



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA ENERGIA FOTOVOLTAICA EM
CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS**

***ECONOMIC VIABILITY OF THE PHOTOVOLTAIC ENERGY IN RESIDENTIAL
CONDOMINIUMS***

Paulo Cesar de Sousa^I
Isabel Cristina Rodrigues Cestari^{II}

RESUMO

A dinâmica tecnológica e o progresso que a sociedade tem vivenciado têm levado a uma demanda crescente de energia. As fontes de energia mais utilizadas caracterizam-se por serem não renováveis (combustíveis fósseis e nucleares) e, portanto, com potencial relevante de causar impactos ambientais. A energia fotovoltaica se constitui em uma alternativa viável para esta questão. A possibilidade de sua utilização no setor residencial e, sobretudo em condomínios residenciais, tem chamado a atenção. Nestes espaços há um consumo grande de energia, no que diz respeito ao uso nas áreas comuns. Este trabalho analisa a viabilidade econômica da implantação desta tecnologia em um condomínio residencial. Foi realizada uma simulação tendo como base um condomínio de 14 torres residenciais, localizada no município de Ribeirão Preto/SP. A simulação mostrou que a implantação é viável, com retorno anual de 32,59% do investimento e tempo de retorno de 37 meses.

Palavras-chave: Energia solar. Gestão de Condomínios. Sustentabilidade urbana.

ABSTRACT

The technological dynamics and progress that society has experienced has led to an increasing demand for energy. The most used energy sources are characterized by being non-renewable (fossil and nuclear fuels) and, therefore, with relevant potential to cause environmental impacts. Photovoltaic energy is a viable alternative to this issue. The possibility of its use in the residential sector, and especially in residential condominiums, has drawn attention. In these spaces there is a large consumption of energy, regarding use in common areas. This paper analyzes the economic feasibility of the implementation of this technology in a residential condominium. A simulation was carried out based on a condominium of 14 residential towers, located in the municipality of Ribeirão Preto/SP. The simulation showed that the implementation is feasible, with an annual return of 32.59% of the investment and a return time of 37 months.

Keywords: Solar power. Condominium Management. Urban sustainability.

^I Graduando em Tecnologia de Gestão de Negócios e Inovação da Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Ribeirão Preto – São Paulo - Brasil. E-mail: paulo.sousa16@fatec.sp.gov.br

^{II} Profa. Dra. da Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Ribeirão Preto – São Paulo - Brasil. E-mail: isabel.cestari@fatec.sp.gov.br



Área do resumo: Gestão Empresarial

Data de submissão: 12/10/2020.

Data de aprovação: 30/10/2020.

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da ciência, da economia e do conhecimento humano, aumentou a demanda e o consumo de energia. E, para atender esta demanda, cresceu o uso de fontes de energia não limpas, chamadas de convencionais ou não renováveis, como as derivadas de petróleo e de energia nuclear (SILVA; SEVERO, 2012).

O uso da energia convencional tem proporcionado alguns problemas graves ao meio ambiente, como também uma instabilidade econômica, porque os países importadores ficam à mercê do monopólio dos grandes exportadores de petróleo, além do risco de conflitos armados e guerra para o domínio e controle das grandes reservas (BRAGA, 2008).

A falta de incentivos para a produção de energia sustentável e a política do uso de energia não renovável causam diversos impactos negativos à biodiversidade e à riqueza natural dos ambientes, alterando o balanço biogeoquímico dos convívios locais e globais. (SILVA; SEVERO, 2012). Para amenizar estes impactos é possível utilizar alternativas na produção de energia por meio de fontes sustentáveis e renováveis, gerando energia limpa, como por exemplo, o sistema de produção de energia fotovoltaico.

Cerca de 95% do território brasileiro está localizado na região intertropical do planeta e, devido a sua grandeza continental, é considerado uma potência em disponibilidade para a geração de energia solar. Apesar de todo este potencial de irradiação, o investimento ainda é pouco neste recurso energético (BRAGA, 2008). Recentemente é que se começou a implantar sistemas de geração de energia solar no setor residencial, por exemplo, e iniciativas neste sentido poderão repercutir significativamente na redução de custos, na aceleração do crescimento nacional e na projeção internacional do Brasil com relação ao cuidado ambiental.

Com relação ao consumo energético residencial, tem-se que levar em conta os inúmeros condomínios residenciais que existem no país que neste caso, oferecem a oportunidade de encontrar melhores formas de produção de energia limpa para serem utilizadas, sobretudo em suas áreas comuns, contribuindo para incentivar o planejamento para a substituição das atuais fontes de energia.

O objetivo desse trabalho foi demonstrar que a utilização de energia fotovoltaica pode trazer benefícios tanto para as pessoas físicas e jurídicas (condomínios) em termos financeiros, bem como para o país como um todo, quando se leva em consideração os ganhos ambientais e de imagem.

2 A ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

A conversão da luz solar em energia elétrica é possível devido ao sistema fotovoltaico que, através de placas específicas, captam a luz solar e a transforma em energia elétrica. O referido sistema é constituído por placas, controladores de carga, inversores, baterias e equipamentos de proteção, podendo ser instalado em qualquer lugar que tenha radiação solar. Eles não utilizam combustíveis e requerem pouca manutenção. Durante o seu funcionamento



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

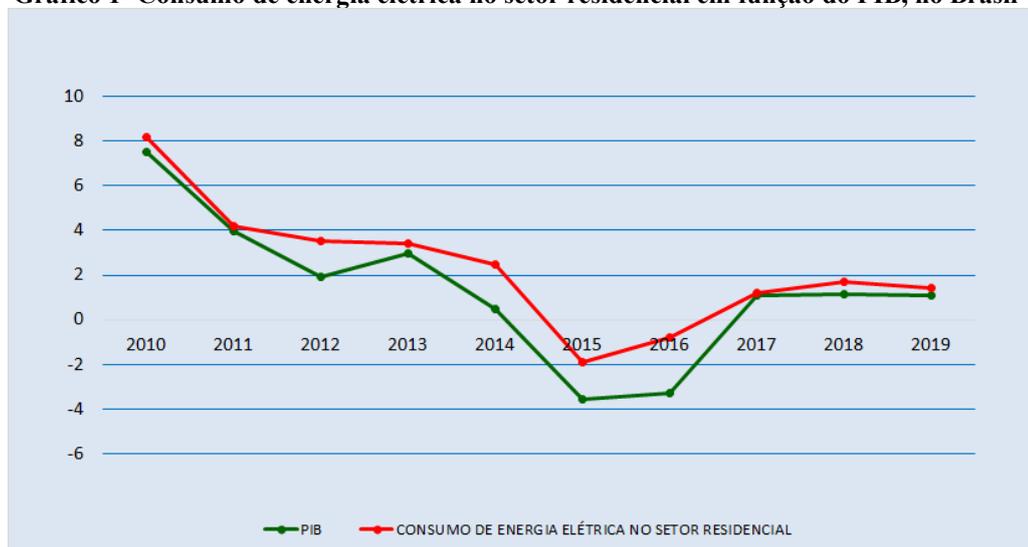
não produzem ruído acústico ou eletromagnético, não emitem gases tóxicos e tampouco outro tipo de poluição ambiental. Sua confiabilidade é tanta que pode ser o modelo ideal para ser instalado em desertos, selvas e regiões remotas, por precisar de pouquíssima manutenção (BRAGA, 2008).

Suas desvantagens estão relacionadas à necessidade de tecnologia sofisticada para a produção das células das placas, devido ao custo relativamente alto e produção atrelada ao índice de radiação, que depende da temperatura, da quantidade de nuvens e dos resíduos nas placas (BRAGA, 2008).

Os sistemas de energia fotovoltaico, podem ser classificados como isolado (*off-grid*), híbrido e interligado (*on-grid*). No isolado não há conexão com a rede de distribuição de energia e, geralmente, é utilizado em áreas afastadas. O sistema híbrido é a combinação do sistema fotovoltaico com outra fonte de geração de energia. O interligado fica conectado à rede de distribuição permitindo uma compensação, por meio de créditos, caso a produção seja maior que o consumo (BRAGA, 2008).

O estudo feito pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2020), afirma que o consumo médio de energia elétrica por consumidor está diretamente relacionado à sua renda e com o PIB – Produto Interno Bruto. Onde houver pessoas com mais recursos, conseqüentemente haverá uma predisposição para o aumento no consumo de energia, (CABRAL; VIEIRA, 2012). O Gráfico 1 ilustra isto.

Gráfico 1- Consumo de energia elétrica no setor residencial em função do PIB, no Brasil



Fonte: EPE (2020)

Segundo EPE (2020), o consumo médio de energia elétrica nas residências brasileiras em 2019 foi de 162 kWh/mês. Porém, na pandemia do Covid-19, ocorreu uma retração no consumo total de energia elétrica no Brasil, fato este impulsionado principalmente pelos setores mais afetados com o fechamento, como o comércio, seguido pela indústria. Enquanto no setor residencial houve um aumento, conseqüente do maior número de pessoas trabalhando em casa e do isolamento social dos grupos de risco (EPE, 2020).



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O trabalho apresentado contou com uma pesquisa bibliográfica que permitiu um maior conhecimento do assunto e, para tal, foram consultados materiais de acesso público como livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais e sites.

A avaliação da viabilidade econômica da geração de energia fotovoltaica foi simulada para um condomínio residencial de 14 torres, localizado na região sudeste de Ribeirão Preto, São Paulo, numa área total de 94.000m² e com cerca de 700 vagas de estacionamento. Para simular a aplicação do sistema fotovoltaico foi cotado, com preço de mercado, um kit gerador solar de 9,60kWp, classificação on-grid, para fixação em telhado cerâmico e de cimento, modelo, Trina - ABB - Trif 380V, com capacidade de gerar até 1.344kWh/mês, com 24 painéis solares de 400W, fornecido pela empresa NeoSolar (NEOSOLAR, 2020).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA

A legislação não permite a venda de energia para a concessionária, porém a resolução da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica – Nº 482/12, normatiza que num período de até 60 meses é possível fazer a compensação de créditos da energia excedente (CPFL, 2020). Outra possibilidade prevista é a transferência do crédito de energia, para outro endereço, desde que o cadastro seja do mesmo CPF, ou CNPJ e, na região da mesma distribuidora. No entanto, mesmo com autonomia de 100% na produção da energia consumida, será cobrada a taxa mínima pelo uso do sistema, que no caso do município de Ribeirão Preto é R\$ 40,00 com os tributos, mais R\$ 9,30 de contribuição municipal, totalizando R\$ 49,30 (CPFL, 2020).

O condomínio que serviu como modelo para a simulação, conta com insolação de 5h por dia e consumo médio na área comum de 24.300 KWh/mês, no valor de R\$ 18.999,99. A Tabela 1 sintetiza os cálculos e a estimativa de retorno anual do investimento.

Tabela 1 - Demonstrativo analítico da viabilidade da aplicação do sistema fotovoltaico

DESCRIÇÃO		VALOR	
FATURA DE ENERGIA MENSAL	24.300 KWh/mês	R\$	18.999,99
TAXA MÍNIMA	-	R\$	49,30
ECONOMIA MENSAL	-	R\$	18.950,69
DESCRIÇÃO	QTD	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
VALOR INVESTIDO NO KIT (até 1.344KWh/mês)	18	R\$ 38.771,61	R\$ 697.888,98
ECONOMIA MENSAL	12	R\$ 18.950,69	R\$ 227.408,28
RENTORNO ANUAL DO INVESTIMENTO			32,59%

Fonte: elaboração própria (2020)

Na tabela 1 pode-se observar, no demonstrativo analítico da aplicação do sistema fotovoltaico, a viabilidade econômica da instalação, com planejamento e previsão, curto, médio e longo prazo porque, além dos benefícios ambientais inerentes, a instalação possibilita uma redução superior a 95% na conta elétrica abordada, e um retorno anual do investimento



EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

de 32,59%. O que possibilita a recuperação do valor investido, em 37 meses, evidenciando a viabilidade da operação.

CONCLUSÃO

A utilização de energia solar pode trazer muitos benefícios econômicos, tanto para pessoas físicas como jurídicas, bem como para o país como um todo e estimular a conscientização governamental para investimento nessa área. Além dos benefícios econômicos, é preciso ressaltar os benefícios ambientais, uma vez que se trata de uma fonte de energia limpa, renovável e sustentável.

A expansão na utilização da energia fotovoltaica irá estimular sua produção, ao diminuir o custo de instalação e reduzir o gasto das famílias, sem a dependência da geração de energia convencional, como ocorre atualmente no Brasil.

A análise dos resultados obtidos por meio da simulação da instalação da tecnologia permitiu concluir que a aplicação da energia fotovoltaica no condomínio analisado é viável, com um tempo de retorno bastante atrativo.

REFERÊNCIAS

BRAGA, R.P. **Energia Solar Fotovoltaica: fundamentos e aplicações**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso –Engenharia Elétrica- Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ. Rio de Janeiro 2008.

CABRAL, I.; VIEIRA, R. Viabilidade econômica x viabilidade ambiental do uso de energia fotovoltaica no caso brasileiro: uma abordagem no período recente. In: **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. 2012.

COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ (CPFL). **Conta mínima**. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/atendimento-a-consumidores/conta-minima/Paginas/default.aspx> Acesso em: 09 out. 2020

DA SILVA, G.J.F.; SEVERO, T.E.A. Potencial/Aproveitamento de Energia Solar e Eólica no Semiárido Nordeste: Um Estudo de Caso em Juazeiro–BA nos Anos de 2000 a 2009 (Potencial/Usage of Wind and Solar Energy in the Northeastern Semiarid: A Study in Juazeiro-BA Between 2000 and 2009). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 5, n. 3, p. 586-599, 2012.

EMPRESA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS (EPE). **Consumo anual de energia elétrica por classe nacional**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Consumo-Anual-de-Energia-Eletrica-por-classe-nacional>. Acesso em: 09 out. 2020

NEOSOLAR. **Empresa de equipamentos e instalações elétricas**. Disponível em <https://www.neosolar.com.br/loja/gerador-solar-9-60kwp-trina-abb-telha-ceramica-trif-380v-30682.html>. Acesso em: 12 out. 2020.