

## **PROGRAMAS DE UNIVERSALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA UTILIZANDO SISTEMAS FOTOVOLTAICOS NO BRASIL**

Carlos Antônio Pereira de Lima<sup>1\*</sup>, Whelton Brito dos Santos<sup>1</sup>; Geralda Gilvania Cavalcante de Lima<sup>1</sup>, Fernando Fernandes Vieira<sup>1</sup>, Keila Machado de Medeiros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, [caplima2000@yahoo.com.br](mailto:caplima2000@yahoo.com.br), [wheltonbrt@gmail.com](mailto:wheltonbrt@gmail.com),  
[ggilvaniacavalcante@yahoo.com.br](mailto:ggilvaniacavalcante@yahoo.com.br), [fernanvieira@gmail.com](mailto:fernanvieira@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [keilamachadodemedeiros@gmail.com](mailto:keilamachadodemedeiros@gmail.com)

### **INTRODUÇÃO**

A demanda por energia vem crescendo cada vez mais, devido ao aumento das atividades industriais, assim estimulando a urbanização e o crescimento populacional, gerando um modelo de crescimento econômico em que o setor energético nacional é orientado a produção centralizada, sendo incapaz de suprir a necessidade de toda a população, principalmente a população residente na periferia das cidades e na zona rural.

A energia é indispensável para o processo de desenvolvimento de um país desde que sejam desenvolvidas políticas públicas de universalização do serviço de fornecimento de energia para que a população usufrua desse recurso, possibilitando a geração de emprego e renda, melhorando a sua qualidade de vida.

A energia solar fotovoltaica vem surgindo como uma alternativa de energia viável, principalmente para as comunidades isoladas que não são contempladas com o fornecimento de energia elétrica pelo sistema convencional, necessitando de investimentos para a expansão da rede elétrica, sendo muitas vezes inviável financeiramente, devido a grandes distâncias, condições geográficas e/ou a pouca quantidade de energia requerida pelos usuários.

O governo brasileiro pensando em fornecer e universalizar o serviço de energia elétrica para as comunidades isoladas criou alguns programas em âmbito nacional, como o Programa de Desenvolvimento de Estados e municípios (PRODEEM) e posteriormente o Programa Luz Para Todos (LPT). Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo apresentar informações a respeito do contexto do uso da energia solar fotovoltaica no processo de universalização do fornecimento de energia elétrica no Brasil.

## **METODOLOGIA**

Para a pesquisa foi realizado uma revisão específica sobre os programas de universalização que utilizam sistemas fotovoltaicos para a produção de energia no Brasil. A pesquisa foi iniciada pelo Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM), que em seguida foi incorporado ao Programa Luz Para Todos (LPT). Este programa foi desenvolvido para alcançar áreas de difícil acesso, não servidas por rede elétrica, promovendo o aproveitamento das fontes renováveis de energia, beneficiando as comunidades e melhorando sua qualidade de vida.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Sabendo que há comunidades isoladas que não são beneficiadas com o fornecimento de energia elétrica pelo sistema convencional, o governo brasileiro criou através do decreto presidencial de 27 de dezembro de 1994 o Programa para Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (PRODEEM) desenvolvido pelo governo federal com o intuito de suprir as necessidades elétricas de comunidade rurais de baixa renda distantes da rede elétrica convencional de distribuição. Esse programa foi coordenado pelo Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético (DNDE) do Ministério de Minas Energia (MME), tendo o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL) dando o suporte técnico necessário para a operação e manutenção dos sistemas usados. Segundo Galdino e Lima (2002), o PRODEEM também contava em seu organograma com um Agente Regional em cada estado brasileiro, normalmente um funcionário público auxiliado por uma pequena equipe, com o papel de realizar o levantamento das comunidades rurais e identificação das suas necessidades, pela apresentação de propostas de projetos ao MME e pela liberação dos sistemas fotovoltaicos para os usuários.

Esse programa foi à primeira iniciativa governamental para o uso da energia solar fotovoltaica no Brasil e teve como objetivo complementar a oferta de energia elétrica dos sistemas convencionais, devido ao alto custo da extensão das redes de transmissão, a fatores como a vegetação, grandes distâncias e rios, com isso esse serviço seria inviável devido ao baixo consumo dessas comunidades, tornando a geração de energia através de sistemas isolados.

O decreto que criou o PRODEEM em seu texto prevê a instalação de microssistemas energéticos de produção locais, em comunidades isoladas não servidas por rede elétrica, promovendo o aproveitamento das fontes renováveis de energia, como a energia solar fotovoltaica,

onde os sistemas fornecidos pelo programa eram destinados às demandas sociais básicas e aplicações públicas e comunitárias como em escolas, postos de saúde, bombeamento de água, entre outros, beneficiando as comunidades e melhorando sua qualidade de vida.

Segundo Galdino e Lima (2002), três tipos de sistemas fotovoltaicos autônomos eram empregados no PRODEEM: Sistemas fotovoltaicos de geração de energia elétrica, sistemas fotovoltaicos de bombeamento d'água e sistemas fotovoltaicos de iluminação pública. Os sistemas de geração de energia elétrica eram destinados à eletrificação de estabelecimentos como postos de saúde, escolas, igrejas, centros comunitários, posto telefônicos, postos policiais. Os sistemas de geração de energia eram compostos por módulos fotovoltaicos com estrutura de fixação, baterias, controladores de carga, inversores e luminárias, os outros equipamentos como televisores refrigeradores entre outros, eram obtidos por outras fontes (Prefeituras Municipais, Governos Estaduais, ou até mesmo outros programas do Governo Federal).

Os sistemas de bombeamento de água destinavam-se a suprir a demanda de água para consumo humano, admitindo-se o uso em pequena quantidade para consumo animal e pequena irrigação (GALDINO e LIMA, 2002), os equipamentos fornecidos nesse tipo de sistema incluía módulos fotovoltaicos com estruturas de fixação e bombas d'água, e se necessários, também era fornecido inversor, controlador, cabos elétricos submersíveis e válvulas de retenção. Outros equipamentos como tubulações e conexões hidráulicas, condutores elétricos, reservatórios não eram fornecidos pelo PRODEEM, ficando aos Agentes Regionais a responsabilidade de providenciarem localmente esses materiais. Baterias não eram fornecidas pelo PRODEEM, onde o bombeamento deveria ser de forma direta, sem nenhuma forma de armazenamento de energia elétrica.

Os sistemas fotovoltaicos de iluminação públicos fornecidos eram semelhantes aos sistemas convencionais instalados em postes de vias públicas, só que usavam lâmpadas fluorescentes, onde foi especificado dois tipos de sistemas, um com uma lâmpada compacta de 11W e outro com duas lâmpadas, os sistemas incluíam módulos fotovoltaicos com ferragem de fixação, lâmpadas/luminárias, baterias, controladores de carga e dispositivo para acendimento automático em função da iluminação ambiente, operando 12 horas por dia e com uma autonomia de 2 dias (GALDINO e LIMA, 2002).

A ação do PRODEEM estava direcionada para a implementação dos subprogramas de desenvolvimento social, desenvolvimento econômico, complementação da oferta de energia e a base tecnológica e industrial (CRESESB, 1996).

Segundo CRESESB (1996), o subprograma de desenvolvimento social (PRODEEM/Social) visava à instalação de microssistemas de geração de energia para comunidades difusas não servidas pela rede elétrica, apoiando de forma sistemática e permanente o atendimento das demandas sociais básicas como água potável, educação, saúde, saneamento, produção de alimentos, já o subprograma de desenvolvimento econômico (PRODEEM/econômico) tinha como objetivo o aproveitamento das fontes de energias renováveis descentralizadas, possibilitando o atendimento às demandas ligadas a atividades produtivas, favorecendo o aumento de renda e agregação de valor aos produtos rurais. O subprograma de complementação da oferta de energia (PRODEEM/Complementar) visava a produção complementar de energia por meio de fontes renováveis descentralizadas, destinada a todos os consumidores, utilizando sistemas individuais ou coletivos e complementando a energia das redes já existente. Por último, o subprograma base tecnológica e industrial que tinha como objetivo a promoção do desenvolvimento das tecnologias de sistemas de geração de energia não convencionais e a capacitação do recurso humano para a instalação, operação e manutenção desses sistemas. O CRESESB (1996) ainda ressalta que “A implantação do PRODEEM contribuiu para a o desenvolvimento tecnológico nacional na área de fontes renováveis de energia, atuando de modo coordenado com os centros de pesquisa e universidades brasileiras e, sobretudo com CEPEL na busca de soluções que promova a redução de custos e o aumento da eficiência dos sistemas”.

CRESESB (2002) diz que num período de sete anos o MME realizou seis licitações internacionais para a aquisição de equipamentos necessários a implantação dos sistemas isolados do PRODEEM, onde cada licitação corresponde a uma fase do programa, cinco fases de geração de energia (Fases I, II, III, IV e V) e uma fase especial chamada de bombeamento.

A fase intitulada de bombeamento, segundo Galdino e Lima (2002) foi uma fase extraordinária, executada mediante a uma seca severa ocorrida na região Nordeste, compreendendo apenas a 800 sistemas fotovoltaicos de bombeamento de água.

Em 2002 um novo programa nacional foi criado, o Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), criada no âmbito do MME pela lei nº 10.438 de 26 de abril de 2002, posteriormente revisada pela lei nº 10.762 de 11 de novembro de 2003.

Segundo Porto (2007) o PROINFA não contempla a geração de energia por sistema fotovoltaicos, mas em seu texto há um dispositivo sobre a utilização dos recursos da Reserva Global da Reversão (RGR), fazendo com que mais tarde o programa LPT utilizasse seus recursos. A RGR é usada para financiar o Luz Para Todos, além de projetos de eficiência energética, no âmbito do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel). Os aportes da RGR, fundo setorial

criado em 1957 pelo Decreto nº 41.019, também são direcionados a obras de melhoria e expansão do sistema elétrico, nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia (ELETROBRAS, 2014).

Ainda segundo Varella et al. (2008) no mesmo ano de criação do PROINFA, o Tribunal de Contas da União (TCU) elaborou um relatório de auditoria, de cunho operacional, para analisar os objetivos estratégicos do PRODEEM.

As principais constatações da auditoria foram o descontrole patrimonial, a baixa integração com outros programas públicos, o reduzido envolvimento das comunidades beneficiadas e a baixa participação da tecnologia e da indústria nacional (CRESESB, 2004). O relatório resultou na aprovação do acórdão TCU 589/03 recomendando uma reestruturação do programa e determinou que houvesse a implantação do controle patrimonial. Em 2003 teve início o processo de concepção do Plano de Revitalização e Capacitação (PRC) dando uma “nova identidade” ao programa. Um ponto importante frisado por Moraes (2014) é que os sistemas fotovoltaicos de bombeamento não foram contemplados pelo PRC.

O foco do PRC era atender a 14 recomendações e a 8 determinações do acórdão do TCU, cumprir a missão para qual o PRODEEM foi concebido, de viabilizar a provisão de serviços energéticos para populações não atendidas pela rede elétrica convencional, utilizando fontes de energia descentralizadas e renováveis, e por último, inserir gradualmente o PRODEEM no LPT (VIEIRA, 2005).

Vieira (2005) ressalta que as diretrizes para implantação do PCR era o contínuo comprometimento do MME perante o acórdão do TCU, a migração do PRODEEM para o LPT, e o LPT deveria considerar nas suas prioridades de atendimento as localidades que já existia sistemas do PRODEEM. Além disso, ainda é ressaltado que reuniões iriam acontecer através da coordenação do LPT, com as concessionárias para discutir a cessão de uso dos sistemas PRODEEM, estruturação dos recursos humanos, e por último, a constituição de grupo de trabalho para compatibilizar e detalhar a operacionalização da integração PRC-LPT.

O Programa Luz para Todos (LPT) também conhecido como Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica, instituído pelo Decreto nº 4.873 de 11 de novembro de 2003, foi elaborado pelo governo federal com o objetivo de fornecer energia elétrica para mais de 10 milhões de pessoas no meio rural, até o ano de 2008, e acabar com a exclusão de energia elétrica em todo o país (MME, 2014). Coordenado pelo MME e operacionalizado com a



participação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (ELETROBRAS) e das empresas que compõem o sistema ELETROBRÁS (BRASIL, 2003).

No entanto, o programa foi prorrogado até o ano de 2010 pelo Decreto nº 6.422 de 25 de abril de 2008, que tinha como objetivo atender as novas demandas, provenientes do crescimento vegetativo, fixação e retorno de famílias no campo (LUZ PARA TODOS, 2008).

No ano de 2010, mais uma vez prorroga-se o programa, pelo decreto nº 7.324, o objetivo da prorrogação era permitir que as obras contratadas fossem executadas e as famílias inscritas no programa fossem atendidas (LUZ PARA TODOS, 2010), assegurando a finalização das ligações destinadas ao atendimento de energia elétrica aos usuários que tenham contratado ou estivessem em processo de contratação até 30 de outubro de 2010.

No ano seguinte, em 2011, foi lançado um novo decreto que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica, o Luz Para Todos, para o período de 2011 a 2014. Então, o decreto nº 7.520, de 8 de junho de 2011 vem para lançar segunda fase do Luz Para Todos. Já em 30 dezembro de 2014, através do Decreto nº 8.387, alterando o Decreto nº 75.520, o programa mais uma vez foi prorrogado, agora até o ano de 2018.

Segundo o LUZ PARA TODOS (2011), a nova fase do programa beneficiaria as pessoas domiciliadas em áreas de concessão e permissão cujo atendimento resulte em elevado impacto tarifário, de acordo com critérios a serem definidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e às pessoas atendidas pelo Programa Territórios da Cidadania (tem como objetivo promover o desenvolvimento econômico e universalizar programas básicos de cidadania por meio de uma estratégia de desenvolvimento territorial sustentável. A participação social e a integração de ações entre Governo Federal, estados e municípios são fundamentais para a construção dessa estratégia) ou pelo Plano Brasil Sem Miséria (objetivo ambicioso de superar a extrema pobreza até o final de 2014). Além desses, ainda serão beneficiados segundo Brasil (2011) “Assentamentos rurais, comunidades indígenas, quilombolas e outras comunidades localizadas em reservas extrativistas ou em áreas de empreendimentos de geração ou transmissão de energia elétrica, cuja responsabilidade não seja do respectivo concessionário, e as escolas, postos de saúde e poços de água comunitária”.

O Luz para Todos tem como meta atender 2,5 milhões de famílias brasileiras residentes da zona rural, fornecendo o serviço de energia elétrica a 12 milhões de pessoas, com isso o programa é considerado o mais ambicioso no mundo (ELETROBRÁS, 2014).

O programa contempla o atendimento das demandas no meio rural através de alternativas de fornecimento, como a extensão de rede, sistemas de geração descentralizada com redes isoladas e sistemas de geração individuais para atender a toda a população, o Governo Federal a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) foi criada em 26 de abril de 2002 pela Lei nº 10.438, a CDE é gerida pela ELETROBRAS, cumprindo programação determinada pelo Ministério de Minas e Energia, é destinada à promoção do desenvolvimento energético dos estados, a projetos de universalização dos serviços de energia elétrica, entre outros projetos e a RGR, o restante do investimento é partilhado entre governos estaduais e as empresas distribuidoras de energia elétrica (LUZ PARA TODOS, 2014).

A lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, que dispõe sobre os serviços de energia nos Sistemas Isolados, que para o CEPEL-CRESESB (2014) é um marco para a universalização do atendimento de energia elétrica, pois autoriza a utilização de subsídio governamental para reembolsar o custo de geração de energia, incluindo investimentos e custos de operação e manutenção de qualquer sistema elétrico, agora não só de fontes fósseis, para o atendimento de áreas isoladas ao Sistema elétrico Interligado Nacional (SIN) que é um sistema de coordenação e controle, formado por empresas do Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte, que congrega o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários, assegurando recursos para a universalização do atendimento de energia mesmo com a extinção do Luz Para Todos.

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos foi possível chegar à conclusão que o PRODEEM mesmo com os seus problemas no decorrer de sua execução, foi de extrema importância para a difusão da tecnologia fotovoltaica em território nacional, levando desenvolvimento para áreas isoladas em aplicações comunitárias, principalmente os sistemas de bombeamento para abastecimento de água e sistemas de geração de energia, promovendo o desenvolvimento autossustentável, social e econômico dessas localidades. Além disso, o programa Luz Para Todos foi considerado o programa mais ambicioso do mundo, ao longo dos seus quase treze anos já contemplou milhares de pessoas com o atendimento de energia elétrica em suas diferentes formas de fornecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia – “LUZ PARA TODOS” e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 nov 2003.
- CRESESB. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sergio de Salvo Brito. CRESESB Informe. "Economia Solar Global" Lançamento da Edição Brasileira. p.15. Nº 7. Maio, 2002.
- CRESESB. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sergio de Salvo Brito. CRESESB Informe. Conferência de Bonn e PROINFA: Surgem Novas Perspectivas para Energias Renováveis. p. 22. Nº 9. maio, 2014.
- ELETROBRÁS. Programa Luz para Todos. Disponível em: <<http://www.eletrabras.com/elb/data/Pages/LUMIS32AB99AAPTBRIE.htm>>. Acesso em: 10 jun 2014.
- GALDINO, M. A. e LIMA, J. H. G. PRODEM – O Programa Nacional de Eletrificação Rural Baseado em Energia Solar Fotovoltaica. CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. Congresso Brasileiro de Energia. 2002.
- LUZ PARA TODOS. Informativo Luz para Todos. Presidente Lula Prorroga Luz para Todos até 2010. Nº 9. Abril 2008.
- LUZ PARA TODOS. Informativo Luz para Todos. Governo Federal Prorroga Luz para Todos até o final de 2011. Nº 26. Novembro 2010.
- MME. Programa Luz para Todos. Disponível em: <[http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o\\_programa.asp](http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp)> Acesso em: 7 abr 2014.
- PORTO, L. Comunicação via e-mail. Diretora do Departamento de Desenvolvimento Energético e Coordenadora da Sala de Monitoramento do PROINFA. Nov 2007.
- VARELLA, Fabiana Karla de Oliveira Martins, et al. Energia Solar fotovoltaica no Brasil: Incentivos Regulatórios. Revista Brasileira de Energia. Vol 14, nº1. p. 9-22, 1º sem. 2008.
- VIEIRA, C. E. A Evolução Recente do PRODEEM. II SNESF. Simpósio Nacional de Energia Solar Fotovoltaica. “Sistemas Fotovoltaicos em Eletrificação Rural”. Rio de Janeiro, 19 de maio de 2005.