INTERFACE TECNOLÓGICA

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM PROJETO FOTOVOLTAICO RESIDENCIAL NA CIDADE DE TAQUARITINGA/SP

ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS OF A RESIDENTIAL PHOTOVOLTAIC PROJECT IN THE CITY OF TAQUARITINGA/SP

Laís Natielle Oliveira da Silva Machado – laisnatielle.oliver@gmail.com

Marcos Rafael Alves – rafael_alvesrp@hotmail.com

Marcela Midori Yada de Almeida – marcelayada@gmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v17i1.823

RESUMO

A demanda por diversificação energética nacional vem ganhando notoriedade e nesta perspectiva projetos de energia solar vem aumentando significativamente. Atualmente muitas empresas que atuam com vendas e manutenções apontam que esse tipo de investimento é muito vantajoso e rentável. Este trabalho aborda sobre a viabilidade econômica e financeira de adotar um projeto de energia solar residencial, por meio de estimativas de consumo mensal e anual e os fluxos de caixa gerados ao adotar um sistema fotovoltaico. A metodologia utilizada foi à revisão bibliográfica e indicadores financeiros VPL - Valor Presente Líquido, *Payback*, TIR - Taxa Interna de Retorno, TMA - Taxa Mínima de Atratividade. Ao mapear os eletrodomésticos de cinco cômodos é encontrado um gasto de aproximadamente 620 KWh e uma tarifa com impostos de 0,668220 que resulta em um valor médio mensal de R$ 414,49 e anual de R$ 4.973,88. Por meio dos custos das Tabelas de Simulação, foi criada a Tabela de Investimento do projeto, onde a TMA adotada foi de 12%, dando um *Payback* Simples de seis anos e o Descontado em nove anos, o VPL foi de R$14.088,73 e a TIR de 20%, em 25 anos o ROI estimado é de 398,47% agrupados apresentam a viabilidade do projeto.

Palavras-chave: Análise de Investimentos. Energia Fotovoltaica. Projeto Solar. Viabilidade.

ABSTRACT

The demand for national energy diversification has been gaining notoriety and in this perspective solar energy projects have been increasing significantly. Currently, many companies operating in sales and maintenance point out that this type of investment is very advantageous and profitable. This paper addresses the economic and financial feasibility of adopting a residential solar energy project, through estimates of monthly and annual consumption and the cash flows generated when adopting a photovoltaic system. The methodology used was the bibliographic review and financial indicators NPV - Net Present Value, Payback, IRR - Internal Rate of Return, TMA - Minimum Rate of Attractiveness. When mapping the five-room appliances, an expense of approximately 620 KWh and a tax rate of 0.668220 is found, which results in an average monthly value of R $ 414.49 and an

INTERFACE TECNOLÓGICA

annual value of R $ 4,973.88. Through the costs of the Simulation Tables, the project's Investment Table was created, where the adopted TMA was 12%, giving a Simple Payback of six years and the Discounted in nine years, the NPV was R $ 14,088.73 and the IRR of 20%, in 25 years the estimated ROI is 398.47% grouped show the project's viability.

Keywords: Investment Analysis. Photovoltaic Energy. Solar Project. Viability.

1. INTRODUÇÃO

Para Abreu (2009) a energia elétrica é um bem público fundamental para o desenvolvimento econômico e social de um país. No contexto nacional o consumo de energia vem crescendo significativamente desde a década de 70 e vem sofrendo crises ao longo dos últimos vinte anos e falta de planejamento.

Conforme Miele, Waquil e Schultz (2011), a população mundial hoje está em 6,8 bilhões de habitantes e em 2050 será de 9,1 bilhões, ou seja, um aumento de 34% do atual conforme projeções da FAO.

Segundo Furtado (2013), a produção, processamento e distribuição e aplicação da energia elétrica, têm apresentado consequências positivas e negativas sobre o meio ambiente original, economia e sociedade. Normalmente, essas características são incorporadas nos preços e posteriormente os preços sofrem variações.

Na visão de Burattini (2008), a demanda por energia elétrica vem crescendo e obrigando o desenvolvimento de tecnologias alternativas que sejam fontes de energia limpa e renováveis, levando em conta o meio ambiente e sustentabilidade.

Em função disso a comercialização e demanda por equipamentos fotovoltaicos para produção de energia vem crescendo significativamente nos últimos anos e muitos vendedores apontam que é uma alternativa economicamente viável e atrativa financeiramente.

O presente trabalho teve como objetivo contextualizar a respeito do cenário energético nacional, simular o consumo residencial levando em conta inserção de equipamentos de ar condicionado e equipamentos domésticos por meio de simuladores online e aplicar indicadores financeiros que servem para mensurar projetos de investimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Barros, Borelli e Gedra (2014), o sistema elétrico no Brasil começou ser criado em meados do fim do século XIX, cuja finalidade era alimentar cargas pontuais, mas com as mudanças dos hábitos de consumo nas décadas seguintes por meio da incorporação doméstica, industrial e comercial, foi necessário levar a energia elétrica até as pessoas. O setor elétrico nacional nasceu por meio de investimento de capital predominantemente particular estrangeiro, com destaque da década de 1940 por meio de empresas como *Light* (grupo canadense) e *Amforp* (grupo americano), atuando sem regras e normas especificas.

Conforme ANEEL (2020), a energia elétrica é tida como um elemento necessário para o desenvolvimento socioeconômico de países. No contexto nacional a principal maneira de produzir energia é por meio de hidrelétricas, cuja participação é de 62% do total brasileiro; depois existem as termelétricas, com cerca de 28%, já o restante é oriundo de usinas eólicas e a compra de energia de países vizinhos.

Ainda conforme a ANEEL (2020), existem três segmentos empresariais no setor de produção de energia sendo eles: geradoras – responsável por produzir a energia; as transportadoras – cuja finalidade é levar do ponto de geração até os centros de distribuição; e as comercializadoras – cujo objeto social corresponde à compra e venda de energia.

De acordo com Mayon e Parodi (2018, p. 11), "ao longo do século XX, a indústria de energia elétrica passou por um constante processo de evolução tecnológica, fruto de inúmeros fatores, como o ganho de escala e a própria automação e digitalização de equipamentos". Somados resultaram em um crescimento de eficiência e qualidade gerando otimização de gastos produtivos e distribuição.

Na visão de D'Almeida (2015), a demanda energética apresentou um aumento significativo durante o século XX, ocasionado pela ampliação industrial, desenvolvimento da urbanização e a expansão econômica e populacional. O consumo de energia dobrou de 1920 até 1950 (indo de 943 para 1.845 milhões TEP[1]) e após vinte anos, se multiplicou por quase três vezes (5.172 milhões de TEP). Caracterizado pelo período do pós-segunda guerra e reconstrução da Europa Ocidental e Japão, ascensão de vida nos países de Primeiro Mundo.

[1] **TEP – Tonelada Equivalente de Petróleo:** É uma unidade de energia que é utilizada na comparação do poder calorífero de diferentes formas de energia com o petróleo. Uma TEP corresponde à energia que se pode obter a partir de uma tonelada de petróleo padrão.

Existe uma relação entre a demanda de energia e estágio de desenvolvimento econômico ou padrão de vida de grupos de pessoas. Em lugares mais desenvolvidos o consumo médio de energia pode chegar a 45% total disponível. Com isso, especialistas estão buscando formas de criar produtos e serviços mais eficientes, trabalhando do mesmo jeito consumindo menos ou trabalhar mais consumindo o mesmo tanto (D'ALMEIDA, 2015).

Para FGV Energia (2020, p. 1) "o consumo anual de energia elétrica no Brasil é de 555 TWh (*Terawatt*-hora), com crescimento médio, nos últimos dez anos, de 4% ao ano. Com esse nível de demanda, é inegável a necessidade de se realizar investimentos para garantir a oferta".

Com variações de bandeiras, tarifas, a escassez ou falta de energia elétrica e crises relacionadas, caracterizam-se como percalços no cotidiano do povo brasileiro. O mau planejamento e gestão do setor elétrico é um velho problema que assola casas, empresas comerciais e indústrias no país (PORTAL SOLAR, 2015).

Grande parte da população vem se conscientizando da importância de se buscar alternativas de energias renováveis e limpas (etanol, eólica e solar) e neste sentido pesquisas vêm sendo feitas para maximizar o seu aproveitamento (BRAGA, 2017).

Segundo Pinho e Galdino (2014, p. 47) "o aproveitamento da energia gerada pelo sol, inesgotável na escala terrestre de tempo, tanto como fonte de calor quanto de luz [...]". E atualmente vem se caracterizando como uma alternativa a ser analisada para produção de energia e água quente para pessoas e organizações e otimizando os gastos com energia

Antes de realizar um investimento em equipamentos para a produção de energia elétrica é indispensável realizar uma análise de rentabilidade sobre o dinheiro que será empregado e resultará em produção de energia limpa com um custo aceitável, sendo capaz de minimizar gastos no futuro. Esse retorno é alcançado por pessoas ou empresas que reduzirão seus gastos com a conta de energia e preservará o meio ambiente (FONSECA, 2012).

De acordo com Mei (2014), é indispensável utilizar indicadores financeiros para mensurar a viabilidade do projeto em energia elétrica e para isso os mais recomendados são ROI[2], VPL[3], PAYBACK [4], TIR[5] e utilizar uma TMA[6].

[2] ***ROI – Retorn On Investiment*** **ou Retorno Sobre Investimento**: aponta em percentual ou acumulado o quanto foi obtido ao realizar um investimento.

[3] **VLP – Valor Presente Líquido:** método que acusa o retorno em valor que compõe um fluxo de caixa (FC) de uma data atual (período 0) para uma data futura. Ele leva em consideração as entradas e saídas, e emprega uma taxa de ajuste (no caso a TMA).

Sendo assim, o trabalho visou analisar a viabilidade de um projeto de geração de energia com o uso de painéis fotovoltaicos (utilizando, placas fotovoltaicas, conversores, chaves, mão de obra e serviços especializados) conectados na rede de energia doméstica em consonância com a concessionária CPFL.

3. METODOLOGIA

O estudo em questão foi elaborado levando em conta um espaço consumidor na cidade de Taquaritinga – São Paulo tendo como base os meses de consumo de energia consumida de Janeiro até Dezembro de 2018, mediante a pesquisa documental das faturas de energia elétrica, bibliográfica mediante a leitura de livros, sites e publicações cientificas.

Na primeira etapa, foram levantados os gastos com energia elétrica de uma residência no bairro Jardim São Sebastião em Taquaritinga – SP, mapeando eletrodomésticos e equipamentos eletrônicos simulando o consumo diário ao longo de um mês no simulador online da ENEL. E foram processados os dados encontrados nas simulações contendo total de KWh utilizado, valor da tarifa (contendo impostos) no KWh e total da fatura.

Posteriormente, foi feita uma projeção nos sites Portal Solar e Blue Sol Energia Solar para criar um parâmetro em valor de projeto de produção de energia solar, e utilização de placas fotovoltaicas, observando exigências técnicas e comerciais. As projeções ocorreram para confrontar propostas e fornecer um valor bem próximo ao investimento real.

Finalmente, os métodos de administração financeira ou engenharia financeira, apresentam os cálculos que servem de norte para definir a viabilidade do projeto, vindo a combinar mais de um indicador. E apresentar os resultados sobre a viabilidade do sistema e para isso será utilizado o *Microsof* Excel 2016.

---

[4] **PAYBACK**: apresenta o tempo que poderá ou não ser acontecer o retorno sobre o investimento. Existem dois tipos o simples que não leva em conta a TMA e o descontado que realiza os ajustes.

[5] **TIR – Taxa Interna de Retorno:** é um método que apresenta a rentabilidade por unidade de tempo, cujo valor é em percentual, devendo ser maior que a TMA.

[6] **TMA – Taxa Mínima de atratividade:** é um percentual que ajusta um ganho futuro, cujo valor real não está disponível na data atual, levando em consideração risco, custo de capital e a liquidez do investimento.

3.1. Caracterização da residência

O imóvel analisado é residido por 2 pessoas e tem um consumo médio de 620 KWh/mês utilizando a média do ano de 2018 (Janeiro até Dezembro) e dando um valor de R$ 414,49. Apropriando-se das variações de tarifa que é cobrado pela concessionária que fornece a energia elétrica.

Para Pítsica (2015), encontrar maneiras de reduzir os gastos com energia elétrica vem se tornando algo comum. E com o crescimento de empresas de consultoria e serviços técnicos de instalação de projetos de energia solar, o os custos de investimento vem diminuindo, mas ainda é um alto investimento de curto prazo, cuja viabilidade ocorre no passar do tempo.

3. 2. Gastos com energia elétrica antes do projeto

Primeiramente é indispensável mapear os aparelhos que irão consumir energia ao longo dos meses de acordo com o uso de um casal adulto e levando em conta um mês de trinta dias. Para isso, será utilizado o simulador de consumo de energia oferecido pela ENEL, conforme as tabelas abaixo.

Tabela 1 – Simulação de consumo de energia de uma sala

Descrição	Quantidade	Uso/Dia	KWh	Custo/mês
Luminária	1	5	9	R$ 6,01
Aparelho de som	1	3	7,2	R$ 4,81
Ar Condicionado	1	6	126	R$ 84,20
Telefone	1	24	7,2	R$ 4,81
Televisão	1	6	27	R$ 18,07
Vídeo Game	1	2	5,4	R$ 3,61
TV a Cabo	1	4	9,6	R$ 6,41
Ventilador de Teto	1	4	24	R$ 16,04

FONTE: Elaborado pelos autores com ENEL (2020)

Ou seja, esta sala tem um consumo de 215,4 KWh e levando em consideração a tarifa com impostos 0,668220, resulta num custo aproximado de R$143,93 apenas na sala.

A Tabela 2 apresenta os equipamentos elétricos que compõe um quarto e seu consumo foi de 144 KWh, com a mesma tarifa, gerando um custo aproximado de R$ 96,22.

Tabela 2 – Simulação de consumo de energia de um quarto de casal

Descrição	Quantidade	Uso/Dia	KWh	Custo/mês
Ar condicionado	1	6	126	R$ 84,20
Televisão	1	2	9	R$ 3,61

Iluminação	1	3	5,4	R$ 3,61
Despertador	1	24	3,6	R$ 2,41

FONTE: Elaborado pelos autores com ENEL (2020)

A Tabela 3 representa os equipamentos elétricos encontrados em uma lavanderia, cujo consumo médio é de 22,5 KWh, utilizando a mesma tarifa, resulta em um custo de R$15,03.

Tabela 3 –Simulação de consumo de energia de uma lavanderia simples

Descrição	**Quantidade**	**Uso/Dia**	**KWh**	**Custo/mês**
Máquina de lavar	1	30 min.	15	R$ 10,02
Ferro de passar	1	15 min.	7,5	R$ 5,01

FONTE: Elaborado pelos autores com ENEL (2020)

A Tabela 4 configura os eletrodométicos mantidos em uma cozinha residencial, com um consumo estimado em 179,1 KWh, proporcionando um custo de R$119,68.

Tabela4 – Simulação de consumo de energia de uma cozinha

Descrição	**Quantidade**	**Uso/Dia**	**KWh**	**Custo/mês**
Forno Elétrico	1	35 min.	31,5	R$ 21,05
Geladeira	1	24 min.	117	R$ 78,18
Iluminação	1	7 horas	12,6	R$ 8,42
Purificador de Água	1	8	18	R$ 12,03

FONTE: Elaborado pelos autores com ENEL (2020)

E finalmente, o banheiro com três equipamentos (chuveiro, iluminação e secador) consomem juntos aproximadamente 59,03 KWh, gerando um custo de R$39,63. A Tabela 5 apresenta de forma sintetizada os valores referentes ao consumo médio mensal de uma casa ao longo de um mês por meio do consumo de energia.

Tabela 5 – Simulação de consumo de energia de um banheiro

Descrição	**Quantidade**	**Uso/Dia**	**KWh**	**Custo/mês**
Chuveiro elétrico	1	20 min.	50	R$ 33,41
Iluminação	1	1 Hora	1,8	R$ 1,20
Secador de cabelo	1	10 min.	7,5	R$ 5,01

FONTE: Elaborado pelos autores com ENEL (2020)

O valor da Tabela 6 é o parâmetro utilizado para confrontar sobre a geração de energia através da implementação de um sistema fotovoltaico, medindo sua capacidade de geração de energia elétrica. O gasto anual de energia é de R$4.973,88 (ou seja, R$414,49 x 12 meses).

Tabela 6 – Simulação de consumo de energia de um banheiro

Comodo	**KWh**	**Custo mensal**
Sala	215	R$ 143,93
Quarto	144	R$ 96,22
Lavanderia	22,5	R$ 15,03

Cozinha	179	R$	119,68
Banheiro	59	R$	39,63
Total	**620**	**R$**	**414,49**

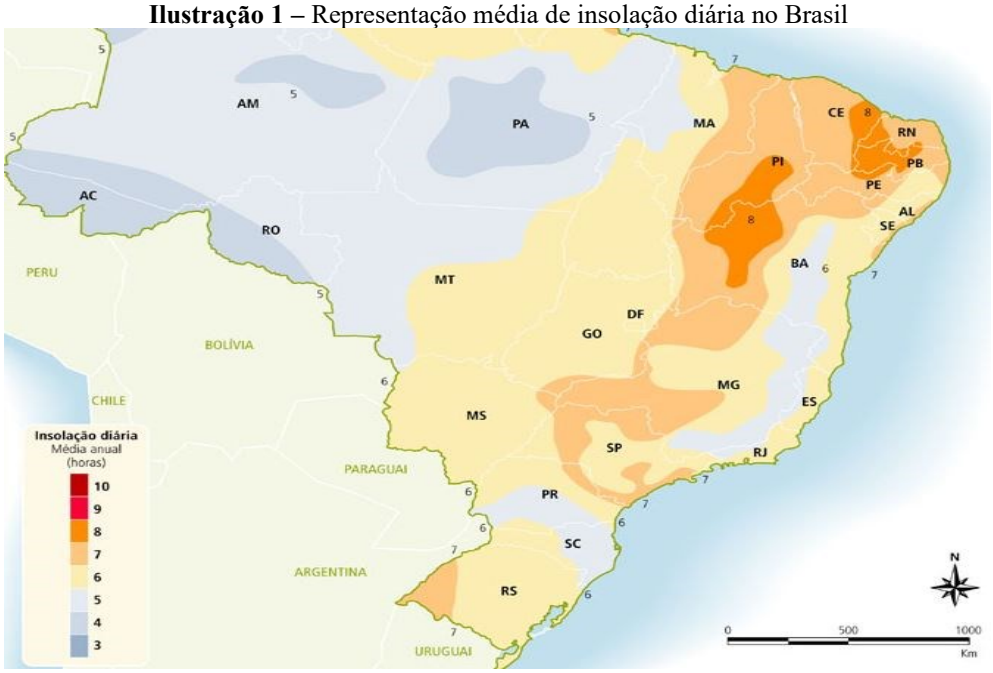
FONTE: Elaborado pelos autores

3.3. Características geográficas para a instalação do projeto

A cidade de Taquaritinga – S.P. é uma cidade situada na região central do estado, cuja latitude é 21º 24' 22 S; com uma longitude de 48º 30' 17 W; numa altitude de 565 metros, uma área de 595,9 Km² e aproximadamente 340 km de da capital, atingindo uma média de insolação de vai de 6 e pode chegar até 7 horas de insolação dia de acordo com a Ilustração 1.

Com essa média de radiação diária, é possível chegar de 5500 até 5900 Wh/m² ao dia. Mediante essas informações, a fixação dos painéis solares fotovoltaicos começa a apresentar viabilidade técnica, mas é preciso levar em consideração outras características indispensáveis para a criação do projeto. E requerer uma visita técnica para avaliar se o espaço e estrutura da residência podem receber o sistema. Ou seja, fixar painel, inversor e as conexões de cabos até a rede atual interna da CPFL, posição e outras características. O imóvel em estudo apresenta as características necessárias.

Ilustração 1 – Representação média de insolação diária no Brasil

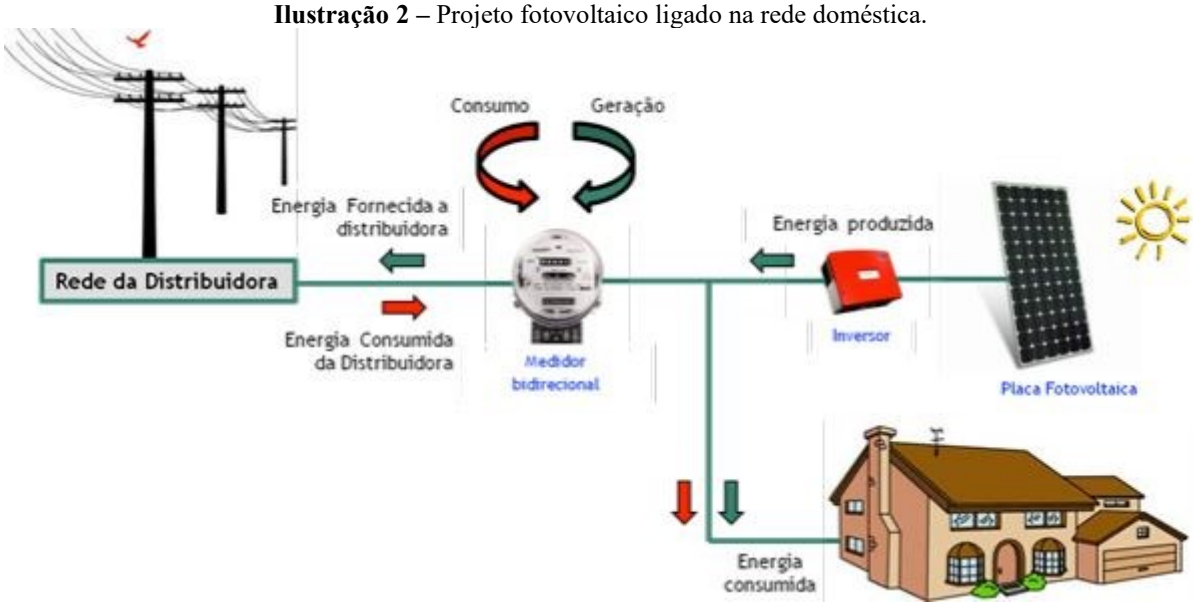


Fonte: ANEEL (2020, p. 2, B).

A Ilustração 2 apresenta um esquema de energia solar proveniente de concessionária (hidrelétrica) e de um projeto fotovoltaico, onde o fluxo vermelho é o consumo externo e o

verde é a gerada pelas placas que será consumida pela residência e parte oferecida na rede distribuidora, onde irá gerar créditos que abatem o valor no final do mês.

Ilustração 2 – Projeto fotovoltaico ligado na rede doméstica.



Fonte: Dassi *et al* (2015, p. 10).

Para aplicar a análise de viabilidade do projeto foram realizados contatos com as empresas e solicitados orçamento dos equipamentos, mão de obra e gastos gerais de instalações. E será demonstrado o quanto de energia é possível gerar e ser consumida por parte da residência e economizada ao longo da vida útil do equipamento.

4. ANÁLISE DE VIABILIDADE

A análise de viabilidade financeira do projeto de produção de energia fotovoltaica empregou métodos e conceitos normalmente utilizados por especialistas da área de finanças e controladoria. Abreu e Cury (2018, p.4) “os métodos quantitativos utilizados nas análises e classificações de projetos de investimento, orçamento de capital e avaliação de ativos, também chamados por alguns autores de indicadores financeiros [...]” e normalmente são PB – *Payback*, PB – *Payback* Descontado, TIR – Taxa Interna de Retorno e o VPL – Valor Presente Líquido.

Para esse projeto foram adotados os indicadores acima o ROI e ajustaremos uma TMA levando em conta taxa de juros da poupança 6,167% a.a. risco de 3% a.a. e liquidez de 2,8323% a.a. dando um total de 12% de TMA.

Para José Netto (1999), o fluxo de caixa é caracterizado por meio de entradas e saídas de valores monetários durante um certo período (dia, mês e ano) que pode ser realizado ou estimado. “O processo de preparação do fluxo de caixa não é difícil desde que se tenha sido realista nas previsões de vendas e projeções de resultados, que fornecem o material básico a ser expresso no fluxo de caixa” (BANGS JÚNIOR, 1999, p. 37).

De acordo com o simulador do Portal Solar um projeto desses demanda uma área mínima de 35,92m², sendo fixos 13 painéis de 345w, gerando uma potência de 4,49 kWp, utilizando a capacidade total do sistema é possível economizar até R$5.217,74. O investimento necessário é de R$22.129,98 para esse projeto.

Já para o Blue Sol energia solar, o projeto também precisa de 13 painéis, com uma produção mensal estimada em 607 kWh, onde a potência do sistema é de 4,745 kWp e com um valor de investimento de R$27.846,00.

Estima-se que a economia será de 70%, levando em conta manutenções, reparos e limpeza das placas anualmente. A Tabela 7 apresenta o investimento do projeto, *Payback* e *Payback* Descontado, média de valor entre as duas empresas.

Tabela 7 – Investimento do projeto

		F. C.	***Payback*.**	**F.C. [7]a V. P.[8]**	***Payback* Desc.**
Ano 0	R$(24.987,99)	----------	----------	----------	----------
Ano 1		R$4.982,28	R$(20.005,71)	R$4.448,46	R$(20.539,52)
Ano 2		R$4.982,28	R$(15.023,43)	R$3.971,84	R$(16.567,68)
Ano 3		R$4.982,28	R$(10.041,15)	R$3.546,29	R$(13.021,39)
Ano 4		R$4.982,28	R$(5.058,87)	R$3.166,33	R$(9.855,06)
Ano 5		R$4.982,28	R$(76,59)	R$2.827,08	R$(7.027,98)
Ano 6		R$4.982,28	R$4.905,69	R$2.524,18	R$(4.503,81)
Ano 7		R$4.982,28	R$9.887,97	R$2.253,73	R$(2.250,07)
Ano 8		R$4.982,28	R$14.870,25	R$2.012,26	R$(237,82)
Ano 9		R$4.982,28	R$19.852,53	R$1.796,66	R$1.558,84
Ano 10		R$4.982,28	R$24.834,81	R$1.604,16	R$3.163,01
Ano 11		R$4.982,28	R$29.817,07	R$1.432,29	R$4.595,29
Ano 12		R$4.982,28	R$34.799,37	R$1.278,83	R$5.874,12
Ano 13		R$4.982,28	R$39.781,65	R$1.141,81	R$7.015,93
Ano 14		R$4.982,28	R$44.763,93	R$1.019,47	R$8.035,40
Ano 15		R$4.982,28	R$49.746,21	R$910,24	R$8.945,65
Ano 16		R$4.982,28	R$54.728,49	R$812,72	R$9.758,36
Ano 17		R$4.982,28	R$59.710,77	R$725,64	R$10.484,01
Ano 18		R$4.982,28	R$64.693,05	R$647,89	R$11.131,90
Ano 19		R$4.982,28	R$69.675,33	R$578,48	R$11.710,38
Ano 20		R$4.982,28	R$74.657,61	R$516,50	R$12.226,87
Ano 21		R$4.982,28	R$79.639,89	R$461,16	R$12.688,03

[7] **F.C.** Fluxo de caixa
[8] **V.P**. Valor Presente

Ano 22		R$4.982,28	R$84.622,17	R$411,75	R$13.099,78
Ano 23		R$4.982,28	R$89.604,45	R$367,63	R$13.467,41
Ano 24		R$4.982,28	R$94.586,73	R$328,24	R$13.795,65
Ano 25		R$4.982,28	R$99.569,01	R$293,07	R$14.088,73

Fonte: Elaborado pelos autores com base PORTAL SOLAR E BLUE SOL ENERGIA SOLAR

Com base no fluxo de caixa pode-se observar que o *Payback* normal ocorre com seis anos, já utilizando a TMA o mesmo ocorre com 9 anos. Utilizando uma planilha eletrônica (Microsoft Excel) e apurando os valores, o VPL encontrado foi de R$14.088,73 e uma TIR de 20% ou seja, maior que a TMA, deixando o projeto quantitativamente atrativo. Já o ROI desse projeto é de 398,47% no período de 25 anos mostrando que o investimento é viável.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao mapear os gastos (despesas e investimento) para um sistema de energia fotovoltaico para o período de vinte e cinco anos, o retorno de *payback* ocorre em nove anos, e com a TMA de 12% gera um *payback* descontado em 9 anos, o percentual de taxa interna de retorno fica em 20% vindo a cobrir a TMA, já seu VLP é de R$14.088,73 e com um retorno total de 398,5% sendo muito satisfatório realizar esse investimento.

Vale ressaltar que não está sendo utilizado à capacidade total do equipamento de produção, afinal, o consumo enérgico residencial é maior no período do final da tarde e noite, onde as famílias retornam para suas casas e realizam suas atividades.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi alcançado uma vez que foi apresentado um sistema residencial de energia solar e feita sua projeção real de equipamentos domésticos, redução de custo estimada e indicadores de viabilidade norteando os consumidores do como economizar e colaborar com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABREU FILHO, J. C. F. de; CURY, M. V. Q**. Análise de projetos de investimento.** Rio de Janeiro: FGV EDITORA, 2018.

ABREU, Y. V. de. **Relacionamento de energia elétrica de 2001:** o estado do Tocantins. Málaga - Espanha: Eumed. Net. Universidade de Malaga, 2009.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Energia Solar. S.L.: S.I. Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/energia_solar/3_2.htm. Acesso em: 22 de Fev. de 2020. (B)

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Saiba mais sobre o setor elétrico brasileiro. Portal ANEEL. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=%2F&_101_assetEntryId=14476909&_101_type=content&_101_groupId=654800&_101_urlTitle=faq&inheritRedirect=true. Acesso em: 20 de Fev. de 2020. (A)

BANGS JÚNIOR, D. H. **Guia prático - Administração financeira: como os empresários podem aumentar seus ganhos, administrando bem os números essenciais de sua empresa.** Tradução de Rosa Krausz. São Paulo: Nobel, 1999.

BARROS, R. B.; RORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica.** São Paulo: Érica, 2014.

BRAGA, N. C. **Projetos eletrônicos educacionais com energia alternativa**. São Paulo: NCB, 2017.

BURATTINI, M. P. T. de C. **Energia**: uma abordagem multidisciplinar. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.

D'ALMEIDA, A. L. **Indústria do petróleo no Brasil e no Mundo: formação, desenvolvimento e ambiente atual.** São Paulo: Blucher, 2015.

DASSI, J. A. et al. Análise da viabilidade econômico-financeira da energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasil. **XXII Congresso Brasileiro de Custos – Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 11 a 13 de novembro de 2015**. Disponível em: https://edisciplinas.
usp.br/pluginfile.php/3445027/mod_resource/content/1/solar%20complemento.pdf. Acesso em: 22 de Fev. de 2020.

DAZA, E. F. B. **Setor elétrico brasileiro: uma visão regulatória e econômica das empresas do setor pré-mp 579.** Porto Alegre: PLUS Simplíssimo, 2019.

ENEL. Simulador de consumo. ENEL BRASIL. Rio de Janeiro. Disponível em: https://enel-rj.simuladordeconsumo.com.br/. Acesso em 23 de Fev. de 2020.

FGV ENERGIA. O Planejamento e o Futuro do Setor Elétrico Brasileiro. **Portal FGV**. Rio de Janeiro. Disponível em: Acesso em: 20/02/2020.

FONSECA, J. W. F. **Análise e decisão de investimentos.** Curitiba, PR: IESDE BRASIL, 2012.

FURTADO, R. C. **Custos ambientais da Produção de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Synergia, 2013.

JOSÉ NETTO, E. Olho no caixa - **Como desenvolver sua visão sobre a Administração Financeira.** São Paulo: Nobel, 1999.

MAYON, P.; PARODI, M. **Setor elétrico brasileiro 2012 - 2018: Resiliência ou transição?** Rio de Janeiro: Synergia, 2018.

MEI, P. C. **Gerenciamento da integração em projetos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

MIELE, M.; WAQUIL, P. D.; SCHULTZ, G. **Mercados Comercialização de Produtos Agroindústrias.** UAB/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFGS, 2011.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. **Manual de engenharia para sistemas fotovoltaicos.** Rio de Janeiro: CEPEL - CRESESB, 2014.

PÍTSICA, M. **Energias renováveis:** O papel da Irena**.** Curitiba: Appris, 2015.

PORTAL SOLAR. Crise de Energia: Como se Prevenir. Portal Solar. S.l. Disponível em: https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/crise-de-energia--como-se-prevenir-.html. Acesso em: 20/02/2020.