

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA IMPLANTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO HOTEL PRAIANO (TAPES/RS)

DAVID DE CAMPOS ABEL

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

TERESINHA FRANCISCA CONTER TAVARES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

RAFAEL LEITE ARAÚJO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

CARLOS ALBERTO FRANTZ DOS SANTOS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA IMPLANTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO HOTEL PRAIANO (TAPES/RS)

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR, 2018) a energia solar fotovoltaica é a mais recente dentre as novas fontes renováveis a contribuir para o Desenvolvimento Sustentável da matriz elétrica brasileira. Com o alto valor dos custos energéticos, aliado a busca pela sustentabilidade das organizações, os gestores estão buscando novas formas de geração de energia. Mais da metade da capacidade de geração de energia adicionada em todo o mundo nos últimos anos tem sido em fontes renováveis, como a energia eólica e solar fotovoltaica. Nesse sentido, o Brasil é o décimo país que mais investiu nesse segmento em 2017.

O custo da energia elétrica no Brasil apresentou 44% de aumento entre o período de 2014 e 2018. Este acréscimo ocorreu, principalmente por dois motivos: os subsídios embutidos nas tarifas e a utilização das usinas termelétricas para a produção de energia. Dessa forma, tanto consumidores residenciais quanto empresariais e industriais tiveram seus custos aumentados neste aspecto.

Uma alternativa de geração de energia com baixo custo é a energia solar fotovoltaica. Esta tecnologia consiste em painéis que permitem a produção local de energia ao captar a luz solar. Esse tipo de energia torna-se uma opção ainda mais valiosa para os brasileiros graças à nova regulamentação da ANEEL, que permite a troca da energia produzida pelos painéis por créditos em kWh na fatura de energia (DASSI; ZANIN; BAGATINI; TIBOLA; BARICHELO; MOURA, 2015). Uma das principais vantagens da instalação de energia solar é a descentralização da produção de energia no Brasil. A possibilidade de produzir eletricidade em seu próprio domicílio representa mais independência para o consumidor, isto é, não depender dos custos de distribuição e nem dos altos encargos do governo (DASSI et al., 2015).

Dentre as principais vantagens das energias renováveis estão às disponibilidades e acessibilidades, por serem abundantes e inesgotáveis. Além disso, são fontes menos poluidoras e geram menos impactos ambientais que as energias tradicionalmente utilizadas. Outro fator diz respeito aos custos de implantação em energias renováveis que caíram nos últimos anos. Dessa forma, projetos de energia solar fotovoltaica tornaram-se mais viáveis em propriedades rurais, residenciais e industriais. Um dos segmentos que pode ser beneficiado com estas novas formas de energia é o ramo hoteleiro. A implantação nos meios de hospedagens pode ser uma excelente estratégia quando se trata de reduzir custos. Para os empreendimentos hoteleiros, a energia representa um dos principais custos variáveis. Estes valores aumentam ainda mais em épocas de alta temporada, que elevam o custo de energia gerada.

Por essa razão, cortar ou reduzir o custo energético tem sido uma das alternativas mais vantajosas que empreendedores do ramo hoteleiro encontraram para reduzir as despesas da empresa. Em alguns casos é possível observar o retorno do investimento em menos de três anos, somente com a economia da conta de energia. Segundo a Solarvolt (2017), com a diminuição do valor da conta de energia, que é um custo variável central em um hotel, é possível aumentar a margem de lucro do negócio. Afinal, o custo para manutenção das unidades habitacionais se reduz, otimizando os ganhos. Ainda, a margem propiciada pela redução dos custos permite que a empresa hoteleira elabore estratégias que a tornem mais competitiva. Os gerentes podem negociar descontos e pacotes com preços mais atraentes para novos hóspedes ou fazer promoções. Com isso, fazer uma análise de investimento é de

extrema relevância, pois projeta os dados que esse investimento trará para o investidor, auxiliando na decisão de realizar (ou não) um investimento.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

Sabendo que um dos setores mais impactados com os custos energéticos são os meios de hospedagem e que uma das formas de minimizar este tipo de custo tem sido investir em fonte de energia solar fotovoltaica como alternativa à energia elétrica, a questão problema que norteia este estudo é: Existe viabilidade econômico-financeira no projeto de investimento em energia solar fotovoltaica do Hotel Praiano (Tapes – RS)?

Para responder a esta questão, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a viabilidade econômico-financeira de um projeto de Energia Solar Fotovoltaica do Hotel Praiano (Tapes – RS). Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: calcular o valor presente líquido (VPL) do investimento em energia solar fotovoltaica do Hotel Praiano; calcular a taxa interna de retorno (TIR) do investimento em energia solar fotovoltaica do Hotel Praiano e; calcular o *Payback* do investimento em energia solar fotovoltaica do Hotel Praiano.

Portanto, este artigo justifica-se, principalmente por seus aspectos empíricos. Inicialmente, o hotel poderá saber antes de realizar o investimento se o projeto é viável. Além disso, estes resultados poderão auxiliar outros empreendedores do ramo hoteleiro que tenham interesse em investir neste tipo de projeto. Espera-se que os resultados obtidos possam auxiliar na tomada de decisões desse investimento e auxilie tanto pequenos quanto grandes investidores na tomada de decisão de investimento em energia fotovoltaica.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção está dividida em duas partes. Na primeira, são apresentados os conceitos sobre tomada de decisão em investimentos (Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e *Payback*). Na segunda, são discutidos os resultados de pesquisas brasileiras sobre análise de investimentos em energia solar fotovoltaica.

3.1 VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O Valor Presente Líquido (VPL) é nomeado em grande parte da literatura financeira como um dos métodos mais tradicionais e eficientes na avaliação de projetos de investimentos (SCHROEDER; SCHROEDER; COSTA; SHINODA, 2005). O VPL é uma fórmula que determinará o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial. De acordo com Anacleto e Negrele (2015, p. 09, *apud* ROSS et al., 2007):

O Valor Presente Líquido (VPL) é o principal índice utilizado pelas instituições financeiras no cálculo dos indicadores de rentabilidade das atividades, e pode ser compreendido como sendo a diferença entre receitas e custos atualizados a uma taxa de desconto pré-definida para efeito de comparação, sendo esta taxa denominada Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

Souza e Clemente (2009) acreditam que o VPL é a concentração de todos os valores esperados de um fluxo de caixa na data zero. O autor ressalta ainda que o VPL é uma das técnicas de análise de investimento mais conhecidas e utilizadas. Quanto aos ganhos e retornos do projeto, Gitman (1992) afirma que os ganhos de um projeto podem ser

representados tanto por entradas de caixa, quanto por economia obtida em função da implantação, por isso vale avaliar os custos e os benefícios ao investir o projeto.

Portanto, o VPL é um método simples, útil e muito utilizado para as tomadas de decisões e seus respectivos decisores. A fórmula para calcular o VPL é expressa abaixo:

$$V_{PL} = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{F_{C_t}}{(1+i)^n}$$

Onde:

V_{PL}: Valor Presente Líquido;

F_c: fluxo de caixa;

t: momento em que o fluxo de caixa ocorreu;

i: taxa de desconto (ou taxa mínima de atratividade);

n: período de tempo.

Fonte: (GITMAN, 2002)

A próxima subseção apresenta a segunda técnica de análise de investimentos, a Taxa Interna de Retorno (TIR).

3.2 TAXA INTERNA DE RETORNO

A Taxa interna de retorno (TIR) é um método que compara os investimentos iniciais e as despesas futuras de um projeto e qual será o retorno que ele poderá trazer. Encontrar a TIR de um investimento é o mesmo que encontrar a sua potência máxima, o potencial exato da remuneração que o investimento oferece (PILÃO; HUMMEL, 2003, p.125).

Para Brito (2003), a Taxa Interna de Retorno é o melhor indicador para comparar investimentos dentro do mesmo ramo de negócio. E para comparação de projetos diferentes, o melhor indicador é a grandeza do Valor Presente.

Para obtenção do resultado da TIR, Schubert (1989, p. 50) ressalta que neste método, o procedimento será encontrar a taxa de retorno, que fará com que o valor presente de caixa líquido esperado ou projetado, do projeto se iguale ao valor presente dos desembolsos de caixa aplicados no projeto.

Como a TIR é a taxa de desconto que faz com que o VPL de uma oportunidade de investimento iguale-se a zero (já que o valor presente das entradas de caixa é igual ao investimento inicial), matematicamente, a TIR é obtida resolvendo-se a fórmula do VPL para o valor de *k* que torne o VPL igual a zero (GITMAN, 2002).

A TIR é expressa em valor percentual e se baseia nos fluxos de caixa para mostrar se o investimento é vantajoso ou não. A fórmula para calcular a Taxa Interna de Retorno é:

$$0 = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{F_{C_t}}{(1 + Tir)^n}$$

Onde:

Tir: Taxa interna de retorno;

F_{c_t}: Fluxo de caixa líquido no momento *n*;

n: duração do projeto.

Fonte: (GITMAN, 2002).

Logo após a TIR, é apresentada a técnica do *Payback*, que demonstra o tempo de retorno do projeto.

3.3 PAYBACK

Esse método calcula o tempo de retorno de um investimento. A partir do tempo estipulado pelo resultado do cálculo do *Payback* o projeto passa a ser vantajoso do ponto de vista financeiro (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN; LAMB, 2013). Assim, quanto menor o período de *Payback* menos exposta a empresa estará aos riscos e perdas.

Os indicadores *Payback* Simples e o *Payback* Descontado diferenciam-se entre si, devido ao segundo considerar o valor do dinheiro no tempo. Portanto, o *Payback* simples não deve ser considerado como um indicador adequado, pois não considera o princípio fundamental que é observar o valor do dinheiro ao longo do tempo (BRUNI; FAMÁ, 2007; FREZATTI, 2008).

Segundo Kreuz, Souza, Schuck e Cunha (2004), ao relacionar o *Payback* com a vida útil de um determinado projeto, melhora-se a percepção do risco quanto à recuperação do capital investido.

Sabendo que o resultado do *Payback* indica o número de períodos necessários para a recuperação do investimento, pode-se perceber que quanto menor o *Payback* de um projeto, menor o risco do investimento. Por outro lado, um *Payback* alto revela um risco elevado na execução do projeto em estudo (SOUZA; CLEMENTE, 2009). Desta forma, o *Payback* procura identificar se o período de recuperação dos investimentos iniciais em um empreendimento ocorre dentro da linha de planejamento. Entretanto, vale ressaltar que esse indicador deve ser empregado com cautela para comparar projetos de diferentes ramos de atividade, pois desconsidera todos os eventos (receitas e custos) posteriores ao período identificado (LIMA, 2016; RASOTO et al., 2012).

Para calcular o *Payback* simples utilizamos a seguinte fórmula:

Investimento inicial / Ganho no período

O tempo de *Payback* não segue um padrão estabelecido, pois depende de fatores como o valor do investimento inicial e o tipo do negócio, por exemplo. Ele pode variar desde alguns meses até anos, já que, um investimento muito alto provavelmente vai requerer um tempo maior para ser retornado.

3.4 PUBLICAÇÕES NACIONAIS SOBRE ANÁLISES DE INVESTIMENTOS DE PROJETOS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Diversas organizações estão em busca de reduzir seus custos e minimizar seus impactos ambientais. Uma das formas de atingir estes objetivos é através de investimentos em energia solar fotovoltaica. Tendo em vista a dificuldade do planejamento de empreendedores que buscam fazer um investimento em sustentabilidade torna-se importante analisar a viabilidade econômica e financeira de projetos (NOCERA, 2018).

Dassi et al. (2015) analisaram a viabilidade econômico-financeira da implementação de um sistema de geração de energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior (IES) em Santa Catarina. Este projeto teve um custo de R\$ 544.799,40 com um *payback* de aproximadamente sete anos e meio, obtendo uma economia anual de R\$ 75.311,45.

Após observar o estudo de Dassi et al. (2015), conclui-se que ao mesmo tempo em que reduziu custos, o projeto se mostrou viável economicamente para ser instalado na IES

analisada. O projeto para esta instituição, segundo os autores, é viável e uma nova maneira das empresas que estão pensando inovar em sustentabilidade e energias renováveis.

Santos, Souza e Dalfior (2013) analisaram um projeto de viabilidade econômica de instalação de um sistema de geração de energia solar em uma residência no município de Ipatinga (MG). O projeto custou R\$ 10.841,00 com um custo de manutenção de R\$ 6.000,00. Segundo Santos, Souza e Dalfior (2013) o estudo final demonstrou um *Payback* de 12 anos, apresentando um fluxo de caixa positivo, entretanto demonstrou um VPL negativo e um TIR abaixo da taxa de atratividade estabelecida no projeto. Santos, Souza e Dalfior (2013) concluíram que quando se leva em consideração o valor do dinheiro ao longo do tempo, o projeto acaba se tornando inviável, já que seus indicadores atingem um valor negativo como o VPL de R\$ -745,86, uma TIR de 6,88% estando abaixo da taxa estabelecida de 7,39%.

Julior, Ghilardi, Madruga e Alvarenga (2019) analisaram a viabilidade econômico-financeira de um projeto da instalação de um sistema de energia solar fotovoltaica nas Organizações Militares do Exército Brasileiro localizadas na cidade de Santa Maria (RS). O projeto, que foi orçamentado em R\$ 1.890.060,00, obteve-se um *Payback* descontado de 14 anos 1 mês e 1 dia observou-se que a instalação é viável, com um VPL de R\$ 590.320,93 e uma TIR de 10,76 % se mostrando um projeto relevante levando em consideração a preservação, a proteção e a melhoria da qualidade ambiental, bem como Política de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro.

Por outro lado, Cabral e Vieira (2012) acreditam que a energia solar pode ser uma alternativa importante para superar desafios em relação à expansão de energia para localidades isoladas, especificamente no meio Rural. Por mais que estas novas tecnologias de geração de energia sejam mais caras como a fotovoltaica, podem acarretar em diversos benefícios para o meio ambiente, gerando assim empregos, a não emissão de gases de efeito estufa e redução de impactos ambientais.

Para Cabral e Vieira (2012), a energia fotovoltaica é economicamente viável, mas, contudo, para famílias de baixa renda essa tecnologia ainda é muito distante, pois faltam incentivos para difundir e baixar os custos de implementação. Conforme Cabral e Vieira (2012) para haver uma expansão na utilização desse sistema deve haver um planejamento e incentivos na execução de projetos que alcancem a população de baixo poder aquisitivo e nas localidades isoladas e em estado de pobreza sem acesso à energia.

Portanto, de acordo com os estudos apresentados, não há um consenso em que todos os investimentos em energia solar fotovoltaica resultam em VPLs positivos. Tal resultado reforça a necessidade de análises financeiras antes da realização de novos investimentos em energia solar fotovoltaica. Nesse sentido, a próxima seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados neste artigo.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método utilizado para a realização desta pesquisa foi o estudo de caso (YIN, 2001). Considerando o objetivo deste estudo, realizar uma análise da viabilidade financeira de um Projeto de Energia Solar Fotovoltaica em um Hotel na cidade de Tapes/RS, optou-se pela realização de um levantamento de dados, através de uma entrevista semiestruturada com o proprietário do Hotel analisado no mês de maio de 2019. Portanto, este artigo baseou-se em abordagem metodológica quantitativa e uma pesquisa descritiva. O objetivo da entrevista foi obter estimativas de custos e possíveis economias com o projeto de energia solar fotovoltaica no Hotel Praiano. Foi solicitado pelo proprietário que não fosse divulgado a sua Razão Social, onde denominaremos o nome fictício de “Hotel Praiano”.

Ao realizar a análise dos dados coletados, utilizamos os seguintes cálculos: Depreciação do investimento, *Payback*, Valor presente líquido, custos variáveis, custo de oportunidade,

TIR (taxa interna de retorno), Fluxo de caixa operacional, Gastos de capital e Fluxo de caixa total. A taxa de retorno usada neste projeto foi de 10% que fica ligeiramente acima da taxa Selic observada no ano de 2019.

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

O Hotel Praiano está localizado em Tapes (RS), onde se encontra há muitos anos no mercado, oferecendo uma boa infraestrutura com uma área de cinco hectares. Tornando-se um diferencial dos demais Hotéis da cidade, já que o proprietário estará utilizando fontes renováveis de energia. O projeto fotovoltaico analisado não gerará receita, pois a energia produzida será destinada somente para uso do Hotel. A partir deste contexto este artigo apresentará como receita a economia que o proprietário do mesmo obtiver, deste modo a projeção será feita através da média mensal da conta de energia elétrica que o Hotel Praiano gasta com o fornecimento de luz onde encontramos a média mensal de R\$ 3.500,00.

Por isso, a perda de eficiência é muito pequena, chegando a ter uma depreciação de 0,8% ao ano, gerando 4000 kw/mês, levando em consideração que o consumo anual se mantenha em torno de 48.000 KW/ano, suprimindo o gasto variável da conta de luz.

O investidor relatou que venderia um imóvel para investir neste projeto. Os custos de oportunidade foram projetados através de uma pesquisa, em que se o proprietário alugasse o imóvel, poderia obter uma receita de aluguel de R\$ 500,00 mês.

Para encontrar os custos variáveis foram utilizados os seguintes cálculos: mesmo que o sistema voltaico gerasse toda a energia que o Hotel disponibilizaria, o proprietário teria que pagar a Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica (CEEE) uma tarifa de luz trifásica de 100 kw/h, (aproximadamente R\$ 0,74174194 por kw/h através das tarifas da CEEE, dispendo como base a tarifa de bandeira vermelha referente ao mês de maio/2019, onde encontramos 30% de ICMS, 0,7388% de PIS, 3,4560% de COFINS e mais R\$ 13,44 de taxa de iluminação Pública. Segundo o Decreto Estadual Nº 52.264, de trinta de março de dois mil e dezesseis, ficará isento de ICMS qualquer tipo de energia renovável, com isso, o estudo projetado não contará com imposto.

De acordo com o proprietário do investidor, a empresa utilizada na instalação do projeto de energia solar fotovoltaica foi a Metalúrgica Schwalm, localizada em Sertão Santana (RS). O projeto custou em aproximadamente R\$ 124.000,00 e é composto por 104 placas de 335 HP de energia solar, gerando mensalmente em torno de 4.000 kw/mês. Justamente por estarem expostos a condições de extrema variação climática, os equipamentos de energia solar precisam apresentar uma estrutura que suporte tanto o frio e o calor, como também a chuva, granizo e outras intempéries que o tempo possa proporcionar.

No entanto, por mais que os painéis fotovoltaicos sejam de ótima qualidade, é impossível evitar que o material sofra desgastes pela exposição e pelo passar dos anos. Por isso, é claramente perceptível que nos primeiros anos as placas começam a desgastar de forma paulatina, mas esse desgaste dos anos iniciais praticamente não afeta a eficiência dos painéis. A próxima seção realiza a análise da viabilidade econômico-financeira do projeto de geração de energia solar fotovoltaica do Hotel Praiano.

5.1 ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONOMICO-FINANCEIRA DO PROJETO

A análise a seguir, é projetada através do investimento de capital próprio do qual o mesmo opta por se desfazer de um imóvel para fazer o investimento em energia solar fotovoltaica. Analisando a tabela 1, observa-se que as receitas foram projetadas a partir da média mensal da conta de luz do Hotel, onde foi calculado da seguinte forma = R\$ 3.500,00 * 12 = R\$42.000,00 anual.

Os custos de oportunidade em que obteria o valor de locação de R\$500,00 mensais, resultando no valor de R\$ 6.000,00 anuais.

Os custos variáveis foram compostos pela tarifa mensal cobrada pela CEEE para a manutenção da rede, que totalizaram R\$1.051,32 ao ano. Com isso, os custos variáveis anuais são: *Custos* variáveis = R\$87,61 * 12 = R\$1.051,32. Mesmo se as placas utilizadas disponibilizarem a energia necessária, ao fim do mês o proprietário terá um custo variável com a tarifa de manutenção da rede.

Em relação à depreciação, utilizamos uma taxa de 0,8% a.a, chegando a um valor de depreciação de R\$ 992,00, referente ao desgaste das placas com o decorrer dos anos.

Utilizando os valores das receitas, descontando custos fixos e a depreciação é possível calcular o Lucro Antes de Juros e Impostos (LAJIR). Assim, para obter o resultado do LAJIR utilizou-se do seguinte cálculo: $Lajir = R\$ 42.000,00 - R\$ 1.051,32 - R\$ 992 - R\$ 6.000 = R\$ 33.956,68$.

Após encontrar o valor do LAJIR, descontando-se os impostos, chega-se ao resultado líquido do investimento.

Tabela 1 - Demonstrações Projetadas do Investimento em Energia Solar Fotovoltaica (Valores em R\$).

Demonstrações Projetadas	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Economias	42.000,00	42.000,00	42.000,00	42.000,00	42.000,00
Custo De Oportunidades	(6.000)	(6.000)	(6.000)	(6.000)	(6.000)
Custos Variáveis	(1.051,32)	(1.051,32)	(1.051,32)	(1.051,32)	(1.051,32)
Depreciação	(992,00)	(992,00)	(992,00)	(992,00)	(992,00)
LAJIR	33.956,68	33.956,68	33.956,68	33.956,68	33.956,68
Impostos	-	-	-	-	-
Lucro Líquido	33.956,68	33.956,68	33.956,68	33.956,68	33.956,68

Fonte: Autores (2019).

A tabela 2 (abaixo) demonstra o Fluxo de Caixa Operacional (FCO). Para obter o FCO o valor da depreciação é acrescido a LAJIR.

A taxa de depreciação utilizada para o projeto é de 20% em 25 anos sendo que a vida útil dos painéis é de 25 anos. Esta taxa é multiplicada pelo valor do investimento que totaliza R\$ 124.000,00. O valor que refere ao ano da depreciação, para os 5 primeiros anos do investimento, é de R\$ 992,00 e foi calculado da seguinte forma: $Depreciação = 124.000 * 0,8 = 992,00$. Os 5 primeiros anos de investimento, foram calculados da seguinte forma: $Fluxo de Caixa Operacional = R\$ 33.946,68 + R\$ 992,00 = R\$ 34.948,68$.

Tabela 2 - Fluxo de Caixa Operacional do Investimento em Energia Solar Fotovoltaica (Valores em R\$).

Fluxo de Caixa Operacional	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Lajir	33.956,68	33.956,68	33.956,68	33.956,68	33.956,68
Depreciação	992,00	992,00	992,00	992,00	992,00
Impostos	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Operacional	34.948,68	34.948,68	34.948,68	34.948,68	34.948,68

Fonte: Autores (2019).

A tabela 3 demonstra que o Hotel Praiano não terá Variação do CCL em nenhum ano, e terá Gastos de Capital apenas no ano do investimento, ficando isento nos demais anos. Os cinco primeiros anos de investimento, foram calculados da seguinte forma: *Fluxo de Caixa Operacional* = R\$ 33.946,68 + R\$ 992,00 = R\$ 34.948,68. Então, o Fluxo de Caixa Total é obtido pela através da soma do Fluxo de Caixa Operacional, com a Variação do CCL e com os Gastos de Capital. Com isso conseguimos observar que, o FCO apresentou um resultado positivo de R\$ 34.948,68, em todos os anos. O fluxo de caixa total apresenta a mesma situação e resulta os mesmos valores durante o período analisado, exceto no ano 0, já que é o ano em que foi realizado o investimento.

Tabela 3 - Fluxo de Caixa Total do Investimento em Energia Solar Fotovoltaica (Valores em R\$).

Fluxo de Caixa Total	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
FCO	0	34.948,68	34.948,68	34.948,68	34.948,68	34.948,68
Variação do CCL	-	-	-	-	-	-
Gastos de Capital	(124.000,00)	-	-	-	-	-
Fluxo de Caixa Total	(124.000,00)	34.948,68	34.948,68	34.948,68	34.948,68	34.948,68

Fonte: Autores (2019).

Com os dados obtidos através da tabela 4, obtivemos o valor do VPL equivalente a R\$ 8.483,00 utilizando a taxa de desconto de 10% a.a.

Para estimar o Valor Presente Líquido (VPL) do investimento, utilizamos o cálculo da seguinte fórmula: = *Fluxo de Caixa total* ÷ (1 + taxa de retorno^{tempo}). Calculando o fluxo de caixa total de cada ano, chega-se ao VPL. Assim, obteve-se ao final de cinco anos um valor positivo igual a R\$8.483,00.

Tabela 04 – Fluxo de Caixa Descontado (FCD) e VPL (R\$)

(124.000,00)	0
31.771,53	1
28.883,21	2
26.257,46	3
23.870,42	4
21.700,38	5
132.483,00	FCD Total
8.483,00	VPL

Fonte: Autores (2019).

$$\text{VPL} = 8.483,00 \text{ Valor presente líquido} = \frac{\text{Valor futuro}}{(1 + \text{taxa})^{\text{tempo}}}$$

Utilizando os dados acima foi possível calcular o Payback Simples e projetar que o investimento se pagará em 3 anos, 6 meses e 17 dias. Por sua vez, quando se refere ao *Payback* descontado, o investimento se pagará em 4 anos, 7 meses e 9 dias, isso se dá em decorrência do *Payback* trazer o Fluxo de Caixa para o valor presente.

A taxa interna de retorno (TIR) é de 12,64%, neste caso, por se tratar de uma TIR

positiva o projeto pode ser considerado viável, pois o risco de não obter retorno é baixo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, foi possível verificar que a instalação de um sistema de geração de energia elétrica solar fotovoltaica é uma oportunidade de investimento que poderá gerar benefícios ao longo prazo para o Hotel Praiano. O sistema proposto neste trabalho visa suprir o consumo de seus custos variáveis com energia elétrica que resulta em média de R\$ 3.500,00 mensais (aproximadamente R\$ 42.000,00 anuais), podendo variar em relação aos períodos de lotação da hospedagem do Hotel Praiano. Outro ponto que pode ser destacado é que a decisão de se vender o imóvel para investir neste projeto pode ser uma decisão adequada pois o retorno com alugueis será relativamente abaixo do retorno ou economia que Hotel Praiano terá com energia elétrica.

No estudo em questão, observa-se que o *payback* simples o investimento se pagará em 3 anos, 6 meses e 17 dias, já no *payback* descontado é de 4 anos, 7 meses e 9 dias. Analisado esses dados observasse que o investimento se pagará antes dos seus 20% da sua vida útil.

O projeto se torna viável pelo fato de que os indicadores atingiram os valores positivos como o VPL, que atingiu um valor de R\$ 8.483,00 e uma Taxa Interna de Retorno de 12,64%, sem contar que o projeto não possui impostos. Do ponto de vista da alocação de custos variáveis no valor de R\$ 1.051,32 (taxa mensal paga a CEEE), podemos notar que são muito baixos em relação ao Lucro Líquido obtido de R\$33.956,68, fazendo com que seja uma variável que não atrapalhe no investimento.

Portanto, este projeto de instalação de um sistema de geração de energia elétrica solar por meio de placas fotovoltaicas é viável ao consumidor do Hotel Praiano visto que pode reduzir sua fatura de energia elétrica em aproximadamente 98%. Caso haja excedente de luz que ele gerar com esse sistema poderá ser abatido na fatura de outro imóvel de mesma razão social comercial ou residencial.

Uma das limitações encontradas neste projeto é que por se tratar de um sistema relativamente novo no mercado, empresas como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Associação Brasileira de Grandes Consumidores de Energia (ABRACE) e a Associação Brasileira de Energia Elétrica (ABRADEE) ainda não estão bem preparadas para auxiliar seus clientes neste novo ramo, algumas delas acreditam que a burocracia os limitam de avançarem com esse novo sistema, e ressaltam que muitas vezes acaba sendo um subsídio e que atender seus clientes com um baixo custo, acaba sendo difícil. Portanto, seria relevante se aprofundar em outra pesquisa sobre quais problemas são enfrentados pelos investidores pela falta de informações corretas para implementação do projeto, se gerou frustrações e gastos e quais foram, de modo que possa auxiliar novos investidores na obtenção de informações e valores que venham a ter a mais.

Por outro lado, este estudo contribui para as pesquisas nacionais sobre estudos de viabilidade em projetos de energia solar fotovoltaica ao estimar as receitas e os gastos que se terá ao longo do projeto, assim evitando decisões equivocadas, auxiliando nas tomadas de decisões com níveis de risco mais baixos e optando em melhores meios de investimentos.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR. Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: **infográfico ABSOLAR**. São Paulo: ABSOLAR, 2019. n. 7. Disponível em: < <http://www.absolar.org.br/infografico-absolar.html>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

ANACLETO, A.; NEGRELE R. R. B. Viabilidade econômica do cultivo de bromélias no Estado do Paraná. **Revista Capital Científico**. Paraná, v. 13, n. 2, p. 75 – 95, Abril/Junho 2015. Disponível em: <<https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/2844/2730>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

BRITO, P. **Análise e viabilidade de projetos de investimentos**. São Paulo: Atlas, 2003, 100p.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **As decisões de investimentos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

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

DASSI, J, A; ZANIN, A; BAGATINI, F, M; TIBOLA, A; BARICHELO, R; MOURA, G, D. 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, nov. 2015.

FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 2008.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 7a ed. São Paulo: Harbra, 2002.

LIMA, J. D. de. **Manual de Análise da Viabilidade Econômica de Projetos de Investimentos (MAVEPI)**: abordagem estocástica. Notas de aula – textos para discussão. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR – Câmpus Pato Branco). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS), 2016.

MENEZES, L. G. **A importância das energias renováveis em propriedades rurais**. Porto Alegre: SEBRAE, 2017. Disponível em: <<https://sebraers.com.br/energia/importancia-das-energias-renovaveis-em-propriedades-rurais/>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

NOCERA, M. P. S. **Análise da Viabilidade Econômica de um Hostel Sustentável**. 2018. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

PILÃO, N. E. ; HUMMEL, R. V. P. **Matemática Financeira e Engenharia Econômica**: a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

RASOTO, A.; GNOATTO, A. A.; OLIVEIRA, A. G. de; ROSA, C. F. da; ISHIKAWA, G.; CARVALHO, H. A. de; LIMA, I. A. de; LIMA, J. D. de; TRENTIN; M. G.; RASOTO, V. I. **Gestão Financeira**: enfoque em inovação. 1. ed. Curitiba: Aymar, 2012.

RIO GRANDE DO SUL. ASSEMBLEIA LEGISLATIVA. Gabinete de Consultoria Legislativa. **DECRETO Nº 52.964, DE 30 DE MARÇO DE 2016**. Modifica o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de

Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (RICMS). Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.964.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2019.

_____. **CEEE: Custos e Tarifas.** Disponível em: <<http://www.ceee.com.br/pportal/ceee/Component/Controller.aspx?CC=1782>>. Acesso em: 24 maio 2019.

ROSS, S. R. WESTERFIELD, R. W. JAFFE, J. LAMB, R. **Fundamentos de Administração Financeira**, 9. ed. Porto Alegre: McGrawHill: Bookman, 2013.

SANTOS, F. A; SOUZA, C. A; DALFIOR, V. A. O. Energia Solar: um estudo sobre a viabilidade econômica de instalação do sistema fotovoltaico em uma residência em Ipatinga-MG. **XIII SEGET- Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, RJ, 2013. Disponível em < <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/862456.pdf> > Acesso em: 02 de Ago 2019.

SCHROEDER, J. T.; SCHROEDER, I.; COSTA, R. P.; SHINODA, C. O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento. **Revista Gestão Industrial**. v. 1, n. 2, 30 maio 2005. Acesso em 17 jul. 2019.

SCHUBERT, P. **Análise de investimentos e taxa de retorno**. São Paulo: Ática, 1989, 99p. (Princípios; 167).

SOUZA JUNIOR, A. J. GHILARDI, W. J. MADRUGA, S. R. ALVARENGA, S. M. Energia solar em organizações militares: uma análise da viabilidade econômico-financeira. **NAVUS**. Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 63 – 73, jan/mar 2019. Disponível em: <<http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/762/pdf>>. Acesso em: 31 março 2019.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos: Fundamentos, técnicas e aplicações**. 6 ed. 186 p. São Paulo: Atlas, 2009.

TAPES/RS. CÂMARA DE VEREADORES. **Emenda Modificativa nº 0001/2018 ao Projeto de Lei Complementar nº 0001/2018**. Disponível em: <<https://www.tapes.rs.leg.br/camara/tramitacoes/1/2812>>. Acesso em: 27 maio 2019.

KREUZ, C.L.; SOUZA, A.; SCHUCK, Ê.; CUNHA, S.K. Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio da uva na região dos Campos de Palmas. **Revista Alcance**. Itajaí SC, v.11, n.2. 2004. p. 239-258. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/ra/article/view/1807/1435>> Acesso em 17 jul 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.