



# ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



EVENTO  
ON-LINE

02 a 04  
de dezembro 2020

## ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA EM UMA PADARIA EM ANANINDEU DO PARÁ

**Rogervan de Sousa Soares**

rogervan.10@hotmail.com – Universidade da Amazônia

**Enzo Massashi Tashiro**

enzomtashiro@gmail.com – Universidade da Amazônia

**Cleciane Souza Cardoso**

ciannycardoso@gmail.com – Universidade da Amazônia

**Paulo Vinicius da Silva dos Santos**

eng.vinisan@gmail.com – Universidade da Amazônia

**Katiane dos Santos Lima**

limakatianesantos@gmail.com – Universidade da Amazônia

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise de viabilidade econômica na implantação de um sistema de energia fotovoltaica em uma padaria situada na região metropolitana de Belém/Pa. Na metodologia utilizada foi necessário realizar a coleta de dados em relação a tarifa, custo e consumo energético da padaria, pesquisa de mercado para a execução do projeto e ainda a utilização dos métodos de análise de investimento: payback, valor presente líquido e a taxa interna de retorno. No que diz respeito a capacidade técnica, a implementação é viável pois atende aos requisitos mínimos de radiação solar diária. O módulo fotovoltaico escolhido foi o Canadian CS3U-355P que possui uma eficiência de 17,89% e o modelo do inversor é o Fronius Symo 3.0-3-M com 98% de eficiência da marca Fronius. O valor total do projeto está em torno de R\$26.000,00 e o payback simples do projeto de instalação se dá no ano 3 realizando uma economia de R\$ 159.548,80 ao fim do período de 25 anos (período de garantia dos módulos solares), porém levando em conta a variação da moeda o payback descontado se dá no ano 4, gerando uma economia de R\$ 85.917,97. Como o saldo final dos fluxos de caixa deram positivos, é possível afirmar que com o uso da técnica VPL o projeto é viável economicamente. E por fim, o valor do TIR foi de 28,56%, indicando que a taxa interna de retorno é quase 7 vezes maior que a taxa mínima de atratividade.

**Palavras-chave:** TIR, VPL, Payback, Energia Renováveis.

## ECONOMIC FEASIBILITY STUDY IN A BAKERY IN ANANINDEUA, STATE OF PARÁ

**Abstract:** The objective of this work was to carry out an economic feasibility analysis in the implementation of a photovoltaic energy system in a bakery located in the metropolitan region of Belém / PA. In the methodology used, it was necessary to collect data about the bakery's tariff, cost, and energy consumption, market research for the execution of the project, and also the use of investment analysis methods: payback, net present value, and the internal rate return. Concerning technical capacity, the implementation is feasible as it meets the minimum requirements for daily solar radiation. The photovoltaic module chosen was the Canadian CS3U-355P which has an

efficiency of 17.89% and the inverter model is the Fronius Symo 3.0-3-M with 98% efficiency from the Fronius brand. The total value of the project is around R \$ 26,000, 00 and the simple payback of the installation project takes place in year 3, saving R \$ 159,548.80 at the end of the 25 years (warranty period for solar modules), however taking into account the currency variation, the discounted payback in year 4, generating savings of R \$ 85,917.97. As the final balance of cash flows was positive, it is possible to say that with the use of the VPL technique the project is economically viable. Finally, the value of the TIR was 28.56%, indicating that the internal rate of return is almost 7 times higher than the minimum rate of attractiveness.

**Keywords:** *TIR; VPL; Payback; Renewable Energy.*

## 1. Introdução

O presente estudo foi realizado através de visita in loco em uma panificadora localizada no município de Ananindeua-PA. Nela levantou-se em suas bases de dados e informações relacionadas ao consumo médio de energia em um período de um ano. Através deste estudo foi possível definir depois de compararmos dois tipos de sistemas viáveis para empresa realizada através de pesquisa de mercado para a construção do projeto solar.

A energia fotovoltaica está se expandindo de forma gradual, sendo uma opção viável para as empresas que decidem investir para obter retornos futuros. De acordo com (FADIGAS, 1993, p. 28), “A energia solar fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade através do efeito fotovoltaico, sob o ponto de vista da operação de sistemas fotovoltaicos.”.

Os critérios para escolha buscaram-se considerando consumo, tarifa e o custo total, a metodologia aplicou-se a análise de investimento, como o payback, valor presente e a taxa interna de retorno. Com base nos critérios foram definidos também o tipo de módulo fotovoltaico mais adequado para a empresa do modelo *Half-cell Canadian CS3U -355P*, foi realizado também o levantamento da necessidade do pico necessário para o abastecimento da panificadora que foi de 5.52 kWp, logo 16 painéis seriam necessários no local para suprir a necessidade da empresa.

Hoje o custo para a instalação ainda não é viável para todos que desejam ter esse tipo de sistema em suas empresas ou residências, a queda nos valores dependerá não apenas da evolução tecnológica, com também no aumento do mercado que poderá ser conseguido através de incentivos governamentais e esclarecimento do consumidor quanto ao funcionamento e benefícios da tecnologia.

Fadigas (1993, p. 70) defende que “O uso direto da energia solar é vantajoso porque o equilíbrio térmico da Terra praticamente não é perturbado. Todo estudo foi feito levando em consideração aos requisitos técnicos, observando-se a incidência solar no local onde está localizada a empresa, logo se observou que haveria essa viabilidade por se tratar de um município bem posicionado para receber irradiação solar diariamente durante todo período do ano”.

O objetivo do estudo visa buscar redução nos custos na geração de energia da panificadora aplicando um projeto de energia solar, estimando um prazo para obter o seu retorno e o investimento necessário para instalação.

## 2. Referencial teórico

O estudo deste artigo consiste em uma análise de viabilidade econômica em uma pequena panificadora localizada na região metropolitana de Ananindeua.

### 2.1. A Taxa Interna de Retorno (TIR)

A Filho (2014), enfatiza que o conceito da taxa interna de retorno (TIR) foi desenvolvido através de uma proposta feita por John Maynard Keynes, onde faziam a classificação de

diversos projetos que apresentavam fluxo de caixa com taxa interna de retorno maior que a taxa mínima de atratividade (TMA). Esse método iguala o valor do investimento, retorno futuros ou saldo de caixa geradas em cada período, a TIR é representada por uma taxa de retorno de um projeto, isto é, um desconto hipotética, sendo aplicado ao fluxo de caixa, tanto os valores das despesas quanto o retorno de investimentos são traduzido ao valor presente.

A taxa interna de retorno (TIR) pode ser:

TMA > 0: quando o investimento é atrativo;

TMA = 0: investimento economicamente indiferente;

TMA < 0: investimento não atrativo.

Percebe-se que o projeto mais atrativo e o que traz o valor de retorno maior que TMA. Seleme (2012), conceitua que para descobrir qual é o investimento mais viável utilizam a taxa de retorno (TRI), pois através do resultado que e comparado ao TMA, sendo que se for maior que o TMA, o investimento é viável, também, pode utilizar para comparar possíveis resultados financeiros de dois ou mais projetos para verificar qual e o mais atrativo.

Fórmula para calcular da taxa de retorno (TIR):

$$-CF_0 + \sum \frac{CF_j}{(1+TIR)^n} = 0;$$

Para aceitar ou rejeitar / investimento

TRI >= TMA (projeto continua sendo analisado);

TRI < TMA (projeto rejeitado);

Quanto maior o TRI maior o retorno do investimento do projeto.

## 2.2. Valor Presente Líquido (VPL)

Castanheira (2016), destaca que o valor presente líquido (VPL) é uma fórmula matemático-financeira onde seu principal objetivo é analisar futuros pagamentos descontados de um valor presente a uma taxa de juros estipulada menos o custo do investimento inicial, ou seja, o cálculo vai demonstrar futuros pagamentos, somados a um custo inicial estará valendo atualmente sendo uma tomada de decisão se deve ou não ser feito o investimento.

Andrich et al. (2014), comenta que o VPL e um agrupamento de todos os valores esperados de um fluxo de caixa na data zero em confronto com investimento inicial, o resultado do VPL vai indicar se o projeto consegue recuperar o investimento inicial, também, evidenciar o ganho do capital quando aplicado no TMA e se ainda poderá gerar alguma riqueza em valores monetários de hoje.

Sua fórmula é:

$$VPL = VP_t - \text{Investimento Inicial};$$

Ou

$$VPL = -CF_0 + \sum (CF_j / (1 + TMA));$$

SENDO QUE:

$VP_t$  = Valor presente total;

$CF_0$  = valor do investimento inicial;

Investimento inicial =  $CF_j$  = fluxo de caixa esperado;

TMA = taxa (%);

J = período do fluxo de caixa.

Regra geral de análise:

VPL > 0: Projeto contínuo a ser analisado;

VPL < 0: Projeto rejeitado.

### 2.3. Payback simples e descontado

Samanez (2010), insere que para saber qual será o tempo de recuperação do investimento, isto é, quantos anos transcorreram até que o valor presente dos fluxos de caixas previsto se coincidem ao investimento inicial.

Payback e um método descontado que consiste basicamente em determinar o valor de t na seguinte equação:

$$I = \sum_{t=1}^{t-1} \frac{FC_t}{(1+K)^t} ;$$

- I: representa o investimento inicial;
- FC: representa o fluxo de caixa no período t;
- K: representa o custo do capital.

### 2.4. Energia renováveis e fotovoltaicas

Ressalta Villalva (2012), As fontes renováveis traz inúmeros benefícios tanto para o usuário quanto para o sistema de abastecimento de eletricidade dos países que utilizam dessa modalidade de geração de energia, pois, proporcionar um bem estar com relação a qualidade de vida que traz uma fonte limpa de energia, além de produzir eletricidade perto do local de consumo, a energia foto voltaica e a fonte alternativa que recebe mais atenção em todo o mundo, pois são muito adequado para instalação de qualquer local, onde haja bastante luz solar, a utilização de fontes alternativas e um pretexto para o desenvolvimento tecnológico trazendo benefícios econômicos indiretos.

As vantagens econômicas das fontes de energia normalmente são analisadas para o custo de energia elétrica produzida, porém, existem fatores que existem ganho associados a essas fontes alternativas. O sistema fotovoltaica na forma de miniusinas conectadas as redes de baixa tensão, é uma grande demanda de investimento de pesquisa científica e tecnológica originando assim um fornecimento de serviço, e fabricação de matérias e equipamentos, assim, geram empregos em local segmentando os investimento em energia, tradicionalmente concentrar-se na construção de usinas de grande capacidade.

Através da conversão direta da luz solar e possível produzir energia elétrica, pois, os sistema fotovoltaicos captura a luz solar e gerar corrente elétrica, essa corrente e coletada por meio de dispositivos controladores e conversores que pode ser armazenada em uma bateria ou em sistema conectados à rede elétrica, é uma das fontes renováveis que mais cresce em todo o mundo.

## 3. Metodologia

O presente trabalho procurou analisar a viabilidade econômica para o projeto de instalação de um sistema de energia fotovoltaica em uma padaria.

O objeto de estudo deste artigo é uma panificadora localizada no município do estado do Pará na região metropolitana de Belém, o sistema fotovoltaico a ser instalado na panificadora é do tipo *on grid*, ou seja, não é necessária a utilização de baterias para que a energia elétrica seja armazenada, esse sistema é mais eficiente que os sistema autônomos, em razão disso são mais eficiente que os sistemas autônomos e geralmente possuem um custo menor.

Primeiramente, efetuou-se a coleta de dados do consumo de energia elétrica dos últimos 12 meses, considerando o consumo, tarifa e o custo total. Posteriormente, realizou-se uma pesquisa no mercado fotovoltaico para a construção do projeto solar. Em seguida, utilizou-se dos métodos de análise de investimento, sendo eles o *payback*, valor presente líquido e a taxa interna de retorno.

#### 4. Resultados e discussões

Quando se analisa se um projeto é viável deve-se entender a realidade da situação e o quanto de investimento irei fazer. A análise de viabilidade no consumo de energia é essencial, pois é através dela que iremos traçar estratégias e meios para diminuir a conta final de energia.

##### 4.1. Coleta de dados

A panificadora estudada obteve um consumo médio mensal de 881,30 KWh durante o período de 12 meses, deste modo, o valor médio pago com o consumo de energia elétrica foi de R\$ 618,26. Na Tabela 1 ilustra os valores do consumo elétrico de julho de 2019 a junho de 2020 na panificadora estudada.

**Tabela 1 - Consumo mensal de energia**

<b>Mês</b>	<b>Consumo (kWh)</b>	<b>Valor kWh</b>	<b>Custo total (R\$)</b>
Jul/19	960,12	0,98	R\$ 940,92
Ago/19	890,5	0,67	R\$ 596,64
Set/19	968	0,67	R\$ 648,56
Out/19	785,87	0,67	R\$ 526,53
Nov/19	807,6	0,67	R\$ 541,09
Dez/19	800,04	0,67	R\$ 536,03
Jan/20	905,34	0,67	R\$ 606,58
Fev/20	882,15	0,67	R\$ 591,04
Mar/20	959,13	0,68	R\$ 652,21
Abr/20	930,88	0,68	R\$ 633,00
Mai/20	840,12	0,68	R\$ 571,28
Jun/20	845,89	0,68	R\$ 575,21
<b>Total</b>	<b>10575,64</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 7.419,09</b>
<b>Média</b>	<b>881,3</b>	<b>0,7</b>	<b>R\$ 618,26</b>

Fonte: Aatoria própria, 2020

##### 4.2. Aspecto técnicos para instalação do sistema de energia fotovoltaica

O município de Ananindeua faz parte da região metropolitana de Belém, situada ao leste do Estado (Latitude: 1° 21' 59" S e Longitude: 48° 22' 20" W), sendo o segundo município mais populoso do estado paraense e o terceiro da região norte. Possui uma insolação diária de 5 horas segundo o mapa do ATLAS apresentado abaixo.

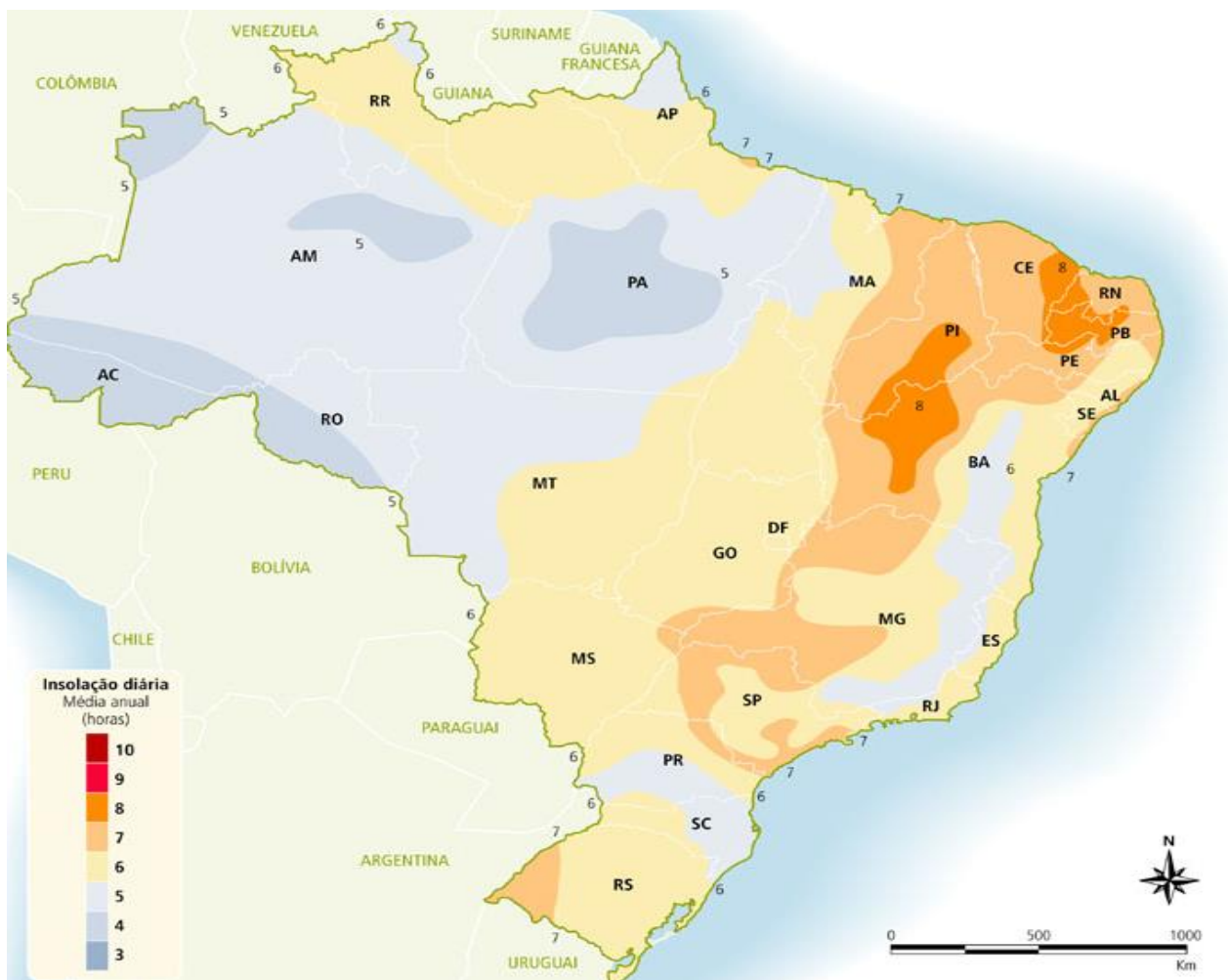


Figura 1 - Média anual da insolação do Brasil (horas). Fonte: ATLAS, 2000 (Adaptado)

De acordo com o Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos (2004), é necessária uma radiação mínima de 3000 a 4000 Wh/m<sup>2</sup> por dia para viabilizar a instalação de um projeto fotovoltaico. Dependendo do período do ano, a média da radiação solar diária no município de Ananindeua é de 4,1 kWh a 6,9 kWh.

Levando em consideração os requisitos técnicos, a instalação de painéis solares fotovoltaicos na região é viável, uma vez que, a radiação solar diária no município é superior à mínima exigida. No entanto, outros fatores precisam ser levados em consideração, como por exemplo o posicionamento dos painéis na cobertura da panificadora. O empreendimento em estudo, encontra-se de acordo com os requisitos necessários para a instalação do sistema fotovoltaico.

#### 4.3. Dimensionamento e escolha dos módulos fotovoltaicos

O módulo fotovoltaico escolhido foi o *Canadian CS3U-355P*, o módulo é produzido com silício policristalino com uma resistente camada de vidro temperado, possui a tecnologia *half-cell* e uma eficiência de 17,89%.

Com o auxílio do portal eletrônico Portal Solar, determinou-se a potência pico do sistema fotovoltaico capaz de atender a panificadora, sendo informado dados como endereço e consumo médio mensal da panificadora estudada. Posto isto, a potência pico que o sistema fotovoltaico necessita é de 5.52 kWp.

Logo após, calculou-se o número de painéis solares necessários para isso, dividiu-se o valor da potência pico do sistema pela potência nominal máxima do módulo, resultando em um valor de 15,55. Porém, é necessário arredondar este valor para cima, ou seja, o sistema

precisa de 16 painéis solares e por conta disso, a potência pico do sistema instalada será de 5,680 kWp.

Imediatamente foi escolhido o inversor a ser utilizado no sistema fotovoltaico que consiga aguentar a potência total deste sistema, o modelo do inversor é o *Fronius Symo 3.0-3-M* com 98% de eficiência da marca *Fronius*.

#### 4.4. Viabilidade econômica da Instalação do sistema de energia fotovoltaica

Os resultados se deram a partir de três métodos utilizados pelos profissionais da área de gestão econômica e financeira, são eles: o *payback*, valor presente líquido e a taxa interna de retorno.

Como o estudo baseou-se em uma panificadora de pequeno porte e seguindo a recomendação de Macedo (2014) de utilizar uma taxa de juros que corresponda com a rentabilidade das aplicações correntes, seguras e baixo risco, foi utilizada uma taxa de 4,34% que corresponde a uma aplicação na caderneta de poupança no ano de 2019.

Levando em consideração que o preço médio encontrado de uma unidade do módulo solar *Canadian CS3U-355P* é de R\$ 728, os 16 módulos solares custariam R\$ 11.649. Enquanto isso, o preço médio do inversor *Fronius Symo 3.0-3-M* foi encontrado por R\$ 11.649 e a mão de obra necessária para a instalação do projeto custa em média de R\$ 6.000. Dessa maneira, o investimento inicial do projeto é de R\$ 25.928,45.

Como a garantia do fabricante dos módulos solares é de 25 anos, esse será o período a ser analisado, uma vez que é oferecida o funcionamento de no mínimo 25 anos. O fluxo de caixa descontado de cada ano desse período é o valor médio da conta de energia elétrica que é de R\$ 618,26 multiplicada por 12, resultando em R\$ 7.419,09.

Tabela 2 – Análise do *payback* simples

Ano	Valor Investido no Projeto (25 anos)	Fluxo de Caixa Simples (R\$)	Saldo (R\$)
0	-R\$ 25.928,45		
1		R\$ 7.419,09	-R\$ 18.509,36
2		R\$ 7.419,09	-R\$ 11.090,27
3		R\$ 7.419,09	-R\$ 3.671,18
4		R\$ 7.419,09	R\$ 3.747,91
5		R\$ 7.419,09	R\$ 11.167,00
6		R\$ 7.419,09	R\$ 18.586,09
7		R\$ 7.419,09	R\$ 26.005,18
8		R\$ 7.419,09	R\$ 33.424,27
9		R\$ 7.419,09	R\$ 40.843,36
10		R\$ 7.419,09	R\$ 48.262,45
11		R\$ 7.419,09	R\$ 55.681,54
12		R\$ 7.419,09	R\$ 63.100,63
13		R\$ 7.419,09	R\$ 70.519,72
14		R\$ 7.419,09	R\$ 77.938,81
15		R\$ 7.419,09	R\$ 85.357,90
16		R\$ 7.419,09	R\$ 92.776,99
17		R\$ 7.419,09	R\$ 100.196,08
18		R\$ 7.419,09	R\$ 107.615,17

19	R\$ 7.419,09	R\$ 115.034,26
20	R\$ 7.419,09	R\$ 122.453,35
21	R\$ 7.419,09	R\$ 129.872,44
22	R\$ 7.419,09	R\$ 137.291,53
23	R\$ 7.419,09	R\$ 144.710,62
24	R\$ 7.419,09	R\$ 152.129,71
25	R\$ 7.419,09	R\$ 159.548,80

Fonte: Autoria própria, 2020

Conforme a Tabela 2, o *payback* simples do projeto de instalação do sistema fotovoltaico na panificadora se dá no ano 3, mais precisamente em 3 anos e 6 meses após a instalação, realizando uma economia de R\$ 159.548,80 ao fim do período de 25 anos. Porém, para uma análise mais realista é preciso levar em consideração a variação do dinheiro ao longo do tempo, calculando-se o *payback* descontado.

Tabela 3 – Análise do *payback* descontado

Ano	Valor Investido no Projeto (25 anos)	Fluxo de Caixa Descontado (R\$)	Saldo (R\$)
0	-R\$ 25.928,45		
1		R\$ 7.110,49	-R\$ 18.817,96
2		R\$ 6.814,74	-R\$ 12.003,22
3		R\$ 6.531,28	-R\$ 5.471,94
4		R\$ 6.259,61	R\$ 787,67
5		R\$ 5.999,24	R\$ 6.786,91
6		R\$ 5.749,71	R\$ 12.536,62
7		R\$ 5.510,55	R\$ 18.047,17
8		R\$ 5.281,34	R\$ 23.328,50
9		R\$ 5.061,66	R\$ 28.390,17
10		R\$ 4.851,12	R\$ 33.241,29
11		R\$ 4.649,34	R\$ 37.890,63
12		R\$ 4.455,95	R\$ 42.346,58
13		R\$ 4.270,61	R\$ 46.617,19
14		R\$ 4.092,97	R\$ 50.710,17
15		R\$ 3.922,73	R\$ 54.632,90
16		R\$ 3.759,56	R\$ 58.392,46
17		R\$ 3.603,18	R\$ 61.995,64
18		R\$ 3.453,31	R\$ 65.448,95
19		R\$ 3.309,67	R\$ 68.758,62
20		R\$ 3.172,01	R\$ 71.930,63
21		R\$ 3.040,07	R\$ 74.970,70
22		R\$ 2.913,62	R\$ 77.884,31



23	R\$ 2.792,42	R\$ 80.676,74
24	R\$ 2.676,27	R\$ 83.353,01
25	R\$ 2.564,96	R\$ 85.917,97

Fonte: Autoria própria, 2020

De acordo com a Tabela 3, com o *payback* descontado o retorno do projeto acontece no ano 4, mais precisamente em 4 anos e 9 meses, gerando uma economia de R\$ 85.917,97.

Como todo projeto, é preciso ter em mente se o projeto pode trazer bons resultados financeiramente para a empresa, ou seja, se é viável o investimento. O uso do VPL consegue determinar essa viabilidade financeira, a partir dos fluxos de caixas das Tabela 2 e Tabela 3. Como o saldo final de ambas as tabelas deram positivos, é possível afirmar que o projeto é viável economicamente,

Por último, analisou-se o TIR, considerando o fluxo de caixa inicial de R\$ 25.928,45, o fluxo de caixa de entradas de R\$ 7.419,09, o período de 25 anos e a taxa mínima de atratividade de 4,34%. Sendo assim, o valor obtido do TIR foi de 28,56%, indicando que a taxa interna de retorno é quase 7 vezes maior que a taxa mínima de atratividade.

## 5. Considerações finais

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise de viabilidade econômica com o intuito da implantação de um sistema de energia fotovoltaica *on grid*, em uma padaria localizada na região metropolitana de Belém do Pará. Para atender a este objetivo foi necessária a realização de uma pesquisa de mercado, o uso das técnicas do *payback*, VPL e TIR e ainda uma análise a respeito do índice de radiação solar no município.

Após a aplicação de todas estas técnicas anteriormente citadas, chegamos às conclusões de que o projeto é viável, pois atende a todas as demandas requeridas respectivamente: *Payback* alcançado no ano 3 gerando a economia de R\$ 159.548,80 e *payback* descontado por conta da variação da moeda alcançado no ano 4 com a economia de R\$ 85.917,97; O VPL apontou que o projeto é viável levando em consideração que os fluxos de caixa deram saldos positivos; O TIR foi de 28,56%, indicando que o TIR é quase 7 vezes maior que a taxa mínima de atratividade.

Logo, pode-se afirmar que o presente estudo pode contribuir de base científica para estudos futuros acerca da viabilidade econômica de projetos similares e contribui também com a empresa em questão no objetivo de auxiliar e traçar todo o horizonte para a execução do projeto de implantação do sistema de energia solar.

É ainda importante lembrar que o estudo foi realizado de forma específica buscando suprir as demandas do local de pesquisa com o auxílio dos dados obtidos. Para estudos futuros pode ser considerada a realização de um plano de previsão de demanda de manutenção e limpeza dos módulos solares, bem como o acompanhamento para possíveis trocas dos periféricos utilizados no sistema.

## Referências

ANDRICH, E. G. et al. **Finanças Corporativas: Análise de Demonstrativos Contábeis e de Investimentos**. Editora Intersaberes. Curitiba, 2014.

ATLAS. **Solarímetro do Brasil**. Editora Universitária da UFPE. Recife, 2000.

CASTANHEIRA, N. P. **Cálculo Aplicado a Gestão e aos Negócios**. Editora Intersaberes. Curitiba, 2016.

FADIGAS, E. A. F. A.; REIS, L. B. **Dimensionamento de Fontes Fotovoltaicas e Eólicas com Base no Índice de Perda de Suprimento e sua Aplicação para Atendimento a Localidades Isoladas**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/000738011>>. Acessado em: 22 set. 2020.

FILHO, V. P. F. **Financias**. Pearson Education do Brasil. São Paulo, 2014.

MACEDO, J. J. **Análise de Projeto e Orçamento Empresarial**. Editora Intersaberes. São Paulo, 2014.

**Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Centro de Referências para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – CRESESB. Rio de Janeiro, 2004.

SAMANEZ, C. P. **Matemática Financeira**. Person Prentice Hall: - 5.ed. São Paulo, 2010.

SELEME, L. B. **Finanças sem Complicação**. Editora Intersaberes. Curitiba, 2012.

VILLALVA, M. G. **Energia Solar Fotovoltaica: Conceitos e Aplicações**. Editora Érica, 1. Ed. São Paulo, 2012.