Apesar do expressivo número de ligações realizadas pela concessionária, a universalização total do serviço de energia elétrica no estado, de acordo com a Lei 10.438/02, deve ser garantida sem nenhum ônus para o consumidor, exigindo altos investimentos financeiros.

Segundo estimativa da Coelba, realizada em 2006, seriam necessários investimentos da ordem de R\$ 2,4 bilhões de reais para universalizar o atendimento em toda a sua área rural de concessão, onde a grande dispersão geográfica eleva os custos das obras para atendimento a essa parcela da população.

É evidente que quanto maior a distância da rede e o grau de dispersão dos novos consumidores, maior será o custo da eletrificação pelo sistema convencional, e considerando que o mercado remanescente seja de baixo poder aquisitivo, menor também é a carga a ser atendida, com ínfimos retornos no investimento. Neste cenário, mais viáveis seriam as alternativas de geração descentralizada de energia elétrica.

O estudo da Universidade Salvador (Unifacs), no ano de 2004 estimou que em torno de 103 mil domicílios e propriedades rurais poderiam ser eletrificados com sistemas fotovoltaicos, ao utilizar o padrão até então adotado pela Coelba. Este número deverá ser reduzido ao se considerar padrões mais rigorosos aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) para o atendimento com Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes (SIGFI), recentemente regulamentados pela Resolução Normativa 083/04 da ANEEL. Critérios para identificação desta faixa serão considerados neste trabalho, levando-se em conta os dados de pesquisa de campo e as medições de consumo obtidas da Coelba.

A linha mestra de abordagem desse tema considera que o arcabouço regulatório do setor elétrico no Brasil trouxe inovações importantes e abriu uma nova perspectiva para o uso da energia solar fotovoltaica. O objetivo final desta obra é demonstrar a viabilidade da utilização de sistemas fotovoltaicos domiciliares (SFD), de forma sistemática pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica, em seus programas de universalização do atendimento nas zonas rurais e de suas áreas de concessão.

É fato notório a limitação de consumo de energia decorrente da aplicação de sistemas fotovoltaicos, entretanto, não se pode excluir o uso dessa tecnologia sem análise metódica das necessidades energéticas dos consumidores a serem atendidos e, tampouco considerar que apenas o fornecimento de energia elétrica irá produzir transformações significativas no nível de renda dessas famílias, ao ponto de inviabilizar o emprego de sistemas fotovoltaicos pelas concessionárias na universalização do atendimento.

Assim, mesmo considerando que uma parte significativa do mercado baiano não atendido deverá ser interligada à rede elétrica da concessionária, uma vez que esta alternativa se

apresente como de menor custo, deve-se avaliar o potencial do mercado com sistemas descentralizados. Nesta perspectiva, a Coelba, por exemplo, implantou até o final de 2003, dentro das metas do Programa Luz no Campo, 3.144 sistemas fotovoltaicos residenciais com o objetivo de estudar a viabilidade da implantação desses sistemas e o impacto da inserção desta tecnologia para atendimento de parte das necessidades energéticas de regiões ainda não eletrificadas.

A Coelba, por falta de uma regulamentação específica, tomou a iniciativa, em 2002, de encaminhar à ANEEL consulta sobre a viabilidade da cobrança pelos serviços de manutenção desses sistemas, contribuindo para o processo de discussão que culminou na edição da Resolução 083/ANEEL em 20 de setembro de 2004, ao qual estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por intermédio de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes - SIGFI.

No capítulo seguinte é feita uma análise de toda a legislação relacionada à universalização do fornecimento de energia elétrica, bem como são trazidos à discussão argumentos que justificam a aplicação de recursos públicos no programa de universalização e analisa dados socioeconômicos da população rural da Bahia, obtidos através de pesquisa de campo realizada pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A (Eletrobrás) e pela Coelba, de modo a caracterizar e delimitar a população alvo para emprego dos SFD.

No capítulo 4 é feita uma revisão da literatura sobre o tema da eletrificação solar fotovoltaica, tomando-se como base algumas experiências no Brasil e no exterior. É feita uma análise dos motivos de insucesso de vários programas

O planejamento estratégico adotado pela principal empresa concessionária de distribuição do estado da Bahia – a Coelba - é discutido, face ao arrojado programa de universalização do atendimento na sua área de concessão, onde são apresentados os

dados gerais, os critérios utilizados pela empresa na seleção dos domicílios para instalação dos SIGFI e a logística empregada pela Coelba para a execução do programa de obras.

Em seguida, é apresentada a experiência da Coelba desde a concepção do projeto técnico até as modificações nos procedimentos internos e na logística utilizada pela concessionária para o gerenciamento dos sistemas fotovoltaicos utilizados em seu programa de universalização. Também é feita uma análise dos principais problemas enfrentados pela empresa na operação e manutenção dos SIGFI.

Por fim, no último capítulo são feitas algumas considerações, apontando pela viabilidade do emprego dos sistemas fotovoltaicos em larga escala por empresas concessionárias em seus programas de universalização do atendimento, e algumas recomendações à ANEEL, Eletrobrás e MME, no sentido de tornar exequível a aplicação da Resolução 83/2004 da ANEEL, que regulamenta o uso dos Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes - SIGFI.

CAPÍTULO 1

TRANSFORMAÇÕES NO SETOR ELÉTRICO NACIONAL E O CENÁRIO DA EXCLUSÃO ELÉTRICA NO ESTADO DA BAHIA

As últimas décadas do século passado trouxeram profundas transformações no setor elétrico mundial, iniciando um processo de reestruturação, cujo foco principal era a abertura para uma maior participação do capital privado. Liderados pelos Estados Unidos, no governo de Ronald Reagan e pela Inglaterra, de Margareth Thatcher, esse modelo defendia a redução da participação do estado nas atividades empresariais e fortalecia o seu papel regulador. No Brasil esse processo começou em 1994, no governo de Fernando Henrique Cardoso, devido à falta de capacidade do Estado brasileiro para financiar novos investimentos na expansão da indústria elétrica nacional.

A aprovação pelo Congresso Nacional das Leis 8.987 de 13 de fevereiro de 1995 e 9.074 de 8 de junho de 1995 iniciou as modificações na regulamentação das concessões de serviços públicos e, particularmente, no setor elétrico, possibilitando aos governos federal e estaduais iniciarem a transferência do controle acionário das companhias de eletricidade à iniciativa privada.

Com o processo de desestatização das empresas concessionárias de energia elétrica no Brasil, o setor elétrico passou por uma tendência de descentralização e desregulamentação. Novos agentes passaram a atuar no setor de forma empresarial, influenciando no comportamento e desempenho do mercado, tornando-o mais competitivo.

A principal característica do novo modelo, tal como vem ocorrendo nos demais países industrializados é a desverticalização. Ou seja, a separação dos processos de geração do produto energia elétrica e da prestação dos serviços de transmissão, distribuição e da comercialização da energia. O preço da eletricidade passa a ser livre na área de geração e comercialização, com as empresas

desta natureza podendo participar da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) – espécie de bolsa de valores para a comercialização de energia no mercado *spot*¹ – e dos leilões públicos de compra e venda de energia, regulamentados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), tendo como base a Lei 10.848 de 15 de março de 2004, que dispõe sobre a comercialização de energia elétrica.

No bojo dessas mudanças, o governo brasileiro editou as Leis 10.438, de 26 de abril de 2002 e 10.762 de 11 de novembro de 2003, que dispõe sobre universalização do atendimento do serviço de energia elétrica, com o objetivo de possibilitar o acesso de todos os domicílios brasileiros a esse serviço público em curto espaço de tempo. Até então, a ampliação ou o reforço da rede elétrica para o atendimento ao pedido de ligação ou aumento de carga do consumidor, se dava com participação financeira do interessado, e o investimento da concessionária era limitado, de modo que o custo da expansão da rede não afetasse, via tarifa, outros consumidores.

O número de domicílios permanentes com acesso a iluminação elétrica no Brasil, nos últimos trinta anos apresenta um aumento significativo, principalmente nas regiões urbanas. Esse crescimento da oferta do serviço demonstra que o modelo de participação financeira pelo consumidor adotado nesse período, conseguiu atingir resultados satisfatórios sem transferir os custos do investimento para a tarifa.

Uma característica positiva desse modelo era reduzir o risco de desperdícios no investimento para atendimento de solicitações mal dimensionadas, casas de veraneio, ou no fornecimento de energia elétrica a empreendimentos comerciais implantados longe da rede elétrica, que por diversos motivos, inclusive o mau

¹ Mercado *spot*: O termo *spot* é usado nas bolsas de mercadorias para se referir a negócios realizados com pagamento à vista e pronta entrega da mercadoria, em oposição aos mercados a futuro e a termo. A entrega, aqui, não significa entrega física, mas sim a entrega de determinado montante de dinheiro correspondente à quantidade de mercadoria negociada. Um exemplo de mercado *spot* é o mercado de petróleo do porto de Roterdã.

gerenciamento, vinham a ser fechados, evitando a transferência do ônus da ociosidade dessa rede, para a tarifa (ABRADEE, 2003). Esse risco tornou-se real com a vigência da Lei da Universalização, que tirou do consumidor a obrigação da participação financeira nas extensões de rede, cuja carga instalada fosse limitada a 50 kW, ficando toda a responsabilidade para as concessionárias.

Por outro lado, de acordo com dados fornecidos pelo Ministério de Minas e Energia (MME), existiam em 2004, cerca de 2 milhões de domicílios rurais não atendidos, correspondendo a 80% do total nacional da exclusão elétrica. Ou seja, 10 milhões de brasileiros viviam no meio rural sem acesso a esse serviço público e cerca de 90% dessas famílias possuíam renda inferior a três salários mínimos. Para essa parcela da população, o modelo vigente nos últimos anos, não foi capaz de levar o serviço público de energia elétrica, devido à grande dispersão geográfica dos domicílios, elevando para valores proibitivos o investimento necessário para o atendimento.

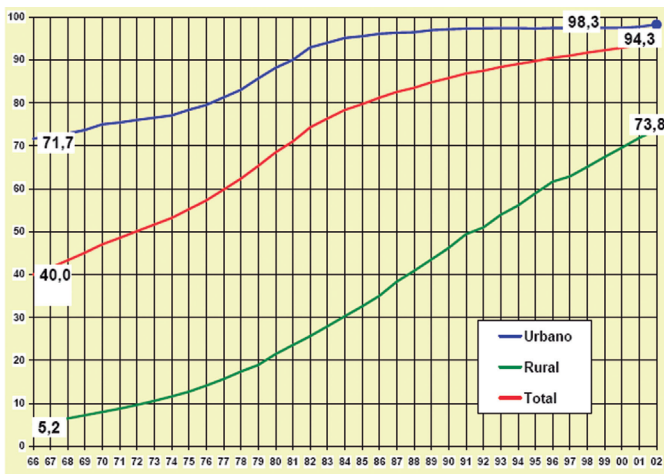


Figura 1 – Brasil - Percentual de domicílios particulares permanentes com iluminação elétrica por ano

Fonte: ABRADDEE, 2003.

Com o estabelecimento da obrigatoriedade de universalização do serviço público de energia elétrica, a partir da aprovação da Lei 10.438/02, posteriormente revista com a aprovação da Lei 10.762/03, e as subsequentes metas de universalização definidas pelas concessionárias, negociadas e aprovadas pela ANEEL há de se considerar o impacto que a referida lei terá sobre os investimentos necessários ao cumprimento das metas, e por consequência, sobre o equilíbrio econômico das concessões, onde os custos de atendimento tendem a ser elevados em função da maior distância das redes, maior dispersão das unidades consumidoras e baixo perfil de consumo dos usuários.

Todo esse arranjo regulatório direciona a atuação das empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica para o cumprimento das normas legais sem comprometer o equilíbrio econômico e financeiro dos seus contratos de concessão, conforme preconiza a própria Constituição Federal. Nesse sentido, o uso de sistemas de geração descentralizada a exemplo de sistemas fotovoltaicos, passa a ser considerado como alternativa à construção de redes de distribuição.

Todavia, em que pese ser a tecnologia solar fotovoltaica de amplo conhecimento e com aplicação de sucesso em várias situações de suprimento de energia, existem barreiras que têm se mostrado de difícil superação para permitir uma maior difusão do uso dos sistemas solares, notadamente para o atendimento de domicílios rurais. Os maiores problemas são o elevado valor do investimento necessário para a instalação dos sistemas e a falta de condições para a sustentabilidade do funcionamento dos equipamentos.

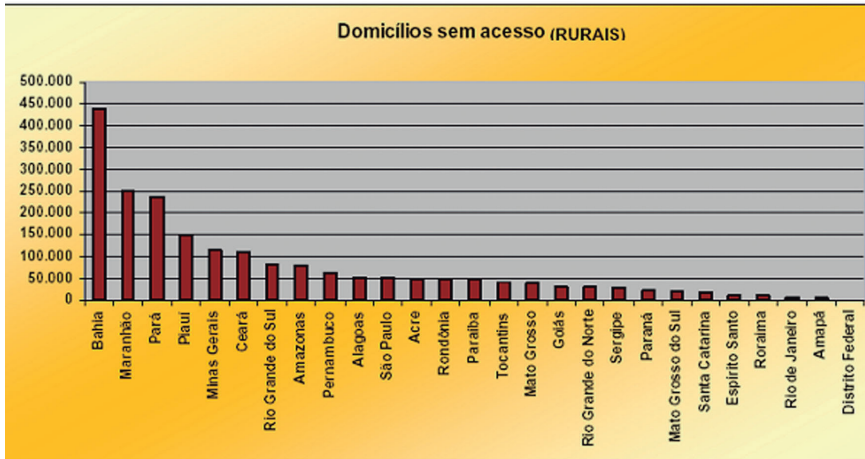


Figura 2 – Número de domicílios rurais sem energia elétrica por estado
Fonte: MME, 2004.

A aplicação de recursos públicos na universalização do serviço de energia elétrica

O objetivo ao abordar esse tema é analisar os aspectos econômicos relacionados à aplicação da Lei de Universalização em um estado como a Bahia e demonstrar a necessidade do aporte de recursos públicos para mitigar o impacto tarifário decorrente da necessidade de remunerar o alto investimento a ser realizado pela empresa concessionária, que poderia agravar o desequilíbrio econômico em relação aos estados das regiões sul e sudeste da federação.

A argumentação tem como base os dados disponíveis em órgãos oficiais, entidades de classe, bem como a premissa de que o exercício do poder regulador do Estado, imprescindível para o controle sobre os monopólios naturais (SARAIVA et al., 2002), deve atuar de forma a preservar a modicidade tarifária e a garantir o equilíbrio financeiro dos contratos de concessão.

Onde se verifica a presença de monopólio natural, as economias de escala “[...] acarretam ineficiência ou instabilidade de preços em face à um ambiente competitivo, sendo recomendável a intervenção governamental neste mercado” (RAMOS, 1993, p. 34). A regulamentação dos monopólios naturais é uma solução mais eficiente do que tentar estabelecer um mercado concorrencial.

A questão sobre a legalidade da contribuição financeira do consumidor coloca em debate aspectos importantes, referentes à regulação de serviços públicos. Segundo Correia et al. (2002, p. 16), o artigo 175 da Constituição Federal, inciso III, indica que a lei disporá sobre a política tarifária, numa clara indicação de que, na relação jurídica entre o consumidor e a empresa concessionária, a contraprestação paga pelo usuário, se limita à aplicação da tarifa ao seu consumo, sem qualquer correspondência com a execução de obras. Cita ainda o artigo 14, da Lei 9.247 de 1996, abaixo transcrito, como uma evidente constatação para a falta de base legal para a cobrança de participação financeira dos consumidores:

Artigo 14. O regime econômico e financeiro da concessão de serviço público de energia elétrica, conforme estabelecido no respectivo contrato compreende:

[...] III - a participação do consumidor no capital da concessionária, mediante contribuição financeira para execução de obras de interesse mútuo, conforme definido em regulamento

De fato, percebe-se neste artigo a intenção do legislador em extinguir o procedimento vigente no setor, no qual o consumidor participava a fundo perdido nos investimentos para a realização de obras de ampliação da rede elétrica. Caso ocorra o aporte de recursos do consumidor, este deve ser ressarcido através de participação no capital da concessionária.

Por outro lado, a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), advoga que a Lei 10.438/02, ao implantar o conceito de universalização do serviço de energia elétrica sem ônus para o consumidor, não criou novos encargos para os concessionários. Com efeito, o Código de Águas instituído pelo Decreto Nº 24.643, de 10 de julho de 1934 e regulamentado pelo Decreto Nº 41.019/57, com nova redação dada pelo Decreto Nº 98.335/89, estabelece os conceitos para o financiamento da expansão do sistema elétrico brasileiro e, de forma a não onerá-lo, limita a participação da União, através das concessionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica, ao montante a ser apurado em receita dele proveniente.

Artigo 138. Os encargos de responsabilidade do concessionário e do consumidor, decorrentes do atendimento de novas ligações, acréscimos ou decréscimos de carga, dependentes ou não de obras no sistema elétrico, serão definidos em ato do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE.

Artigo 139. Para os efeitos do artigo anterior, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE levará em conta os investimentos na expansão de capacidade do sistema elétrico, considerando o país como um todo, de modo que não acarretem acréscimo ao custo total do serviço do setor elétrico, superior ao acréscimo à receita, decorrentes dos mesmos investimentos.

Artigo 140. O atendimento de novas ligações, acréscimos ou decréscimos de carga (artigo 138) fica condicionado ao pagamento, quando for o caso, da participação financeira do consumidor.

Artigo 143. As obras construídas com a participação financeira dos consumidores (arts. 140 e 142) serão incorporadas aos bens e instalações do concessionário quando concluídas, creditando-se a contas especiais as importâncias relativas às participações dos consumidores, conforme legislação em vigor.

Portanto, o financiamento da expansão do sistema de distribuição se dará com participação financeira da União até o limite da receita a ser auferida, complementada por participação financeira do consumidor. A participação do consumidor é contabilizada pelas concessionárias como “Obrigações Especiais da Concessão” e não é objeto de remuneração, de forma a não onerar a tarifa.

A regulamentação da forma de cálculo desse limite foi estabelecida na Portaria do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) 005/90, revogada pela Resolução 223/03.

Dessa forma, o entendimento das empresas concessionárias manifestadas através da sua entidade representativa, é que nenhum novo encargo foi criado pela legislação, tendo havido apenas a substituição de responsabilidade pela participação financeira que anteriormente era do consumidor, para a cobertura pela Conta de Desenvolvimento Energético (CDE)², já que a Lei 10.438/02 a estabelece como a fonte de recursos para suportar os investimentos.

Além disso, nenhuma referência é feita com relação às obrigações das concessionárias para com o aumento ou nova atribuição de responsabilidade pelo investimento, motivo pelo qual não se pode inferir ter a Lei 10.438/02 revogado o Decreto 41.019/57.

Ademais, a Lei 8.987, de 13.02.95, que dispõe sobre o Regime de Concessão e Permissão da Prestação de Serviços Públicos previsto no artigo 175 da Constituição Federal, estabelece no artigo 9º que “[...] A tarifa do serviço público concedido será fixada pelo preço

² Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), é um fundo setorial criado pela Lei 10.438/02 destinado a promover o desenvolvimento energético dos Estados e a competitividade da energia produzida a partir de fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas, biomassa, gás natural e carvão mineral nacional, nas áreas atendidas pelos sistemas interligados e a promover a universalização do serviço de energia elétrica em todo o território nacional.

da proposta vencedora da licitação e preservada pelas regras de revisão previstas nesta Lei, no edital e no contrato.”

No parágrafo 4º, dispõe que “[...] Em havendo alteração unilateral do contrato que afete o seu inicial equilíbrio econômico financeiro, o poder concedente deverá restabelecê-lo, concomitantemente à alteração.”

No artigo 10º, temos que “[...] Sempre que forem atendidas as condições do contrato, considera-se mantido seu equilíbrio econômico financeiro.”

Vale destacar que, quando essa atividade era prestada diretamente pela Administração Centralizada, modelo predominante até 1995, não era transparente para os usuários dos serviços e a sociedade de maneira geral, as distorções nas tarifas provocadas seja por custos não gerenciáveis ou por ineficiências administrativas, que no final das contas eram cobertas com recursos dos contribuintes. Era prática comum, os governos manterem as tarifas dos serviços artificialmente baixas, ora por motivos de controle inflacionário, ora para fomentar a atividade econômica, ou por mera demagogia.

Em Amaral (2000), é discutida com propriedade a diferença entre o conceito de taxa e tarifa, concluindo que esta última é a mais adequada ao regime de concessões do serviço público, seja prestado diretamente pelo Poder Público, ou através de empresas concessionárias, porque permite justamente revisar o valor da tarifa em função de fato superveniente, garantindo a manutenção do equilíbrio econômico e financeiro dos contratos de concessão.

Logo se vê que a obrigação do Poder Público em manter o serviço adequado, seja quando prestado diretamente ou através de concessão, impõe a necessidade de garantir a remuneração adequada pelos serviços prestados.

Com a transferência a partir de 1995 da prestação de diversos serviços públicos para empresas concessionárias ou permissionárias, na sua maioria de capital privado, a garantia de preços compatíveis com a qualidade dos serviços, o caráter de universalidade exigida pelo poder concedente, e o cumprimento dos dispositivos contratuais, passou a ser uma necessidade imperiosa, para a continuidade da prestação dos serviços.

O equilíbrio econômico financeiro do contrato administrativo significa a relação (de fato) existente entre o conjunto dos encargos impostos ao Contratado e a remuneração correspondente. O rompimento deste equilíbrio pactuado no momento da contratação tanto poderá derivar de fatos imputáveis ao Contratado como de eventos a ele estranhos.

Desde a sua formulação na década de 30 do século passado, a regulamentação que trata da ampliação da rede a pedido do consumidor, procurou limitar a responsabilidade da União no investimento, em valores proporcionais ao retorno obtido com o acréscimo do consumo.

Com a extinção da participação compulsória do consumidor, através da Lei 10.438/02, o investimento para a ampliação do sistema elétrico para atender novas ligações em áreas onde não existe rede elétrica, é de responsabilidade da concessionária. Em alguns estados, esse investimento poderá atingir valores de tal monta, que provocaria um desequilíbrio econômico e financeiro nos contratos de concessão, tendo em vista que a concessionária deverá custear com recursos próprios e aguardar o período de revisão tarifária para pleitear aumento na tarifa.

Essa situação além de desestimular a atração do capital privado para o setor elétrico provocaria elevações desproporcionais na tarifa de energia nos estados da região Norte e Nordeste, desafortunadamente os mais pobres da federação. Na Bahia, com

cerca de 430 mil domicílios sem energia elétrica, essa situação poderia inviabilizar o desenvolvimento econômico do estado.

Arcabouço regulatório da universalização

Em um estudo realizado para o Banco Mundial (2005), através do *Energy Sector Management Assistance Program* (ESMAP), com base em seis países das Américas Latina (Argentina, Brasil, Bolívia, Chile) e Central (Guatemala e Nicarágua), embora reconhecendo os resultados positivos dos processos de reforma do setor elétrico na última década, como a melhoria da eficiência e da regulamentação favorável à competição e maior participação do capital privado, observa que estas reformas não foram suficientes para resolver o problema do acesso aos serviços de energia de expressiva parcela da população mais pobre e residente em áreas rurais mais remotas. Em geral a questão do acesso recebeu pouca atenção nesse processo de reformas, porque se acreditava que a melhoria de eficiência naturalmente iria baratear os custos do acesso à eletricidade para a população mais pobre, prognóstico que não se realizou.

Embora os serviços tenham melhorado nas áreas já atendidas, principalmente nas zonas urbanas onde a taxa de atendimento é em média superior a 90%, o acesso aos novos usuários não ocorreu na mesma velocidade, como atestam as taxas de atendimento elétrico. Em 2005, aproximadamente 50 milhões de habitantes das Américas do Sul e Central permanecem sem acesso aos benefícios da energia, dos quais 37,4 milhões encontram-se nas áreas rurais. Desse total, cerca de 10,2 milhões de habitantes estão no Brasil, dos quais cerca de 8 milhões vivem em zonas rurais sem acesso a nenhuma alternativa de suprimento de energia elétrica, seja o acesso à rede de distribuição local, seja geração própria através de pequenos geradores a diesel ou outros sistemas de atendimento.

As estatísticas oficiais revelam que as regiões Nordeste e Norte são as que registram maior índice de exclusão elétrica, uma vez

que 54% e 22%, respectivamente, da população rural dessas regiões não têm acesso aos serviços de energia elétrica. Na região Sudeste este índice é de 12%, na Centro-Oeste alcança 7% dos moradores da área rural, e no Sul somam apenas 2% (Índices divulgados pelo Ministério de Minas e Energia quando do lançamento do Programa Luz para Todos, em novembro de 2003).

Por sua vez, está claro que os custos crescentes da interligação de novos consumidores, em razão de suas características, grande dispersão e baixo nível de demanda, especialmente nas áreas mais pobres e remotas, requer que sejam consideradas outras tecnologias e novos modelos operacionais de atendimento, diferentes do modelo tradicional da distribuidora de energia, através da extensão de redes elétricas, haja vista que os custos da extensão de redes crescem exponencialmente com a queda da densidade populacional.

Em decorrência, ajustes no arcabouço regulatório existente e nos instrumentos de financiamento tornaram-se necessários para contemplar alternativas de atendimento, através de sistemas descentralizados, que até então têm sido tratados de forma marginal pelos agentes reguladores e operadores, não só porque requerem soluções normativas diferentes e mais simplificadas, comparativamente, as alternativas de interconexão de redes elétricas, como porque teriam custos de transação mais elevados na fase inicial de implementação, em relação à escala do mercado. Esse, segundo o estudo do Banco Mundial, é o caso particular das micro-redes e dos sistemas individuais de atendimento que, embora sejam, em muitas circunstâncias, a solução mais eficiente para atendimento de comunidades remotas, conforme demonstra a experiência de vários projetos em distintos países, precisam ter regulação adequada.

Assim, a universalização do acesso a energia impõe demandas específicas em termos de políticas públicas, marco regulatório e estrutura institucional do setor elétrico que não podem ser atendidas apenas com soluções de mercado ou pressões competitivas sobre os agentes setoriais, exigindo dos governos que exerçam um papel

mais protagonista. Ora, ao reconhecer que a eletrificação de áreas rurais pobres não é rentável do ponto de vista econômico e como tal não gera lucro para as concessionárias, a decisão de universalizar o serviço implica na decisão de, em paralelo, se estabelecer que nível de subsídio será necessário para financiar sua expansão, cujo maior ou menor montante, depende igualmente da definição dos níveis mínimos de qualidade dos serviços, das tarifas a serem cobradas dos consumidores e do montante de recursos disponível.

Ainda segundo o referido relatório, a percepção dessas falhas e dos resultados alcançados nos processos de reforma levou o governo desses países a instituírem programas compulsórios de universalização, como é o caso do Brasil.

Efetivamente, iniciado em 1996 com a venda da Light no Rio de Janeiro, a privatização do setor elétrico brasileiro tinha entre outros propósitos estender os serviços públicos de energia à população, principalmente a de baixa renda. Todavia, em decorrência do atraso na instituição do organismo regulador – a ANEEL – e lacunas dos modelos de contratos de concessão adotados, registrou-se um crescimento significativo do número de reclamações relativas à qualidade do serviço prestado e o aumento exorbitante da carga tributária e encargos setoriais sobre as tarifas.

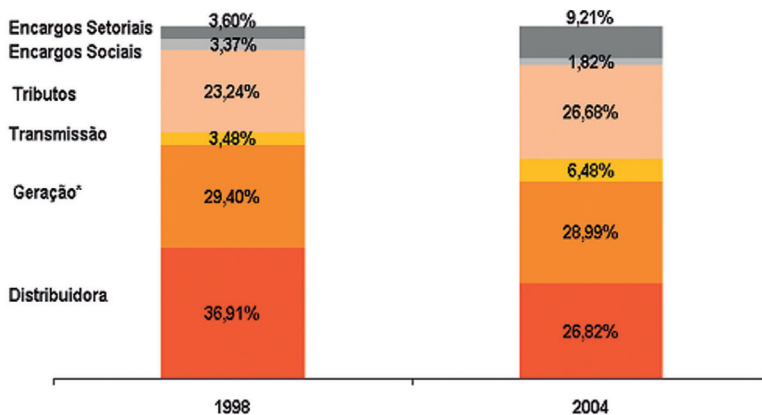


Figura 3 – Composição da tarifa de energia elétrica no Brasil

Fonte: ABRADDEE

Segundo os dados da ABRADEE, entre 1998 e 2004, a parcela de responsabilidade das empresas distribuidoras de energia elétrica na composição da tarifa caiu de 36,91% para 26,82%. Embora o segmento de distribuição arque com todos os custos operacionais para arrecadação das contas de energia, que dá suporte financeiro a toda a indústria elétrica nacional é justamente esse segmento que está sendo chamado a realizar um gigantesco programa de extensão do acesso aos serviços, ou seja, a universalização.

Mas, o fato é que, passados dez anos desde que foi privatizada a primeira concessionária de distribuição de energia no país e com índices expressivos de exclusão elétrica (cerca de 10 milhões de pessoas), o Governo Federal, através de dispositivos infraconstitucionais, a seguir analisados, estabeleceu a obrigatoriedade da universalização do serviço de energia elétrica para as empresas concessionárias e permissionárias de distribuição de energia, delegando à ANEEL, num primeiro momento, o estabelecimento das regras da universalização, e num segundo momento, através do lançamento de um programa governamental – o Luz para Todos – transformando a questão da universalização numa política pública prioritária.

No debate sobre a possível contribuição dos sistemas descentralizados de energia para a eletrificação rural no Brasil, ficou claro que os modelos institucionais e estratégias de gestão adotados pelas iniciativas existentes se revelaram inadequados para programas de grande escala, como é o caso dos sistemas de geração com energia solar fotovoltaica, a despeito dos quase 50 mil sistemas fotovoltaicos já instalados no Brasil, dos quais cerca de 30 mil no estado da Bahia.

Mecanismos de gestão e arranjos institucionais ajustados ao novo contexto legal e regulatório, compatíveis com a tecnologia em questão, serão decisivos para a inserção em larga escala desses sistemas para prover serviço de energia elétrica em áreas rurais remotas e caracterizadas pela dispersão dos consumidores. Além disso, é fundamental que as concessionárias de distribuição,

agentes diretamente responsáveis pela universalização do atendimento e outras instituições chaves, estejam convencidas da competitividade dos sistemas distribuídos e identifiquem em seus mercados os nichos onde são mais adequados.

O programa nacional de universalização do acesso e uso da energia elétrica - luz para todos

Tendo como principal meta levar energia elétrica à população rural não atendida até 2008, este Programa se insere como uma das prioridades das políticas de inclusão social do Governo Lula. Como definido no artigo 1º do Decreto nº 4.783/2003 de sua criação, o objetivo é a universalização dos serviços de energia elétrica nas zonas rurais até o ano de 2008, antecipando em sete anos a universalização.

No Manual de Operacionalização do Programa, que será comentado adiante, além da garantia de acesso ao serviço público de energia aos domicílios do meio rural, encontram-se relacionados outros objetivos, quais sejam: a) melhorar a prestação de serviços à população beneficiada; b) intensificar o ritmo de atendimento; e, c) mitigar o potencial impacto tarifário, por meio da alocação de recursos subvencionados e pelo complemento de recursos financiados. Os itens b e c reafirmam a interpretação de que havia uma preocupação por parte do Governo de acelerar o cumprimento das metas do programa de universalização, cujo ritmo estava determinado pela carência de recursos dos agentes executores, para bancar, por conta própria, os investimentos necessários, e reduzir o impacto desses investimentos sobre as tarifas.

Em sequência, o artigo 2º do referido Decreto trata de garantir o suporte financeiro da universalização, ao determinar que os recursos necessários ao custeio do Programa, advirão da

CDE, da RGR e “[...] de agentes do setor elétrico, da participação dos Estados e Municípios e outros destinados ao Programa.”

Por sua vez os artigos 4º e 5º desenham sua estrutura operacional e definem as prioridades programáticas, respectivamente. Dessa forma, as ações do programa de universalização passam a serem coordenadas pelo Poder Executivo, através do Ministério de Minas e Energia - MME, e operacionalizadas com a participação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobrás) e as empresas coligadas (Eletrosul, Furnas, Chesf, Eletronorte).

Como afirma Barreto (2004), o Decreto nº 4.783/03 revela uma maior participação do Poder Executivo nas definições das prioridades concernentes à universalização, principalmente no que se refere à alocação dos recursos e às estratégias de capitalização política quanto ao benefício da universalização a amplas parcelas da população excluídas até então do serviço.

Ainda segundo esse autor, a ingerência direta do Poder Executivo no processo de universalização pode ser constatada pela participação direta do MME na coordenação dos distintos colegiados instituídos para a gestão compartilhada do Programa: Comissão Nacional de Universalização (CNU), Comitê Gestor Nacional de Universalização (CGNU); Coordenadores Regionais da Universalização e Comitê Gestores Estaduais de Universalização (CGEU).

Outro aspecto importante é que o Programa definiu uma série de critérios para definir a obras que terão prioridade na sua execução, conforme art. 5º, Incisos I a VI, do Decreto nº 4.873, a seguir transcritos. As obras que atenderem o maior número de critérios terão melhor posição no cronograma de execução:

Projetos em Municípios com índice de atendimento inferior a oitenta e cinco por cento, segundo dados do Censo 2000;

Projetos de eletrificação rural que beneficiem populações atingidas por barragens, cuja responsabilidade não esteja definida para o executor do empreendimento;

Projetos de eletrificação rural que enfoquem o uso produtivo da energia elétrica e que fomentem o desenvolvimento local integrado;

Projetos de eletrificação rural em escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento d'água;

Projetos de eletrificação rural que visem atender assentamentos rurais;

Projetos de eletrificação para o desenvolvimento da agricultura familiar;

A partir da leitura de Barreto (2004) pode-se inferir que o PLpT transcende aos objetivos de eletrificação rural, uma vez que os critérios de prioridade extrapolam a questão energética, a qual passa a ser considerada como um vetor de desenvolvimento econômico e social, ou seja, deverão ser priorizados os projetos que permitam o incremento da renda e a redução da pobreza, apesar do que determina o inciso I, sobre a “[...] prioridade aos projetos de eletrificação para Municípios com índice de atendimento inferior a 85%.”

Na concepção do programa fica claro que não há uma relação direta entre disponibilizar energia elétrica nas casas e o desenvolvimento econômico e social das famílias e, portanto, é preciso utilizar produtivamente a energia. A questão subjacente colocada pelo decreto é que embora a energia elétrica seja um vetor essencial para o desenvolvimento, não é uma condição suficiente. Portanto, a universalização (acesso) deve ser associada ao uso, para o que, devem ser priorizados os projetos integrados que possibilitem o uso produtivo da energia, tendo em vista o incremento da renda e, por consequência, a sustentabilidade

econômica do esforço de eletrificação. De outra forma, vem a conta de luz no mês seguinte, há a inadimplência, corta-se o fornecimento e não se usa a infraestrutura de produção e distribuição de energia instalada.

Como definido no Manual de Operacionalização do Programa, item 5.5, são os Comitês Gestores Estaduais de Universalização (CGEU), do qual fazem parte as concessionárias, que têm como atribuições, dentre outras: avaliar as demandas da sociedade e definir as obras de eletrificação rural a serem priorizadas segundo os critérios estabelecidos no Manual; acompanhar a execução física e financeira das obras, e identificar e articular ações de desenvolvimento rural integrado que possibilitem o uso social e produtivo da energia elétrica.

Cabe às concessionárias, como agentes executores, implantar o Programa de Obras, observando os projetos priorizados pelo CGEU. Entretanto, o papel dos Comitês Gestores na seleção das obras fica prejudicado pela limitação financeira decorrente dos critérios de concessão de financiamento pelo principal agente financeiro do programa, a Eletrobrás, que contrata as metas físicas com as concessionárias, onde a relação custo por consumidor efetivamente ligado tem peso preponderante. Por conta disso e pressionadas pelos prazos estabelecidos na Resolução 073/04 da ANEEL, as concessionárias, que também têm aceno nesses Comitês, forçosamente, indicarão as obras que melhor se encaixem nos contratos firmados com a Eletrobrás, certamente as que tiverem a menor relação poste/ligação, ou seja, as mais próximas da rede.

Um aspecto importante a destacar é que o Decreto estabelece pela primeira vez na história dos programas de eletrificação rural do país, alternativas de atendimento além da convencional extensão de redes elétricas, admitindo que possam ser utilizados sistemas de geração descentralizada, seja com redes isoladas, sejam por sistemas individuais (artigo 6º).

Para atingir seus objetivos e metas, o Programa Luz para Todos contará, conforme já mencionado, com recursos da CDE e da RGR. O primeiro, a título de subvenção econômica (fundo perdido), no montante mínimo igual ao alocado pelos Governos Estaduais; e a RGR, na forma de financiamento, com juros de 5% ao ano, carência de 24 meses e prazo de amortização de até 10 anos. Além dessas fontes está prevista a alocação de recursos pelos Estados e municípios, também na forma de subvenção econômica, e dos Agentes Executores (concessionárias e permissionárias), a título de contrapartida, em montante a ser definido entre estes e o MME, quando da assinatura do Termo de Compromisso.

Vale assinalar que o recurso a fundo perdido e de financiamento só pode ser usados para cobrir custos diretos - aquisição de materiais e equipamentos e despesas com mão-de-obra de terceiros e transporte de terceiros para a execução das obras. O Termo de Compromisso é um documento que define as metas anuais de atendimento e os percentuais de participação financeira de cada uma das fontes de recursos do Programa, e deve ser assinado entre o Governo Federal, os Estados e os Agentes Executores, com a interveniência da ANEEL e Eletrobrás.

Para alcançar seus objetivos e otimizar a utilização dos recursos públicos, o Programa prioriza o atendimento com tecnologia de rede de baixo custo e, de forma complementar, com sistemas de geração descentralizados com rede isolada e sistemas individuais, desde que os custos do projeto (geração, redes, operação e manutenção) por unidade consumidora seja inferior ao do projeto de extensão de rede. Para esses sistemas descentralizados, considera como opções tecnológicas as seguintes alternativas:

- Micro e mini centrais hidrelétricas, incluindo hidrocinética;
- Pequenas centrais hidrelétricas;
- Pequenas centrais térmicas a diesel ou biomassa;

- Sistemas de energia solar ou eólica;
- Sistemas híbridos a partir da combinação das seguintes fontes primárias: solar, eólica, biomassa, hídrica ou diesel.

A utilização de sistemas de geração descentralizados (*off grid*), incluindo os critérios para a escolha da tecnologia, cuja normatização até então não estava estabelecida, foi iniciada com a edição da Resolução n° 83/04, que regulamentou o uso dos sistemas de geração individuais, antiga reivindicação de atores sociais envolvidos com a problemática da eletrificação rural, particularmente porque representa um incentivo ao uso de fontes renováveis de geração de energia.

Resta por regulamentar os sistemas descentralizados com mini redes, denominados de sistemas isolados, aos quais até então são aplicados as normas da Resolução n° 456/00 aplicáveis aos sistemas interligados, mas cujo grau de exigência em termos de qualidade de serviço e padrões de atendimento não são adequados a esses sistemas, o que tem levado ou ao não cumprimento dessa Resolução ou a inviabilização econômica do uso de mini redes com geração descentralizada pelas concessionárias.

Apontados pelo Programa Luz para Todos e pelo Decreto n°. 4.873, de 11 de novembro de 2003, como opção para a universalização dos serviços de energia elétrica no meio rural, os sistemas de geração descentralizados aumentam as opções de tecnologias disponíveis à eletrificação do mercado rural ainda não atendido das concessionárias. Desta forma, concluiu-se que era imprescindível uma regulamentação específica para tais sistemas, culminando na resolução normativa ANEEL n° 83, de 20 de setembro de 2004. Esta resolução descreve os procedimentos e as condições de fornecimento de energia elétrica por intermédio destes sistemas.

Apesar do Manual do PLpT apontar certas opções tecnológicas de geração, através de sistemas individuais, tais como:

hidroeletricidade, biomassa e geradores diesel, a resolução normativa nº 83 define o termo Fonte de Energia Intermitente como “[...] recurso energético renovável que, para fins de conversão em energia elétrica pelo sistema de geração, não pode ser armazenado em sua forma original [...]”, que irá tratar unicamente dos sistemas abaixo citados:

- Solar fotovoltaica;
- Energia eólica;
- Sistemas híbridos, resultantes da combinação de duas ou mais das seguintes fontes primárias: solar, eólica, hídrica.

No primeiro momento, antes da elaboração de tal resolução, foi necessário abrir a discussão a respeito dos aspectos técnicos de tais sistemas, bem como o da qualidade e o da relação comercial, objetivando promover o melhor entendimento para a redação da norma, já que tais tecnologias apresentam características que diferem do sistema convencional de atendimento via redes.

No início, a preocupação era, exclusivamente, com a regulamentação dos sistemas fotovoltaicos domiciliares, uma vez que estes já se encontravam largamente utilizados, principalmente no PRODEEM e em menor escala no Programa Luz no Campo, as quais suas características de funcionamento e manutenção já eram conhecidas. No entanto, notou-se a necessidade de estender a abrangência para outras tecnologias baseadas em sistemas individuais semelhantes à fotovoltaica, como, por exemplo, a energia eólica, tornando mais flexível à atuação das concessionárias e não limitando a regulamentação a uma única fonte.

As discussões principais referentes às premissas de regulamentação baseiam-se na melhoria da qualidade de vida dos usuários não atendidos, analisando as condições de pagamento desta população, a criação de métodos de cobrança e tarifas compatíveis, qualidade do serviço compatível com a tecnologia e é claro, mi-

nimizar a diferenciação em relação aos consumidores atendidos pela rede.

De acordo com as considerações formalizadas nas Notas Técnicas e sugestões advindas da chamada pública, a Resolução ANEEL nº, 83 de 20 de setembro de 2004, que estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por intermédio de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes - SIGFI atende as observações relativas à qualidade, aspectos técnicos e de relações comerciais, todos relacionados à tecnologia de geração de eletricidade através de SIGFI, podendo agora ser usada pelas concessionárias de forma a respaldar legalmente os seus projetos de eletrificação por meio destes sistemas.

Sintetizando o que foi reestruturado e posto nesta norma, pode-se citar os principais aspectos:

- a) A energia elétrica disponibilizada deverá ser em corrente alternada (CA), observando as características (artigo 3º, inciso I);
- b) O sistema deverá apresentar as classes de atendimento conforme a tabela 3, f. 56 abaixo, porém caso a concessionária deseje instalar SIGFI com capacidade de geração maior que 80 kWh/mês, deverá garantir uma autonomia mínima de dois dias (artigo 3º, inciso II). Por sua vez a Resolução é omissa quanto aos critérios de escolha da potência dos sistemas SIGFI para uso do consumidor, ou seja, como se dará a interação do consumidor e da concessionária na hora da escolha da potência do SIGFI a ser instalado e como será disponibilizada ao consumidor, informações referentes às opções de demanda e equipamentos que tais sistemas poderão atender;

- c) É compulsória a instalação dos medidores de energia nas unidades consumidoras atendidas pelos SIGFI, cuja Disponibilidade Mensal Garantida seja superior a 30 kWh/mês (artigo 4º) e o faturamento deverá ser realizado com base na leitura do consumo, respeitando o valor mínimo faturável de 30 kWh. A classificação das unidades consumidoras, com o propósito de aplicação de tarifas, obedecerá ao disposto no artigo 20 da Resolução 456, de 29 de novembro de 2000;
- d) O DIC - indicador de continuidade individual associado à duração de interrupção por unidade consumidora será utilizado para avaliar a qualidade do fornecimento de eletricidade através dos SIGFI. Todas as interrupções deverão ser contabilizadas, exceto a diretamente provocada pelo consumidor, a de ordem técnica relacionadas à operação da concessionária com duração inferior a 72 horas e as interrupções provocadas por furtos ou vandalismo ao sistema. A ANEEL fica responsável pela criação de uma resolução específica sobre os padrões de referência de DIC para o atendimento através dos SIGFI, mas, até o estabelecimento de tal resolução, os padrões foram fixados em 216 horas para o DIC mensal e 648 horas para o DIC anual.
- e) Fica facultado à concessionária suspender imediatamente o fornecimento quando verificar a prática de atitudes fraudulentas por parte do consumidor, relacionadas ao uso indevido do sistema, acarretando sub-faturamento da conta de energia, comercialização, ou fornecimento de eletricidade a terceiros sem a devida autorização;

- f) Prevê um contrato de adesão estabelecendo a relação entre a concessionária e o responsável pela unidade consumidora;

Uma das principais críticas que se faz a essa Resolução é o fato de que os consumidores desses sistemas sejam tratados como se tivessem as mesmas características daqueles consumidores ligados aos sistemas centrais. Assim, muito embora pelas características do País estes consumidores devam continuar isolados por muito tempo, as exigências com relação ao fornecimento em corrente alternada para que se possa fazer uso dos equipamentos elétricos usuais, permite inferir que se trata de uma solução transitória, até que seja viável o atendimento por meio de redes de energia convencionais.

A Proposta de Revisão das Metas

Em decorrência da superposição dos cronogramas de execução dos Programas de Universalização e Luz para Todos - PLpT, a ANEEL, em Nota Técnica n° 041/2005 - SRC-ANEEL, de 22/06/2005, justificou a proposição de uma resolução com o objetivo de rever os Planos de Metas da Universalização de Energia Elétrica, estabelecidos pela Resolução n° 233/03, tendo em vista conciliar com as metas de atendimento do PLpT. Essa revisão seria baseada nos dados constantes dos Termos de Compromissos assinados ao longo de 2004 com os agentes setoriais: União (MME) e as concessionárias de distribuição, com a interveniência da ANEEL e Eletrobrás, de modo a estabelecer as metas para o período 2004-2008.

Segundo o referido documento, essa compatibilização se fazia necessária uma vez que a implementação do Programa Luz para

Todos possibilitará a antecipação das metas da universalização, já que será custeada com recursos da CDE, RGR e dos governos estaduais e municipais, além dos recursos das próprias concessionárias.

A minuta de resolução publicada com este objetivo foi objeto de audiência pública, em 30 de agosto de 2005. Foram muitos os aspectos abordados durante a referida audiência, destacando-se as seguintes propostas:

- a) Que as metas do PLpT poderão ser revistas caso haja atraso no repasse de recursos previstos (RGR, CDE, estados/municípios) para as concessionárias;
- b) Alteração no artigo 14 da Resolução 233, fixando os coeficientes redutores – variando de 0,97 a 0,90 – condições a serem observadas pelas concessionárias em decorrência dos custos de implantação do PLpT, quais sejam: limitação em 10% do impacto tarifário para os consumidores; preservação do equilíbrio econômico-financeiro da concessão e cumprimento das metas. Caso as duas primeiras condições não puderem ser atendidas de forma simultânea, a concessionária deverá requerer à ANEEL a revisão de suas metas;
- c) Alteração do artigo 16 da Resolução n° 233 para exclusão do programa de universalização de unidades consumidoras localizadas em áreas com ocupação irregular, de preservação ambiental, condomínios e loteamentos rurais, bem como o pedido de segunda ligação em imóvel já atendido; foi também proposto um tratamento diferenciado ao atendimento de áreas Isoladas que têm maior custo;
- d) Fixação do prazo para Revisão dos Planos de Universalização em até 60 dias após a emissão da nova Resolução e a postergação do prazo dos Planos

de Universalização para o período 2007-2008 de dezembro de 2005 para setembro de 2006;

- e) A questão do impacto tarifário e do equilíbrio econômico-financeiro das concessões deve ser analisada sobre a ótica da Universalização como um todo e não apenas do PLpT. A metodologia de previsão do impacto tarifário conste da nova Resolução;
- f) Também os critérios de penalidade e sanções devem ser flexibilizados, considerando, por exemplo, o crescimento da demanda em área já atendida;
- g) Contemplar as permissionárias e a incorporação de redes particulares;
- h) Compatibilizar aspectos diferenciados entre o Programa de Universalização e o PLpT, a exemplos de: ponto de entrega do atendimento e quanto aos recursos de cada programa (o primeiro da concessão e o segundo da CDE, RGR e Estados);

A nova Resolução de número 175 incorporou muito pouco dessas sugestões, exceção do item d, cujo tema, as modificações de sanções constantes da minuta inicial não foi tratada.

A principal questão posta nessa resolução está em seu artigo 4º, que torna obrigatória a revisão das metas dos Planos de Universalização a ser executado no período de 1º de janeiro de 2005 à 31 de dezembro de 2008, para as concessionárias que assinaram termo de compromisso com o PLpT, sendo este o prazo máximo de universalização.

Ainda no parágrafo 2º desse artigo, estabelece que as metas não cumpridas em um ano devem ser incluídas nas metas do ano seguinte, o que não isenta a concessionária de sofrer as sanções cabíveis. Também prevê que, caso a concessionária não apresente seu Plano de Universalização nos prazos determinados, fica obrigada a atender a todos os pedidos enquadrados no artigo 4º da Resolução 223/03 em

toda a sua área de concessão, até que o Plano seja entregue à ANEEL. Ressalva no parágrafo 5º que as metas do PLpT poderão ser revistas caso haja atraso no repasse de recursos previstos (RGR, CDE, estados/municípios) para as concessionárias.

Estabelece ainda nos artigos 5º e 6º, um detalhado cronograma de envio de informações à ANEEL sobre o andamento dos planos e programas, para controle e acompanhamento por parte da agência reguladora.

E, no artigo 8º as condições a serem observadas pelas concessionárias em decorrência dos custos de implantação do Programa Luz para Todos, quais sejam:

- Limitação em 8% do impacto tarifário para os consumidores;
- Preservação do equilíbrio econômico-financeiro da concessão;
- Cumprimento das metas do Programa Luz para Todos.

Caso as duas primeiras condições não puderem ser atendidas de forma simultânea, a concessionária deverá requerer à ANEEL a revisão de suas metas.

A Resolução nº 238 de 28 de novembro de 2006, considerando as sugestões recebidas de diversos agentes e setores da sociedade alteram o artigo 14 da Resolução nº 223 que trata da aplicação de penalidades, referentes ao não cumprimento pelas empresas concessionárias e permissionárias de serviço público de energia elétrica, das metas estabelecidas pelo Programa de Universalização, passando a considerar o número de ligações totais da área de concessão, ao invés do número de ligações por município e ainda isenta de aplicação do redutor tarifário, o não atendimento a pedidos de ligação cujo custo seja maior que três vezes o custo unitário de ligação contratado no âmbito do Programa Luz para Todos.

Com essa medida, a ANEEL procurou corrigir uma grave distorção da Lei 10.438/02 que determina a obrigatoriedade da universalização, sem, entretanto tratar das diversas situações onde o custo do atendimento atinge valores muito elevados. Como a atuação da ANEEL limita-se

às questões regulamentares, não tendo evidentemente poderes para modificar a lei, através da Resolução nº 238 adiou temporariamente esse problema, abrindo caminho para que os agentes setoriais atuem em uma ação coordenada pelo MME para que se produzam alterações na lei.

Esta resolução representa nesse momento um fator de desestímulo para a utilização de sistemas fotovoltaicos por parte das empresas concessionárias de distribuição no cumprimento das metas de universalização, pois se sentem temporariamente desobrigadas a encontrar uma solução para o atendimento de domicílios rurais isolados e com custo elevado, num momento em que o uso dos SFD ainda encontra resistências por parte das concessionárias.

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO CONSUMIDOR RURAL

Dados divulgados pelo MME em 2004 traçam o panorama da exclusão elétrica do Brasil e demonstram uma coincidência relevante entre as áreas com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e as áreas com menores percentuais de domicílios atendidos com energia elétrica, revelando a correlação direta entre a pobreza e a falta de energia elétrica no país, situação denunciadora de um círculo vicioso que tem deixado um contingente expressivo da população brasileira, à margem do desenvolvimento econômico, científico e cultural alcançados pela parcela urbana da nossa população.

A implementação de programas de eletrificação em larga escala como o Luz no Campo e o mais recente Luz para Todos, têm na sua concepção o viés de promoção social, desenvolvimento sustentável e redução dos índices de pobreza, bem na linha sugerida nas Metas do Milênio (*Millennium Development Goals - MDGs*). Em 2000, as 8 Metas do Milênio foram aprovadas por 191 países da ONU, na maior reunião de dirigentes mundiais de todos os tempos, sediada na cidade de Nova Iorque,. Estiveram presentes 124 Chefes de Estado e de Governo. Os países, inclusive o Brasil, se comprometeram a cumprir os 8 objetivos até o ano de 2015. São eles:

1. Acabar com a fome e a miséria;
2. Educação básica e de qualidade para todos;
3. Igualdade entre sexos e valorização da mulher;
4. Reduzir a mortalidade infantil;
5. Melhorar a saúde das gestantes;
6. Combater a AIDS, a malária e outras doenças;
7. Qualidade de vida e respeito ao meio ambiente;
8. Todo mundo trabalhando pelo desenvolvimento.

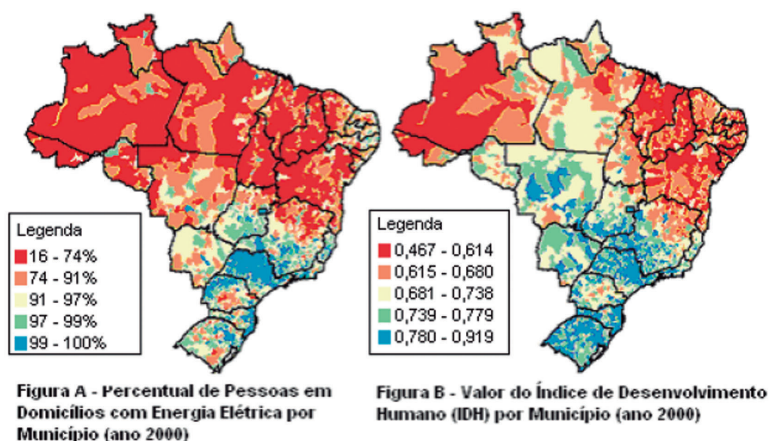


Figura 4 – Mapa da exclusão elétrica do Brasil

Fonte: MME-2004

As considerações abordadas nesse capítulo terão por base, os dados obtidos através da pesquisa de campo realizada pela Eletrobrás/Coelba, no período entre os anos 2001 e 2004, em cerca de 500 domicílios atendidos pelo Programa Luz no Campo, sintetizados no Relatório Técnico ELETROBRÁS - DTE 49215/05.

O referido Relatório Técnico apresenta os impactos econômicos, sociais, ambientais e energéticos, decorrentes da implementação do Programa de Eletrificação Rural Luz no Campo para o estado da Bahia. O Programa Luz no Campo foi lançado em 1999 pelo governo federal, com o objetivo de eletrificar um milhão de propriedades e domicílios rurais no período de quatro anos. O financiamento do programa era feito com recursos da RGR repassados através de empréstimos às concessionárias com 2 anos de carência e amortização em 120 parcelas mensais com juros de 5% a.a.

Estudos feitos pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - Eletrobrás em torno do planejamento para o Programa Luz no Campo, demonstraram que os programas de eletrificação rural incrementam o volume de vendas de equipamentos e serviços por domicílio foram atendidos nas seguintes ordens:

- a) U\$ 2.329 em vendas de materiais e equipamentos fornecidos para a construção de rede;
- b) U\$ 349 de gasto médio em aparelhos elétricos motorizados para uso produtivo;
- c) U\$ 464 de vendas médias de equipamento eletrodoméstico.

Em se tratando de dados obtidos a partir de pesquisa nacional, esses valores precisam ser analisados com cautela, pois à medida que se afasta de rede elétrica da concessionária, são incorporados os consumidores de comunidades isoladas, geralmente os menos favorecidos economicamente. Muito se tem discutido sobre a necessidade de medir a efetividade dos grandes investimentos de cunho social realizados no Brasil, entendendo-se como tal a mensuração do impacto na população beneficiada, com o estabelecimento de critérios objetivos de aferição das mudanças antes e depois da realização das ações. Nesse sentido, a Coelba e Eletrobrás realizaram em conjunto pesquisas de campo, visando conhecer o reflexo da eletrificação de comunidades rurais na Bahia através do Programa Luz no Campo.

Foram realizadas pesquisas em 499 domicílios nas fases *ex-ante*, identificando-se os futuros beneficiados com o programa, intermediária e *ex-post*, com intervalos de tempo aproximados de um ano entre as etapas.

A partir dessa pesquisa, tornou-se possível mensurar a proporção do número e da área dos estabelecimentos por responsável para a fase *ex-ante*, cuja análise aqui transcrita pode ser obtida com base no relatório elaborado pela Eletrobrás. Os dados primários e secundários das mesorregiões do estado da Bahia apresentam elementos sobre a situação fundiária do estado da Bahia, observando-se um pequeno aumento do número de proprietários (de 78% para 83%), sua redução do número de arrendatários (de 4% para 2%) e ocupantes (de 11% para 9%), no período entre 1970 e 1995. Em relação à área das propriedades é observada uma pequena redução de proporção dos proprietários (de 68% para 63%) e um aumento da proporção de administradores (de 26% para 34%) no período mencionado.

Com relação as área das propriedades, dados retirados do mesmo relatório da Eletrobrás destacam a estrutura agrária do estado, observando-se que embora a maioria dos estabelecimentos agropecuários tenha dimensão menor que 10 ha (57,6%), ocupam uma área de apenas 4,6% da área das propriedades agropecuárias. Por outro lado, as propriedades com área maior que 1.000 ha ocupam 35% da área total das propriedades, revelando uma forte concentração fundiária no estado da Bahia.

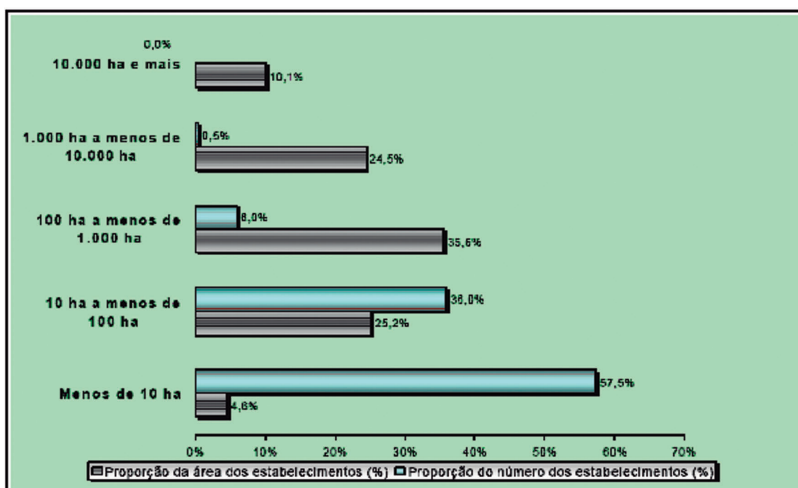


Figura 5 – Estrutura Agrária (%) - Proporção do Número e da Área dos Estabelecimentos - Bahia

Fonte: Relatório ADG-A/PER-ELETROBRÁS-2002.

Ainda considerando os dados da pesquisa na fase *ex-ante*, o relatório da Eletrobrás apresenta a situação quanto a utilização de recursos energéticos pela população rural da Bahia, onde as fontes mais citadas na pesquisa de campo em relação ao custo foram: bateria, Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) e carvão mineral. Merece destaque a grande quantidade de uso de lenha (150 kg/mês) e carvão vegetal (50 kg/mês), esse fato é justificado pela ausência de valor monetário para a obtenção desses energéticos que são coletados e produzidos

facilmente pelos próprios usuários. Tanto a lenha quanto o carvão vegetal são utilizados principalmente para cozimento de alimentos.

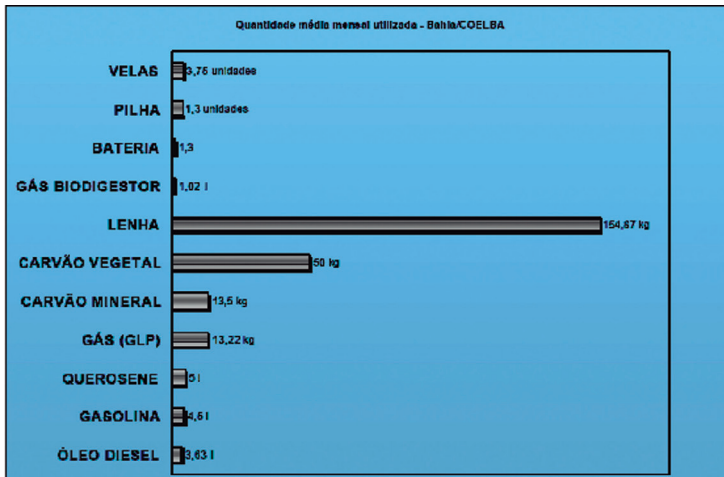


Figura 6 – Quantidade média de energia utilizada por mês - Bahia

Fonte: Relatório ADG-A/PER-ELETROBRÁS-2002.

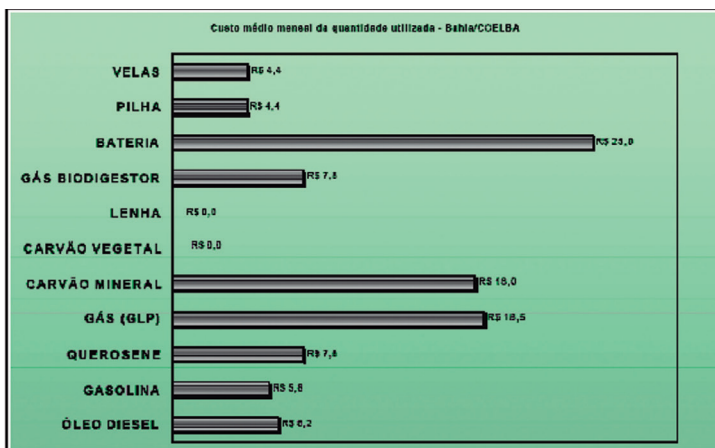


Figura 7 – Custo à quantidade média mensal consumida - Bahia

Fonte: Relatório ADG-A/PER-ELETROBRÁS-2002.

Esses dados demonstram a precariedade das condições de vida da população rural da Bahia sem acesso ao serviço público regular de fornecimento de energia, que por conta disso ainda é penalizada com valores mais elevados para a aquisição dos energéticos, que a população atendida pela empresa concessionária de distribuição de energia. As famílias com atendimento elétrico regular, na maioria dos casos são classificadas como “baixa renda” e pagam uma tarifa subsidiada, cujos valores são bem inferiores aos preços para compra de baterias, querosene, óleo diesel etc.

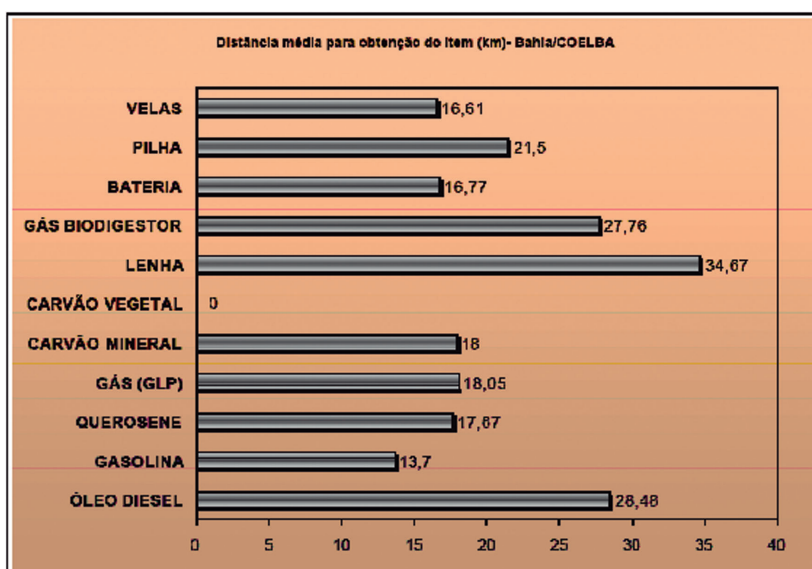


Figura 8 – Distância média para obtenção do produto - Bahia

Fonte: Relatório ADG-A/PER-ELETOBRÁS-2002.

A título de ilustração, o relatório da Eletrobrás informa que os pesquisadores encontraram uma propriedade que utilizava cata-vento exclusivamente para iluminação e 57 propriedades que utilizavam gás de biodigestor também para iluminação. Vale destacar também, a informação de que quando questionados sobre se estavam satisfeitos

com os benefícios que esse tipo de energia lhes proporcionava hoje, 100% declararam-se insatisfeitos, sendo que os principais motivos alegado foram a falta de conforto (40%) e a impossibilidade de produzir (16%).

Com relação ao nível de instrução, a pesquisa de campo realizada pela Eletrobrás e Coelba identificou que apenas 2,5% dos entrevistados possuem o 1º grau completo, 71% não concluíram o 1º grau e 25% se declararam analfabetos, revelando uma população com baixo nível de escolaridade. Esse quadro está coerente com as informações econômico-financeiras levantadas pela mesma pesquisa, onde encontrou o trabalhador rural com idade média de 48 anos, com jornada diária de trabalho superior a 9 horas e rendimento médio mensal de R\$ 175,00.

Mais de 99% dos entrevistados não têm acesso a crédito agrícola e nem a orientações técnicas sobre atividade produtiva. Esses dados, como demonstrarão os resultados da pesquisa nas fases intermediárias e *ex-post*, resultarão em melhorias discretas no padrão de vida dessa população após alguns anos de acesso ao serviço regular de energia elétrica, confirmando a tese de que o fornecimento de energia elétrica apesar de ser uma condição necessária, não é suficiente para garantir o desenvolvimento econômico dessa população, carecendo de ações complementares notadamente na área de educação e de crédito financeiro para o incremento de atividades produtivas e geradoras de renda.

Como forma de melhor avaliar os resultados do programa Luz no Campo, a Eletrobrás criou o Indicador de Desenvolvimento Rural (IDR), formado por 14 indicadores qualitativos e 9 indicadores quantitativos, de modo que através de um único número se possa medir o grau de desenvolvimento da região pesquisada após o advento do fornecimento regular de energia elétrica. Os indicadores selecionados foram:

A. Indicadores Qualitativos

Quali_2 - Nível de Instrução do Chefe da Família;

Quali_3 - Estrutura da Residência Principal;

Quali_4 - Saneamento Básico;

Quali_5 - Lazer e Entretenimento;

Quali_7 - Tratamento de Saúde;

Quali_9 - Venda da Produção Agrícola;

Quali_10 - Condições de Crédito e Orientação Técnica;

Quali_11 - Preocupação Ambiental;

Quali_13 - Potencial de Impacto na Propriedade ao Receber Energia Elétrica;

Quali_14 - Desenvolvimento de Novas Atividades;

B. Indicadores Quantitativos

Quanti_1 - Rendimento Médio Mensal per capita;

Quanti_2 - Taxa de Atividade Ajustada ao Luz no Campo;

Quanti_3 - Nível de Reprodução Social;

Quanti_4 - Condição Alimentar;

Quanti_5 - Custo Unitário da Energia - R\$/Gigajoule (por fonte de energia);

Quanti_6 - Valor de Aquisição de Equipamentos Eletorrurais;

Quanti_7 - Consumo de Energia per capita;

Quanti_8 - Valor de Aquisição de Eletrodoméstico;

Quanti_9 - Concentração de Poluentes per capita;

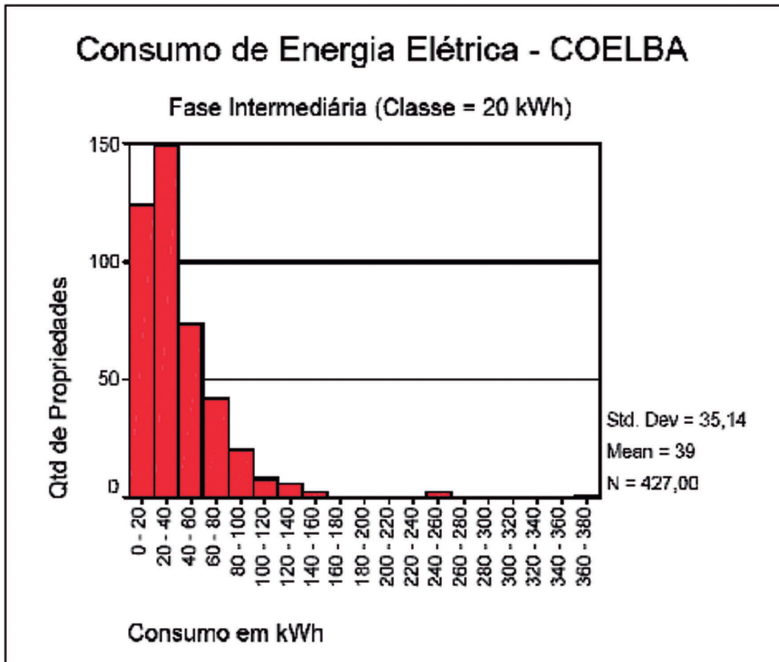


Figura 9 – Histograma de frequência de consumo de Energia Elétrica em kWh (fase intermediária) - Bahia

Fonte: Relatório DTE 5303/03-ELETOBRÁS-2003.

Mediante os resultados dos indicadores qualitativos – aplicados nas três fases da pesquisa – e considerando apenas os domicílios que foram eletrificados, houve uma queda nos indicadores de saneamento básico, vendas, produção agrícola, desenvolvimento de novas atividades, aumento nos indicadores de lazer e entretenimento, condições de crédito e orientação técnica, preocupação ambiental e potencial de impacto na propriedade ao receber energia elétrica.

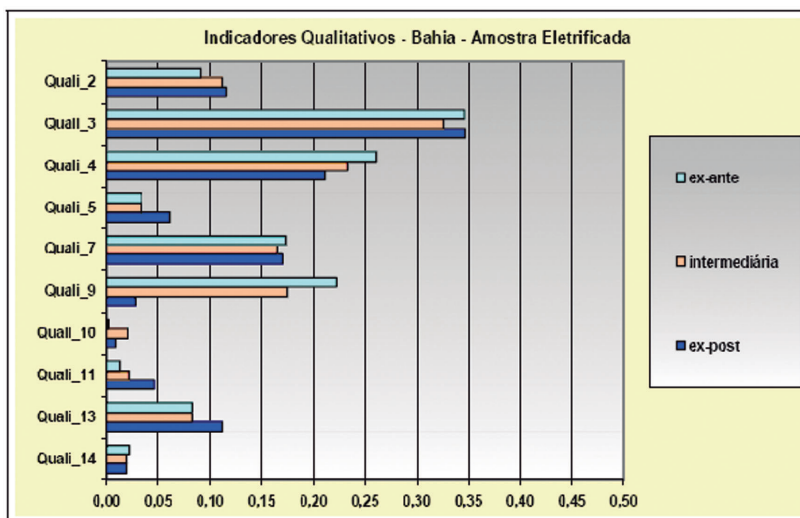


Figura 10 – Indicadores parciais (Dados Qualitativos) por fases da pesquisa - BA - Coelba

Fonte: Relatório DTE-49215-ELETRÓBRÁS-2005.

De modo geral, observa-se que as propriedades atendidas pelo Programa Luz no Campo da Coelba não confirmaram suas expectativas iniciais de produção após a sua eletrificação. Estes dados sugerem que, pelo menos no período considerado, apenas a chegada de energia elétrica não foi suficiente para melhorar a informação, possibilitar e impulsionar os habitantes dessa região no que diz respeito a sua produção agrícola. Confirma-se, então, a necessidade de adoção de programas complementares com esse objetivo.

Quanto aos indicadores quantitativos, os resultados da pesquisa, permite constatar uma queda nos números de rendimento médio mensal *per capita*, condição alimentar e valor de aquisição de equipamento eletrorrurais, e aumento nos indicadores da taxa de atividade ajustada ao luz no campo, nível de reprodução social e valor de aquisição de eletrodomésticos. Pode-se observar uma discreta melhoria no IDR na amostra eletrificada e menor ainda quando analisada a amostra pareada.

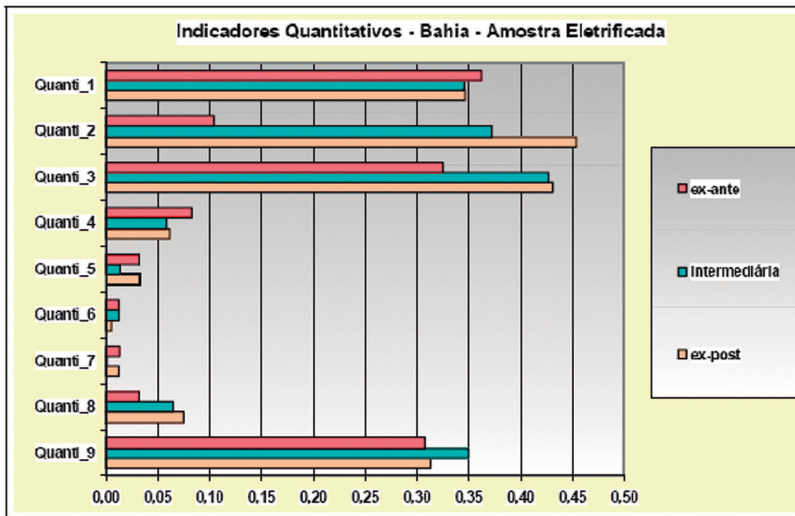


Figura 11 – Indicadores parciais (Dados Quantitativos) por fases da pesquisa - BA - Coelba

Fonte: Relatório DTE-49215-ELETROBRÁS-2005.

Esse trabalho realizado pela equipe do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) da Eletrobrás em conjunto com a Coelba, é da maior importância na medida em que traz à luz informações objetivas sobre a efetividade de uma política pública de inclusão social implementada no Brasil, tema que esteve no foco da discussão acadêmica na última década.

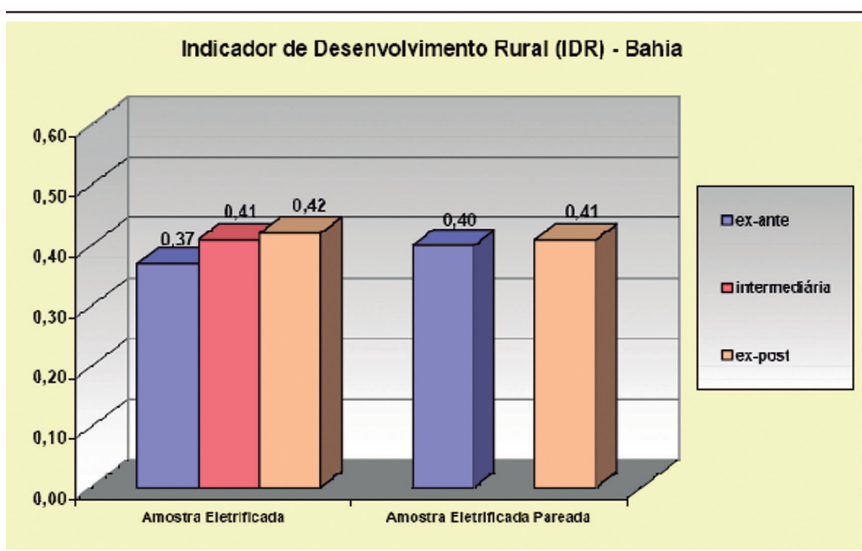


Figura 12 – Indicador de Desenvolvimento Rural (IDR) comparação entre fases - BA - Coelba

Fonte: Relatório DTE-49215-ELETROBRÁS-2005.

Fica evidente, pelos resultados apresentados, que o programa de eletrificação rural é uma política estruturante, que age sobre as causas da pobreza. É uma política que dá aos pobres os meios essenciais para o aumento da produtividade no meio rural, capacitando-os para que através do seu trabalho, melhorem as suas condições de vida e passem a integrar o mercado de consumo. Entretanto, como ratificado pelos resultados da pesquisa, o baixo nível de escolaridade, a falta de orientação técnica e a dificuldade de obtenção de crédito enfrentada pelo homem do campo no estado da Bahia, impede um aproveitamento imediato da energia elétrica para a grande maioria da população rural, como meio de melhoria do seu padrão de vida.

As informações disponibilizadas nesse livro podem ser utilizadas pelos diversos agentes públicos e privados na formulação de programas de inclusão social, principalmente em complementação aos programas de universalização do fornecimento de energia elétrica.

A Coelba por sua vez, também vem realizando o acompanhamento do consumo de energia elétrica dos consumidores ligados nos programas Luz no Campo e Luz para Todos, onde se constata que após decorridos mais de 4 anos de ligação ao sistema elétrico da concessionária, o consumo de energia dos consumidores ligados pelo programa Luz no Campo, elaboradas com base nas informações fornecidas pelo Departamento de Obras Especiais da Coelba, chega a pouco mais de 50 kWh em 2006, enquanto que, os consumidores ligados pelo programa Luz para Todos com pouco mais de 1 ano de ligação, consomem em média 35 kWh.

Esses dados permitem confirmar dois fatos: o primeiro, já constatado pela pesquisa de campo da Eletrobrás é o baixo valor médio do consumo de energia dos domicílios na zona rural da Bahia, que é reflexo da precária condição socioeconômica dessa população, e o segundo é que apesar de todas as dificuldades identificadas pela pesquisa, em um intervalo de tempo de 3 a 4 anos entre um programa e outro, constatou-se um incremento no consumo de energia da ordem de 40%, sugerindo que no decorrer desse intervalo de tempo, o primeiro grupo beneficiado com a ligação elétrica conseguiu adquirir mais aparelhos eletrodomésticos, o que pode ser considerado como resultado de alguma melhoria na sua condição econômica.

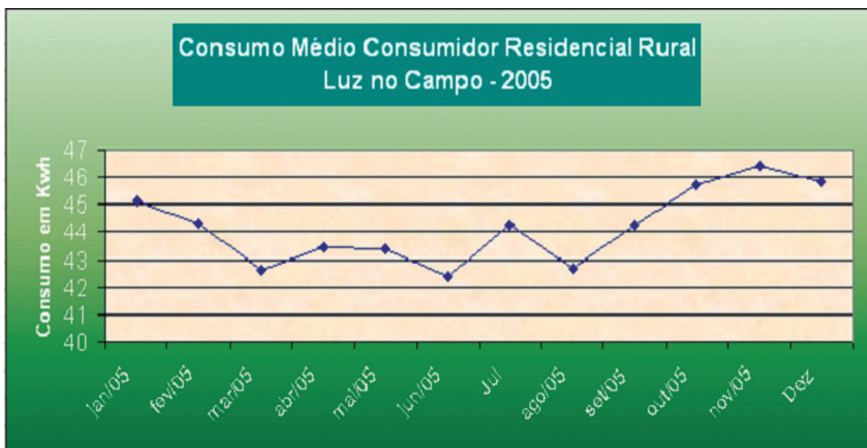


Figura 13 – Consumo médio do Programa Luz no Campo - 2005

Fonte: Base nas informações fornecidas pelo Departamento de Obras Especiais da Coelba.

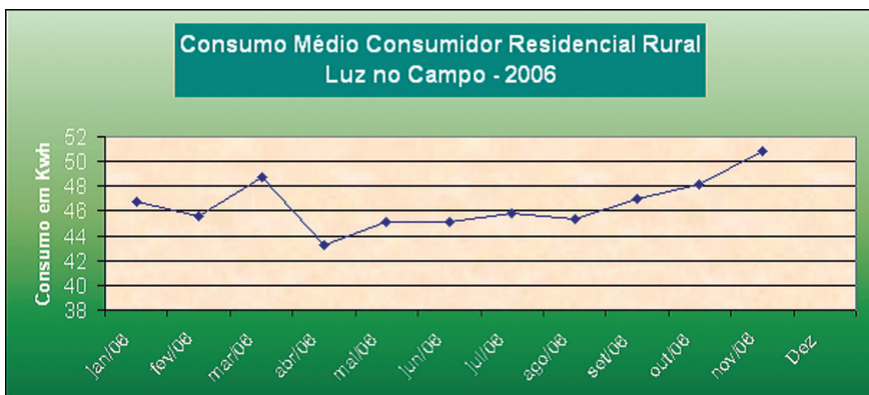


Figura 14 – Consumo médio do Programa Luz no Campo - 2006

Fonte: Base nas informações fornecidas pelo Departamento de Obras Especiais da Coelba.

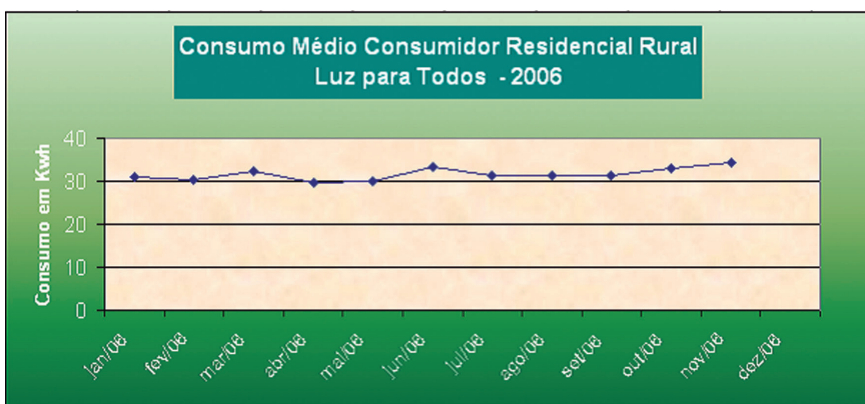


Figura 15 – Consumo médio do Programa Luz para Todos - 2006

Fonte: Base nas informações fornecidas pelo Departamento de Obras Especiais da Coelba.

A Coelba verificou ainda que parte significativa dos clientes consome por mês até 13 kWh, que é o menor valor de disponibilidade mensal de energia regulamentado pela ANEEL. Apesar de serem dados de apenas um mês de verificação, tratam-se de percentuais elevados e confirmam a grande incidência de domicílios com baixo consumo, constatado na pesquisa de campo realizada pela Eletrobrás/Coelba.

A grande quantidade de usuários que consomem até 13 kWh como demonstrado nos dados apresentados acima, é um forte indicativo para a concessionária de que uma parte significativa dos domicílios não conectados à rede elétrica de distribuição, poderiam ter suas necessidades energéticas supridas através de sistemas de geração descentralizadas, principalmente utilizando-se sistemas fotovoltaicos domiciliares SFD já devidamente regulamentados pela Resolução 083/04 da ANEEL, denominados de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes - SIGFI.

Uso de Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares - Experiências

A ideia de aplicação da tecnologia solar fotovoltaica em programas de eletrificação rural não é nova e vem sendo utilizada desde a década de 1980, nas áreas rurais de países em desenvolvimento. A maioria desses equipamentos foi instalada com subsídios oriundos, principalmente, da Europa. Todavia, a sustentabilidade do funcionamento desses sistemas tem sido o problema central para a disseminação em maior escala dos SFD e tem motivado toda uma discussão acadêmica em torno do assunto.

No Brasil, o caso mais discutido tem sido o do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM), coordenado pelo MME, com objetivo de levar energia elétrica às comunidades rurais sem atendimento, utilizando recursos naturais, renováveis, não poluentes disponíveis nas próprias localidades. Esse programa conseguiu instalar cerca de 9 mil sistemas, em aproximadamente 7 mil comunidades isoladas, com um patrimônio total estimado em U\$ 37,2 milhões. O programa foi implantado por fases, conforme apresentado no Quadro 1.

FASE	ESTRATÉGIAS / ESPECIFICAÇÕES
I	Conduzida pelo CEPEL; projetos individuais para cada sistema fotovoltaico de geração de energia elétrica ou sistema fotovoltaico de bombeamento d'água baseados em dados de campo; todos os sistemas em tensão nominal 12Vcc; cargas cc; instalações efetuadas pelo CEPEL.
II	Conduzida pelo CEPEL; projetos individuais; sistemas em tensões de 12Vcc, 24Vcc e 48Vcc; cargas ca (inversores); instalações executadas pelos agentes regionais, com treinamento de pessoal feito pelo CEPEL.
III	Conduzida pelo MME/DNDE com apoio técnico do CEPEL; 12 tipos ("kits") de sistemas fotovoltaicos de geração de energia elétrica e 16 tipos de sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água baseados na distribuição estatística das Fases I e II; sistemas fotovoltaicos de iluminação pública cancelados definitivamente; instalações executadas pelos agentes regionais.
Bomb.	Conduzida pelo MME/DNDE com apoio técnico do CEPEL; especificações equivalentes às dos sistemas de bombeamento da Fase III; instalações executadas pelos agentes regionais.
IV	Conduzida pelo MME/DNDE com apoio técnico do CEPEL; 10 tipos ("kits") de sistemas fotovoltaicos de geração de energia elétrica e 7 tipos de sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água; instalações executadas pelos agentes regionais.
V	Conduzida pelo MME/DNDE com apoio técnico do CEPEL; um tipo de sistema fotovoltaico de geração de energia elétrica; sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água canceladas temporariamente; instalação sob a responsabilidade dos fornecedores (sistemas "turn-key").

Quadro 1 - Estratégias de Implementação do PRODEEM

Fonte: Galdino, 2002.

Em que pese a coordenação técnica do programa a cargo do CEPEL, Galdino e Lima (2022), já registravam a preocupação com relação à sustentabilidade do programa, “[...] Embora os aspectos técnicos aqui discutidos sejam vitais para o sucesso do PRODEEM, alguns outros itens não podem ser negligenciados: a manutenção e a sustentabilidade. Embora, de acordo com a presente organização do PRODEEM, a manutenção dos sistemas fotovoltaicos seja uma responsabilidade dos Agentes Regionais, à medida que o relativamente grande número de sistemas continue a crescer, é esperado que eles tenham grande dificuldade em atender a essa demanda.”

De fato, o Relatório de Auditoria do Tribunal de Contas da União (TCU), aponta uma série de anomalias constatadas pela equipe de auditoria na concepção e execução do PRODEEM:

- a) Centralização das decisões;
- b) Baixo envolvimento das comunidades beneficiadas;
- c) Indefinição quanto às responsabilidades dos agentes envolvidos;
- d) Ausência de capacitação para operação, manutenção e sustentabilidade dos sistemas;
- e) Inexistência de tombamento e controle patrimonial dos ativos;
- f) Bem como indica várias recomendações para melhorar a consecução dos objetivos do programa:
- g) Incorporar novas práticas e aumentar a participação da comunidade;
- h) Promover a descentralização na execução do programa firmando parcerias com instituições de reconhecida competência na área;
- i) Promover treinamento e capacitação para operação, manutenção, assistência técnica e sustentabilidade dos sistemas para as equipes técnicas e comunidade;
- j) Instituir indicadores de desempenho e criar grupo de contato e auditoria;

Os problemas relatados resultaram em uma enorme quantidade de sistemas encontrados fora de operação por diversos motivos pela referida auditoria, salvo algumas exceções que mereceram destaque do TCU, a exemplo dos sistemas instalados no estado do Acre.

Em Santos (2002) é apresentado o resultado de uma análise de cinco trabalhos de campo em regiões atendidas com SFD, sendo quatro no Brasil e uma na África do Sul. De maneira semelhante, vários estudos de casos estão disponíveis na literatura atual e esse tema tem sido objeto de investigação de vários pesquisadores, de onde podemos concluir que a sustentabilidade dos sistemas isolados, é, sem

dúvida, um ponto crucial que tem dificultado até então, uma maior disseminação dos SFD.

No caso da África do Sul foram detectados pela pesquisadora diversos problemas, muitos dos quais devido ao confuso arranjo institucional montado pelo governo sul-africano, que criou as figuras do agente do governo para o serviço energético fora-da-rede (*Non-grid Energy Service Contract*) e do provedor de serviço fora-da-rede (*Non-grid Energy Service Provider*):

- a) conflito de interesses entre a empresa responsável pela instalação dos SFD, (Eskon) e os provedores fora de rede, devido à falta de clareza sobre a área de atuação de cada um;
- b) Indefinição quanto aos planos de expansão de médio e longo prazo, dificultando a negociação com os interessados;
- c) Indefinição quanto ao nível de subsídio tanto para a instalação dos equipamentos fotovoltaicos, quanto para os custos operacionais do serviço;
- d) Há questionamentos sobre a validade do contrato da Eskom, tendo em vista que o setor elétrico sul-africano está passando por mudanças estruturais;

O sistema de cobrança pelo serviço é através de cartões magnéticos de pré-pagamentos que são adquiridos em pequenos estabelecimentos comerciais chamados de spaza shops e também foi relatado problemas devido à falta de crédito dos usuários, que ocasiona a interrupção automática do serviço. Além disso, a concepção técnica do projeto, formado por um kit denominado *PowerHouse* composto de um módulo de 50Wp e um acumulador de 95 Ah na unidade de controle, não se adapta à realidade das casas. Como não existem tomadas, os aparelhos eletrodomésticos devem ser ligados diretamente à unidade de controle, tornando a instalação inflexível, gerando todo tipo de improvisação na instalação elétrica das casas.

Também no estudo de caso da Cemig foi relatado por Santos (2002), problemas relacionados à restrição do consumo imposto pela

concessionária, inadimplência do fundo criado para a manutenção do sistema e falta de engajamento dos eletricitistas de manutenção das redes rurais da concessionária.

Em todos os demais casos ocorreram problemas relacionados às altas taxas de falhas de equipamentos (baterias e controladores de carga), reclamações dos usuários pelo alto preço cobrado pelos serviços e, principalmente, sobre a falta de sustentabilidade do modelo de gestão adotado, que se baseou na introdução de um agente privado para atuar com uma visão comercial neste segmento de mercado. Como veremos no decorrer dos capítulos, este tem sido um dos fatores cruciais para o insucesso de inúmeros projetos de SFD implantados no mundo nos últimos anos.

No documento *Best Practices for PV Household Electrification Programs* do Banco Mundial (CABRAAL, 1996), que faz uma análise de programas de SFD implantados na República Dominicana, Indonésia, Filipinas e no Sri Lanka, dá ênfase ao alto custo inicial para implantação dos SFD, a falta de acesso a linhas de créditos pelos rurícolas e as distorções no mercado como taxas de importação de equipamentos e subsídios a outros energéticos como, o querosene e extensão de rede, como as principais barreiras para disseminação dos SFD.

De fato, o custo elevado do Wh gerado por sistemas fotovoltaicos limita a sua aplicação a situações onde se requeira pouco consumo de energia elétrica. Entretanto, a prática tem demonstrado que a grande maioria dos sistemas instalados que não tiveram perenidade foi motivada principalmente pela falta de um modelo de gestão ao qual garantisse a assistência técnica adequada para os usuários do sistema.

A experiência da Associação de Pequenos Agricultores de Valente (APAEB) – uma cooperativa de agricultores localizada no município de Valente, região sisaleira da Bahia, que desde 1995 instalou cerca de 400 sistemas fotovoltaicos nas casas dos associados – com eletrificação rural usando SFD foi analisada em Correia e outros (2002). Esta cooperativa de pequenos agricultores do município de Valente, no estado da Bahia, vem instalando sistemas fotovoltaicos nas residências dos cooperados desde 1995.

A pesquisa de campo conduzida pela Unifacs em 2002 no âmbito do Projeto *Leadership With Associates* (LWA) constatou que apesar dos sistemas estarem em razoável estado de funcionamento, o arranjo financeiro adotado não tem a sustentabilidade garantida, uma vez que é adotada uma indexação da dívida relativa à amortização do investimento realizado na aquisição dos módulos fotovoltaicos com um equivalente em produto (carne de caprino), cujo valor de mercado não acompanha a variação cambial, e, portanto, a depender da magnitude dessa variação pode comprometer a meta da APAEB, que é repor ao final de cada período de financiamento (oito anos), o valor de cada sistema fotovoltaico financiado.

Além disso, são cobrados a título de taxa de instalação um valor de R\$ 50,00 (preço de janeiro de 2000) e mais um valor equivalente a 10% do custo do sistema que é incorporado na dívida total a ser amortizada pelo associado. O estudo verificou que existe uma grande defasagem entre o que a APAEB tem a receber - relativo aos financiamentos realizados - e os recursos de que precisa para repor igual número de sistemas.

A premissa de pagamento pelos usuários de um valor mensal que reflita os reais custos do serviço é um dos principais motivos do insucesso de muitos projetos de eletrificação rural com sistemas fotovoltaicos. O consumidor rural atendido através do serviço convencional de rede de distribuição pela concessionária, não paga pelo custo real do serviço. As tarifas das classes rural e residencial baixa renda são subsidiadas, R\$ 0,24/kWh e R\$ 0,18/kWh, respectivamente, em comparação com a tarifa residencial normal que é de R\$ 0,52/kWh. Então, o consumidor atendido através de um SFD, além de ter uma forte restrição ao uso da energia, estaria em desvantagem ao pagar mais caro pelo serviço. Como, via de regra, essas famílias que habitam as regiões isoladas do interior do Brasil são as menos favorecidas economicamente. Essa situação acaba inviabilizando qualquer tentativa de exploração do serviço, por um agente privado, organização não governamental, ou até mesmo cooperativas e associações de moradores.

A entrada das empresas concessionárias de distribuição de energia nesse contexto pode mudar radicalmente essa situação. A edição da Resolução Normativa 485 de 29 de agosto de 2002 pela ANEEL que

regulamenta o disposto no Decreto n° 4.336 de 16 de agosto de 2002, que estabelece as diretrizes para classificação na subclasse Residencial Baixa Renda de unidades consumidoras com consumo mensal de até 80 kWh, além de fornecer um subsídio da ordem de 66% em relação à tarifa residencial normal para os consumidores enquadrados nos critérios da resolução, trouxe uma garantia de receita para as concessionárias, já que, os valores correspondentes à diferença entre a tarifa residencial normal, são repassados mensalmente às concessionárias pela Eletrobrás, usando recursos da CDE conforme prevê a referida resolução.

Esse fato atua como um estímulo para as concessionárias utilizarem os SFD em seus programas de eletrificação rural, pois permite a cobrança de valores módicos aos consumidores de energia solar, reduzindo substancialmente, o risco de inadimplência. Sem dúvida alguma, os quatro marcos regulatórios introduzidos no Brasil, a partir de 2002, podem ser considerados como divisores de água na história da energia solar fotovoltaica no Brasil, pois criaram as condições necessárias para a participação direta das concessionárias em programas com o uso de SFD. São eles:

- a Lei 10.438/02 que estabeleceu a obrigatoriedade das empresas concessionárias em universalizar o fornecimento de energia elétrica sem ônus para o consumidor
- o decreto 4.873/03 que instituiu o Programa Luz para Todos e definiu as fontes de financiamento
- a resolução 485/02 que criou a tarifa social baixa-renda e
- a resolução 083/04 da ANEEL que regulamentou o uso de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes - SIGFI

CAPÍTULO 3

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA COELBA PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

A partir do ano de 2003, e durante um período de cinco anos posteriores, o programa de investimento da Coelba destinou mais de R\$ 1,8 bilhão às obras de expansão, melhoria e modernização do sistema elétrico, com reflexo no aumento dos indicadores de qualidade do fornecimento e no incremento de 955 mil novos consumidores.

Em 2003, com a conclusão do Programa Luz no Campo foram beneficiados cerca de 660 mil moradores da zona rural e realizadas uma média de 132 mil novas ligações. A título de exemplo destaca-se a ligação realizada pela Coelba, na zona rural de Alcobaça, município baiano localizado no extremo sul do estado, que no ano de 2008 atingiu a marca de 4 milhões de consumidores ativos pelo Programa Luz para Todos.

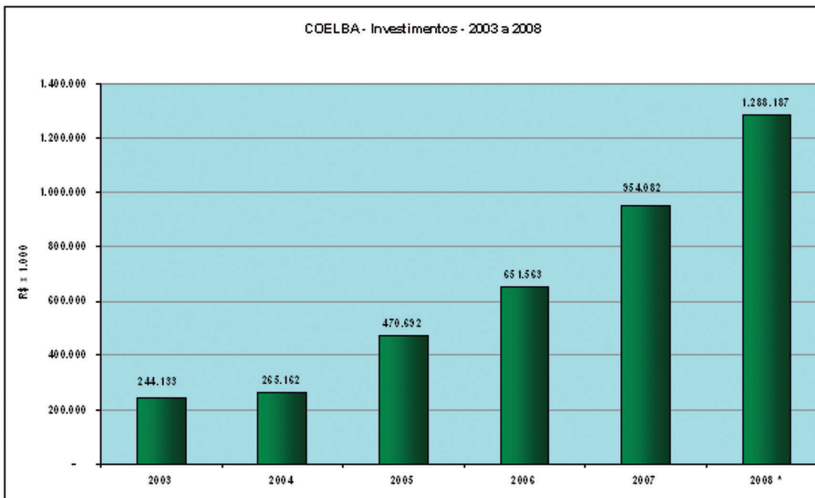


Figura 16 – Investimentos realizados e a realizar pela Coelba - 2003 a 2008

Fonte: Coelba

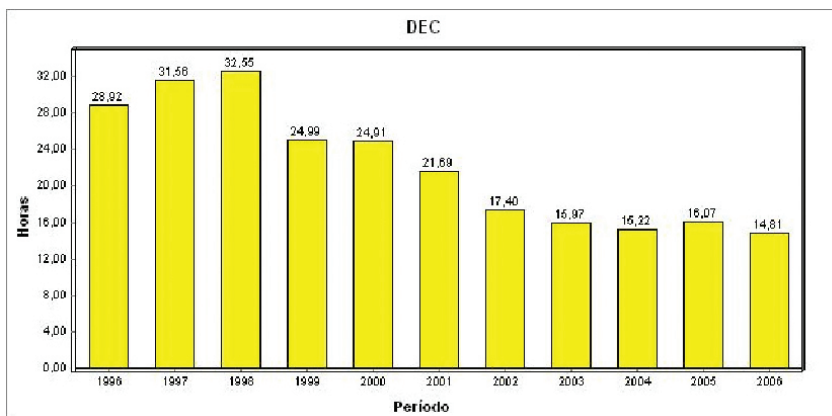


Figura 17 – Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
 Fonte: ANEEL

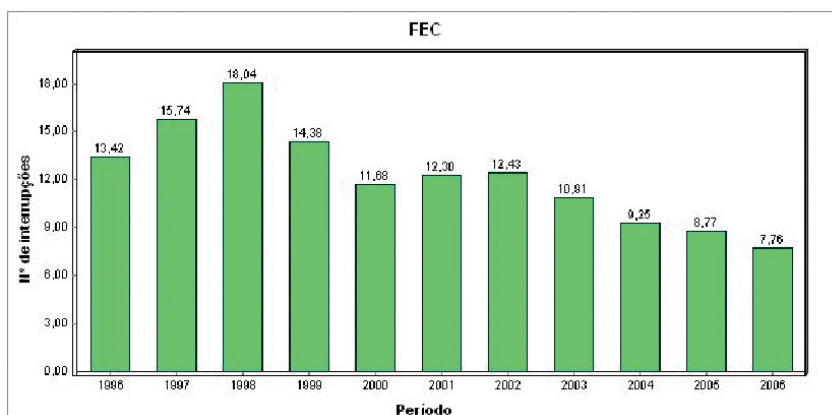


Figura 18 – Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
 Fonte: ANEEL

Desde o início das discussões sobre a universalização do fornecimento de energia elétrica, que no final da década de 1990, culminou com a aprovação da Lei 10.438/02, a Coelba se posicionou favoravelmente à realização desse programa de obras, mas sempre

manifestando sua preocupação com o equilíbrio econômico/financeiro do contrato e a modicidade tarifária em sua área de concessão.

Em Audiência Pública (2000), a companhia apresentou à ANEEL sugestões no sentido de que na elaboração do plano de universalização, fosse considerada capacidade do mercado de fornecimento de materiais, equipamentos e serviços necessários à construção das obras de distribuição e a manutenção dos padrões técnicos de qualidade praticados pela concessionária, revelando a visão da empresa, naquele momento, de manter apenas a extensão da rede elétrica no programa de universalização.

Moisés Sales (2000) – na época presidente da Coelba – publicou em seu artigo Universalização do acesso à energia no estado da Bahia, a informação de que a concessionária usaria como principal referência para a elaboração do seu planejamento, os dados do Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio - PNAD/IBGE (1999), que estimava em 611.000, o número de domicílios sem acesso ao serviço regular de fornecimento de energia elétrica no estado da Bahia. Afirmou que a primeira etapa do programa Luz no Campo, com previsão de atendimento de 116.000 domicílios rurais, estaria rigorosamente de acordo com as metas contratadas, cuja previsão de aplicação do recurso de R\$ 18 milhões seria para a instalação de 9.000 sistemas fotovoltaicos. Entretanto, o presidente da Coelba registra sua preocupação quanto à falta de definição de um modelo de gestão que garantisse o sucesso do empreendimento, após a instalação dos painéis.

Naquela oportunidade, a Coelba ainda trabalhava com a visão de preparar as associações comunitárias para gerir os equipamentos instalados e devido a falta de uma regulamentação específica, optou, em comum acordo com o governo do estado da Bahia, por limitar a sua atuação apenas no dimensionamento, aquisição e instalação dos kits solares, ficando a responsabilidade pela manutenção dos equipamentos para o governo do estado. Dos 9 mil sistemas previstos, foram instalados 3,2 mil e segundo informação da Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA, 2006), o governo do estado através da Agência Estadual de Regulação

de Serviços Públicos de Energia, Transportes e Comunicações da Bahia (AGERBA), divulgou para os usuários desses sistemas, um número de telefone com ligação gratuita, visando o atendimento às reclamações dos mesmos.

O estado da Bahia apresenta diversas áreas com reservas indígenas em seu território. Estas demarcações são regiões de dificuldades para a expansão do sistema elétrico, principalmente, para um extenso programa como a universalização, pois o acesso a essas áreas requer muitas vezes demoradas negociações com participação da Fundação Nacional do Índio (Funai).

Além de contemplar as áreas indígenas, o planejamento para a expansão de redes da Coelba também considerou o impacto ambiental da construção das redes. Dentre as diversas áreas integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), definidas na Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, a Bahia possui o seguinte inventário:

- 36 Áreas de Proteção Ambiental;
- 01 Área de Relevante Interesse Ecológico - Serra do Orobó;
- 23 Parques: 5 Nacionais, 10 Estaduais e 8 Municipais; 1 Monumento Natural (Cachoeira do Ferro Doido);
- 2 Reservas Biológicas (Una e Maracás);
- 5 Reservas Ecológicas;
- 2 Reservas Extrativistas;
- 41 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN).

Além destas unidades, outros fatores limitam à plena expansão da rede de distribuição, considerando que a área de concessão da Coelba possui uma grande diversidade de relevo e vegetação e se encontram sob as “Áreas de Proteção Permanente”, conforme Resolução do Conselho

Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002), das mais diversas regiões do estado, segundo discriminação a seguir:

- Restingas fixadoras de dunas e mangues;
- Bordas de tabuleiros ou chapadas;
- Altitude superior a 1.800 metros;
- Florestas e demais formas de vegetação natural, declaradas por poder público e destinadas a: atenuar a erosão das terras; fixar dunas; proteção de rodovias e ferrovias; e defesa do território nacional.
- Faixa marginal de rios e cursos d'água;
- Ao redor de lagoas, lagos e reservatórios. Nascentes e “olhos d'água”;
- Encosta com declividade superior a 45°;
- Topo de morros, montes, montanhas e serras.

Na parte litorânea, com cerca de mil quilômetros de extensão, a existência da Mata Atlântica é um fator de preocupação e intensa necessidade de preservação.

A região central do estado apresenta a Chapada Diamantina, que se estende desde o norte baiano até a divisa com Minas Gerais, na região Sudoeste. Este chapadão é caracterizado pelo vasto relevo acidentado e rochoso, com solo de alta resistividade, que impede o uso de sistemas elétricos de distribuição mais simples e econômica, do tipo monofásico com retorno por terra (MRT), face aos problemas naturais para se conseguir um sistema de aterramento adequado. As dificuldades de acesso nessas regiões são outros fatores limitantes para a implementação de sistemas elétricos.

A área da região Oeste, caracterizada pela sua condição de planalto e vegetação de cerrado, apresenta vasta hidrografia e também problemas de aterramento, face às elevadas resistividades de seu solo.

Cerca de 62% dos consumidores da empresa são classificados como baixa renda. O mercado a ser atendido pela universalização se caracteriza, basicamente, por esta classe, uma vez que, considerando as regras anteriores de participação nos investimentos para uma ligação de rede, não teve condições de bancar a sua parte, ou mesmo, não foi contemplado nos programas de eletrificação vigentes, em convênio com os órgãos governamentais.

Estima-se em mais de 90%, a quantidade de consumidores classificados como de baixa renda na composição do estoque a ser atendido pelo Programa de Universalização. Isto se aplica tanto à área urbana, com as invasões e ampliação das regiões de periferia, quanto à área rural, caracterizada pelos minifúndios de subsistência.

Além do fator econômico e social, a grande extensão territorial do estado, já comparado às dimensões de países como a França, induz a um significativo grau de dispersão na distribuição das unidades domiciliares. Isto provocará extensões de redes onerosas para atendimento a pequenas faixas de consumo, tendo ainda que se considerar os custos para operar e manter as redes estendidas.

Todos esses fatores culminaram com a decisão da Coelba em utilizar os SFD de uma forma sistemática em seu programa de universalização da energia elétrica. Para apoiar essa decisão, a empresa investiu em um Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com parceria da Universidade de Salvador (Unifacs), para desenvolver uma metodologia e uma ferramenta (software), no intuito de otimizar o programa de universalização, permitindo à concessionária selecionar a melhor estratégia de atendimento de comunidades rurais distantes da rede elétrica, considerando a alternativa tradicional de extensão da rede de distribuição e a alternativa através do uso de SIGFI, testada de forma piloto em 3,2 mil domicílios, ainda fora das especificações definidas pela Resolução 083/ANEEL/04.

A Coelba assinou o Termo de Compromisso com o MME, em 31 de março de 2004, com o objetivo de ligar 357.970 domicílios rurais dentro do Programa Luz para Todos, até o ano de 2008. Esse Termo de Compromisso prevê a participação financeira da concessionária em 20%, sendo 15% com recursos próprios da empresa e 5% através de recursos da RGR. Estão previstos o financiamento pela Eletrobrás de 50% do programa com recursos da CDE e outros 30% de participação do Governo da Bahia. Posteriormente o Governo da Bahia através de aditivo ao Termo de Compromisso, reduziu a sua participação para 20% e a Eletrobrás aumentou a sua subvenção através da CDE para 55%.

Com base nos dados fornecidos pelo Departamento de Obras Especiais da Coelba, a logística empregada pela empresa para a construção das redes rurais do Programa Luz para Todos é complexa e não garante a ligação de todos os domicílios no prazo previsto pelo MME.

No estado da Bahia, a Coelba estima a instalação de cerca de 2,2 milhões de postes até a conclusão da universalização, prevista inicialmente para 2008, mas que devido a vários problemas relacionados ao repasse de recursos financeiros e operacionais, esse prazo deverá ser prorrogado.

A execução de um programa de obras dessa natureza requer por parte da concessionária um grande esforço gerencial para coordenar todas as etapas necessárias para a ligação dos consumidores, desde a identificação e mensuração dos custos dos potenciais domicílios a serem ligados, à compra, transporte e distribuição dos materiais até o local das obras, e principalmente, a alocação de recursos humanos e equipamentos necessários para a montagem das redes de distribuição.

A Coelba contabilizou mais de 7.500 pessoas no estado da Bahia, envolvidas no Programa Luz para Todos, durante o ano de 2006, sendo 110 empregados próprios e os demais de empresas prestadoras de serviços e fornecedores de materiais.

Tabela 1 – Geração de emprego e renda com a execução do Programa Luz para Todos

PESSOAS ENVOLVIDAS NO PROGRAMA LUZ PARA TODOS NA BAHIA				
ATIVIDADES	RENDA MÉDIA (R\$) P/ EMPREGADO	2004	2005	2006
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	1.200,00	50	88	105
ENGENHEIROS	3.000,00	8	17	30
FISCAIS DE OBRAS	1.200,00	38	75	80
ELABORAÇÃO DE PROJETOS	900	90	104	120
MONTADORES	500	800	1.701	1.850
ELETRICISTAS	500	185	282	338
TÉC. FECHAMENTO DE OBRAS	1.200,00	42	93	120
DIGITADORES	500	20	30	30
ADMINISTRAÇÃO E ALMOXARIFE	700	50	90	90
ESCAVAÇÃO/LIMPEZA DE FAIXA (MÃO DE OBRA LOCAL)	380	1.000	3.000	3.600
REATIVAÇÃO DE 16 FÁBRICAS DE POSTES	600	900	1.800	1.800
TOTAL		3.183	7.280	7.563

Fonte: Coelba

Por se tratar de uma atividade específica e com duração limitada, esses profissionais não se encontram disponíveis no mercado para contratação imediata pela empresa concessionária. Também é necessário o mínimo de garantia de continuidade dos serviços para que as empresas prestadoras de serviços (empreiteiras) possam realizar os investimentos necessários em equipamentos e ferramentas.

Até o final de 2006, segundo dados da Coelba, as empreiteiras já investiram cerca de R\$ 20 milhões para a montagem de 234 turmas e ainda será necessária a adição de 94 turmas para a execução de cerca de 84.000 ligações em 2007. A maior parte desses profissionais vem sendo formada através de cursos de capacitação promovidos pela Coelba e pelas próprias empreiteiras, já que a demanda por esses profissionais é grande nos estados vizinhos cujas concessionárias também estão executando as obras do Programa Luz para Todos.

Outro aspecto que dificulta o planejamento para a alocação das turmas nas várias regionais do estado é a impossibilidade da concessionária selecionar as obras para construção, pois, como já foi mencionada, esta é uma atribuição do Comitê Gestor Estadual que se baseia nos critérios constantes do Manual de Operacionalização do Programa para indicar as obras, que não coincidem necessariamente com a distribuição da força de trabalho da concessionária.

Dados referentes à distribuição das ligações concluídas, até o final de 2006, através do uso de rede de distribuição e as não concluídas por região do estado, torna possível observar que as 132.578 ligações realizadas tiveram uma relação de 2,20 poste por consumidor, enquanto que as próximas ligações necessitarão em média, 3,99 postes cada. Um aumento de 81%. Isso significa que se mantendo a mesma produtividade média por turma, haverá de se ter um aumento nessa mesma proporção da força de trabalho para se manter o ritmo de ligações realizadas até esse momento.

Caso a Coelba decida por realizar as próximas 132 mil ligações no mesmo período de tempo que realizou as primeiras, com rede de distribuição, as 234 turmas disponíveis atualmente deverão passar para

424, com aumento também do pessoal administrativo, de fiscalização e dos equipamentos e ferramentas. Essa elevação do investimento por parte das empreiteiras trará forte pressão nos preços de mão de obra paga pela Coelba, já que um valor maior de investimento deverá ser remunerado no mesmo intervalo de tempo. Além disso, aumenta a percepção de risco por parte das empreiteiras, que vislumbram com o final do Programa, todos os custos decorrentes da desmobilização da sua estrutura.

Em janeiro de 2007, o número total de domicílios rurais informados pela Coelba, considerando-se os já atendidos e os não atendidos era de 610.502. Esse número é bastante superior aos 357.970 domicílios constantes no Termo de Compromisso assinado pela concessionária e o MME em 2004, fazendo com que o programa de universalização do atendimento na zona rural da Bahia, inicialmente orçado em R\$ 1,7 bilhão, tenha seu valor estimado atualmente na ordem de R\$ 4,8 bilhões. Essa situação traz uma dificuldade adicional para a Coelba, que terá que renegociar novas metas com o MME e buscar garantir o suporte financeiro para a continuidade do Programa Luz para Todos.

Na região de Barreiras/Ibotirama onde foram montadas 33 turmas para atender a demanda de serviços de 2006, foi selecionada um volume menor de obras para 2007 que ocuparão apenas 19 turmas durante 7 meses de trabalho, ficando 14 equipes disponíveis. Por outro lado, na região de Vitória da Conquista, onde atualmente estão alocadas 18 turmas, será necessário adicionar 25 turmas para atender a quantidade de obras aprovadas para essa região. Essas turmas são formadas por pessoas recrutadas na própria região e os seus remanejamentos para outras áreas do estado acarretam aumento de custos e perda de eficiência no processo de construção das redes de distribuição.

Todo esse quadro de dificuldades apresentado para a realização do programa de obras, seja do ponto de vista econômico/financeiro e de logística de execução, favorece a criação de um ambiente propício para a análise de outras formas de atendimento que não seja através da extensão de rede elétrica. Nesse contexto, a concessionária, até

por uma necessidade imperiosa de limitação de recursos financeiros, passa a considerar a possibilidade de aplicação em larga escala da tecnologia solar fotovoltaica em seu programa de universalização do fornecimento de energia elétrica.

O atendimento a uma parcela significativa de domicílios através de painéis solares, além da redução no investimento feito pela concessionária, facilita o cumprimento das metas anuais estabelecidas pelo MME e fiscalizadas pela ANEEL, tendo em vista que a instalação desses equipamentos é feita de forma mais rápida que a ligação com rede de distribuição e não utiliza a já comprometida estrutura de empreiteiras da concessionária.

Os três mil sistemas fotovoltaicos adquiridos pela Coelba até o momento dentro do PLpT, foram instalados através da contratação de uma única empresa fornecedora dos equipamentos e responsável também pela mão de obra, no regime de execução conhecido como *turn key*. A empresa contratada para a execução desse serviço não teve dificuldades em arrematar técnicos capacitados em instalações fotovoltaicas entre as inúmeras lojas de venda desse tipo de equipamento e assistência técnica espalhadas no estado da Bahia, fazendo com que surgisse uma força de trabalho adicional às tradicionais turmas de empreiteiras.

Uma vez que ficara evidente para a Coelba a necessidade de uso dos SFD em parte dos domicílios a serem atendidos pelo programa de universalização, fazia-se necessário a definição de critérios para a seleção dos domicílios com potencial para recebimentos dos SIGFI.

Durante a instalação dos SFD no programa Luz no Campo, cabia à Seinfra a prerrogativa de indicação das localidades a serem beneficiadas, tanto com rede de distribuição, quanto com SFD, já que o Governo do Estado assumiu o compromisso de repassar à Coelba os valores equivalentes ao empréstimo contraído pela concessionária perante a Eletrobrás. Foi acordado entre a Coelba e o Governo do Estado que os domicílios selecionados deveriam localizar-se a pelo menos 10 km de distância da rede elétrica. Esse critério foi escolhido por falta de um

estudo técnico naquela oportunidade e por haver um número elevado de domicílios bastante afastados da rede de distribuição. No decorrer do programa, entretanto, esse critério não foi seguido rigidamente e a Seinfra indicava domicílios com distâncias menores que 10 km, mas ainda assim, afastados de tal forma da rede elétrica, que inviabilizava o seu atendimento naquele momento através de obras de redes de distribuição.

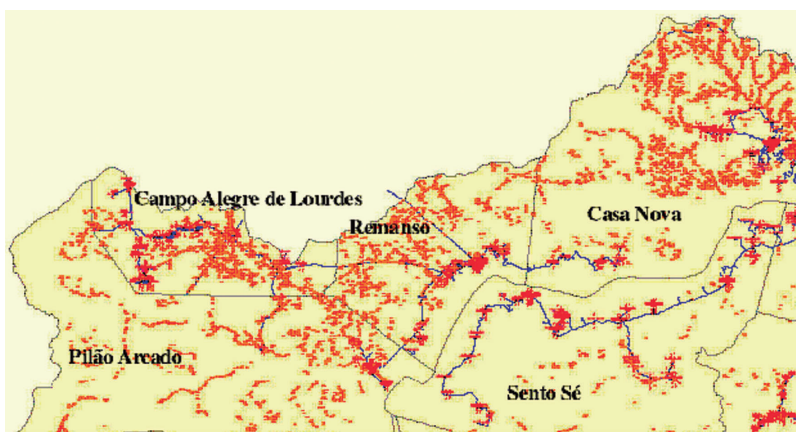


Figura 19 – Dispersão dos domicílios sem atendimento pela Coelba
Fonte: Coelba

A indicação das obras do Programa Luz para Todos, como já foi mencionado, é feita pelo Comitê Gestor Estadual, entidade que é coordenada pelo representante do Ministério de Minas e Energia, tem participação de representantes do Governo do Estado, Agência Reguladora de Energia Estadual, Prefeituras e empresa concessionária de distribuição de energia elétrica no estado entre outros participantes.

Para esse fórum são canalizados inúmeros pedidos de atendimento oriundo das comunidades rurais através das suas associações representativas, gerando grande pressão sobre os membros do Comitê, uma vez que a capacidade de atendimento é sempre menor que a expectativa dos interessados, pois é determinada pela disponibilidade

de recursos financeiros provenientes da Eletrobrás e do Governo do Estado, bem como a capacidade de execução das obras por parte do Agente Executor (Coelba). Por este motivo, desde logo o Comitê Gestor Estadual percebeu a necessidade e a importância do emprego dos SIGFI no Programa Luz para Todos, como forma de otimizar os recursos financeiros disponíveis e de agilizar o atendimento às comunidades, principalmente aquelas situadas em localidades distantes da rede elétrica, cujos cronogramas de ligação estavam sempre sendo postergados.

Em reunião ocorrida no dia 23 de maio de 2005, o Comitê Gestor Estadual do Programa Luz para Todos - Bahia (CGE-Ba) deliberou que as ligações com custo unitário a partir de R\$ 10 mil deveriam ser realizadas preferencialmente com sistemas fotovoltaicos, sempre que as condições sociais, geográficas de carga e de previsão de consumo sejam compatíveis com esse tipo de atendimento.

Para nortear a escolha dos domicílios a receberem os SIGFI no Programa Luz para Todos, o Departamento de Planejamento do Investimento da Coelba, elaborou uma análise econômica considerando-se o investimento e custos do uso de SFD.

Muito embora a análise econômica tenha indicado que os SIGFI já se tornam competitivos para ligações com custo a partir de R\$ 7.898,82 com rede, deve-se levar em conta que esse valor é apenas um indicativo, já que a limitação do consumo restringe a aplicação da energia solar àqueles consumidores classificados como “baixa renda”. Além disso, foi considerado o valor do investimento do SIGFI13, que é o de menor disponibilidade de energia permitido pela ANEEL. Quando se considera os sistemas de maior disponibilidade energética, praticamente inviabiliza o uso da energia solar. O SIGFI13 como se sabe, é dimensionado para fornecer 13 kWh de energia por mês. A principal crítica a esse tipo de sistema, é a impossibilidade de utilização de geladeiras por parte do consumidor. Essa limitação, entretanto, não pode inviabilizar a utilização do SIGFI13 por parte das concessionárias, pois como foi discutido no capítulo 3, pelo menos na área de concessão

da Coelba, identificou-se um número elevado de consumidores que não tem renda suficiente para consumir mais que os 13 kWh/mês.

Em 05 de janeiro de 2006, em reunião realizada no Ministério de Minas e Energia em Brasília, com a presença do Superintendente de Energia da Bahia, a Coelba apresentou ao Diretor Nacional do Programa Luz para Todos uma proposta para ligação de 18.000 domicílios com sistemas fotovoltaicos.

Esta proposta ao custo total estimado em R\$ 93,8 milhões, contemplava sistemas de 13, 30 e 80 kWh a um custo médio de R\$ 5.213,10 por ligação, custo esse compatível com o custo unitário contratado pela Eletrobrás para a realização das obras com rede de distribuição do Programa Luz para Todos pela Coelba.

A Coelba e o Governo do Estado defenderam a proposta de emprego dos SIGFI a partir dos domicílios mais distantes da rede elétrica, invertendo a lógica que vigora para as ligações com rede de distribuição, permitindo assim, a antecipação do fornecimento de energia elétrica para essas famílias, que pela sua própria localização poderiam ser classificados como os mais desassistidos da presença do Estado, ou seja: os últimos entre os derradeiros.

A Coelba apresentou nessa reunião o custo para ligação desse lote de 18.000 domicílios com rede elétrica, que era da ordem de R\$ 396 milhões. Caso fosse possível a instalação de sistemas fotovoltaicos em todos os domicílios, a redução do investimento seria da ordem de R\$ 302 milhões.

Também foi apresentado nessa reunião uma análise da viabilidade econômica comparando-se os valores de investimento e O&M da proposta de energia solar com os valores de investimento e O&M da proposta para atendimento com rede de distribuição. O valor da

proposta de atendimento com energia solar considerando os custos de instalação, operação e manutenção dos equipamentos num horizonte de vinte e cinco anos, trazidos para valores presentes resultou no valor de R\$ 154 milhões, enquanto que os valores para a alternativa de atendimento com rede, também considerando os custos de instalação e O&M, resultou no valor de R\$ 706 milhões. Para o custo de O&M da proposta de rede convencional foi utilizado o valor definido pela ANEEL para a Empresa de Referência³ que é de R\$ 411,93 por consumidor/ano, enquanto que o valor estimado pela Coelba para o atendimento com sistemas fotovoltaicos é de R\$ 186,18 por consumidor/ano.

O MME autorizou à Eletrobrás contratar com a Coelba o financiamento de 9 mil sistemas com a participação financeira do Governo do Estado, conforme percentual de participações definidas no Termo de Compromisso. O Governo da Bahia já contratou a instalação de 5.000 sistemas junto à Coelba e até a conclusão deste trabalho, a Eletrobrás ainda não havia contratado a execução dos 4.000 sistemas restantes.

Até o final de 2012, a Coelba pretende digitalizar a rede existente, inclusive a secundária, assim como os domicílios não atendidos. Isto permitira inter-relacionar variáveis como mapas, gráficos das redes de energia existentes e projetadas, a posição em GPS de cada unidade consumidora eletrificada e a ser eletrificada em relação à rede da concessionária. Esta ferramenta está sendo desenvolvida através do projeto de P&D com a Unifacs e encontra-se em fase de final de implantação. As informações por ela disponibilizadas permitirão estimar com precisão as distâncias e, conseqüentemente, os custos do mercado não atendido. A essa base de dados poderão ser incorporadas outras informações relevantes a exemplo da hidrografia, relevo e vegetação, disponíveis no banco de dados do IBGE ou na Coelba, possibilitando

³ Empresa de Referência: Empresa virtual criada pela ANEEL, considerada como modelo de eficiência para analisar o desempenho das concessionárias, de tal forma que todo custo apresentado pela concessionária que estiver acima do valor de referência é glosado pela ANEEL durante o processo de revisão tarifária. O valor de O&M aceito para a COELBA é de R\$ 411,93 por consumidor/ano, informação fornecida por José Eduardo Tanure, superintendente de regulação da Coelba em 04/01/06.

monitorar e melhor gerenciar o sistema elétrico e definir o melhor traçado da alternativa de eletrificação mais viável economicamente. Os objetivos específicos desse P&D são:

1. Definir parâmetros técnicos e econômicos que permitam comparar as alternativas de fornecimento aos distintos segmentos do mercado não atendido, incluindo a geração com micro-sistemas isolados que utilizam fontes intermitentes de energia e a extensão convencional da rede;

2. Medir o nível de satisfação dos usuários com os serviços prestados, de forma experimental, com os SIGFI já instalados pela Coelba, avaliando sua compatibilidade com o que está prescrito na resolução sobre os SIGFI;

3. Desenvolver modelos de projetos pioneiros compatíveis com a proposta de regulamentação da ANEEL que trata dos procedimentos e condições de fornecimento através de sistemas individuais de geração de energia elétrica - SIGFI. Em última instância, definir um modelo para um eventual contrato de adesão a ser firmado entre o consumidor e concessionário;

4. Identificar os custos e as receitas inerentes ao fornecimento de energia elétrica, sob as duas formas de atendimento em tela: rede e SIGFI e desenvolver um modelo de operação e manutenção dos SIGFI compatível com a estrutura operacional da concessionária;

5. Consolidar a análise das duas metodologias de avaliação das alternativas num único modelo;

6. Desenvolver um software para a aplicação desta metodologia, onde seja fornecido o custo da extensão de rede convencional, de forma tal a ser comparado com os custos de investimento e operação e manutenção (O&M) das demais alternativas de atendimento.

Todas essas iniciativas da Coelba indicam que o uso dos SIGFI no programa de universalização passou a ser uma possibilidade real e o seu estudo tornou-se estratégico para a concessionária, resultando em

alterações na rotina operacional da empresa para incorporar essa nova modalidade de atendimento, como veremos no próximo capítulo.

A Resolução 083/04 da ANEEL especifica os consumos e potências mínimas em cada classe, onde em todas as classes é prevista uma autonomia mínima de energia de 2 dias a ser suprida pela bateria. O dimensionamento de um sistema para cumprir as especificações da ANEEL deve atentar também para as perdas de energia que ocorrem ao longo do sistema desde o painel solar, de modo a garantir a disponibilidade de energia prevista para a respectiva classe, no ponto de entrega da energia, que neste caso é considerado na saída do inversor.

O ponto crítico de um projeto de geração fotovoltaica é a determinação do nível de insolação a ser utilizado nos cálculos para dimensionamento dos painéis solares. A insolação utilizada pela Coelba nos cálculos dos sistemas solares a serem instalados no estado da Bahia foi de 5,25 kWh/m².dia.

Para chegar a esse valor, a Coelba optou por utilizar os valores médios anuais de insolação fornecidos pelos Centros de Referências para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito (CRESESB) para o estado da Bahia, a partir dos diversos pontos de medição instalados no estado e calcular a média ponderada com as áreas geográficas dos municípios com previsão de instalação dos SIGFI. Para os municípios que não tinham dados de medição solarimétrica disponíveis, utilizaram-se os dados do município mais próximo. Do cálculo com os municípios analisados, o valor médio encontrado foi de 5,25 kWh/m².dia.

Este valor é o mesmo historicamente utilizado em todos os sistemas já instalados pela Companhia de Engenharia Rural da Bahia (CERB) e pela Companhia de Ação Regional da Bahia (CAR) e refere-se a insolação no plano horizontal, sendo obtido do banco de dados do CRESESB.

A otimização do posicionamento do painel solar (inclinação em relação ao plano horizontal e azimute em relação ao Norte Verdadeiro),

permite aumentar substancialmente a radiação incidente no plano do painel solar nos meses de menor insolação (inverno), aumentando a média anual de insolação. O valor médio no plano horizontal é de 5,25 kWh/m².dia, e com a inclinação de 15° na instalação do painel fotovoltaico adotada para a Bahia, pode-se elevar esse valor para compensar os valores inferiores à média nos meses de abril, maio e junho. Estes dados são coerentes com dados da Universidade de Lowell e Labsolar da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), este último indica o valor médio anual no plano horizontal de 5,68 kWh/m².dia (Atlas de irradiação solar do Brasil da UFSC, primeira edição para irradiação global derivada de satélite e validada na superfície).

Segundo ainda o Atlas Solarimétrico do Brasil, elaborado pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPe), as áreas localizadas na região Nordeste do Brasil, têm valores da radiação solar diária, média anual comparáveis às melhores regiões do mundo, além do fato de que as variações sazonais do Nordeste são menores, dando características favoráveis para instalação de sistemas fotovoltaicos nessa região. Procurou-se, dessa forma, evitar o dimensionamento dos SIGFI pelos valores mínimos de radiação que ocorrem em poucos meses do ano na região Nordeste do Brasil, o que provocaria uma disponibilidade de energia acima do especificado pela ANEEL na maior parte do ano, onerando os custos dos projetos, bem como o uso de um valor de radiação para cada município, o que levaria a dificuldades operacionais na execução do projeto.

Outro ponto importante na elaboração dos projetos de sistemas fotovoltaicos, diz respeito ao tipo e a profundidade de descarga das baterias. Quanto menor o percentual de descarga, maior a vida útil da bateria. A Coelba especificou bateria de ciclo profundo, livre de manutenção e a profundidade máxima de descarga considerada no projeto é de 40%, com garantia do fabricante contra defeito de fabricação de três anos. Além disso, é exigido que todos os equipamentos sejam aprovados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e testado no laboratório da Coelba. O descarte das baterias usadas deve cumprir a Resolução n° 257 do

CONAMA de 30 de junho de 1999, ficando a Coelba responsável em recolher as baterias usadas para o almoxarifado central da empresa situado na cidade de Feira de Santana, e a contratada fica responsável pelo descarte das baterias de acordo com a resolução supra mencionada.

Como já foi mencionado, o modelo de contratação adotado pela Coelba é o do tipo *turn key*, onde a empresa contratada é responsável pelo projeto, aquisição, instalação dos materiais e equipamentos e orientação ao usuário sobre o funcionamento do sistema. A Coelba fiscaliza os serviços executados e o processo só termina com implantação dos consumidores no sistema comercial da concessionária.

A contratação da empresa fornecedora dos SIGFI é feita mediante processo de coleta de preços que consiste em duas etapas: na primeira, é feita a análise técnica dos projetos elaborados e apresentados pelas empresas concorrentes, e na segunda, é feito um pregão eletrônico pela internet onde participam apenas as empresas que tiveram os projetos aprovados, vencendo aquela que apresentar o menor preço.

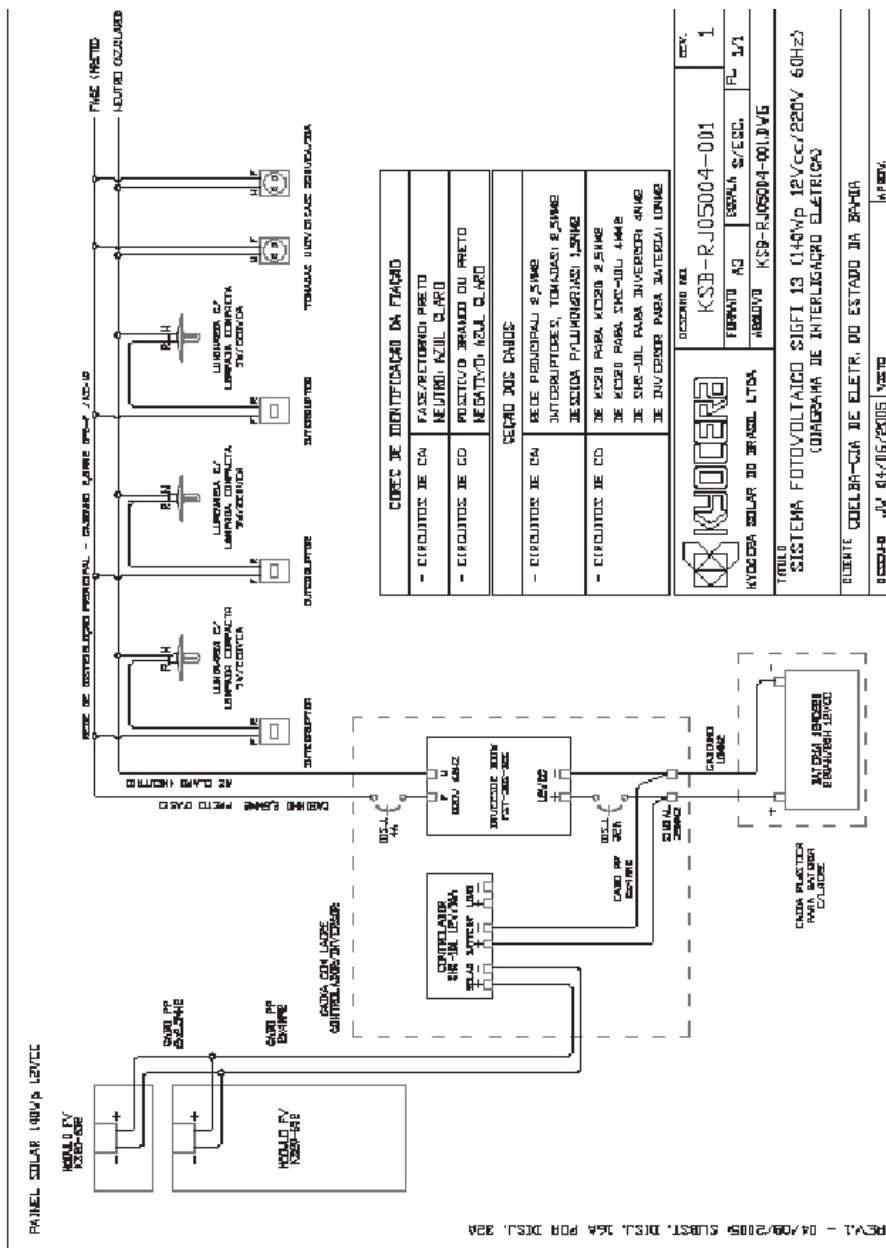


Figura 20 – Diagrama elétrico de um Sistema Fotovoltaico-SIGFI13

Fonte: Coelba

Tanto o controlador de carga quanto o inversor é acondicionado em uma caixa de policarbonato fechada com parafuso de segurança e lacrada. O consumidor tem acesso apenas ao disjuntor geral de 4A através da abertura existente na caixa. O módulo fotovoltaico é formado pela ligação em paralelo de um painel de 120W com outro de 20W.

Com essa configuração, a Coelba iniciou em 2005 a instalação dos primeiros SIGFI, bem como realizou alterações em sua rotina operacional para incorporar esse tipo de tecnologia, como veremos no próximo capítulo.



Figura 21 – Caixa com controlador, inversor, disjuntores e bateria

Fonte: Coelba

CAPÍTULO 4

ESTRUTURAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA PARA A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SIGFI:

Experiência do Programa Luz no Campo

O programa de eletrificação rural da Coelba, que está inserido no programa de universalização do atendimento vem sendo conduzido por parte da Superintendência de Operações (SOP) da empresa, desde a época do Programa Luz no Campo pelo Departamento de Obras Especiais (OOE). Esse departamento é responsável pelo atendimento aos pedidos de ligações oriundos das comunidades rurais, pela confecção dos orçamentos estimados, pela elaboração da proposta técnica e negociação do financiamento do programa de obras junto à Eletrobrás e Governo do Estado, participa junto ao Comitê Gestor Estadual do Programa Luz para Todos na aprovação das obras para execução, elabora os projetos executivos, efetua o planejamento das compras dos materiais junto ao Departamento de Suprimentos, planeja, coordena e fiscaliza a execução das obras através das empresas prestadoras de serviços, é responsável pela implantação dos consumidores no sistema de faturamento da empresa após a conclusão das obras e também pela prestação de contas dos recursos recebidos junto aos agentes financeiros do Programa.

Por solicitação do Governo do Estado, a Coelba contratou o financiamento com a Eletrobrás para a instalação de 9.000 sistemas fotovoltaicos no Programa Luz no Campo. Entretanto, devido a problemas com o repasse de recursos, só conseguiu instalar 3.144 sistemas. Em que pese a Coelba ter instalado um número significativo de sistemas fotovoltaicos domiciliares no Programa Luz no Campo, não houve nenhum envolvimento da concessionária com a gestão desses equipamentos. Por falta de regulamentação específica, os beneficiários desses sistemas não foram enquadrados como consumidores de energia da empresa. Tratavam-se de sistemas de corrente contínua, com

painéis de 70Wp e baterias de 115Ah, que não se enquadrariam nos critérios atuais da Resolução 083/04 da ANEEL. A atuação da Coelba se limitou à instalação dos equipamentos e à manutenção dos mesmos durante o período de garantia que foi de três anos.

Esses sistemas são de propriedade do Governo do Estado da Bahia e os usuários assinaram um termo de uso em regime de comodato. Todos os equipamentos (exceto lâmpadas, reatores e acessórios) tiveram garantia da Coelba de três anos contra defeitos de fabricação. A Seinfra já apresentou proposta ao Comitê Gestor Estadual para que a Coelba faça a repotencialização desses sistemas de modo a adequá-los à Resolução 083/04 da ANEEL e sejam incorporados ao ativo da concessionária.

Durante esse período de três anos em que acompanhou o desempenho dos equipamentos, os técnicos da concessionária fizeram diversas visitas aos domicílios beneficiados para corrigir os defeitos apresentados e avaliar o grau de satisfação dos usuários.

O baixo número de defeitos apresentados pelos equipamentos instalados, resultado da utilização de materiais corretamente especificados e com controle de qualidade, além de um trabalho intensivo de orientação aos usuários sobre a correta utilização dos equipamentos, de certa forma contribuiu para desmistificar o uso da energia solar entre os quadros técnicos da Coelba, cuja cultura e experiência nos mais de 40 anos de existência da empresa, fora totalmente com projeto, construção e manutenção de redes de distribuição.

Com base no resultado de inspeções realizadas em 1.512 sistemas solares, durante o período de um a dois anos após a instalação, dentro do Programa Luz no Campo. O número de ocorrências foi considerado normal, dentro da expectativa da concessionária, o que de certa forma contribuiu para superar o receio inicial da empresa na utilização dos SIGFI em maior quantidade no seu programa de eletrificação rural. Vale destacar que nessa estatística foram contabilizadas também defeitos

em lâmpadas, interruptores, tomadas e reatores, itens não cobertos pela garantia de 3 anos contratada pela Coelba.

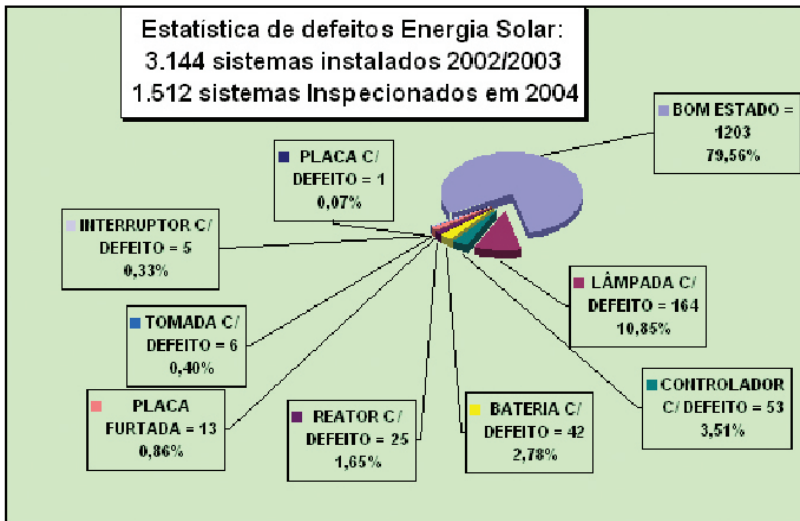


Figura 22 – Estatística de defeitos nos sistemas de energia solar no Programa Luz no Campo

Fonte: Coelba

Elaboração do plano de ações para implantação dos SIGFI

Uma vez convencida da necessidade e oportunidade de aplicação dos SIGFI em seu amplo programa de universalização, a Coelba tratou adotar as providências necessárias para colocar em prática a decisão tomada. Coube ao Departamento de Obras Especiais (OOE) a liderança junto aos demais processos da empresa no sentido de identificar os obstáculos internos e elaborar o Plano de Ações visando tornar os SIGFI como parte da rotina operacional da concessionária.

Nesta etapa, com a participação de todos os departamentos envolvidos – comercial, atendimento, informática, contabilidade, jurídico e manutenção – identificou-se os pontos de modificações a serem feitas nos procedimentos e nos sistemas operacionais em vigor na empresa para contemplar a nova modalidade de atendimento. O Anexo

E, f. 160, mostra a ata da primeira reunião entre os representantes dos diferentes processos da Coelba, que deu início aos trabalhos para viabilizar a implantação dos SIGFI na Coelba. Dentre as principais definições, destacamos:

- a) Instalar de sistemas de 13 e 30 kWh, faixas de consumo que dispensam a instalação de medidores e a leitura;
- b) Preparar o sistema comercial para identificar os contratos desses consumidores;
- c) Submeter à aprovação da ANEEL a modalidade de faturamento através de carnê, em substituição à apresentação mensal de faturas;
- d) Submeter à apreciação da ANEEL um novo contrato de adesão para esse tipo de consumidor;

A partir dessa data e com o desdobramento das ações sugeridas pelo grupo, detectou-se a necessidade de novas providências, tais como:

1. Controle patrimonial dos equipamentos;
2. Treinamento dos atendentes dos diversos canais de atendimento da empresa;
3. Treinamento dos técnicos e eletricitas próprios e das empresas prestadora de serviços;
4. Definição dos relatórios gerenciais a serem fornecidos pelo Sistema de Operação da Empresa - OPER;
5. Definição dos relatórios de acompanhamento da inadimplência;
6. Definição da política e procedimentos de cobrança;
7. Elaboração e confecção do “Manual do Cliente de Energia Solar”;

8. Padronização dos materiais e equipamentos utilizados nos sistemas fotovoltaicos;
9. Treinamento dos instaladores da empresa fornecedora dos equipamentos fotovoltaicos;
10. Elaboração do formulário para cadastramento do consumidor fotovoltaico;

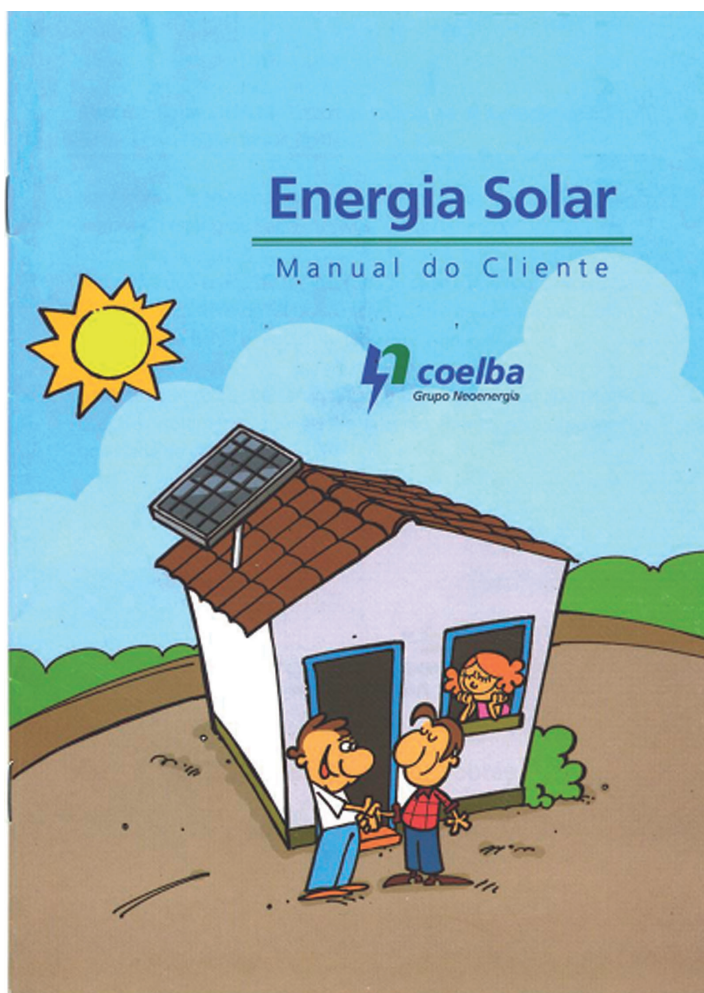


Figura 23 – Manual do Cliente

Fonte: Coelba



Figura 24 – Calendário de Pagamento

Fonte: Coelba

Algumas ideias iniciais mostraram-se inviáveis e foram rapidamente modificadas, a exemplo do envio de um carnê anual com doze faturas de valores iguais, a fim de economizar o custo dos deslocamentos mensais para a entrega da conta. Nessa modalidade, haveria a antecipação do faturamento e por conseqüência, a obrigatoriedade do recolhimento antecipado do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) à Fazenda Estadual pela Coelba. Optou-se por emitir as contas mensalmente, porém estas ficariam em posse do agente credenciado Coelba Serviços da localidade de escolha do consumidor para serem pagas na data de vencimento escolhida também pelo consumidor,

quando do seu deslocamento a essa localidade. O consumidor recebe no ato da ligação, o Manual do Cliente e um calendário de parede, onde consta o número do seu contrato e as datas de vencimento das suas contas.

A minuta de contrato de adesão encaminhada à ANEEL, que continha várias especificidades relacionadas ao sistema fotovoltaico não foi aprovada. A ANEEL determinou que fosse utilizado o mesmo modelo de contrato utilizado para o consumidor residencial atendido com rede.

O controle patrimonial dos equipamentos é feito com a identificação do painel, controlador de carga e inversor pelos respectivos números de série, e é fixada uma plaqueta no painel com um número de companhia atribuído a cada conjunto. Todos os domicílios atendidos com os SIGFI são georreferenciados. Essa medida é fundamental para a localização dos domicílios pelas equipes de manutenção, tendo em vista que a maioria das casas atendidas situa-se em locais de difícil acesso.



Figura 25 – Casa com painel solar no telhado e detalhe do n° de CIA

Fonte: Coelba

Todos os atendentes da Coelba, próprios e de terceiros receberam treinamento sobre as particularidades do novo sistema de fornecimento de energia. Uma lista de verificação idêntica à que consta no Manual do Cliente foi disponibilizada em meio magnético no sistema informatizado de atendimento da empresa. De modo a se evitar o deslocamento desnecessário das equipes de manutenção, os

atendentes fazem a verificação com o cliente dos diversos tipos de problemas descritos na referida lista.

Para iniciar a capacitação dos técnicos responsáveis pela manutenção dos equipamentos foi dada prioridades para o pessoal lotado nas regiões com previsão de instalação de maior número de SIGFI. Devido a diversos problemas encontrados pela fiscalização da Coelba durante a instalação dos sistemas do Programa Luz no Campo, principalmente com relação à qualidade das instalações internas, foi montado um treinamento prático em uma determinada localidade com todos os fiscais da Coelba e montadores da empresa prestadora de serviço, onde as dúvidas surgidas durante a montagem dos equipamentos eram solucionadas e padronizadas de imediato pelo coordenador da Coelba. A partir desse trabalho de campo, foi elaborado um “Manual de Instalação” para uso das equipes de instaladores, fiscais e manutenção.

12 **Check - list**

Verificando Problemas		Alarme sonoro tocando	Nada funciona	Lâmpadas não funcionam	Tomadas não funcionam	Lâmpada vermelha do controlador acesa com frequência	Lâmpadas e aparelhos de rádio/TV ficando ligados por muito tempo
	Verifique se os disjuntores estão ligados		✓	✓	✓		
	Verifique se os interruptores estão ligados		✓	✓			
	Verifique se os fios elétricos de sua instalação interna estão cortados		✓	✓	✓		
	Verifique a indicação do controlador de carga. Caso a lâmpada vermelha ou amarela esteja acesa, espere até que mude para verde	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Verifique se existem arvores fazendo sombra	✓	✓	✓	✓	✓	✓







	Ligue outro aparelho nessa tomada e teste				✓		
	Trocar a lâmpada por outra e tentar acendê-la novamente			✓			
	Verifique se algum aparelho ligado na tomada não é muito potente e desligue-o	✓	✓		✓	✓	✓
	Reduza o uso dos aparelhos conforme a tabela de consumo permitido	✓				✓	✓
	Desligue os dois disjuntores e aguarde até que a lâmpada do controlador fique verde	✓					
	Se o problema persistir, ligue para a COELBA e dê o número do contato e do FV	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 26 – Lista de verificação de problemas

Fonte: Coelba

Como já esperado, os domicílios selecionados para receberem os SIGFI estão situados em locais bastante afastados de qualquer tipo de infraestrutura. O acesso a essas localidades é feito por estradas em péssimas condições de uso, o que dificulta o transporte dos equipamentos durante a instalação.



Figura 27 – Treinamento dos técnicos da Coelba

Fonte: Coelba

A maior parte dos domicílios atendidos com SIGFI pela Coelba está situado na região semi-árida do estado da Bahia, onde a escassez de água para o uso animal e mesmo para o consumo humano é um problema crônico que vem afligindo a essa parcela da população baiana durante séculos, principalmente em épocas de estiagens prolongadas. Para mitigar esse problema, e criar condições de convivência com a seca, muitas Prefeituras, Organizações Não Governamentais (ONG), Governos Estadual e Federal, vem realizando um trabalho de construção de cisternas para captação e armazenamento das águas das chuvas. A chegada da energia solar fotovoltaica a domicílios como esses, vem completar o equipamento mínimo necessário para a subsistência dessas famílias no sertão baiano.



Figura 28 – Ferramentas utilizadas para instalação dos SIGFI
Fonte: Coelba



Figura 29 – Veículo preso na areia no município de Casa Nova-Ba
Fonte: Coelba



Figura 30 – Casa adaptada para a região semi-árida

Fonte: Coelba



Figura 31 – Instalação do painel solar no município de Casa Nova-BA

Fonte: Coelba

Fluxograma para seleção dos domicílios

A partir da decisão de utilizar os SIGFI, a Coelba passou a adotar a seguinte sequência de ações para aplicação dos sistemas fotovoltaicos:

1. Identificação no banco de dados os domicílios com maiores custos unitários de ligação;
2. Apresentação da relação selecionada para aprovação do Comitê Gestor Estadual;
3. Envio de proposta técnica para análise e aprovação da Eletrobrás;
4. Contratação de fornecedor dos *kits*;

Uma vez garantidos os recursos financeiros através de contrato com o Governo do Estado ou da Eletrobrás, a Coelba realiza visita em cada domicílio pré-selecionado para verificação da viabilidade técnica de aplicação da energia fotovoltaica.

Durante a entrevista com o morador pré-selecionado, além de verificar a possibilidade de uso em curto prazo de cargas de grande porte, tais como motores, que inviabilizaria o atendimento, é feito também um trabalho de esclarecimento sobre as limitações e possibilidades de uso dessa modalidade de atendimento, pois algumas pessoas não aceitam receber a energia solar temendo que, se assim o fizerem, estarão impedindo de vez a possibilidade de ligação através da rede elétrica convencional. Essa predisposição contrária ao uso da energia solar se justifica pela má fama que goza esse tipo de sistema de fornecimento de energia, devido à grande quantidade de problemas existentes nos diversos programas anteriores de energia solar (não instalados pela Coelba), que ultrapassam 20 mil sistemas no estado da Bahia, quase todos ficaram aos cuidados dos próprios usuários, que

com poucos recursos financeiros e sem uma assistência adequada, não foram capazes de mantê-los em condições de funcionamento.

Em algumas comunidades a rejeição aos sistemas fotovoltaicos só foi vencida após a montagem de um kit completo em uma das casas, a título de demonstração para os demais moradores.

Considerando que a Coelba registra em seu banco de dados em 1º de outubro de 2007, cerca de 348 mil domicílios sem atendimento e dos quais 272 mil têm o custo médio por ligação superior a R\$ 7.898,00, valor esse adotado pela Coelba para iniciar os estudos com vistas à instalação de energia solar, e tomando-se o percentual de 22% acima mencionado como sendo a taxa de viabilidade, é possível estimar em 60 mil o número de domicílios a serem atendidos com SIGFI pela concessionária até a conclusão do seu programa de universalização.

É importante considerar que na pesquisa de campo realizada pela Coelba nos 30.474 domicílios inspecionados, era oferecido ao morador como única opção, o sistema SIGFI13, com capacidade de fornecimento limitado a 13 kWh por mês, o que contribuiu para reduzir a taxa de viabilidade para cerca de 22%. Caso se utilize outras configurações de SIGFI, com maior disponibilidade de energia, o potencial para aplicação dos sistemas fotovoltaicos, poderá ser superior a 60 mil domicílios.

Como já foi mencionado, o financiamento das obras é feito através de contrato com a Eletrobrás e o Governo do Estado da Bahia. Para a assinatura do contrato, é necessário o envio da proposta técnica contendo o memorial descritivo para a análise e aprovação por parte da Eletrobrás.

Finalmente, é apresentado o fluxograma de processo utilizado na Coelba para a seleção dos domicílios a serem atendidos através de SIGFI. Pode-se observar que o processo inicia-se com o pedido de ligação do interessado nos postos de atendimento da empresa, que elabora através de empresas contratadas, um orçamento estimado para atendimento através de rede convencional. Em seguida são selecionados os projetos com custo de ligação superior a R\$ 14 mil. Como o tempo entre a elaboração do projeto e a contratação do financiamento junto à Eletrobrás ou Governo do Estado, pode levar

alguns anos, é possível que nesse intervalo a rede de distribuição da concessionária tenha se estendido, aproximando-se do domicílio. Então, no momento da aquisição dos recursos financeiros, é feita nova visita em campo para confirmar a viabilidade do atendimento através de energia solar e cadastramento do futuro consumidor.



Figura 32 – Instalações e condições precárias de sistemas instalados na Bahia

Fonte: Coelba

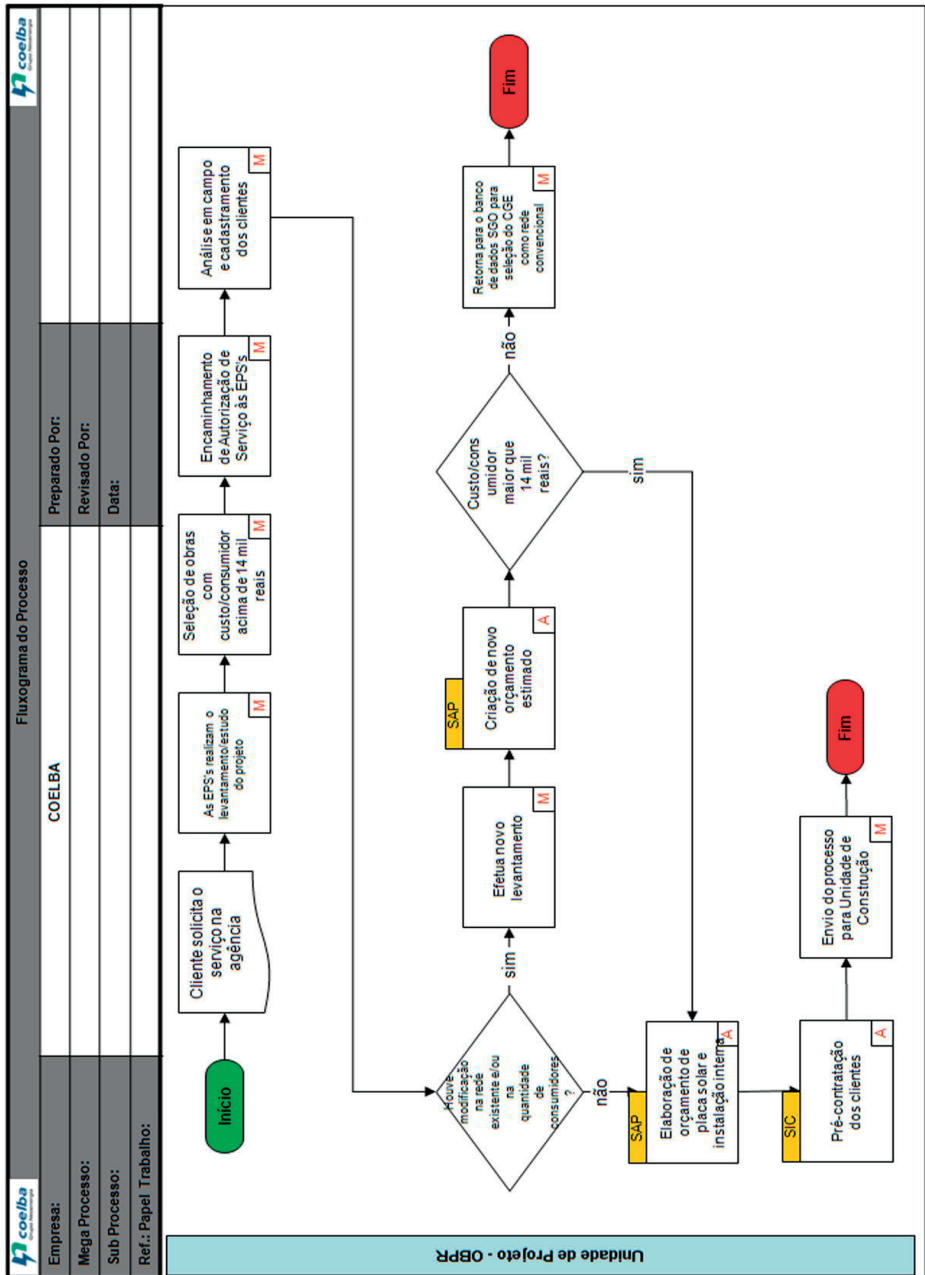


Figura 33 – Fluxograma para instalação dos SIGFI

Fonte: Coelba

Funcionamento dos SIGFI instalados pela Coelba

Os primeiros SIGFI começaram a ser instalados pela Coelba em 2005. Até o final de 2006, cerca de cinco mil sistemas estão em funcionamento no estado da Bahia sendo o maior número de sistemas fotovoltaicos de propriedade de uma empresa concessionária de distribuição de energia elétrica, enquadrados nos critérios da Resolução 083/04 da ANEEL, cujos domicílios são considerados na meta de universalização da concessionária.

Através de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento junto com a Unifacs, a Coelba realizou uma pesquisa de satisfação com os usuários dos SIGFI e apresenta o resumo da primeira consulta realizada em 343 domicílios.

O percentual de consumidores que se declararam satisfeitos foi de 76% e o principal motivo que levou à insatisfação foi a limitação do uso de aparelhos eletrodomésticos, pois 18% dos consumidores alegaram precisar de mais energia. Todos os consumidores que participaram dessa pesquisa possuem o SIGFI13 com capacidade de fornecer 13 kWh por mês.

O tempo de 37 dias informado para reparo das falhas, não é necessariamente o tempo de deslocamento e manutenção das equipes da Coelba, mas contempla também o tempo entre a ocorrência do problema e a comunicação à concessionária, que em algumas situações pode demorar vários dias.

Outro dado que merece destaque é o percentual de 19% de ocorrências de falhas no sistema, número que está muito próximo do percentual de ocorrências de defeitos registrado pela Coelba. O problema que provocou esse número elevado de defeitos foi uma falha apresentada em todo o lote de inversores instalados nos primeiros 3.000 SIGFI, que apresentaram elevada incidência de queima por curto circuito. Em visita aos consumidores, os técnicos da empresa fornecedora dos equipamentos juntamente com os técnicos da Coelba detectaram que muitos clientes estavam de posse de televisores de corrente contínua e que ao ligarem nas tomadas provocava curto circuito.

Apesar de ter sido orientado pelos instaladores sobre o nível de tensão e outros cuidados necessários ao bom uso do sistema, é de se levar em conta que todos os sistemas de energia solar instalados na Bahia anteriormente eram de corrente contínua e muitos consumidores informaram ter recebido televisores de presente de parentes que moram em outros estados.

Diante dessa situação, a Coelba realizou novas visitas para orientação aos clientes e acionou o fabricante dos inversores para que analisasse e apresentasse uma solução para o problema. O fabricante desenvolveu um novo circuito eletrônico para dotar esse equipamento de proteção adicional contra sobrecargas e curtos-circuitos. Todos os inversores terão o dispositivo de proteção substituído sem ônus para a Coelba. Até a conclusão desse trabalho, cerca de 1.500 inversores já tinham sido modificados.

Uma vez aberta a reclamação, a nota de reclamação é encaminhada eletronicamente em tempo real para o Centro de Operação da Distribuição (COD) responsável pela operação do sistema elétrico da região onde se localiza a unidade consumidora, que por sua vez direciona a Ordem de Trabalho para empresa prestadora de serviços da regional. Esse procedimento é o mesmo adotado para as ocorrências oriundas da rede de distribuição da empresa.

Como não é conveniente manter estoques de baterias, a Coelba fez um acordo com o fabricante das baterias para que esse material seja despachado rapidamente para as Gerências Regionais, atendendo aos pedidos dos gestores de manutenção da Coelba. Caso fique constatado defeito de fabricação, a substituição é feita sem ônus dentro do período de três anos de garantia, caso contrário, o fornecedor emite fatura contra a Coelba. Os demais componentes do SIGFI como, controladores de carga e inversores, cada regional dispõe de um pequeno estoque.

Os eletricitas das turmas de manutenção costumam reclamar da dificuldade de acesso e localização dos domicílios, que em alguns casos só é possível graças ao uso do GPS. Por outro lado, também relatam que seria muito pior terem que chegar a esses locais para procurar e corrigir defeitos em linhas de distribuição.

Sessão Visualização Gráfica Administração de Recursos Pré-Despacho Despacho Pós-Despacho Janelas Ajuda

Visualização Gráfica Ocorrências Pendentes Gestão da Ocorrência Administração de Recursos Solicitação de Intervenção Plano de Contingência Estudo de Viabilidade Nota de Serviço (NDS) Consultas e Relatórios

Consulta de Ocorrências

LISTA DE OCORRÊNCIAS

Ocorrência	Prof	Data/Hora	Abrangência	Ponto de Defeito	Barro	Logradouro	Tipo	Motivo
2005-10-3927	0...	31/10/2005 10:12:18	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - G...	POVOADO BARRIGUDA SN - SN	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-3270	0...	31/12/2005 08:44:19	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - C...	POVOADO TANQUE - 70	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-4692	0...	28/11/2005 18:15:47	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - G...	POV BOQUEIRO - 0	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-11-43417	0...	28/11/2005 17:33:44	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	CENTRO-BOA VISTA	POV BOA VISTA TOUARRA - 100	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-11-42218	0...	28/11/2005 10:15:36	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - M...	POV TAFERA - SN	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-10-3438	0...	27/10/2005 15:28:04	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-QUEENADAS	FAZ TONANTE 130 - 0	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-10-3314	0...	26/10/2005 14:52:44	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - O...	POV BOQUEIRO - 0	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-44178	0...	25/11/2005 08:37:58	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - PL...	POV BREJO DOIS IRMAOS - 420	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-11-38020	0...	25/11/2005 17:08:10	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-SALGADAL...	POV LAMEIRO DA MACAMBIRA - SN	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-10-3385	0...	25/10/2005 08:27:59	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - ...	POVOADO BOQUEIRO 310 ENERGI...	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-42166	0...	23/11/2005 13:33:59	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - PL...	POV. BREJO DOIS IRMAOS - 340	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-11-33630	0...	23/11/2005 14:25:09	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-QUEENADAS	FAZ TONANTE - 60	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-11-33385	0...	23/11/2005 11:24:51	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-CAMPO FOR...	FAZ FOLHA LAROA - 310	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-40346	0...	22/11/2005 09:37:31	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	QUEBU	POV MALHADINHA SN NOVA FATM...	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-40080	0...	22/11/2005 07:05:19	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-SALGADAL...	POV VARDEM GRANDE - 0	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-2958	0...	21/12/2005 18:21:48	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-CASA NOVA	POV LAGOA DO PEIXE - SAJ	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-11-27538	0...	18/11/2005 15:48:29	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-CASA NOVA	POVOADO LOGOIA DO PEIXE - SN	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-12-34968	0...	17/11/2005 16:28:35	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - PL...	POV BREJO DOIS IRMAOS, ZONA RU...	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-34908	0...	17/11/2005 15:32:17	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-PLAO ARC...	POV BREJO DOIS IRMAOS - 340	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-33285	0...	16/11/2005 11:04:23	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-SALGADAL...	POV VARDEM GRANDE - 460	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-12-31420	0...	15/11/2005 09:11:53	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-SANTA ROSA	FAZ FORTALEZA - 130	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-12-30022	0...	14/11/2005 11:17:10	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - C...	POV TANQUE - 70	CONSUMIDOR	CLIENTE ENERGIA...
2005-12-29895	0...	14/11/2005 08:40:23	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-QUEENADAS	FAZ TONANTE - 0	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-28930	0...	13/11/2005 12:38:31	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - PL...	POVOADO BREJO DOIS IRMAOS - 420	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-12-28829	0...	13/11/2005 11:34:02	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	RURAL-ESPANTA G...	POVOADO PRIMAVERA-ENERGIA SO...	FALTA DE ENE...	FALTA DE LUZ IN...
2005-11-128	0...	1/11/2005 07:55:52	NAO IDENTIFICADO	NÃO INFORM...	ENERGIA SOLAR - X...	RUA CARLOS SANTOS - 108	FALTA DE ENE...	FALTA LUZ GERAL

Filtro de Ocorrências Localização de Ocorrências Informações Resumidas da Ocorrência Informações Detalhadas da Ocorrência >> Gestão da Ocorrência Alterar Dados da Ocorrência Consultar os Eventos da Ocorrência Exportar Dados

Figura 34 – Tela de Relatório de Ocorrência dos SIGFI
Fonte: Coelba

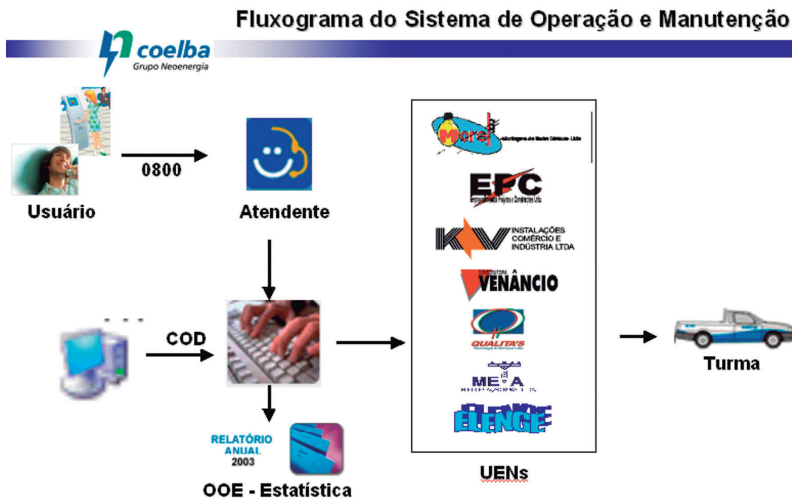


Figura 35 – Fluxograma do Sistema de Operação dos SIGFI



Figura 36 – Residência atendida com energia solar no município de Macururé-BA

Fonte: Coelba



Figura 37 – Residência atendida com energia solar no município de Conceição do Coité-BA

Fonte: Coelba

A grande maioria dos consumidores atendidos com energia solar é classificada como “baixa renda” pelos critérios da resolução 458/02 da ANEEL, o que permite a cobrança de uma tarifa subsidiada por parte da concessionária. O preço final pago pelos consumidores pela disponibilidade de 13 kWh mensal é de R\$ 2,29, valor compatível com a capacidade de pagamento desses consumidores.

O gerenciamento da inadimplência dos consumidores atendidos com SIGFI é feito pelo Departamento de Serviços Comerciais da Coelba, juntamente com os demais consumidores da empresa. Os dados de inadimplência dos consumidores, ligados pelo Programa Luz para Todos, onde os consumidores atendidos com energia solar apresentam o saldo devedor de R\$ 28,2 mil para o débito total de R\$ 3,0 milhões dos 131.410 consumidores faturados pela empresa no mês de janeiro de 2007. A relação entre o saldo devedor e o importe total (inadimplência A) dos consumidores de energia solar em janeiro de 2007 foi de 2,42, valor cerca de 25% acima da mesma relação verificada entre os consumidores monofásicos ligados com rede, que foi de 1,93.

Esse dado indica que os consumidores de energia solar estão demorando mais que os consumidores ligados com rede para efetuar o pagamento das suas contas, o que já era esperado devido a uma maior dificuldade de acesso desse grupo aos locais de pagamento. Por outro lado, a relação entre o saldo devedor e a quantidade de contratos com débito (inadimplência B) dos consumidores de energia solar de R\$ 7,35, valor bastante inferior à mesma relação obtida dos consumidores monofásicos ligados com rede, que foi de R\$ 24,67, sugere que a política de cobrança da concessionária dirige suas ações prioritariamente para os contratos com valores mais elevados de débito. O valor médio de R\$ 7,35 por contrato, não cobre os custos de deslocamentos das turmas das empreiteiras para realizar qualquer ação de cobrança ou suspensão do fornecimento.

Até o mês de janeiro de 2007, a Coelba ainda não havia feito qualquer ação de suspensão do fornecimento de energia por falta de pagamento das faturas, limitando-se a enviar cartas de cobrança para os consumidores inadimplentes. A iniciativa de realizar parte das metas do programa de universalização com sistemas descentralizados pela

Coelba, representou uma oportunidade para que a empresa avalie esta experiência sob dois aspectos: primeiro, como alternativa de menor custo, para atendimento de unidades rurais dispersas geograficamente e com baixo nível de consumo; segundo, como uma nova forma de gestão e de relacionamento concessionária-cliente, permitindo-lhe subsidiar, como foi o caso, a regulamentação de novas alternativas de suprimento energético e modelos de gestão para o cumprimento de suas metas.

Até então, quando se discutia a eletrificação rural, quase todos os aspectos relevantes estavam relacionados apenas à dimensão geográfica: densidade e distribuição espacial das unidades consumidoras; distância da rede; condições de acesso. A questão do suprimento através de outras fontes de energia não era levada em consideração.



Figura 38 – Agente Credenciado “Coelba Serviços” no município de Conceição do Coité-BA

Fonte: Coelba



Figura 39 – Contas pagas por um consumidor em Conceição do Coité-BA
Fonte: Coelba

O programa Luz para Todos do governo federal, coloca o Estado brasileiro na iniciativa de promover a inclusão social através da universalização do serviço público de energia elétrica, que de acordo com a Constituição Federal, é uma atribuição do Estado. Esse programa, ao aportar uma parcela significativa de recursos públicos, a fundo perdido para financiar as obras de eletrificação no meio rural, resolve dois grandes problemas: o primeiro é a garantia da modicidade tarifária para os consumidores, na medida em que os valores investidos na forma de subsídio, são contabilizados como “Obrigações Especiais” pelas empresas concessionárias e não entram no ativo remunerado pela tarifa; o segundo é o financiamento dos equipamentos fotovoltaicos, cujo custo elevado tem sido frequentemente apontado como um dos principais motivos da pouca utilização da energia solar em países em desenvolvimento.

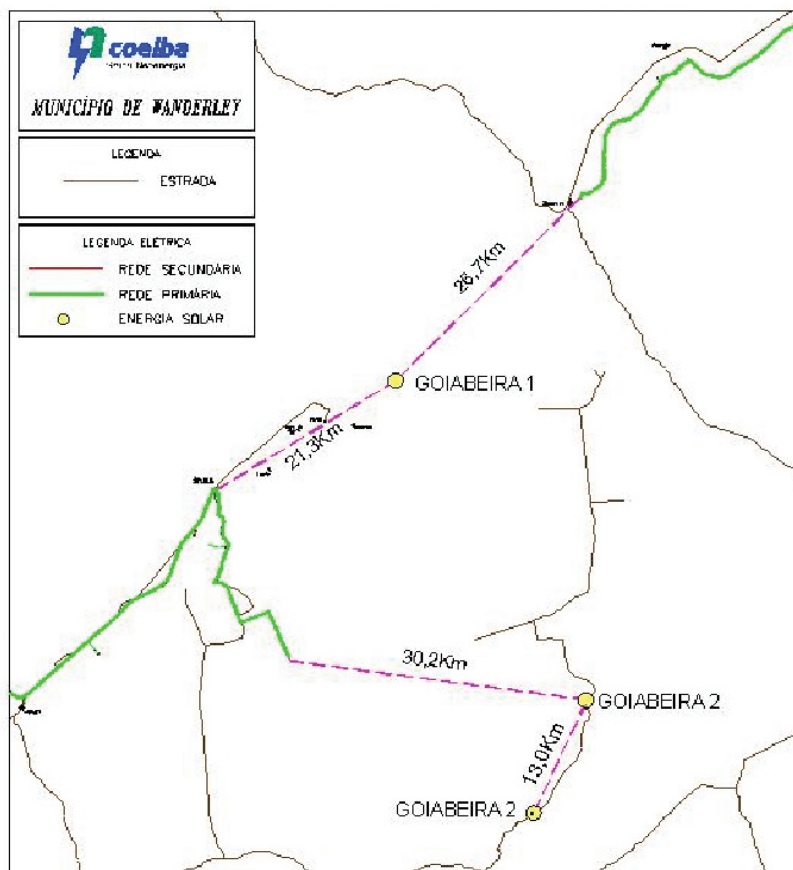


Figura 40 – Mapa do sistema elétrico e localidades atendidas com SIGFI em Wanderley-BA

Fonte: Coelba

Os exemplos de insucesso relatados neste trabalho e outros casos bastante comentados pela literatura, ocorreram, ou porque não se montava nenhuma estrutura para dar suporte ao funcionamento dos sistemas, ou devido a um erro básico na concepção desses projetos, que era o de considerar a cobrança pelo custo do serviço. Como é

sabido, a grande maioria dos usuários desses projetos é formada por pessoas de baixo poder aquisitivo, não suportando o pagamento dos custos reais do serviço, ainda mais se for considerado nesse custo, a amortização do investimento realizado.

Aprovação pela ANEEL da Resolução 083 de 2004, que regulamentou o uso dos SIGFI, foi um fator decisivo para resolver esse problema, pois permitiu a entrada das empresas concessionárias de distribuição de energia nesse cenário.

Sem essa regulamentação que passa a considerar o domicílio atendido através de SIGFI como universalizado, não haveria interesse por parte das empresas concessionárias em adotar essa tecnologia para a ligação de consumidores. Somente uma empresa distribuidora de energia pode diluir a maior parte dos custos de O&M dos sistemas solares com os demais consumidores, de tal forma que esse acréscimo na tarifa é muito inferior ao que seria produzido caso fossem realizados os altos investimentos para atendimento com rede de distribuição a esses consumidores. Ademais, por lei, apenas as empresas concessionárias podem receber os subsídios da CDE e da RGR.

É inequívoca a limitação ao uso de energia imposta pelos SIGFI, mas em defesa do Poder Concedente que os normalizou e das concessionárias que os estão utilizando, deve-se levar em conta que existe um contingente expressivo da população brasileira em condições precárias de subsistência que ficariam privados do acesso ao mínimo de conforto proporcionado pela energia elétrica, aguardando por tempo indefinido a tão sonhada ligação com rede convencional.

As dificuldades de logística para a construção de um grande programa de redes de distribuição como foram aqui apresentadas e os altos custos envolvidos, pelo menos em alguns estados das regiões norte e nordeste, permitem concluir que não seria possível dar cabo à meta de universalização em curto prazo. Além disso, ficou evidente pelos estudos realizados pela Eletrobrás e Coelba com os consumidores atendidos pelo Programa Luz no Campo, que mesmo decorrido mais de três anos de ligação, não houve aumento significativo do consumo

de energia dessas famílias, corroborando com o conceito de que somente o acesso à energia elétrica não é suficiente para melhorar o rendimento dessas famílias. A Coelba também vem acompanhando o consumo desses domicílios atendidos pelos diversos programas de eletrificação rural e tem constatado que uma parcela em torno de 25% dos consumidores gasta menos de 13 kWh por mês de energia.

Os dados apresentados permitem concluir que o objetivo desse trabalho que é demonstrar a viabilidade do uso de sistemas fotovoltaicos domiciliares (SFD) de forma sistemática pelas concessionárias nos programas de universalização do atendimento na zona rural, foi plenamente atingido.

Entretanto, no final do ano de 2006, surgiu um elemento novo no arcabouço regulatório da universalização que indiretamente poderá diminuir momentaneamente o interesse das concessionárias na utilização dos SIGFI. Devido ao custo proibitivo de algumas ligações de domicílios localizados em pontos bem distantes das redes elétricas, a ANEEL através da Resolução Normativa 238 de 28 de novembro de 2006, alterou os critérios de aplicação de penalidades referentes ao não cumprimento por parte das concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica, das metas estabelecidas para o Programa de Universalização, deixando de aplicar multa para os casos de não atendimento a pedidos de ligação, cujo custo seja maior que três vezes o custo unitário de ligação contratado no âmbito do Programa Luz para Todos.

Esta nova resolução da ANEEL de certa forma alivia as pressões sobre as empresas concessionárias, que passam a ganhar novos prazos para o atendimento às ligações mais distantes da rede elétrica, permitindo a essas empresas o adiamento de investimentos e o estudo de novas formas de atendimento para esse segmento do mercado.

Como o uso de energia solar ainda é visto com restrições por grande parte das empresas concessionárias, essa possibilidade de adiar as ligações mais caras, resultante da resolução 238, poderá retardar a decisão de utilizar os SIGFI no programa de universalização.

O melhor seria a ANEEL incluir no texto da referida resolução, que somente os pedidos de ligação com custo maior que três vezes o custo unitário de ligação contratado no âmbito do PLpT e que não tivessem condições técnicas para atendimento através de sistemas fotovoltaicos, poderiam ficar isentos da aplicação do fator de redução tarifária por descumprimento da meta de universalização.

Fica claro, que mesmo tendo regulamentado a aplicação dos SIGFI, nem a ANEEL e nem o MME, criaram mecanismos para incentivar a utilização dos sistemas fotovoltaicos no Programa de Universalização.

Mesmo com todos esses pontos favoráveis à utilização da energia solar, segundo a Eletrobrás⁴ (informação verbal), apenas a Coelba e a Cemig estão utilizando os SIGFI no Programa Luz para Todos. Esse fato demonstra que o tema ainda não está devidamente consolidado no âmbito das empresas concessionárias de distribuição nem no do próprio MME, pois existe dificuldade na autorização de recursos destinados a aplicação de sistemas fotovoltaicos no Programa Luz para Todos, quando na realidade, as concessionárias deveriam estar sendo incentivadas nesse momento a adotarem essa forma de atendimento sempre que for possível e onde for necessário, tanto do ponto de vista da economia de recursos públicos, quanto pela oportunidade de utilização de uma fonte renovável de energia.

Com base em pesquisa de campo realizada pela Coelba em mais de 30 mil domicílios, sendo, portanto uma amostra bastante representativa foi possível estimar em 60 mil o número de domicílios com possibilidade de atendimento com sistemas fotovoltaicos no programa de universalização do estado da Bahia.

Por outro lado, os dados apresentados pela Coelba relativos às ocorrências registradas nos cerca de 5.000 sistemas em operação pela empresa, demonstram que o inversor é o equipamento responsável pelo maior número de defeitos, devendo esse fato ser motivo de análise detalhada por parte do corpo técnico da concessionária.

⁴ Informação passada pessoalmente pelo Assessor da Diretoria de Distribuição da ELETROBRÁS, Fernando Pertusier durante o seminário Rio06, realizado no Rio de Janeiro em novembro de 2006.

O uso de sistemas fotovoltaicos constitui-se em si um desafio novo para as concessionárias tanto do ponto de vista de como dimensioná-lo para se ajustar aos requisitos da regulamentação da ANEEL, como do ponto de vista operacional, de definir qual o melhor modelo de gestão para sua O&M. A pesquisa amostral sobre satisfação e necessidade de ajustes contribui para definir um modelo para aplicação. Como os SIGFI são modulares e o usuário deverá optar por uma classe de atendimento, deve-se deixar claro o critério da escolha dos sistemas SIGFI para seu uso.

A consolidação destas duas abordagens permitirá quantificar com grande confiabilidade os custos de atendimento segundo as diversas fontes alternativas de energia, priorizando as mais adequadas e de menor custo conforme as características do mercado.

A aplicação desta metodologia e o software em desenvolvimento pela Coelba/Unifacs subsidiarão o planejamento e dimensionamento do programa de universalização, tendo em vista a adoção da melhor alternativa de fornecimento, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico-social, para maximizar os benefícios da eletrificação, não só para os resultados da empresa concessionária como para a sociedade.

O MME e a ANEEL, o primeiro como o órgão responsável pela implementação da ação governamental que tem por objetivo o cumprimento das metas de universalização do acesso e uso da energia elétrica, e do gerenciamento dos recursos financeiros colocados à disposição do Programa Luz para Todos, e o segundo como o agente do Estado a quem incumbe a fiscalização dos serviços prestados pelas empresas concessionárias e zelar pela modicidade tarifária, devem capitanear a tarefa de questionar essas empresas sobre a melhor forma de aplicação dos recursos públicos. Para tanto, necessitam dispor de parâmetros técnicos objetivos, baseados nos custos das diversas alternativas de atendimento, da renda e do consumo energético das famílias a serem beneficiadas em cada região do país. É evidente que essa decisão não pode ficar exclusivamente com a concessionária.

Fica, portanto, a sugestão que a Eletrobrás coordene um grupo de trabalho com a participação de técnicos das empresas concessionárias de distribuição, visando colher informações e experiências para subsidiar o estabelecimento de critérios para aplicação dos sistemas fotovoltaicos no Programa Luz para Todos, como também, através do seu Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), desenvolva pesquisas e testes nos equipamentos, fornecendo especificações adequadas à indústria nacional, principalmente para os inversores, auxiliando as empresas concessionárias de distribuição na aquisição de equipamentos com confiabilidade adequada.

REFERÊNCIAS

ABRADEE. **Contribuição à audiência pública 015/2003**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/Audiencia_proton/2003/AP015/contribuicao_ABRADEE.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2004.

AMARAL, Antônio Carlos Cintra do. Caracterização jurídica da remuneração paga pelo usuário à concessionária de serviço público: (taxa ou tarifa?). **Revista Direito Administrativo, Contabilidade e Administração Pública**, 2000.

ANEEL: **Nota Técnica nº 012**. 01 mar. 2004. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>> . Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Nota Técnica nº 82**. 04 ago. 2004. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Nota Técnica nº 41 - SRC/ANEEL**. 22 jun. 2005. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Ata da Audiência pública nº 019/2005**. Brasília - DF, 30 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução nº 456, de 29 de novembro de 2000**. Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução nº 223, de 29 de abril de 2003**. Estabelece as condições gerais para elaboração dos Planos de Universalização de Energia Elétrica visando ao atendimento de novas unidades consumidoras ou aumento de carga, regulamentando o disposto nos arts. 14 e 15 de Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, e fixa as responsabilidades das concessionárias e permissionárias de serviço público de distribuição de energia elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução nº 459, de 5 de setembro de 2003**. Estabelece a forma de utilização de recursos provenientes dos pagamentos pelo uso de bem público (UPB) e multas aplicadas pela ANEEL, para fins do

“programa de universalização do acesso à energia elétrica em área rurais”. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução n° 46, de 10 de março de 2004.** Altera a Resolução n° 459, de 5 de setembro de 2003, que trata da utilização de recursos provenientes do uso de bem público(UPBN) e multas aplicadas pela ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução n° 52, de 24 de março de 2004.** Altera dispositivos da Resolução n° 223, de 29 de março de 2004, com prazo para republicação integral. <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução n° 073, de 9 de julho de 2004.** Altera dispositivos da Resolução n.° 223, de 29 de abril de 2003, alterada pela Resolução Normativa n.° 052, de 25 de março de 2004, que estabelece as condições gerais para a elaboração dos Planos de Universalização de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução n° 79, de 30 de agosto de 2004.** Altera o prazo para envio da 2ª parte dos Planos de Universalização de Energia Elétrica, estabelecido pelo artigo 6º da Resolução n° 223, de 29 de abril de 2003. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução n° 083, de 20 de setembro de 2004.** Estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por intermédio de Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes - SIGFI. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

_____. **Resolução n° 154, de 28 de março de 2005.** Altera a definição do termo “Solicitante” e o prazo para envio da 3ª parte dos Planos de Universalização de Energia Elétrica, estabelecidos nos artigos 2º e 6º da Resolução n.° 223, de 29 de abril de 2003. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 05 fev. 2007.

BARRETO, Eduardo. Abordagem jurídica e econômica da universalização dos serviços públicos de energia elétrica: estudo de caso sobre o Estado da Bahia. 2004. Dissertação. (Mestrado em

Regulação da Indústria de Energia)- Universidade de Salvador - UNIFACS, Salvador, 2004.

BORENSTEIN, Carlos Raul et al. **Regulação e gestão competitiva no setor elétrico brasileiro**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1999.

BRASIL. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos**. Rio de Janeiro: Cepel/Cresesb , 2002.

_____. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis n o 9.427, de 26 de dezembro de 1996, n o 9.648, de 27 de maio de 1998, n o 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n o 5.655, de 20 de maio de 1971, n o 5.899, de 5 de julho de 1973, n o 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 09 fev. 2007.

_____. **Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a criação do Programa Emergencial e excepcional de Apoio às Concessionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia, altera as Leis n.º 8.631 de 4 de março de 1993, 9.247 de 26 de dezembro de 1996, 10.438 de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 09 fev. 2007.

_____. **Decreto nº 4.541, de 23 de dezembro de 2002**. Regulamenta os arts. 3º, 13, 17 e 23 da Lei n.º 10.438, de 26 de abril de 2002, que dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA e a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 09 fev. 2007.

_____. **Decreto nº 4.873, de 2003**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica - LUZ PARA TODOS e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 09 fev. 2007.

_____. **Decreto nº 5.029, de 31 de março de 2004.** Altera os arts. 33, 34 e 43 do Decreto nº 4.541, de 23 de dezembro de 2002, e o artigo 1º do Decreto nº 4.538, de 23 de dezembro de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 09 fev. 2007.

_____. **Decreto nº 5.100, de 3 de junho de 2004.** Dá nova redação ao artigo 36 do Decreto nº 4.541, de 23 de dezembro de 2002. Disponível em: <<http://www.aneel.com.br>>. Acesso em: 09 fev. 2007.

CABRAAL, A. et al. **Best practices for photovoltaic household electrification programs: lessons from experiences in selected countries.** 1996.

CORREIA, James et al. **A universalização do serviço de energia elétrica: aspectos jurídicos, tecnológicos e socioeconômicos.** Salvador: UNIFACS, 2002.

ESMAP. **Energy Sector Management Assistance Program: regulatory and policy issues for grid and off grid electrification in Latin America.** World Bank, 2005. Versão preliminar.

FUNDAÇÃO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES: **Energia: novos cenários.** Salvador: Flem, 2002. (Cadernos Flem, 3).

GALDINO, Marco A; LIMA, Jorge H. G. **PRODEM - Programa Nacional Baseado em Energia Solar Fotovoltaica.** In: CBE - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIAS. SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE ENERGIA, 9., 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Cepel, 2002. p. 1806-1814.

HOLLANDA, Jayme Buarque de. **A GD e o Luz Para Todos.** *Revista Eletricidade Moderna*, dez. 2004.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa Luz para Todos: manual de operacionalização.** Brasília, 2003.

_____. **Proposta de modelo institucional do setor elétrico.** Brasília, jul. 2003.

_____. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético/ PRODEEM. **Análise sobre o Programa de Universalização do MME: espaço para produção descentralizada no âmbito do Luz para Todos:**

levantamento e avaliação dos modelos de gestão para opções descentralizadas de atendimento com fontes renováveis. 2004. Relatórios 6 e 7.

OLIVEIRA, Luciana C. **Perspectiva para a eletrificação rural no novo cenário econômico: institucional do setor elétrico brasileiro.** 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

RAMOS, Arthur Eduardo Budri. **Uma visão geral da regulamentação de empresas concessionárias de serviços públicos na teoria econômica.** 1993. 114 p. Dissertação (Mestrado em Economia de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1993.

RIBEIRO, Cláudio Moisés. **Eletrificação rural com sistemas fotovoltaicos distribuídos no contexto da universalização do serviço de energia elétrica no Brasil.** 2002. Dissertação (Mestrado Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

SANTOS, Rosana Rodrigues dos. **Procedimentos para eletrificação rural fotovoltaica domiciliar no Brasil: uma contribuição a partir de observações de campo.** 2002. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SARAIVA Enrique et al. **Regulação, defesa da concorrência e concessões.** In: SEMINÁRIO REGULAÇÃO, DEFESA DA CONCORRÊNCIA E CONCESSÕES, 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* 2002. Rio de Janeiro: FGV, 2002. 196 p.

SAUER, Ildo. **Um novo modelo para o setor elétrico brasileiro: Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia.** 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TIBA, Chigueru et al. **Atlas Solarimétrico do Brasil: banco de dados terrestre.** Recife: Universitária da UFPE, 2000. 111 p. Mapas.

TOLMASQUIM, Maurício Tiommo. **Alternativas energéticas sustentáveis no Brasil.** Rio de Janeiro: COPPE/CENERGIA, 2004.

UNIFACS. **Projeto Eletrificação com Sistemas Fotovoltaicos da COELBA: determinação da linha de base e cálculo da redução de emissões de gases do efeito estufa: relatório final.** Salvador, jun. 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A – LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Ampère
ABRADEE	Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica
ADM	Administração
Ah	Ampère-hora
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APAEB	Associação de Pequenos Agricultores de Valente
AGERBA	Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Energia, Transportes e Comunicações da Bahia
BT	Baixa Tensão
CA	Corrente Alternada
CAR	Companhia de Ação Regional
CC	Corrente Contínua
CCC	Conta de Consumo de Combustíveis
CCCE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CEEB	Companhia de Energia Elétrica da Bahia
CEMIG	Companhia Energética do Estado de Minas Gerais
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CERB	Companhia de Engenharia Rural da Bahia
CERC	Companhia Elétrica do Rio de Contas
CGE-Ba	Comitê Gestor Estadual do Programa Luz para Todos - Bahia
CGEU	Comitê Gestor Estadual de Universalização
CGNU	Comitê Gestor Nacional de Universalização
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CNU	Comissão Nacional de Universalização
COD	Centro de Operação da Distribuição
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPEL	Companhia Paranaense de Energia
COSERN	Companhia Energética do Rio Grande do Norte
CRESESB	Centros de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito

DIC	Duração de Interrupção por Unidade Consumidora
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
ELEKTRO	Eletricidade e Serviços S.A.
ELETROBRÁS	Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A.
ELETROSUL	Eletrosul Centrais Elétricas S.A.
ESMAP	Energy Sector Management Assistance Program
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
FURNAS	Furnas Centrais Elétricas S.A.
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GPS	Global System Position
GWh	Giga-Watt-hora
IBGE	Instituto de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDR	Indicador de Desenvolvimento Rural
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
Km	Quilômetro
KfW alemão	FALTA
kV	Quilovolt
kW	Quilowatt
kWh	Quilowatt-hora
M ²	Metro Quadrado
MDG	Millenium Development Goals
MJ	Mega-Joule
MME	Ministério de Minas e Energia
MRT	Monofásico com Retorno pela Terra
MT	Média Tensão
O&M	Operação e Manutenção
ONG	Organização não Governamental
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PLpT	Programa Luz para Todos
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicilio
PREVI	Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil

PROINFRA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
RGR	Reserva Global de Reversão
RPPN	Reservas Particulares do Patrimônio Natural
SE	Subestação
SEINFRA	Secretaria de Infra-Estrutura da Bahia
SFD	Sistemas Fotovoltaicos Domiciliares
SIGFI	Sistemas Individuais de Geração de Energia Elétrica com Fontes Intermitentes
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
TCU	Tribunal de Contas da União
UBP	Uso de Bem Público
UFPe	Universidade Federal de Pernambuco
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNIFACS	Universidade de Salvador
V	Volt
W	Watt
WACC	Custo Médio Ponderado de Capital
Wh	Watt-hora
Wp	Watt-pico

APÊNDICE B – PESQUISA DE SATISFAÇÃO COM OS CONSUMIDORES DE SIGFI

RESUMO DA TABULAÇÃO DA PESQUISA DE CAMPO REALIZADA PELOS FISCAIS DA COELBA NOS DOMICÍLIOS ELETRIFICADOS COM SIGFI13.

Amostra: 343 questionários aplicados.

Regiões Geográficas: Baixa Médio São Francisco, Oeste, Nordeste, Extremo Sul, Paraguaçu, Sudoeste, Piemonte da Diamantina, Serra Geral, Chapada Diamantina, Irecê, Médio São Francisco.

RENDA	PORCENTAGEM	VALOR MÉDIO	OBS.
Quantos trabalham ou tem rendimento		1,80	
Renda Familiar		R\$ 359,85	
Possuem Bolsa Família	24%	R\$ 70,93	
PROPRIEDADE	PORCENTAGEM	VALOR MÉDIO	OBS.
Distância da Sede do Município		55 Km	
Tempo Gasto de Deslocamento até a Localidade			
Proprietários do Domicílio	88%		
Período em que Possuem a Propriedade		22,5 anos	
Quantidade de Cômodos		6,26	
Quantidade de Pessoas Residentes no Domicílio		4,18	
SATISFAÇÃO	PORCENTAGEM	VALOR MÉDIO	OBS.
Satisfeitos	76%		
Insatisfeitos	24%		Destes, 77% alegam precisar de mais energia
Apresentaram Ocorrência de Falha no Sistema	19,20%		
Tempo para Reparo de Falha		37 dias	
Apresentaram Dificuldade no Recebimento da Conta	18,40%		

Fonte: Coelba. APÊNDICE

APÊNDICE C – PUBLICAÇÕES GERADAS PELO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

SILVA FILHO, Hugo Machado. **A participação de recursos públicos na universalização dos serviços de energia elétrica.** In: ENCONTRO ANUAL DO PROGRAMA DE ENERGIA DA USAID/BRASIL, 7., UNIFEI, Itajubá, 2004.

SILVA FILHO, Hugo Machado. **Aproveitamento da energia solar com módulos fotovoltaicos: experiências práticas.** In: SEMINÁRIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA NO CONTEXTO DE ELETRIFICAÇÃO RURAL NO NORTE E NORDESTE DO BRASIL, 1., Eletrobrás, Brasília, 2004.

SILVA FILHO, Hugo Machado. **Energia renováveis na América Latina: exemplos de sucesso e potencial para alcançar as metas do milênio.** In: WORKSHOP REGIONAL SOBRE ELETRICIDADE E DESENVOLVIMENTO NA AMÉRICA LATINA, UNEP, Rio de Janeiro, 2005. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2005.

SILVA FILHO, Hugo Machado. **FV em eletrificação rural: a experiência da Coelba.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, 2., Cepel, Rio de Janeiro, 2005. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2005.

SILVA FILHO, Hugo Machado. **Luz para Todos: peculiaridades do consumo regional de energia elétrica”** In: SEMINÁRIO SUSTENTABILIDADE DO ACESSO UNIVERSAL À ENERGIA ELÉTRICA: Aspectos Econômicos e Técnicos, 2., Salvador, 2005. **Anais...** Rio de Janeiro: Sinergia, 2005.

SILVA FILHO, Hugo Machado. **Aplicação da Resolução 83/04 da ANEEL para o Programa de Universalização do Serviço de Energia Elétrica na Bahia.** **Revista Brasil Energia**, 2005.

SILVA FILHO, Hugo Machado. Programa de Eletrificação Rural da Coelba. **Anais do In: SEMINÁRIO UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA: Desafios e Soluções.** Belo Horizonte, 2006. **Anais...** Belo Horizonte: Sinergia, 2006.

SILVA FILHO, Hugo Machado. Eletrificação rural com sistemas fotovoltaicos domiciliares: experiência e visão de uma concessionária de distribuição de energia. **In: RIO 6 CONGRESS - WORLD CLIMATE & ENERGY EVENT,** Rio de Janeiro, 2006. **Anais...** Rio de Janeiro: Sinergia, 2006. p 321.

PEREIRA, O. L. S; FIGUEIREDO, Maria das G.; ALLATTA, Eduardo; SILVA FILHO, Hugo Machado; SARMENTO, Daniel. PV comes to the mainstream: 30,000 SHS installed by utility in Brazil under a new distribution planning model. **In: EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SEPTEMBER, 21,** 2006. p. 2927-2932. Solar Energy Conference and Exhibition, Dresden. **Proceedings...**

ANEXOS

ANEXO A – TABELA DE TARIFAS E PREÇOS DE ENERGIA ELÉTRICA

TABELA DE TARIFA E PREÇO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA DA COELBA
RESOLUÇÃO 319 de 18.04.2006 (VIG-22.04.2006)

GRUPO - B (TENSÕES DE 127 e 220V)

JANEIRO/2007 - PIS = 1,38% / COFINS
= 6,35%

Unidade de Gestão do
Faturamento

DESCRIÇÃO	TARIFA	ALÍQUOTA		
B1 - RESIDENCIAL - BAIXA RENDA(até 149,99 kWh)				
0 a 30 kWh	0,11872	25%	7,73%	0,17648
31 a 80 kWh	0,20349	25%	7,73%	0,30249
81 a 100 kWh	0,20421	25%	7,73%	0,30356
101 a 140 kWh	0,30629	25%	7,73%	0,45531
141 a 149,99 kWh	0,34033	25%	7,73%	0,50591
B1 - RESIDENCIAL - BAIXA RENDA (igual ou superior a 150 kWh)				
0 a 30 kWh	0,11872	27%	7,73%	0,18189
31 a 80 kWh	0,20349	27%	7,73%	0,31176
81 a 100 kWh	0,20421	27%	7,73%	0,31286
101 a 140 kWh	0,30629	27%	7,73%	0,46926
Acima de 141 kWh	0,34033	27%	7,73%	0,52141
B1 - RESIDENCIAL até 149,99 kWh	0,35020	25%	7,73%	0,52058
B1 - RESIDENCIAL igual ou superior a 150 kWh	0,35020	27%	7,73%	0,53654
B2 - RURAL				
0 a 100 kWh	0,21910	ISENTO	7,73%	0,23745

Acima de 100 kWh	0,21910	12,96%	7,73%	0,27625
B2 - RURAL COM BENEFÍCIO DA RES. 207/06				
RURAL IRRIGAÇÃO kWh	0,21910	ISENTO	7,73%	0,23745
kWh RES	0,05915	ISENTO	7,73%	0,06410
B2 - RURAL COM BENEFÍCIO DA RES. 207/06				
RURAL AQUICULTURA				
0 a 100 kWh	0,21910	ISENTO	7,73%	0,23745
Acima de 100 kWh	0,21910	12,96%	7,73%	0,27625
RESERVADO				
0 a 100 kWh	0,05915	ISENTO	7,73%	0,06410
acima de 100 kWh	0,05915	12,96%	7,73%	0,07458
B2 - SERVIÇO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO	0,20152	ISENTO	7,73%	0,21840
B2 - SERV. PÚB. IRRIGAÇÃO COM BENEFÍCIO DA RES. 207/06				
RURAL IRRIGAÇÃO				
kWh	0,20152	ISENTO	7,73%	0,21840
kWh RES	0,05441	ISENTO	7,73%	0,05896
B2 - RURAL AGROPECUÁRIA RESIDENCIAL				
até 149,99 kWh	0,21910	25%	7,73%	0,32570
igual ou superior a 150 kWh	0,21910	27%	7,73%	0,33568
B3 - COMERCIAL	0,36653	27%	7,73%	0,56155
B3 - COMERCIAL (Hotéis, Pousadas e Hospitais)	0,36653	12,96%	7,73%	0,46214
B3 - COMERCIAL - Consulado	0,36653	ISENTO	7,73%	0,39723
B3 - INDUSTRIAL	0,36653	12,96%	7,73%	0,46214
B3 - SERVIÇO PÚBLICO DE ÁGUA E ESGOTO	0,31155	18,36%	7,73%	0,42152
B3 - PODER PÚBLICO ESTADUAL E MUNICIPAL	0,36653	ISENTO	7,73%	0,39723
B3 - DEMAIS CLASSES (Poder Público Federal e Uso Próprio)	0,36653	18,36%	7,73%	0,49591
B4a - REDE DE DISTRIBUIÇÃO	0,18008	ISENTO	7,73%	0,19516

Fonte: Coelba.

ANEXO B – ANÁLISE ECONÔMICA DO ATENDIMENTO COM ENERGIA SOLAR

DIRETORIA DE GESTÃO DE ATIVOS - GA
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO DOS INVESTIMENTOS - GPI
UNIDADE DE PLANEJAMENTO DE DISTRIBUIÇÃO - EIPD

Título: Energia Solar - Luz para Todos, Custo por Cliente

Alternativa 1: Sistema de Energia Solar Fotovoltaico, para um cliente.

1. Dados Básicos

Taxa Média de Atratividade :	15%
Custo de O&M/Comercial (R\$/mês/Cliente) :	15,50
Investimento Inicial (R\$/Cliente) :	4.666,65
Acessórios (R\$) :	1.691,00
Controlador de carga	144,00
Inversor	1.045,90
Luminárias	172,00
Suporte do módulo	126,10
Cabos	173,00
Caixa da bateria	30,00
Mão de obra	213,00
Bateria (R\$) :	490,00
Placa (R\$) :	1.510,00

3. Resultados

VPL no ano zero	7.898,82
	p/diente

2. Fluxo de Caixa Projetado (R\$)

Ano	Investimento Inicial	Substituição			O&M	Total
		Bateria	Acessórios	Placa		
0	4.666,65					4.666,65
1		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
2		0,00	172,00	0,00	186,00	358,00
3		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
4		490,00	172,00	0,00	186,00	848,00
5		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
6		0,00	1.361,90	0,00	186,00	1.547,90
7		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
8		490,00	172,00	0,00	186,00	848,00
9		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
10		0,00	202,00	0,00	186,00	388,00
11		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
12		490,00	1.361,90	0,00	186,00	2.037,90
13		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
14		0,00	172,00	0,00	186,00	358,00
15		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
16		490,00	172,00	0,00	186,00	848,00
17		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
18		0,00	1.361,90	0,00	186,00	1.547,90
19		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
20		490,00	202,00	0,00	186,00	878,00
21		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
22		0,00	172,00	0,00	186,00	358,00
23		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00
24		490,00	1.361,90	0,00	186,00	2.037,90
25		0,00	0,00	0,00	186,00	186,00

Fonte: Coelba

ANEXO C – ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OPÇÕES DE ATENDIMENTO

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS OPÇÕES DE ATENDIMENTO COM ENERGIA SOLAR E REDE DE DISTRIBUIÇÃO

5/1/2006

Consumidores	18,000
Depreciação Kits	5,9%
Depreciação Veiculos	20,0%
Depreciação média BRR	4,72%
Troca Bateria	100% a cada 4 anos
Troca Controlador	50% a cada 5 anos
Troca Inversor	50% a cada 5 anos
WACC Antes dos impostos (ANEEL)	17,06% ao ano
WACC Depois dos impostos (ANEEL)	11,26% ao ano

CASO 1 - SOLAR

ITENS	VL. Unitário	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 25	TOTAL
INVESTIMENTO		93.990.400	-	-	11.054.520	5.519.700	5.519.700	187.916.020
Kits	5.213,10	93.836.800	-	-	-	-	-	93.836.800
Veiculos (2)	77.300,00	154.600	-	-	-	-	-	154.600
Troca Bateria	614,14	-	-	-	11.054.520	-	-	66.327.120
Troca Controlador	159,52	-	-	-	-	1.426.680	1.426.680	7.133.400
Troca Inversor	454,78	-	-	-	-	4.093.020	4.093.020	20.465.100
ADM, O & M		3.351.240	3.351.240	3.351.240	3.351.240	3.351.240	3.351.240	83.781.000
Pessoal	12,97	233.460	233.460	233.460	233.460	233.460	233.460	5.836.500
Encargos (102%)	13,23	238.140	238.140	238.140	238.140	238.140	238.140	5.953.500
Confecção de Calendário	3,84	69.120	69.120	69.120	69.120	69.120	69.120	1.728.000
Retirada de Equip. por Inadimplência	18,00	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	8.100.000
Relocação de Equip. por Ano	18,00	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	324.000	8.100.000
Custo de Arrecadação	1,03	18.540	18.540	18.540	18.540	18.540	18.540	463.500
Cobrança	4,00	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	72.000	1.800.000
Combustível	1,40	25.200,00	25.200,00	25.200,00	25.200,00	25.200,00	25.200,00	630.000
Manutenção Veiculos	1,44	25.920,00	25.920,00	25.920,00	25.920,00	25.920,00	25.920,00	648.000
Dep. Informática	0,35	6.300	6.300	6.300	6.300	6.300	6.300	157.500
Roubo de Placa	21,04	378.720	378.720	378.720	378.720	378.720	378.720	9.468.000
Ligações p/ 0800	0,96	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	17.280	432.000
Atendimento às Chamadas	89,92	1.618.560	1.618.560	1.618.560	1.618.560	1.618.560	1.618.560	40.464.000
Total	186,18							
FLUXO ANUAL		97.341.640	3.351.240	3.351.240	14.405.760	8.870.940	8.870.940	271.687.020
VALOR PRESENTE	8.568,44	154.231.868						

CASO 2 - CONVENCIONAL

ITENS	VL. Unitário	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 25	TOTAL
INVESTIMENTO	35.481,55	638.667.900	-	-	-	-	-	638.667.900
ADM, O & M		7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	185.368.644
Empresa de referência	411,93	7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	185.368.644
FLUXO ANUAL		646.082.646	7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	7.414.746	824.036.544
VALOR PRESENTE	39.269,25	706.846.446						

Solar **154.231.868**

Convencional **706.846.446**

Fonte: Coelba

ANEXO D – FORMULÁRIO UTILIZADO PARA CADASTRAMENTO DE USUÁRIOS DE ENERGIA SOLAR NO PROGRAMA LUZ NO CAMPO DA COELBA



CADASTRO DE CLIENTE PARA IMPLANTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Nome do cliente: _____

Endereço: _____ Localidade: _____

Município: _____ Cep: _____ Estado: _____

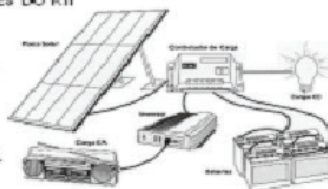
CPF: _____ Identidade de: _____ Telefone: _____

Propriedade Rural Propriedade Urbana Atividade: _____

Distância da propriedade a rede COELBA: _____ Km

COMPONENTES DO KIT

- 01 Painel de 70w.
- 01 suporte para painel em alumínio anodizado.
- 03 luminárias fluorescente completa 3Vdc(média)
- 03 conjuntos interruptor
- 03 conjuntos de tomada.
- 01 controlador de carga e descarga de 10 A
- 01 bateria selada/acidada de 115 Ah.
- 01 kit de fios (para cabos, grampos, fios) etc.
- 01 Ca de proteção para Bateria.
- 01 Ca de proteção para o regulador.



EQUIPAMENTOS QUE PODERÃO SER INSTALADOS COM PLACA DE 70W

EQUIPAMENTO C.C 12V	POTÊNCIA (W)	QTD	UTILIZAÇÃO (HORAS/DIA)	CONSUMO (WH/DIA)
AMPLIF. RÁDIO	6	1	6	36
TV	15	1	4	60
RECEP. DE SATELITE 20 W	10	1	4	40
LÂMPADA FLUORESCENTES W	9	3	4	108
TOTAL	49	6	18	244

OBRIGAÇÕES DO USUÁRIO:

- 1- Os equipamentos instalados (Placa, Controlador e Bateria), são de propriedade do Governo do Estado, conforme contrato específico celebrado entre o Estado e a Coelba.
- 2- Obrigamos o cliente a proceder o pagamento dos valores mensais, que é ratificado pelo Poder Coesolde este mês e este mês e manutenção dos equipamentos.
- 3- A garantia fornecida pelo fabricante, não cobre os defeitos provocados por uso inadequado dos equipamentos em desconformidade com as orientações contidas na cartilha de instruções, ficando o usuário responsável pelo reparo. A substituição do equipamento danificado, não cabendo a Coelba nenhuma tipo de indenização.

Declaro estar de acordo com as informações contidas neste cadastro, e aprovo a aprovação pelo órgão competente autoriza a instalação do kit solar e emissão do contrato.

Assinatura do cliente/CPF

Assinatura do instalador

ANEXO E – ATA DE REUNIÃO PARA IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS NA COELBA

ATA DE REUNIÃO

Sistemas Fotovoltaicos

1. **Data:** 22/12/04
2. **Horário:** 09h00
3. **Local:** Sala de Reunião do CGC
4. **Objetivos:**

Apresentação, discussão e definição dos responsáveis pela execução das ações para viabilizar a implementação do sistema alternativo SIGFI, parte do programa “Luz para Todos”, Resolução n.º 83/ANEEL.

5. Participantes:

Hugo Machado e Elci Moreira (OOE), Veroilson (RTC), Nadja e Jonas (SIN), Matias, Lúcia, Jailma, Luiz Henrique, Ana Beatriz e Clédia Márcia (CGC), Rose e Tatiana (OSC) e Sérgio Mello (EOS).

6. Súmula:

Apresentação do Programa Luz para Todos - Hugo Machado

O universo de clientes a serem atendidos por esse programa é de 350.000 em 05 anos. No primeiro ano está prevista a instalação de 3.000 sistemas solares no mês de Fevereiro/05 e 30.000 sistemas solares no segundo semestre do mesmo ano, totalizando 33.000 unidades consumidoras atendidas.

De acordo com a classe de atendimento definida pela resolução, a Coelba irá garantir a disponibilidade mensal de 13 kWh (SIGFI13) e 30 kWh (SIGFI30), faixas de consumo que não dependem de instalação de equipamento de medição.

Contratação

Os clientes atendidos por esse programa deverão ser contratados com o Sistema de Leitura e Faturamento - Estimado Mensal, classificados de acordo com as atividades: Rural; Residencial ou Rural Agropecuária Residencial. A classificação como Residencial dependerá de consulta à ANEEL, uma vez que, os consumidores assim classificados, serão faturados com benefício de Baixa Renda e contemplados pela subvenção econômica ressarcida à Coelba através da Resolução n.º 89/ ANEEL.

Na contratação o sistema deverá estar preparado para identificar os contratos atendidos por esse programa.

Falta definir o momento em que o contrato de adesão será entregue ao consumidor, uma vez que, nos contratos de leitura mensal o mesmo é impresso e entregue ao cliente com a primeira fatura de energia.

Leitura e Entrega

Para os consumidores atendidos por esse sistema, nas faixas definidas acima, não serão efetuadas leituras pois não existe medição instalada.

A modalidade de entrega das faturas dependerá da aprovação pela ANEEL, de Carnê/Calendário a ser elaborado pela OCSL em substituição a apresentação convencional de faturas, respaldada na Resolução 456/ANEEL no seu artigo 85.

Faturamento

O faturamento desses clientes obedecerá a modalidade de contrato estimado com emissão de faturas mensais no penúltimo dia útil de cada mês (faturas TNO).

As faturas serão emitidas porém não serão impressas, estando disponíveis para emissão de 2ª via no agente credenciado Coelba Serviços, onde o cliente deverá solicitar a fatura de acordo com o previsto no Carnê/Calendário a ser entregue anteriormente à data do faturamento, após aprovação e definição da agência reguladora.

Falta definir o faturamento de Encargo de Capacidade Emergencial, consulta a ser realizada à agência reguladora e regras de tributação do ICMS, considerando o cunho social do programa de universalização de energia “Luz para Todos”, consulta a ser realizada à SEFAZ.

Procedimento

Em função da nova modalidade de venda de energia, o contrato de adesão para esse tipo de cliente deverá sofrer alterações nas suas cláusulas, com aprovação do Departamento Jurídico.

Implementações/Alterações no Sistema Comercial

O SIN estará aguardando as definições para implementações/alterações no sistema SIC.

7. Responsabilidades:

7.1. Jailma (CGC) - responsável pela elaboração de Contrato de Adesão com cláusulas específicas da modalidade de venda de energia solar. Após a elaboração do contrato, este será submetido à apreciação do Departamento Jurídico para aprovação antes de ser apresentado à ANEEL.

7.2. Rose/Tatiana (OSC) - responsáveis pela confecção e apresentação do Carnê/Calendário a ser enviado aos clientes com informação das datas de faturamento, apresentação e vencimento das faturas de venda de energia solar que deverão ser retiradas no agente credenciado da localidade.

7.3. Lúcia Branco (CGC) - responsável pela solicitação ao PCT/Roque e Matheus, acerca da consulta a ser efetuada à SEFAZ sobre as regras de tributação sobre a venda de energia solar, bem como solicitar a viabilização de isenção sobre a venda dessa energia, visando o aspecto social do programa de universalização de energia “Luz para Todos”.

Veroilson (RTC) - responsável por elaborar e formalizar as consultas à ANEEL sobre:

- Faturamento do Encargo de Capacidade Emergencial sobre a venda de energia solar;
- Classificação das unidades consumidoras atendidas pelo programa, se Rural, Residencial ou Rural Agropecuária Residencial, em função da classe Residencial ser beneficiada pela Tarifa Social de Baixa Renda com ressarcimento da subvenção econômica prevista na Res. n.º 89/ANEEL;
- Apresentação e aprovação de Carnê/Calendário elaborado pela OCSL/Rose;
- Apresentação e aprovação de Contrato de Adesão elaborado pela CGPC/Jailma.

Obs.: Os responsáveis devem dar prioridade máxima na consecução das ações para que em 21/01/05 possam ser tratados os próximos passos, visando iniciar a contratação em fevereiro/05 e o faturamento em março/05.

8. Próxima Reunião

Dia 21/01/2005 às 9:00h na sala da CGC

A reunião poderá sofrer postergação caso nessa data:

- A SEFAZ não tenha emitido parecer;
- A ANEEL não tenha se pronunciado.

Formato: 150 x 210mm
Fonte: Trebuchet MS, 11
Miolo: papel Pólen Soft, 80g/m²
Capa: papel supremo, 250g/m²
Impresso: julho / 2012

SOBRE O AUTOR

HUGO MACHADO SILVA FILHO (ENGENHEIRO ELETRICISTA)

Mestre em Regulação da Indústria de Energia pela Universidade Salvador, 2007, Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal da Bahia, 1982. Com 30 anos de atuação no setor elétrico, desde 2004 tem coordenado vários projetos de P&D em conjunto com a Universidade Salvador – UNIFACS, objetivando criar metodologias e ferramentas para otimizar a universalização do serviço de energia elétrica na Bahia, bem como desenvolver soluções tecnológicas e regulatórias para permitir a conexão dos sistemas fotovoltaicos à rede elétrica da distribuidora. Atualmente é gerente do Departamento de Obras Especiais da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – COELBA, Brasil, onde coordena o Programa de Eletrificação Rural no estado da Bahia, que tem como objetivo fornecer energia elétrica a 588.000 domicílios rurais até 2014, dos quais cerca de 21.000 já foram atendidos através de sistemas fotovoltaicos.

Quero parabenizar o Dr. Hugo Machado, que com esta obra traz ao conhecimento do público em geral, com muita clareza e apoiado em dados e fatos, a realidade do aproveitamento fotovoltaico da energia solar, no atendimento com energia elétrica à domicílios rurais do Estado da Bahia – experiência da Coelba – cujas ligações seriam de elevados custos dada as grandes distâncias da rede convencional.

Especialmente no Nordeste brasileiro, onde luz solar é abundante, fica difícil de a sociedade entender que, diante da disponibilidade da tecnologia, não se utilizasse desta fonte limpa e renovável.

Com a nossa participação na execução dos Programas Luz no Campo e Luz para Todos, formamos a convicção de que esta solução é adequada e acertada, devendo ser mais bem reconhecida pelos Órgãos Reguladores.

Com as experiências vivenciadas pelas concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, seria de se esperar que o MME e ANEEL, conduzissem os agentes para a adoção regular desta solução, ao Invés disso, sinalizou-se para a priorização do atendimento convencional, de maior custo e diferido para um horizonte mais distante, como foi observado pelo Dr. Hugo.

O lançamento deste livro é oportuno e, de certo, contribuirá significativamente para a difusão da viabilidade do uso desta tecnologia limpa, de fonte inesgotável e homoganeamente distribuída, cooptando novos defensores.

Engº Silvano Ragno

**Superintendente de Energia da Secretaria
de Infraestrutura do Estado da Bahia**

ISBN 978-85-7887-109-3



9 788578 1871093