ISSN: 2594-6153

# Uma Avaliação das Projeções da ANEEL para Avanço da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil em Área Rural

Alzira Marques De Oliveira[1,2], Daniel Correa Sampaio Dos Santos[2,3],
Marcos Tadeu Tavares Pacheco[1], Mauricio Conceição Mário[1]

[1] UNISANTA – Universidade Santa Cecilia, Santos, SP, Brasil – Programa de Pós-Graduação Profissionalizante em Mecânica.
[2] ETEC Aristóteles Ferreira – Centro Paula Souza
[3] POLI-USP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica.

e-mail: amo_yoga@hotmail.com

**Resumo:** O presente estudo tem por foco a analise da utilização de energia solar no Brasil, área rural, sendo esta uma ótima alternativa para redução dos impactos ambientais causados pelas necessidades energéticas do homem. É de se considerar que o Brasil, apesar do enorme potencial existente, pouco uso faz da energia solar, apesar dos incentivos legais vigentes para a sua aplicação. Salienta-se que o tema apresenta relevância não só socioambiental, como também financeira, tendo em vista a economia que a energia em tela possibilita ao produto final. Ressalta-se que o estudo se deu através de uma pesquisa de cunho exploratório, utilizando como métodos as pesquisas bibliográficas . A geração, distribuição e utilização da energia elétrica tornou-se um atrativo após a criação da Lei 13.169/2015 que apresenta inúmeros incentivos fiscais.

**Palavras chave:** Energia solar; incentivos legais; área rural.

## An Evaluation of ANEEL 's Projections for Photovoltaic Solar Energy Advancement in Brazil in Rural Area

**Abstract:** The purpose of this study is to examine the utilization of solar energy in Brazil, rural area, considering that it is known as an excellent alternative for the reduction of environmental impacts caused by the energetic necessities of the population. We must consider that Brazil, even with its enormous potential, makes very little use of solar energy, despite the legal benefits for its application. The subject has an enormous importance not only in social and environmental development, but especially in a financial relevance, due to the substantial savings that this kind of energy will result. The method used for this study was mainly exploratory: it was perform a field research as well as a review of literature. The generation, distribution and utilization of electric energy has met its apogee, according with what will be examined, with the n° 13.169/2015 Law, which regulates several tax benefits in this field.

**Keywords:** Solar energy; legal incentives; rural area.

## Introdução

A Alemanha é o país que ocupa o primeiro lugar na utilização das células fotovoltaicas. O Brasil, apesar de possuir altos níveis de radiação solar e ter uma das maiores reservas de quartzo do mundo, apenas deu seus primeiros passos. Somente após a resolução Nº 482 da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) de 2012, uma pessoa física pode injetar

eletricidade na rede brasileira, se a energia é produzida por fontes renováveis, o que motivou a indústria a desenvolver tecnologia nessa área. [8].

Com o intuito de abrir espaço para outras fontes de energia, foram criadas leis de incentivos fiscais, sistemas de energia solar fotovoltaica, não só para o uso residencial como também comercial [4][5].

Segundo GOLDEMBERG (2000) [9] o uso de tecnologias energéticas modernas é fundamental para o desenvolvimento sustentável da zona rural dos países em desenvolvimento. A parcela da população mais excluída do processo de eletrificação e que se submete aos piores impactos sobre a saúde é a população da zona rural e é ela quem paga o maior preço para a aquisição dos serviços por unidade de energia (R$/Wh).

O presente trabalho apresenta, não só a conceituação da energia em estudo, como também os incentivos legais existentes no Brasil para sua implantação, bem como sua verdadeira utilização no nosso território.

**Objetivo**

O objetivo deste estudo é discutir a energia solar fotovoltaica como fonte sustentável e pesquisar os programas de incentivos no Brasil que fizeram dessa fonte energética objeto de interesse de consumidores rurais e urbanos para, ao final, discutir como estes estímulos fiscais vêm sendo aplicados efetivamente. REN 687/2015 – ANEEL

**Material e Métodos**

Optou-se por utilizar como objeto de consulta artigos [6], [8] e[9] e a ANEEL [10] de maneira que a pesquisa teve como foco a possibilidade de investir-se em um empreendimento onde o retorno tem o respaldo e amparo legal.

Todas as publicações e artigos pesquisados são atuais e publicados no google scholar a partir de 2013 porque essa preocupação com o meio ambiente, tomou vulto principalmente nos últimos 5 anos

**Resultados e Discussão**

É de utilidade aos consumidores, identificar os prós e os contras da utilização da energia solar em área rural e urbana, de maneira que a opção feita pelo proprietário em implantar esse sistema tenha viabilidade técnica e retorno de investimento em pouco tempo. Deve-se levar em consideração principalmente a simplicidade, facilidade na manutenção e qualidade de radiação solar que pode ser encontrado no Atlas de Irradiação Solar do Brasil, publicado em 1998 pelo Laboratório de Energia Solar da Universidade Federal de Santa Catarina e pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE)

**Simulação do Retorno do Investimento:** O sistema pode garantir uma redução superior aos 95% da conta de luz, restando somente a tarifa básica de contribuição mensal.

A fig. 1 permite visualizar a simulação personalizada do retorno financeiro de seu investimento (linha verde), considerando um cenário conservador de baixa inflação e de reajustes de tarifa (linha azul) (considera somente inflação média de 6%/ano): (As linhas laranja e vermelha representam, respectivamente, os rendimentos de uma aplicação de mesmo valor na poupança e no CDB subtraídos dos gastos de energia para o mesmo período).
Notar que o retorno total do investimento, ocorrerá em até 3 anos e 10 meses, e em dez anos um total estimado de R$ 105.000,00 terá sido economizado.

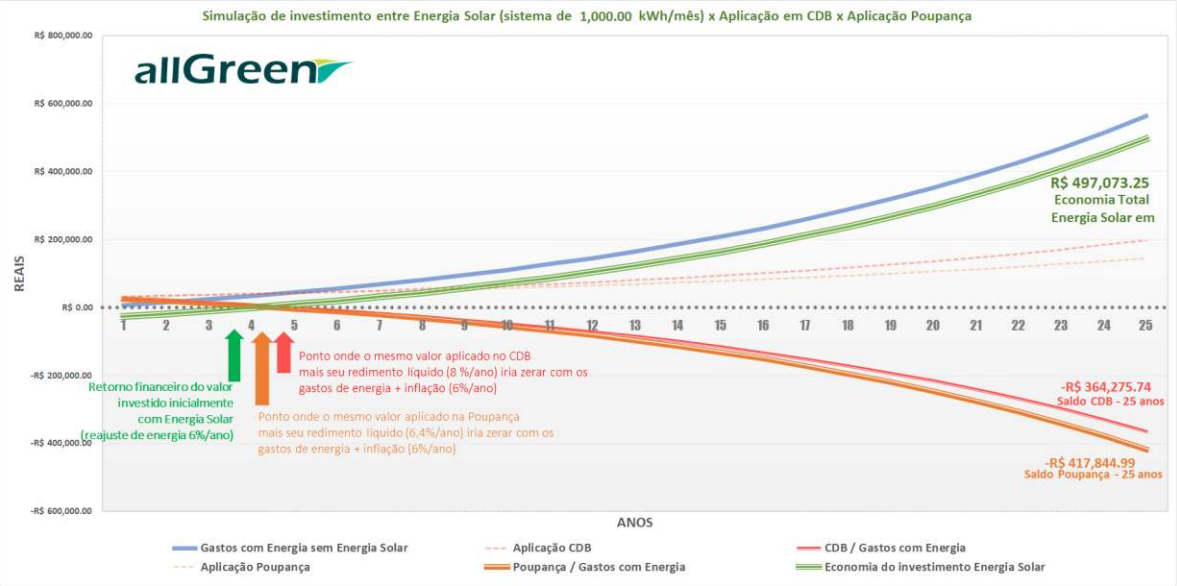


**Fig. 1** Simulação de investimento
Dados extraídos de orçamento e posterior instalação na fazenda "Gomeatinga" em Santa Branca, São Paulo, de propriedade de Carlos Magano (fonte própria)

A utilização da energia fotovoltaica no meio rural paulista segue o que ocorre em todo o País. Esse quadro teve início em 2012, com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) [10] com a publicação da Resolução Normativa nº 482, que regula a micro e a mini geração distribuída e cria o sistema de compensação de energia elétrica. Essas regras foram revisadas em 24/11/ 2015 com a RN nº 687. Atualmente o consumidor no Brasil pode gerar a própria energia a partir de fontes renováveis e vender, transformando em créditos o excedente, que poderá ser utilizado em ate 5 anos.

Um dos primeiros passos para a implementação da energia solar fotovoltaica em âmbito nacional se deu através do Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM, sendo considerado um dos maiores programas de eletrificação

rural utilizando sistemas fotovoltaicos nos países em desenvolvimento [6]. Posteriormente, foi criado o Centro Brasileiro para Desenvolvimento de Energia Solar Fotovoltaica - CB-SOLAR, sendo este fruto da parceria existente entre os governos federal, estadual e municipal. É ele considerado o mais moderno laboratório da área na América Latina para fabricação de módulos fotovoltaicos [3]. Atualmente, através da Lei 13.169/2015, o segmento da energia solar apresentou um grande avanço como pode-se ver na figura 2, não só no que tange a geração centralizada como também para a distribuição, posto que foram aprovadas medidas para a redução de tributos federais. De todos os dispositivos previstos na lei em tela, dois ostentam maior relevância. O primeiro torna oficial a cobrança do PIS e Cofins apenas sobre o líquido de energia consumida em unidades com micro e mini geração distribuída. O outro dispositivo legal prevê a redução de uma série de tributos sobre máquinas e equipamentos responsáveis pela fabricação de componentes do setor. Entre esses tributos estão o PIS, Cofins, IPI e IRPJ. O Brasil é um país privilegiado no contexto da energia fotovoltaica já que apresenta altos níveis de radiação solar. A irradiação média anual varia entre 1200 e 2400 KWh/m2 /ano, enquanto na Alemanha fica entre 900 e 1250 KWh/m2 /ano.

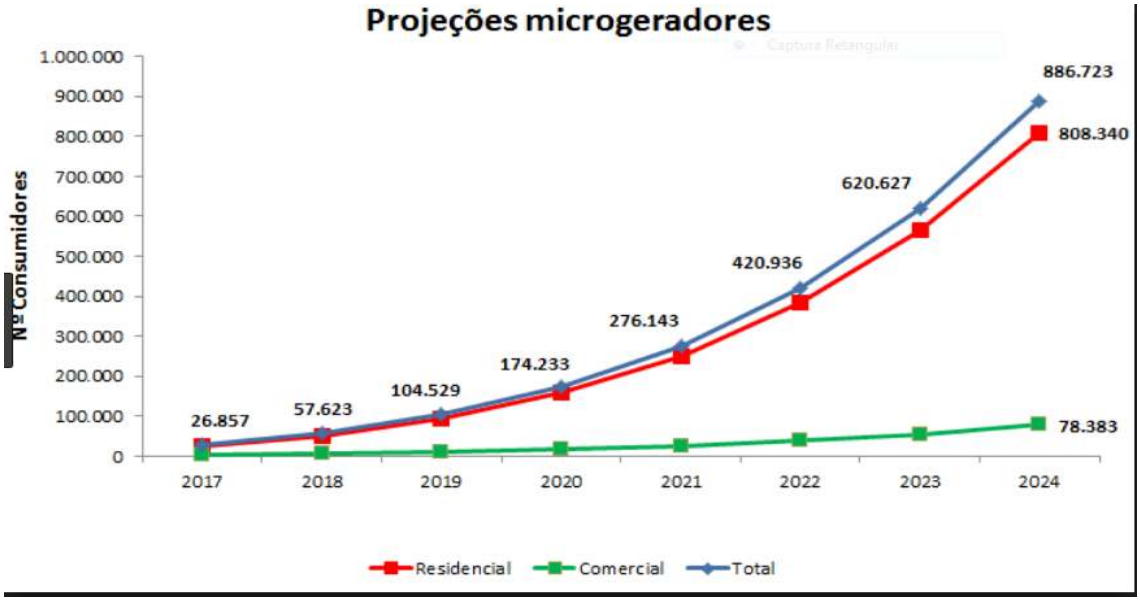


**Figura 2**. Projeções de microgeradores com previsão até 2024
http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/17 visto em 10/8/2011

Na década de 50, os painéis solares convertiam apenas 4,5% da energia solar em eletricidade, o que correspondia a 13 Wp/m², a um custo de US$ 1.785/Wp. Hoje em dia, a eficiência média mundial triplicou para 15% (143 Wp/m²), a um custo centenas de vezes mais barato. Até 2022 espera-se que a faixa de preços recue ainda mais, quando já haverá painéis solares com eficiência de conversão de 23,5% (348 Wp/m²). O Brasil é um país privilegiado no

contexto da energia fotovoltaica já que apresenta altos níveis de radiação solar. A irradiação média anual varia entre 1200 e 2400 KWh/m2 /ano, enquanto na Alemanha fica entre 900 e 1250 KWh/m2 /ano. Além disso, temos uma das maiores reservas de quartzo de qualidade e somos o quarto maior produtor de silício grau metalúrgico do mundo, que é a primeira etapa para produção de silício grau solar.

**Conclusão**

Conclui-se, por fim, que a demanda de energia solar fotovoltaica na área rural e urbana é cada vez maior e, mesmo sendo um investimento nos dias de hoje de valor elevado, seu retorno em longo prazo é bastante vantajoso, principalmente para regiões isoladas. Ademais, sua utilização se torna prioritária, por ser um tipo de energia que muito contribui para o desenvolvimento de um mundo sustentável.

**Referências**


1. AGÊNCIA CANAL ENERGIA. Governo prorroga prazo de conclusão do Luz para Todos para 2010. Disponível em: <http://www.canalenergia.com.br> Acesso em: agosto 2018
2. AGÊNCIA CT. MCT. Ministério de Ciência e Tecnologia. Pesquisa reduz custo de equipamentos de geração de energia solar. Disponível em: <http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/47757.html> Acesso em: agosto 2018
3. CRESESB. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. CRESESB Informe. CB-Solar produz células solares de alta eficiência. p. 18. Nº 12. Agosto 2018.
4. ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA - Nova lei deverá promover mais atratividade. Fonte: Canal Energia - https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/incentivos-a-energia-solar/energia-solar-fotovoltaica--nova-lei-devera-promover-mais-atratividade-.html
5. FRAIDENRAICH, N. Antecedentes Históricos da Ciência Solar no Brasil. A Tecnologia Solar Fotovoltaica. Grupo de Pesquisas em Fontes Alternativas de Energia. FAE. UFPE. 2005.
6. Galdino, M. A. & Lima, J. H. G. PRODEEM - O Programa Nacional de Eletrificação Rural Baseado em Energia Solar Fotovoltaica. CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. Congresso Brasileiro de Energia 2002.
7. LUMIS32 ELETROBRAS http://www.eletrobras.gov.br/elb/portal/data/Pages/LUMIS32AB99AAPTBRIE.htm>. Acesso em: julho 2019
8. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Química Inorgânica, Campus do Valonguinho, CEP 24020-141, Niterói-RJ, Brasil. miranda@vm.uff.br DOI: 10.5935/1984-6835.20150008. Energia Solar Fotovoltaica: Uma Breve Revisão Carolina T. Machado, Fabio S. Miranda*. Acesso em: julho 2019
9. Goldemberg, J., “Rural Energy in Developing Countries”. In: World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability, Capítulo 10, 2000
10. ANEEL www.aneel.gov.br/geracao-distribuida. Acesso em: julho 2019