

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE ENERGIA FOTVOLTAICA

FEASIBILITY STUDY FOR PHOTOVOLTAIC ENERGY DEPLOYMENT

Wellington Leonardo Estaishaus de Souza¹, André Klunk².

RESUMO: Esta pesquisa representa um estudo de viabilidade de implantação de um sistema fotovoltaico para empresas de pequeno a médio porte. O presente estudo se deu por meio de uma pesquisa básica com o intuito de obtenção de conhecimento sobre o tema, tendo como objetivo descritivo, a fim de relatar fenômenos ou comportamentos, se tratando de uma pesquisa qualitativa baseada a partir de estudos embasados por meio de leituras relacionadas ao assunto. Nele inclui-se o histórico da energia fotovoltaica, dados da geração de eletricidade a partir do sol, onde foram analisados alguns pontos, como a quantidade dos módulos e sua potencia, que podem ser usados no estudo de viabilidade. Serão apresentadas estimativas de investimento tempo para instalação do sistema, e retorno dos gastos com o projeto. Ao final, conclui-se que o estudo da instalação do sistema fotovoltaico é viável, pelo fato de ter seu pagamento antes de terminar a garantia dos módulos e sem contar a redução dos impactos ambientais.

Palavras-chave: Energia.Limpa.Renovável.Fotovoltaica.Solar.Alternativa

ABSTRACT: This research represents a feasibility study of the implementation of a photovoltaic system for small to medium sized companies. The present study was carried out through a basic research aiming at obtaining knowledge on the subject, having as descriptive objective, in order to report phenomena or behaviors, being a qualitative research based on studies based on related readings. This includes the history of photovoltaic energy, data from the generation of electricity from the sun, where some points were analyzed, such as the number of modules and their power, which can be used in the feasibility study. Estimates of investment time for system installation, and return on project expenditures will be presented. In the end, it is concluded that the study of the installation of the photovoltaic system is feasible, due to the fact that it has to be paid before the modules warranty expires and not to mention the reduction of the environmental impacts.

Keywords: Energy.Clean.Renewable.Photovoltaic.Solar.Alternative.

1 INTRODUÇÃO

¹ Graduando do curso de Gestão da Tecnologia da Informação da UCEFF – Campus Itapiranga, e-mail: w3llingtonles@gmail.com.

² Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia, Professor Universitário, Centro Universitário de Itapiranga – UCEFF, e-mail: andreklunk@uceff.edu.br

A crescente busca por novos meios de produção de energia estão constantemente em evolução em todo o mundo, a certa pressão em diminuir o uso dos combustíveis fósseis que podem futuramente chegar ao seu fim e que são poluentes.

Estes vêm sendo substituídos por fontes renováveis como a Energia Solar/Fotovoltaica, Energia Oceânica, Energia Geotérmica, Energia da Biomassa, Energia Hídrica e a Energia Eólica. Essas fontes de energia são parcialmente ou totalmente inesgotáveis, pois não há geração de resíduos poluentes que possam prejudicar o meio ambiente. Uma das formas de geração de energia limpa que está em crescimento é a energia fotovoltaica, que se utiliza do aproveitamento da radiação solar emitida sobre a Terra.

Sendo assim, o estudo a ser desenvolvido terá como foco principal proceder com um estudo de viabilidade de implantação de um sistema fotovoltaico em um comércio de eletrônicos, tendo-se em vista o elevado consumo de energia diária pelo mesmo. Para se chegar a este propósito, podem ser elencados como objetivos específicos: compreender a necessidade técnica do processo de implantação; levantar os custos gerais para a implantação; fazer um comparativo de redução do consumo de energia e respectiva redução de valores.

O problema que se busca deliberar acerca é apresentar métodos que contribuam para a redução do consumo elevado de energia em um estabelecimento que tem como atividade principal a manutenção de aparelhos eletrônicos como: computadores, notebooks, smartphones, tablets, ou seja, o consumo de energia está presente em todas as atividades da empresa.

Para atingir estes resultados, buscou-se embasamento teórico através de pesquisas bibliográficas relacionadas, corroborando para apresentação de soluções plausíveis de aplicação. Chegou-se ao determinante de estar focando na área de energia fotovoltaica como uma forma eficiente de se conseguir chegar aos resultados almejados.

Foram consultadas empresas do ramo, sendo solicitados orçamentos, informações técnicas sobre o assunto. A escolha deste tema se deu a partir de reunião realizada, onde se pautou a questão do consumo desnecessário e elevado de energia elétrica, principalmente nos meses mais quentes na estação do verão.

2 REVISÃO TEÓRICA

Neste capítulo será apresentado o embasamento teórico do presente artigo, onde é destacado o histórico, o uso de novas formas de geração da energia elétrica, o conceito da energia fotovoltaica, como é o tratamento e monitoramento da eletricidade produzida, apresentação de dados sobre o crescimento da nova tecnologia, além dos valores estimados dos módulos.

2.1 PRIMÓRDIOS DA ENERGIA FOTOVOLTAICA

“As primeiras experiências com dispositivos fotovoltaicos remontam ao ano de 1839, com a descoberta por Becquerel, um físico e cientista francês, de uma tensão elétrica resultante da ação da luz sobre um eletrodo metálico imerso em uma solução química.” (VILLALVA, 2015, p.68)

Segundo Villalva (2015, p.68) foi no ano de 1877, que os cientistas Adams e Day, observaram um efeito similar no selênio sólido, outro tipo de semicondutor. Desencadeando novas e diversas experiências similares desenvolvidas por cientistas de todo o mundo, até que no ano de 1905 o efeito fotoelétrico, que possui estreita relação com o efeito fotovoltaico, foi explicado por Albert Einstein, cientista natural da Alemanha, tal pesquisa que lhe rendeu o prêmio Nobel.

“Em 1918, o cientista polonês Czochralski desenvolveu um método para fabricar cristais de silício, que são hoje a base da indústria de semicondutores para componentes eletrônicos e células fotovoltaicas.” (VILLALVA, 2015, p.68)

Após a continuidade das investigações e experiências de outros cientistas levou ao desenvolvimento de células fotovoltaicas, porém sua eficiência era pequena. No entanto o interesse pelas fontes alternativas e limpas de energia tem motivado e impulsionado a pesquisa e o desenvolvimento de células fotovoltaicas mais eficientes e baratas. (Villalva, 2015)

O material semicondutor mais usado na fabricação de células fotovoltaicas é o conhecido silício, que foi o primeiro a ser usado comercialmente. Embora tenhamos células de outros materiais, atualmente as células solares de silício, tem maior penetração no mercado. (Villalva, 2015)

2.2 FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

Com o aumento da demanda de energética mundial, e com a preocupação de diminuir a dependência dos combustíveis fósseis, vêm sendo buscadas novas fontes de energia que não poluem e que são renováveis. (Villalva, 2015)

As tradicionais fontes de energia ainda constituem a base mundial da geração de eletricidade - como as grandes usinas hidrelétricas, termelétricas a carvão e petróleo e as usinas nucleares. Entretanto, tem-se observado a participação crescente de fontes alternativas de eletricidade em muitos países. Alguns exemplos são as pequenas centrais hidrelétricas, os geradores eólicos, os sistemas solares térmicos, os sistemas fotovoltaicos e as termelétricas e microturbinas alimentadas a gás natural. Essas últimas, embora utilizem um combustível fóssil e não renovável, são mais eficientes e menos poluidoras, do que as outras modalidades de geração baseada na queima do carvão ou petróleo. O conceito de energia alternativa não é exclusivamente das fontes renováveis, entretanto a maior parte dos sistemas alternativos de geração de eletricidade emprega fontes renováveis. (VILLALVA, 2015, p.18).

Porém ainda tímidas e com pouca participação na matriz energética mundial, o uso das fontes energias vem se destacando a nível mundial. Em diversos países, apesar de suprirem uma pequena parte da demanda de eletricidade, essas fontes já são consideradas viáveis e com grande potencial ocupando importante espaço nas políticas públicas e nos investimentos privados. As fontes alternativas de energia estão com seus valores em queda com o aumento da escala de energia gerada por elas e em muitos países já se equipara ao da energia produzida pelas fontes não renováveis, ou seja, as atualmente em uso. (Villalva, 2015)

2.3 ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA A NÍVEL MUNDIAL

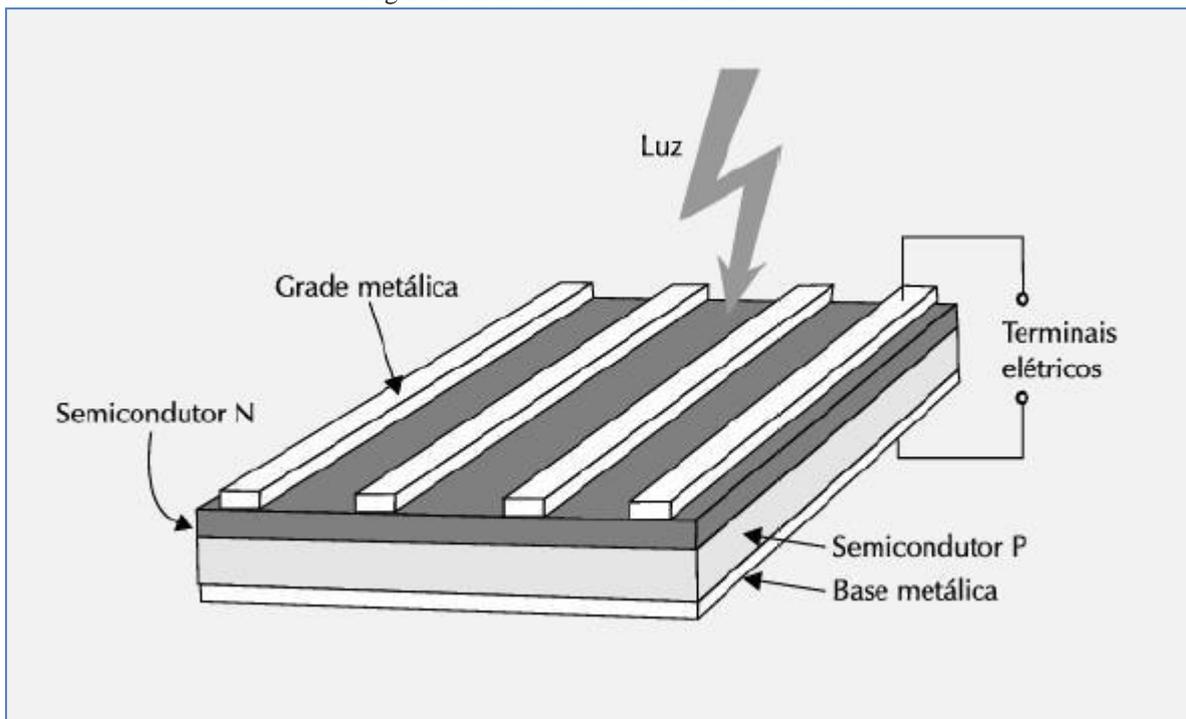
A energia solar pode ser utilizada para produzir a eletricidade pelo efeito fotovoltaico, que nada mais é do que a conversão direta da luz solar em energia elétrica. (Villalva, 2015)

Sendo diferente dos sistemas solares térmicos, onde é captada a energia térmica irradiada do Sol, os sistemas fotovoltaicos captam a luz solar diretamente e assim produzindo a corrente elétrica. Com isto a corrente elétrica é coletada e processada por controladores e conversores, também podendo ser armazenada em baterias e ou utilizadas diretamente junto a rede elétrica. (Villalva, 2015)

O fenômeno ocorre quando a luz solar incide sobre as células compostas de materiais semicondutores com propriedades específicas.

“A figura a seguir mostra a estrutura de uma célula fotovoltaica composta por duas camadas de material semicondutor P e N, uma grade de coletores metálicos superiores e uma base inferior.” (VILLALVA, 2015, p. 65).

Figura 1- Estrutura de uma célula fotovoltaica



Fonte: (VILLALVA, 2015, p. 65).

A grade e a base metálica inferior os terminais elétricos que fazem a coleta da corrente elétrica produzida pela ação da luz. A base inferior é uma película de alumínio ou de prata. A parte superior da célula, que recebe a luz, precisa ser translúcida, portanto, os contatos elétricos são construídos na forma de uma fina grade metálica impressa na célula. (VILLALVA, 2015, p.65).

As células comerciais ainda possuem uma camada de material anti reflexivo, comumente feita de nitreto de silício ou de dióxido de titânio, feita para evitar a reflexão e aumentar a absorção de luz pela célula. (Villalva, 2015)

2.4 INVERSORES

Muitas vezes o inversor solar é visto apenas como uma caixa metálica com alguns botões, porém em seu interior existem muitos componentes. Sendo eles converter CC em CA, ou seja, proporcionar, na saída do inversor, uma tensão ou corrente alternada. E para isso, é utilizada uma corrente ou tensão contínua para alimentar essa saída. (Rsdezoito, 2018)

Neste processo, o inversor conta com interruptores ou chaves eletrônicas, que podem ser transistores do tipo IGBT (Transistor Bipolar de Porta Isolada), IGCT (Portão Integrado Controlado) ou MOSFET (Transistor de Efeito de Campo Metal – óxido – semicondutor). (Rsdezoito, 2018).

De acordo com a finalidade do inversor solar, ele pode ser fixado em diversos locais.

Se for uma residência, ele geralmente é instalado junto ao quadro de luz, próximo aos módulos fotovoltaicos. Em mini distribuidoras comerciais ou industriais, pode se fazer necessária a construção de uma sala apenas para abrigar o aparelho, pois como seus componentes são sensíveis às intempéries do clima. (Rsdezoito, 2018).

2.5 COMO FUNCIONA O MONITORAMENTO INTEGRADO AO INVERSOR?

Os inversores atualmente vêm com a função de monitoramento disponibilizado pelos fabricantes, onde que é necessária a conexão com a internet, onde o envio das informações é coletado para um servidor onde passa por um processamento dos dados recebidos. Sendo assim o usuário pode monitorar como anda a geração dos seus painéis, e o melhor em tempo real, através de seu smartphone ou de seu computador. (Resende, 2017)

Abaixo encontramos figuras, de um sistema instalado em um cliente, onde apresentam os dados aproximados de geração dos painéis fotovoltaicos, o grupo, os gráficos da geração diária, mensal e anual.

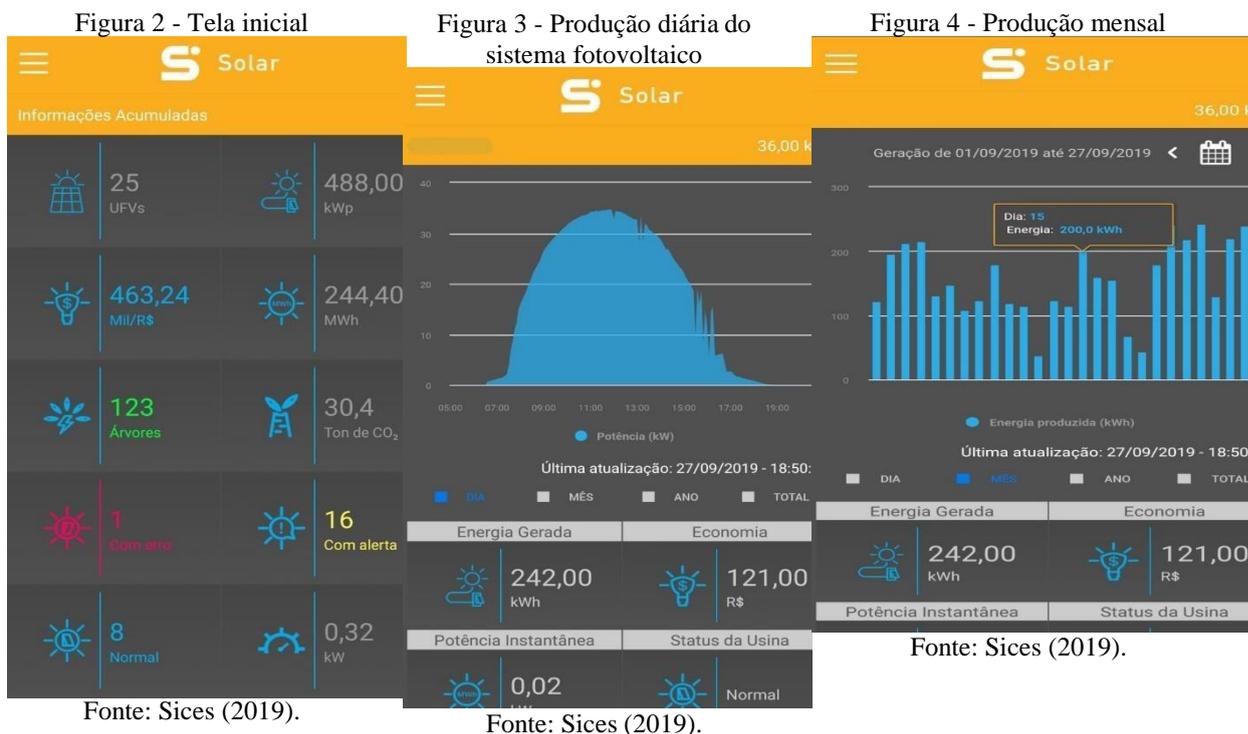
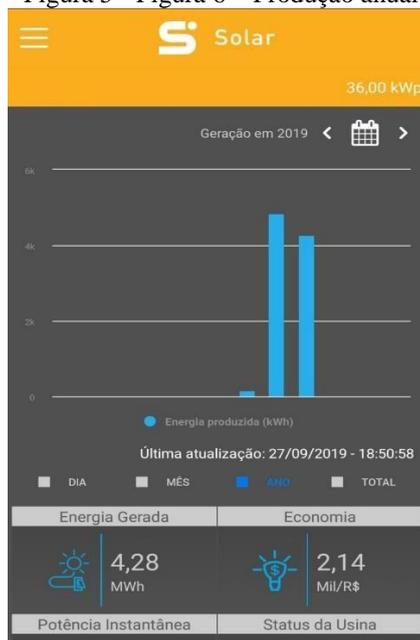


Figura 5 - Figura 6 – Produção anual

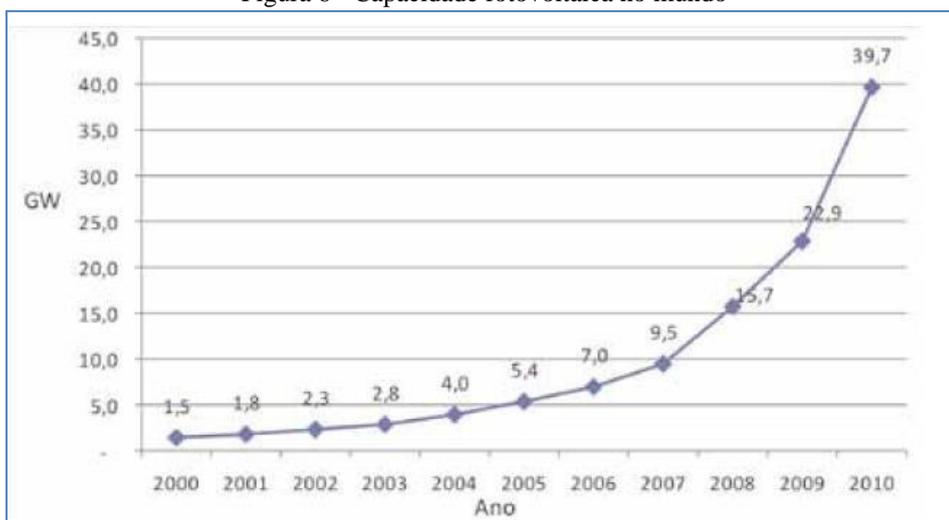


Fonte: Sices (2019).

2.6 CRESCIMENTO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA A NÍVEL MUNDIAL

A fonte de energia renovável que obteve crescimento expressivamente alto foi à energia fotovoltaica, que entre os anos de 2000 a 2010, obteve uma taxa de 40% de crescimento anual. No ano de 2000 a capacidade encontrada era a de 1,5 GW e em 2010 chegou ao marco de 40 giga watts (GW), onde entre os anos de 2005 e 2010 houve um crescimento ainda maior. (Santa Catarina, 2012)

Figura 6 - Capacidade fotovoltaica no mundo



Fonte: EPIA, 2012.

Segundo Santa Catarina (2012) este crescimento se deve às políticas baseadas em *feed-in*, além da redução dos preços para aquisição de sistemas fotovoltaicos.

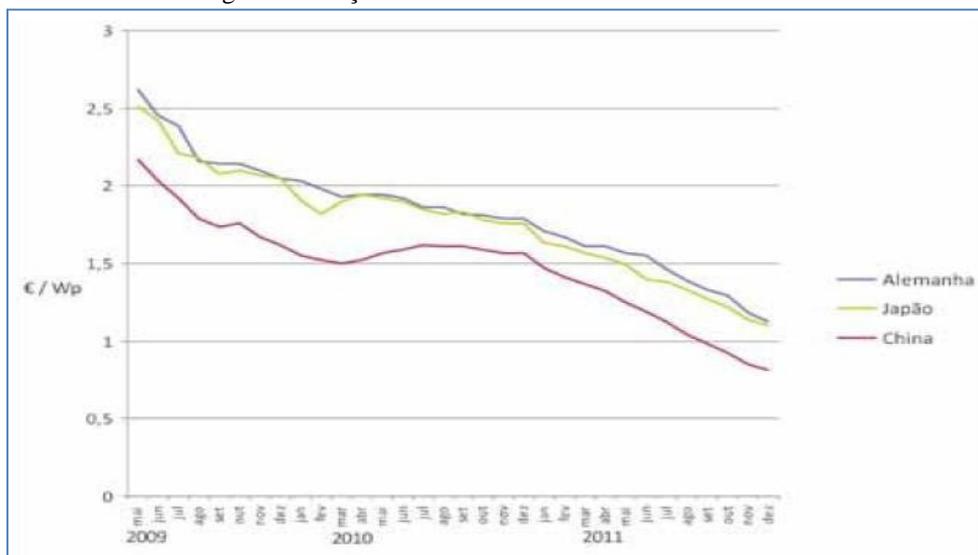
2.7 PREÇOS

Os valores dos painéis fotovoltaicos tem sofrido uma queda expressiva, sendo que o preço médio caiu de US\$ 22 por watt (W) na década de 80 para menos de US\$ 1,5 por watt em 2010. (Santa Catarina, 2012).

Em comparação com os últimos vinte anos os preços dos módulos fotovoltaicos têm apresentado uma redução, de cerca de 20%, para cada vez que dobrou a capacidade acumulada dos painéis vendidos. Sendo assim, os valores dos sistemas fotovoltaicos caíram cerca de 50% nos últimos cinco anos na Europa e é esperada uma redução de 36% a 51% nos próximos dez anos (EPIA, 2011). (Santa Catarina, 2012)

Os custos de um sistema fotovoltaico que em 2011, custavam entre US\$ 3.300 a US\$ 5.800 por quilowatt-pico (kWp) para sistemas instalados em telhados e US\$ 2.700 a US\$ 4.100 instalados no solo. Os preços mencionados, são de sistemas onde os custos de geração da energia elétrica é de US\$ 138 e US\$ 486 MWh, para sistemas instalados no telhado, e entre US\$ 113 e US\$ 486 por MWh para sistemas montados no solo (IEA, 2011). (Santa Catarina, 2012)

Figura 7 - Preços no atacado dos módulos fotovoltaicos



Fonte: PVXchange.

2.8 INSTALAÇÃO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

Segundo Solar (2019), o local da instalação das placas solares, deve conter a base do layout desenhado para o sistema, a equipe de instalação, sobe no telhado da sua casa ou empresa e faz o esboço de onde será o local indicado cada painel solar.

A instalação dos suportes para os painéis solares. Quando em telhados com telhas de barro, as mesmas são apenas removidas nos lugares, de acordo com o layout, e os suportes são fixados nestes pontos oferecendo a base da fixação do sistema. Em telhados de metal, a instalação é mais rápida e simples onde o suporte é preso através da própria telha metálica garantindo a segurança e proteção contra infiltrações. (Solar, 2019)

Os trilhos são instalados, onde os painéis solares serão fixados. As estruturas de fixação são todas produzidas previamente, o material utilizado geralmente é o alumínio. Os trilhos são projetados para haver o encaixe ideal nos suportes e prover um local exato para fixação dos painéis fotovoltaicos. (Solar, 2019)

Após isso é feita a Instalação das placas solares nos trilhos e conectados os cabos, os trilhos prontos e fixos parte-se para a instalação dos painéis em seus lugares e é feita a conexão dos cabos. (Solar, 2019)

As conexões dos painéis solares junto ao inversor solar e a instalação e configuração do inversor na rede elétrica de sua casa ou empresa, é efetuada somente pelo electricista. Tendo sido concluída a instalação e feita à conexão com a rede, seu sistema estará pronto e já produzira energia a partir de então, assim gerando também a economia da sua conta de energia elétrica. (Solar, 2019)

3 METODOLOGIA

O presente artigo foi construído com a finalidade básica, com o objetivo descritivo, sendo sua abordagem qualitativa, onde seu método é hipotético dedutivo, tendo seu procedimento bibliográfico.

Para Gil (2010), a pesquisa básica, reúne estudos com um propósito de preencher lacunas no conhecimento, não havendo impedimento para contribuição de soluções de problemas de ordem prática. Apresentando benefícios da tecnologia apresentada como tema deste artigo e analisando a viabilidade de implantação da mesma.

Quanto aos objetivos, o presente artigo se enquadra nas pesquisas descritivas, que Gil (2010) define como a descrição das características de uma determinada população, ou com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis. Ou seja, neste tipo de pesquisa, deverão apenas ser encontrados métodos de como a tecnologia estudada funciona e este trabalho propõe-se a estudar como é o funcionamento e o processo de instalação de cabos submarinos.

A abordagem, deste artigo se caracteriza como qualitativo, para Mascarenhas (2012) quando utilizado o objeto de estudo é descrito com mais profundidade, o pesquisador descreve o estudo de forma que julgar mais adequada. A forma de pesquisa caracteriza se por qualitativa, pois não se utiliza dados numéricos em seus resultados.

Enfim, o procedimento foi baseado em pesquisa bibliográfica realizada com base em material já publicado (GIL, 2012). A principal vantagem bibliográfica é permitir uma cobertura mais vasta dos eventos. Havendo na internet uma extensa gama de opções, onde podem ser buscados novos conhecimentos.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta fase são apresentados os resultados, que são obtidos a partir do embasamento teórico e pela viabilidade da implantação desta nova tecnologia estudada.

4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 15/12/2006, a empresa de informática oferecia cursos de informática, e se situava na Av. do Engenho, nº 205, na cidade de Mondaí - SC. Aos poucos foi-se implementando a venda de periféricos e acessórios para informática e livraria. Em pouco tempo a sala onde atuava já não comportava mais o porte da empresa, pois passou a vender também microcomputadores e prestar assistência técnica nessa linha. Foi então que a empresa se mudou para nova sala na Av. Laju, nº 331, com espaço mais amplo onde funcionou até o mês de maio de 2017, quando abriu as portas na Av. Laju, número 621, onde se localiza até os dias atuais. Atualmente, a loja oferece a linha completa de computadores, notebooks, smartphones e celulares, som e imagem, Sistemas de vídeo monitoramento. Oferece também assistência completa em computadores, notebook, aparelhos eletrônicos, todos prestados por técnicos especializados na área, oferecendo serviços de qualidade aos seus clientes.

A loja de informática conta atualmente com cinco funcionários, dentre eles dois técnicos, duas atendentes/auxiliares administrativos e um gerente.

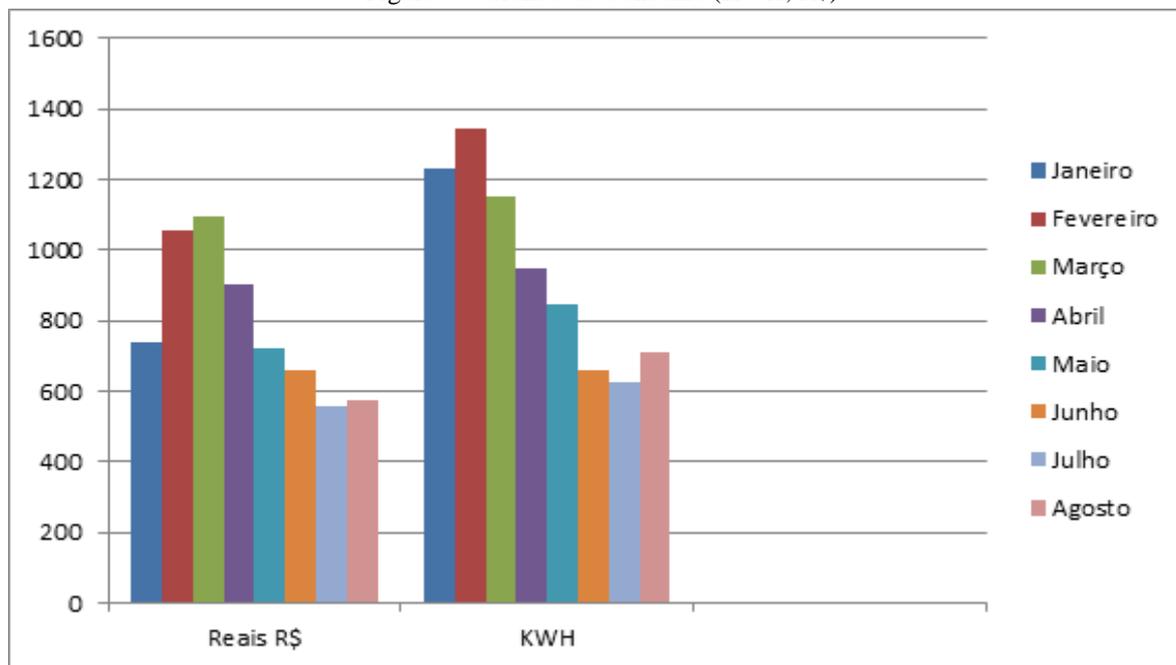
4.2 CENÁRIO ATUAL

Conforme levantamento realizado junto à empresa os custos operacionais da empresa, os gastos com a energia elétrica ocupam 20% desta totalidade, tendo assim um médio impacto nos custos para operação da empresa.

O gráfico a seguir representa a quantia gasta em reais e KWh (Quilowatt-hora), desde o mês de janeiro de 2019 a agosto deste mesmo ano, onde criou-se uma média, nos quais destacaram-se os meses de janeiro a março, sendo que nestes meses o verão está presente.

Estes dados foram obtidos junto à empresa fornecedora de energia, tendo em vista que o consumo não é linear, ou seja, ele aumenta apenas nos meses em que a temperatura se eleva, e o uso dos ares condicionados se intensifica.

Figura 8 – Gráfico de Consumo (KWH, R\$)



Fonte: Wellington L.E.S (2019)

4.3 PROPOSTA DE MELHORIA

Em conversa informal levantou-se a questão do consumo elevado de energia elétrica, onde buscou-se estudar a energia fotovoltaica, como alternativa para solucionar esta questão, tendo em vista que nos arredores do estabelecimento, houve uma grande mudança no cenário com a implantação de vários sistemas solares.

A empresa tem como preocupação a destinação correta dos resíduos eletrônicos produzidos durante seu funcionamento, esta consciência também recai sobre a nova alternativa de geração de energia.

E assim, após as análises e possibilidades levantadas, chega-se às duas soluções da implantação da energia fotovoltaica que serão apresentadas abaixo:

Quadro 1 - Dimensionamento Técnico

Empresas	Módulos	Inversores	Potência	Geração Estimada/Anual
Condux	30 x 335W	1	10,05 kWp	12.700 kWh
Techsun	26 x 340W	1	8,84 kWp	990 kWh

Fonte: Wellington L.E.S (2019)

O levantamento técnico necessário se deu por meio da média dos gastos com energia nos meses citados, havendo como base para o cálculo da quantia de módulos e sua potência necessária para suprir grande parte da demanda de energia.

Quadro 2 - Análise Financeira

Empresas	Gasto Atual / Ano	Gasto com o sistema / Mês	Economia / Ano	payback	Total em R\$
Condux	R\$9.826,00	R\$936,00	R\$8.890,00	10 anos	34.650,00
Techsun	R\$9.826,00	R\$936,00	R\$8.890,00	4 anos	29.400,00

Fonte: Wellington L.E. S (2019)

Quanto à análise financeira, podemos afirmar que o investimento necessário não é nenhum valor exorbitante, tendo este, seu retorno antes mesmo que a garantia dos módulos termine, assim tendo a garantia de que o investimento seria benéfico para a empresa.

4.4 ARTIFÍCIOS PARA REDUÇÃO DO CONSUMO NA ENERGIA

Por meio de conversas informais com o dono e gerente da empresa, além das observações in loco realizadas, constatou-se fatores geradores de consumo de energia desnecessário. Nesta perspectiva, podem ser citados os seguintes elementos:

- Lâmpadas ligadas em ambientes quando não há ninguém trabalhando no momento;
- Ar condicionado ligado, mesmo em dias que a temperatura do ambiente se apresenta tolerável;
- Computadores e equipamentos eletrônicos ligados desnecessariamente, principalmente durante a noite e finais de semana.

Com uma campanha de conscientização coibindo essas práticas, estima-se minimizar o consumo de energia, com uma redução aproximada de cinco por cento anuais.

Esse uso mais consciente, aliado com a introdução da nova tecnologia de energia fotovoltaica, a redução aproximada é estimada em noventa por cento.

4.5 BENEFÍCIOS ESPERADOS

O principal e mais visado benefício da energia fotovoltaica é a economia na conta de energia, porém com a instalação do sistema, o imóvel fica valorizado.

A geração de energia fotovoltaica auxilia na redução dos Rastros do Carbono, o combate às mudanças climáticas é uma prioridade atual no mundo, visto os potenciais desastres ambientais que elas podem trazer e, com isso, um risco à população do mundo inteiro.

De acordo com informações do site do Ministério de Minas e Energia (MME), as metas estabelecidas e comprometidas pelo Brasil no Acordo de Paris (COP21), requerem que o país reduza suas emissões de gases de efeito estufa em 43%, em relação aos níveis emitidos em 2005, até o ano de 2030.

E a energia solar é uma das principais armas do país para cumprir esse acordo, visto o enorme potencial da fonte em nosso território. Portanto, ao optar por gerar a sua energia através da luz do sol, você não estará apenas beneficiando você e sua família, mas também ao seu país e seus conterrâneos.

Claro, também a questão da economia com a fatura de energia é outro benefício mais tangível a ser almejado. Comparativo da redução do consumo de energia e redução de valores será apresentado em duas figuras disponibilizadas a partir dos orçamentos repassados.

As figuras representam o tempo total de quitação do investimento inicial caso a implantação seja efetuada.

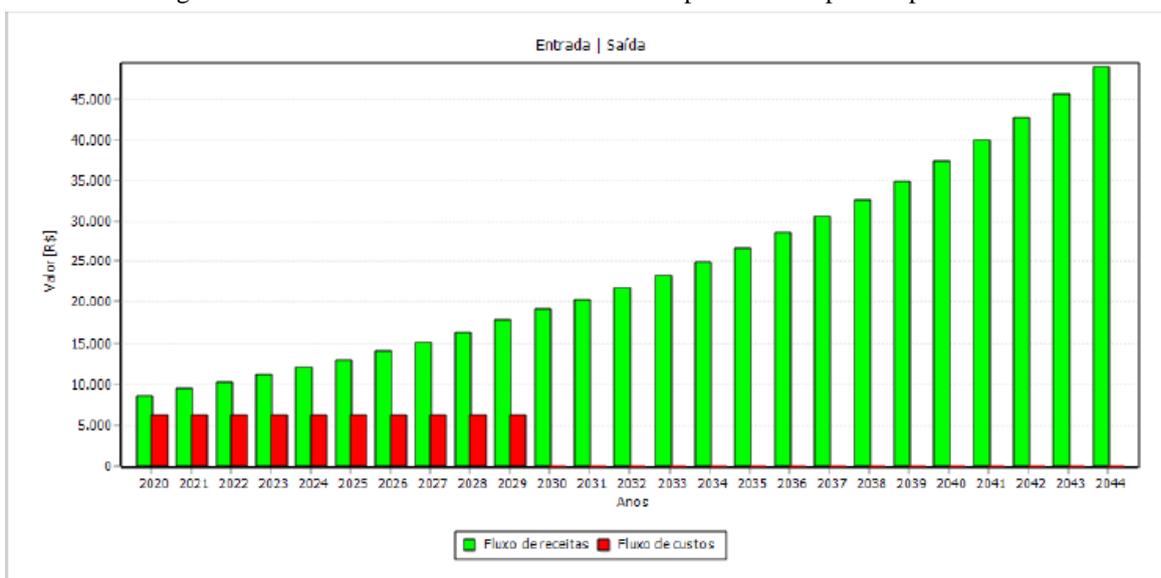
Figura 9 - Retorno estimado de investimento disponibilizado pela empresa Techsun



Fonte: Techsun (2019).

Podemos reparar que na Figura 9, é retrata o tempo total para quitação dos investimentos, no qual, a partir do quinto ano o sistema fotovoltaico iria suprir a demanda de energia, onde se iniciaria o acúmulo da geração de energia, baixando consideravelmente o valor pago de energia.

Figura 10 - Retorno estimado de investimento disponibilizado pela empresa Condux



Fonte: Condux (2019).

Já na Figura 10, observa-se que o retorno estimado dos investimentos se abateria em aproximadamente dez anos após sua instalação, porém a geração seria maior do que o custo para a implantação, sendo quitada antes dos dez anos previstos.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo analisou a implantação de um sistema fotovoltaico em uma empresa de eletrônicos, deste modo reduziria os custos com energia elétrica da mesma, além de contribuir para a redução da emissão poluente.

Ressaltando que o uso da energia solar no mundo se consolidou como uma importante alternativa para a geração de eletricidade. Sendo que a matriz energética mundial atual composta por cerca de 30% de petróleo, 29% de carvão mineral e 21% de gás natural, todas as fontes fósseis, ou seja, não renováveis.

O estudo apresentou, como funciona a geração da energia elétrica a partir dos módulos fotovoltaicos, estes com o passar da luz do sol reage e produz a energia elétrica, após isso é encaminhada para o inversor que faz a conversão da energia gerada nos painéis fotovoltaicos que é de corrente contínua (CC) para corrente alternada (AC).

Após o estudo foi desenvolvida uma pesquisa para verificação de sua viabilidade, instalação do sistema fotovoltaico em estabelecimento comercial. Onde foram analisados alguns pontos como a viabilidade técnica, o tempo para o *feedback* e a viabilidade financeira.

Finalmente chegando à conclusão de que a implantação do sistema fotovoltaico é viável para a empresa, sendo que os custos seriam razoáveis e as vantagens seriam que após o pagamento do investimento haveria caixa para novos investimentos.

Quanto à compreensão técnica para a implantação, foi desenvolvida uma pesquisa com embasamento teórico, onde foram apresentadas as informações quanto aos equipamentos necessários e quanto aos meios de instalação, no referencial teórico, devido ao tempo limitado desde a concepção e desenvolvimento do presente artigo, não foi possível realizar o acompanhamento técnico.

Em relação a métodos para redução do consumo de energia na empresa, algumas sugestões de medidas a serem adotadas, como um policiamento quanto aos equipamentos ligados à rede elétrica durante a noite e nos finais de semana, uso consciente do ar condicionado limitando sua utilização em média nos 24 graus, uso somente de lâmpadas de led em todos os ambientes, dentre outros.

O presente estudo foi de grande valia, para a formação acadêmica, demonstrando uma nova área para qual após a formação o profissional de TI pode eventualmente atuar, sendo diretamente ligada a preocupação com a TI Verde, onde a geração de energia se torna uma forma sustentável e limpa.

6 REFERÊNCIAS

MASCARENHAS, Sidnei Augusto (Org.). **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson, 2017. 126 p.

SOLAR, Portal. **Como Instalar Energia Solar – Passo a Passo**. 2019. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/como-instalar-energia-solar.html>>. Acesso em: 01 nov. 2019.

RESENDE, Carlos. **O que é o inversor e qual a sua função em um sistema fotovoltaico?** 2017. Disponível em: <<https://shareenergy.com.br/o-que-e-o-inversor-e-como-ele-funciona/>>. Acesso em: 10 out. 2019.

RSDEZOITO. **Como funciona um inversor solar**. 2018. Disponível em: <<https://www.energiasolarphb.com.br/blog/energia-solar/como-funciona-um-inversor-solar/>>. Acesso em: 10 out. 2019.

VILLALVA, Marcelo Gradella. **Energia Solar Fotovoltaica Conceitos e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Érica | Saraiva, 2015.