

## LEVANTAMENTO DO MERCADO ATUAL E VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA ZONA OESTE DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Graziela Marcô Leandro<sup>1</sup>

Josimar Ribeiro de Almeida<sup>2</sup>

### Energias Renováveis

#### *Resumo*

O setor da construção civil engloba diversas atividades multidisciplinares, como atividade construtiva, planejamento de projetos e infraestrutura urbana em diferentes segmentos. Desse modo, espera-se que os empreendedores da área possam promover a sustentabilidade nos projetos e em áreas urbanas. Em exemplo, a implementação de projetos residenciais e o desenvolvimento de projetos urbanos com princípios e diretrizes sustentáveis. O objetivo do presente estudo é a elaboração do levantamento do mercado atual de sistemas fotovoltaicos, com conceito de representatividade na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, e sobre a viabilidade econômica de sistema fotovoltaico em um estudo de caso com tipologia de residência unifamiliar. O estudo apresenta indicadores econômicos do sistema fotovoltaico on-grid na localidade proposta, com o objetivo de colaborar com profissionais de arquitetura e engenharia civil, investidores do mercado imobiliário e clientes residenciais de modo a compreender o mercado atual de sistemas fotovoltaicos e a vantagem de investimento no setor de energia renovável. A metodologia consiste em analisar e comparar os orçamentos recebidos pelas empresas integradoras de sistemas fotovoltaicos que foram previamente escolhidas por estarem localizadas próximas ao estudo de caso, e extrair informações e dados econômicos do sistema proposto. Os principais resultados demonstram que o sistema fotovoltaico on-grid para os parâmetros de geração média mensal, economia média mensal, localidade e indicadores econômicos propostos são satisfatórios para a instalação e investimento no sistema. As principais conclusões apontam que investimentos nos sistemas fotovoltaicos residenciais são rentáveis e possuem eficiência energética favorável ao cenário residencial.

Palavras-chave: Energias renováveis; Eficiência energética residencial; Arquitetura sustentável; Economia de energia.

<sup>1</sup>Aluna de Mestrado na área de concentração em Gestão Ambiental do Programa de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro, PEA/UFRJ, Escola Politécnica e Escola de Química, grazielamleandro@poli.ufrj.br.

<sup>2</sup>Prof. Dr. Associado da Escola Politécnica e Escola de Química da UFRJ – Campus Cidade Universitária, Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, almeida@poli.ufrj.br.

## INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda o tema de energias renováveis com a proposta de levantamento do mercado atual de sistemas fotovoltaicos, com conceito de representatividade na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, e sobre a viabilidade econômica de sistema fotovoltaico em residência unifamiliar. Limitado pelo estudo de caso com consumo médio mensal de 500 kWh.

É notório que, atualmente a população enfrenta um aumento tarifário nas contas de energia elétrica devido à escassez de oferta de energia nas hidrelétricas brasileiras e consequentemente o acionamento das termoelétricas. Isso deve-se ao fato de períodos de estiagem e a contínua dependência por eletricidade como meio da população atender a sua demanda de energia diária.

De acordo com PARIDA et al. (2011), a energia solar é a mais abundante, inesgotável e limpa em comparação a outros recursos energéticos renováveis e também, a tecnologia fotovoltaica é uma das melhores opções de aproveitar a energia solar.

Entretanto, o sistema fotovoltaico não tem um comportamento linear devido à imprevisibilidade das condições climáticas ao longo do ano, como irradiação solar e temperatura (GUPTA Nikita et al., 2017; AL-ROUSAN et al., 2018).

Objetiva-se com esse trabalho, através de resultados de análise comparativa de Propostas de Orçamento para o estudo de caso proposto, que projetos residenciais com instalação de sistemas fotovoltaicos possam ser mais amplamente incentivados por

empreendedores ou clientes residenciais com o propósito de investir em tecnologia limpa, renovável e alternativa ao consumo de energia, com demonstração em dados sintetizados sobre a rentabilidade financeira.

## METODOLOGIA

O conceito de representatividade foi adotado como o proposto para este estudo, pois buscou-se adotar critérios de significância e não estatística, já que a proposta é da relevância e da importância das empresas integradoras de sistemas fotovoltaicos e que foram previamente escolhidas por estarem localizadas próximas ao estudo de caso.

Evita-se com isso, que as Propostas de Orçamentos recebidas contenham valores elevados de transporte e de mão-de-obra, podendo assim ocasionar um orçamento oneroso e conseqüentemente um empecilho para a viabilidade econômica do investimento.

A metodologia adotada foi pelo recebimento de Propostas de Orçamento para o sistema on-grid para o estudo de caso proposto, localizado no bairro do Recreio dos Bandeirantes, zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, e por meio de comunicação às empresas integradoras através de solicitação por e-mail e por telefone.

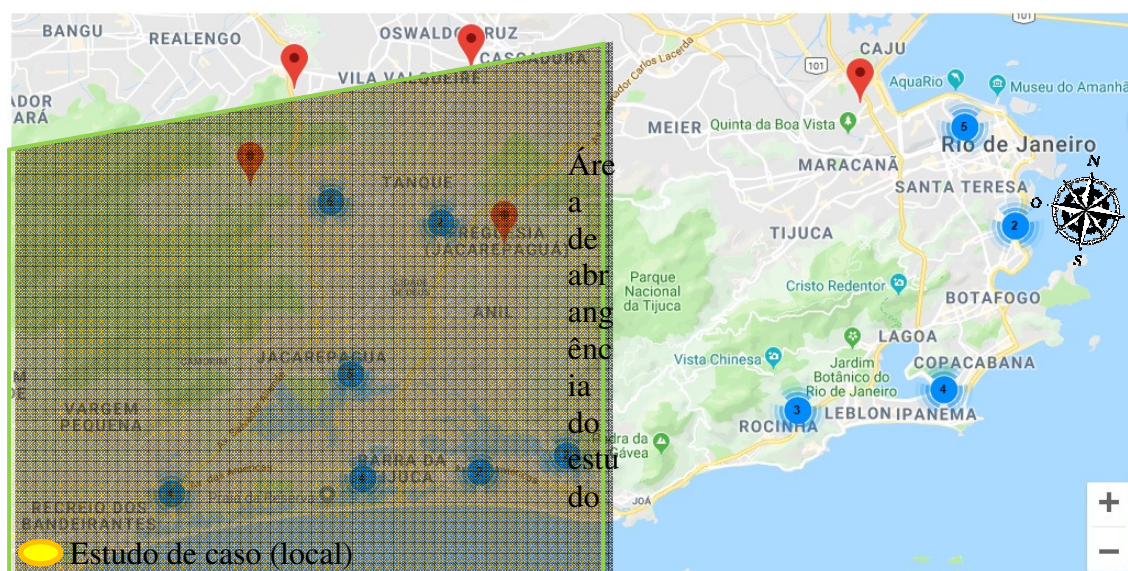


Figura 1 – Empresas integradoras atuantes na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro.

O número no círculo azul representa a quantidade de empresas atuantes em um mesmo bairro ou local.

Fonte: [https://www.portalsolar.com.br/fornecedores/empresas-de-energia-solar?exact=false&financia\\_bv=false&location=RJ&name=&verified=false](https://www.portalsolar.com.br/fornecedores/empresas-de-energia-solar?exact=false&financia_bv=false&location=RJ&name=&verified=false)

- Acessado em: 11/01/2019.

As propostas que foram enviadas pelas empresas integradoras, representadas em ordem alfabética, foram analisadas pelo enfoque de indicadores econômicos, como: economia média mensal, economia média anual, valor da proposta, payback, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em virtude do que foi mencionado, para o estudo de levantamento do mercado atual na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, 19 empresas integradoras de sistemas fotovoltaicos participaram deste estudo. Todavia, 17 empresas enviaram suas Propostas de Orçamento. Dentre elas, 19 empresas integradoras comercializam tipo de sistema fotovoltaico on-grid, 14 empresas integradoras comercializam tipo de sistema fotovoltaico off-grid e apenas 3 empresas integradoras comercializam tipo de sistema fotovoltaico híbrido.

Os dados coletados nas Propostas de Orçamento para sistema on-grid demonstram que, em média: o sistema projetado tem capacidade de gerar energia em torno de 81,53 %, economia média mensal de R\$ 384,81, economia média anual de R\$ 4.617,74, payback de 4 anos e com um valor de investimento do sistema em torno de R\$ 21.975,00.

Para obtenção de geração de energia considera-se a área física disponível para instalação, com área limitada em 31,92 m<sup>2</sup> e adequado para instalação de 10 painéis, ocupando uma área de 20 m<sup>2</sup>. Com esse quantitativo limitado de painéis solares não é possível gerar 100 % do consumo médio mensal.

Em relação as propostas, dentre as empresas participantes, apenas as empresas integradoras E, I, K e P apresentaram fluxo de caixa, contudo somente as empresas integradoras I e K apresentaram indicadores econômicos como: VPL (Valor Presente Líquido) e TIR (Taxa Interna de Retorno), de R\$ 94.077,98 / 30,78 % a.a. e R\$ 44.804,96 / 33,40 % a.a., respectivamente.

Vale a pena ressaltar que, o sistema fotovoltaico proposto atende os requisitos dispostos nas Resoluções Normativas da ANEEL nº 482/2012 e nº 687/2015, e suas alterações e complementos.

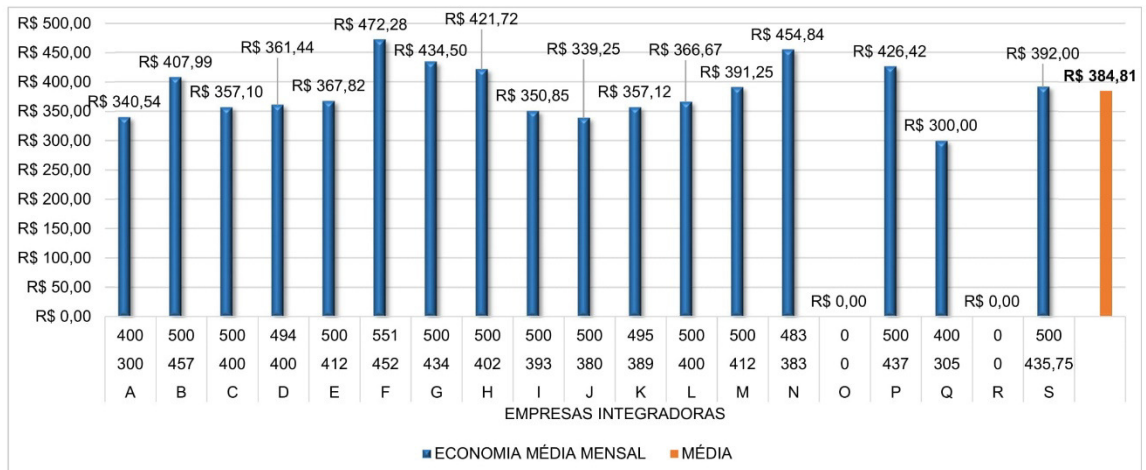


Figura 2 – Comparativo das Propostas de Orçamento das empresas integradoras quanto à economia média mensal (em reais). Sendo disponibilizado às empresas integradoras a conta de energia do mês de maio/2018, com valor de R\$ 446,38. Observação: primeira linha abaixo do gráfico representa valores de consumo médio mensal (em kWh) e a segunda linha representa valores de geração média mensal (em kWh).

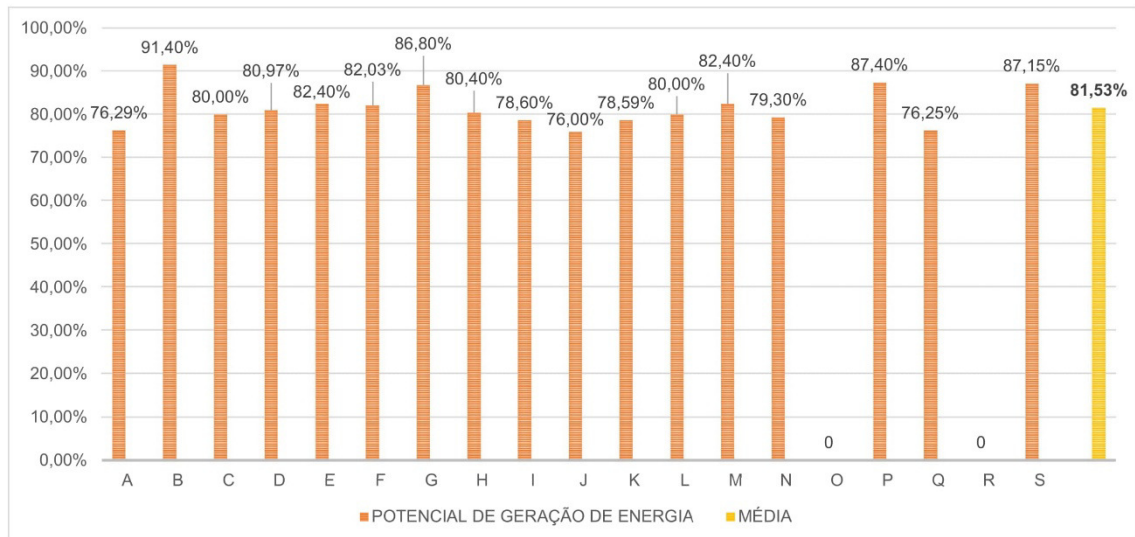


Figura3 – Comparativo de potencial de geração de energia entre as empresas integradoras. Geração de energia em porcentagem – geração média mensal dividido pelo consumo médio mensal, valores em kWh, informados por cada empresa integradora, ver valores na Figura 2.

## CONCLUSÕES

Diante do exposto, o sistema fotovoltaico projetado gera a maior parte da demanda de consumo de energia em uma residência unifamiliar com consumo médio mensal de 500 kWh.

Conforme os dados apresentados, o sistema torna-se rentável, pois o cliente tem,

em média, economia mensal de R\$ 384,81 (comparação ao gasto de referência de R\$ 446,38) e possibilidade de montante crescente no fluxo de caixa. E também, o cliente se resguarda de quaisquer inflações energéticas que venham ocorrer ao longo da vida útil do sistema que é de 25 anos ou mais, e o sistema fotovoltaico é conhecido pelos baixos níveis de manutenções.

Espera-se que, o presente estudo acadêmico sirva de referência ou orientação para profissionais de arquitetura e engenharias, e consumidores dispostos em compreender a rentabilidade financeira de um sistema fotovoltaico em nível residencial e com parâmetros semelhantes de consumo médio mensal, e que ocorra investimento no setor fotovoltaico.

## REFERÊNCIAS

AL-ROUSAN, Nadia; ISA, NorAshidi Mat; DESA, MohdKhairunaz Mat. Advances in solar photovoltaic tracking systems: A review. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 82, p.2548-2569, fev. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.077>.

GUPTA, Nikita; GARG, Rachana; KUMAR, Parmod. Sensitivity and reliability models of a PV system connected to grid. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 69, p.188-196, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.031>.

PARIDA, Bhubaneswari; INIYAN, S.; GOIC, Ranko. A review of solar photovoltaic technologies. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.1625-1636, abr. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.032>.