

João Dallamuta
Luiz César de Oliveira
Henrique Ajuz Holzmann
(Organizadores)



Administração, Empreendedorismo e Inovação 4

João Dallamuta
Luiz César de Oliveira
Henrique Ajuz Holzmann
(Organizadores)



Administração, Empreendedorismo e Inovação 4

Atena
Editora

Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A238	Administração, empreendedorismo e inovação 4 [recurso eletrônico] / Organizadores João Dallamuta, Luiz César de Oliveira, Henrique Ajuz Holzmann. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Administração, Empreendedorismo e Inovação; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-774-1 DOI 10.22533/at.ed.741191111 1. Administração. 2. Empreendedorismo. 3. Inovações tecnológicas. I. Dallamuta, João. II. Oliveira, Luiz César de. III. Holzmann, Henrique Ajuz. IV. Série. CDD 658.421
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Esta obra é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

Optamos pela separação em áreas amplas de conhecimento. No volume 1, trabalhos com uma abordagem empreendedora. No volume 2, trabalhos com vertentes em comportamento do consumidor e mercados. E no volume 3 uma abordagem gerencial ampla.

A realidade é que não se consegue mais compartimentar áreas do conhecimento dentro de fronteiras rígidas, com a mesma facilidade do passado recente. Se isto é um desafio para trabalhos de natureza mais burocrática como métricas de produtividade e indexação de pesquisa, para os profissionais modernos está mescla é bem-vinda, porque os desafios da multidisciplinariedade estão presentes no mercado e começam a ecoar no ambiente mais ortodoxo da academia.

Aos autores e editores, nosso agradecimento pela oportunidade de organização da obra, críticas e sugestões são sempre bem-vindas.

Boa leitura

João Dallamuta
Luiz César de Oliveira
Henrique Ajuz Holzmann

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: DELINIAMENTO DE AÇÕES DIDÁTICAS PARA GESTORES EMPREENDEDORES	
Creuza Martins França Jair de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.7411911111	
CAPÍTULO 2	13
ALICERCES DO DESENVOLVIMENTO: CULTURA EMPREENDEDORA E REDES DE SUPORTE AO EMPREENDEDORISMO (ECOSSISTEMA)	
Audemir Leuzinger de Queiroz Celia Lima Paradela	
DOI 10.22533/at.ed.7411911112	
CAPÍTULO 3	25
DESAFIOS E FACILIDADES QUE IMPACTAM NA CRIAÇÃO DE <i>STARTUPS</i>	
Antonio Aparecido de Carvalho Maria do Socorro de Souza Milton Carlos Farina	
DOI 10.22533/at.ed.7411911113	
CAPÍTULO 4	44
EMPREENDEDORISMO COMPORTAMENTAL NA GERAÇÃO Z: UM ESTUDO COM ESTUDANTES DE UMA ESCOLA PROFISSIONALIZANTE	
Henrique Pereira da Silva Jorge Lucas Nogueira Valter de Souza Pinho	
DOI 10.22533/at.ed.7411911114	
CAPÍTULO 5	56
EVOLUÇÃO DA POLÍTICA PÚBLICA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL	
Patricia Gava Ribeiro Vanessa Ishikawa Rasoto	
DOI 10.22533/at.ed.7411911115	
CAPÍTULO 6	75
O EMPREENDEDORISMO E O EMPREENDEDORISMO SOCIAL: UM ESTUDO DA ÁREA RURAL	
Antonio Costa Gomes Filho Roni Antonio Garcia da Silva Luana da Silva Garcia Christlaine Caroline de Souza Adriane de Fátima Machado	
DOI 10.22533/at.ed.7411911116	

CAPÍTULO 7	82
ESTUDO DAS ESTRATÉGIAS GENÉRICAS DE PORTER NO POLO SETORIAL MOVELEIRO DO OESTE DE SANTA CATARINA	
José Valci Pereira Rios Rodrigo Barichello	
DOI 10.22533/at.ed.7411911117	
CAPÍTULO 8	98
FATORES DETERIMANTES PARA O SUCESSO EM NOVOS EMPREENDIMENTOS	
Douglas Schmidt Tania Marques Tybusch	
DOI 10.22533/at.ed.7411911118	
CAPÍTULO 9	110
IMPACTO DO CUSTO BRASIL NO DESENVOLVIMENTO DAS ORGANIZAÇÕES	
Gilmar Antônio Vedana Gilmar Ribeiro de Mello	
DOI 10.22533/at.ed.7411911119	
CAPÍTULO 10	123
EDUCAÇÃO FINANCEIRA PARA PROFESSORES DA REDE PÚBLICA ESTADUAL	
Claudio Alvim Zanini Pinter Domingos Pignatel Marcon Marcelo Miguel da Silva Marilene da Rosa Lapolli Bárbara Beatriz da Silva Domingos	
DOI 10.22533/at.ed.74119111110	
CAPÍTULO 11	136
DESENVOLVIMENTO DE DISCIPLINA EAD PARA ALUNOS DE PÓS- GRADUAÇÃO: “EMPREENDEDORISMO DE BIOPRODUTOS”	
Cesar Augusto de Oliveira Júnior Rui Seabra Ferreira Junior Ana Silvia Sartori Barraviera Seabra Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.74119111111	
CAPÍTULO 12	145
AS PERSPECTIVAS DE CRESCIMENTO DO NEGÓCIO COM A FORMALIZAÇÃO: UMA ANÁLISE DO CRESCIMENTO DE MEI NO BRASIL	
Marcelo da Costa Borba Josefa Edileide Santos Ramos Maria do Carmo Maracajá Alves Jose Eduardo Melo Barros Luiz Gustavo Lovato João Armando Dessimon Machado	
DOI 10.22533/at.ed.74119111112	
CAPÍTULO 13	158
AS INFLUÊNCIAS DA LIDERANÇA NOS AMBIENTES ORGANIZACIONAIS	
Osnei Francisco Alves	

Eliete Cristina Pessôa

DOI 10.22533/at.ed.74119111113

CAPÍTULO 14 173

ANÁLISE DO PROCESSO DECISÓRIO EM FUNDOS TECH VENTURE CAPITAL SOB A ÓTICA DE FINANÇAS COMPORTAMENTAIS

Eduardo da Costa Ibrahim

DOI 10.22533/at.ed.74119111114

CAPÍTULO 15 195

COMO É EMPREENDER EM PERÍODOS TURBULENTOS: UM ESTUDO DO COMPORTAMENTO EMPREENDEDOR BRASILEIRO EM PERÍODO DE CRISE

Ellen Carvalho Alves

Paulo Roberto Alves

Cristina Becker Matos Nabarro

Marcos Antonio Maia de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.74119111115

CAPÍTULO 16 207

IMPLANTAÇÃO DA EMPRESA JÚNIOR DO CURSO BACHARELADO EM AGROINDÚSTRIA

Maycon Fagundes Teixeira Reis

Edilaine Alves da Silva Santos

Everton Oliveira Cassemiro Aragão

Fabiana Oliveira da Silva

Claudia Regina Lima Cruz

Claudenice dos Santos

Graciele de Souza Aragão

Katydyane da Silva Sá

Flávio Américo Fernandes de Oliveira

Fábio de Melo Resende

Danilo Santos Souza

Anny Kelly Vasconcelos de Oliveira Lima

DOI 10.22533/at.ed.74119111116

CAPÍTULO 17 220

ANÁLISE COMPARATIVA DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA INSTALAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM UNIDADES FAMILIARES

José Barbosa Filho

Lucas Majedieu Damasceno da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.74119111117

CAPÍTULO 18 245

RELAÇÃO ENTRE STARTUPS E GRANDES EMPRESAS – COPORATE VENTURE E ESTUDO DE CASO DE AQUISIÇÃO DE UMA STARTUP

Anna Patrícia Teixeira Barbosa

Arthur Guimaraes Carneiro

Débora Franceschini Mazzei

Eraldo Ricardo dos Santos

Fernanda Zambon de Carvalho

Higor dos Santos Santana

Krishna Aum de Faria

Marcus Vinicius Lopes Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.74119111118

CAPÍTULO 19 262

REDES DE COOPERAÇÃO: TRAÇANDO UM NOVO MAPA CONCEITUAL

Franciani Fernandes Galvão Mulina

DOI 10.22533/at.ed.74119111119

CAPÍTULO 20 275

PERCEPÇÕES DE MICRO E PEQUENOS EMPRESÁRIOS QUANTO À UTILIDADE DE INFORMAÇÕES FINANCEIRAS

Deisy Cristina Corrêa Igarashi

Solange Pimentel

Wagner Igarashi

Flávia Mayara Segate

DOI 10.22533/at.ed.74119111120

CAPÍTULO 21 289

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS FINANCEIRAS NAS ORGANIZAÇÕES

Jean Gleyson Farias Martins

Jizabely de Araujo Atanasio Martins

Rodrigo José Guerra Leone,

Soraya Campos da Costa

Ricardo Vitor Fernandes da Silva,

Daniyel Ferreira de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.74119111121

CAPÍTULO 22 302

ESTUDO SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUO: PROPOSTA DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS 5S E FLUXOGRAMA NO AMBIENTE HOSPITALAR

Mariangela Catelani Souza

Elizângela Cristina Begido Caldeira

Bruna Grassetti Fonseca

Carlos Alípio Caldeira

Lygia Aparecida das Graças Gonçalves Corrêa

Anderson G. Penachiotti

Fausto Rangel Castilho Padilha

Patricia Cristina de Oliveira Brito Cecconi

Humberto Cecconi

Ana Paula Garrido de Queiroga

Tulio do Amaral Pessoa

Felipe Fonseca dos Santos Marques

DOI 10.22533/at.ed.74119111122

CAPÍTULO 23 314

PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR PARA O SERVIDOR PÚBLICO E GOVERNANÇA

Edson Wasem

DOI 10.22533/at.ed.74119111123

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 347

ÍNDICE REMISSIVO 348

ANÁLISE COMPARATIVA DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA INSTALAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM UNIDADES FAMILIARES

José Barbosa Filho
Lucas Majedieu Damasceno da Cunha

RESUMO: O objeto de estudo deste projeto é a energia solar fotovoltaica, onde se busca esclarecer a sua utilidade na sociedade com o advento da mesma através de resoluções da ANEEL, como é feita a medição do consumo e se a mesma é viável e a partir de quanto tempo ela seria vantajosa em uma unidade familiar de quatro pessoas a partir da troca da energia convencional elétrica pela energia fotovoltaica. O potencial da energia solar fotovoltaica em Manaus é alto, mas pouco explorada e desconhecida por muitos. Esta é uma energia renovável e a implantação do sistema fotovoltaico é vantajosa para o meio ambiente. Quanto à metodologia a ser aplicada, o projeto terá uma abordagem quantitativa. Os dados obtidos para a pesquisa são existentes em livros e sites e os mesmos serão postos no fluxo de caixa para o cálculo dos indicadores (através das técnicas de análise de investimentos) com o objetivo de se obter o resultado para tomar uma decisão (colocar ou não energia fotovoltaica em uma unidade familiar). O resultado final da pesquisa pode se observar a partir da análise dos dados totais obtidos, que leva em conta os eletrodomésticos existentes em uma unidade familiar, a estimativa do consumo médio de

energia elétrica convencional em kW/h da residência, a tarifa vigente da energia elétrica baixa tensão com sua respectiva bandeira tarifária para assim se obter os dados para a energia fotovoltaica para dar prosseguimento no cálculo de viabilidade econômica a partir dos indicadores financeiros.

PALAVRAS-CHAVE: Energia solar fotovoltaica, energia convencional elétrica, ANEEL, viabilidade econômica, técnicas de análise de investimentos.

ABSTRACT: The object of study of this project is the photovoltaic solar energy, where it seeks to clarify its usefulness in society with the advent of it through ANEEL resolutions, how is the measurement of consumption and if it is feasible and from how much time it would be advantageous in a family unit of four people from the exchange of conventional electric energy by photovoltaic energy. The potential of photovoltaic solar energy in Manaus is high, but little explored and unknown by many. This is a renewable energy and the implantation of the photovoltaic system is advantageous for the environment. For the development of the project and these issues to be resolved, it is important the theoretical analysis to understand the operation of photovoltaic energy through ANEEL resolutions, to understand the electric energy charging system and a focus on techniques of

investment analysis, the latter to the calculation of the economic viability of photovoltaic energy. The final result of the research was the analysis of the total data obtained, which takes into account household appliances in a family unit, the estimation of the average conventional energy consumption in kW / h of the residence, the current energy tariff low voltage with its respective tariff flag in order to obtain data for photovoltaic energy. After this, the investment analysis will be done through a cash flow to answer the question raised in the project.

KEYWORDS: Photovoltaic solar energy, conventional electrical energy, ANEEL, economic feasibility, investments analysis technique.

1 | INTRODUÇÃO

No Amazonas, a energia predominante é a elétrica (convencional) assim como nos demais países do mundo, sendo a mesma realizada a partir de um determinado potencial elétrico de dois pontos de um condutor elétrico. A energia convencional, por já ser a dominante e mais fácil de ser instalada, é a mais requerida e incontestável por todos.

As usinas hidrelétricas são as principais fontes de energia elétrica do Brasil. Assim como têm benefícios, há malefícios. Dentre eles, pode-se destacar como pontos positivos: emissão de gases do efeito estufa muito baixa e custo econômico reduzido. Como pontos negativos, têm-se: impacto ambiental do represamento do rio e dependência das condições climáticas.

No ramo das novas fontes de obtenção elétrica, a energia solar é considerada uma fonte renovável e é advinda do calor do sol e da luz. Para ser aproveitada, são utilizados alguns instrumentos, tais como: painéis fotovoltaicos, concentradores solares térmicos e aquecedores solares.

Um dos instrumentos mais utilizados na obtenção da energia solar é o painel fotovoltaico, onde é usado para converter a energia solar em energia elétrica. O painel é constituído por células solares que captam a luz do sol, fazendo assim, a conversão de energia.

O Brasil está entre os 30 países que mais implantam energia solar no mundo, atingindo 1 gigawatt (GW) em projetos operacionais da fonte fotovoltaica, o que seria suficiente para abastecer 500 mil residências do país, produzindo energia rica, renovável, sustentável e limpa.

O uso da energia solar traz diversos benefícios, dentre eles pode se destacar o combate a emissões de gases do efeito estufa, a redução da dependência dos combustíveis fósseis como o petróleo, bem como benefícios econômicos em longo prazo.

A nova energia se encaixa em um dos assuntos mais discutidos nos últimos anos e que basicamente não se teve avanço: sustentabilidade. Como se podem suprir as necessidades atuais dos seres humanos sem comprometer as gerações futuras? Em

termos sustentáveis e econômicos, a nova energia veio para ganhar espaço e mostrar se é possível unir duas palavras que até alguns anos atrás pareciam impossível de andar lado a lado.

No âmbito estadual, o Amazonas possui potencial para a geração da energia solar, mas ainda não explora essa fonte de energia como poderia ser. A falta de divulgação da nova energia renovável e seu custo econômico comparado com a energia convencional é uma das justificativas que se pode obter por conta do não uso da mesma.

Na visão do governo, a energia elétrica continua sendo a melhor e mais viável energia para se usar por não ter um custo inicial alto e já está facilmente implantada no mercado e na sociedade. Mas quando esses pressupostos são levados em conta, esquecem que não têm dados e informações suficientes para comparar uma energia com a outra por falta de estudos de viabilidade sobre o tema na localidade.

1.1 Problemática

Diante de todos os desafios vistos, têm-se o problema: **A partir de quanto tempo o uso de energia fotovoltaica torna-se viável economicamente em comparação com a energia elétrica convencional?**

1.2 Justificativa

Partindo do pressuposto de que os recursos naturais são escassos e que a sociedade deve alocar melhor seus recursos sem prejudicar a natureza, o projeto é voltado com esse intuito: verificar se é realmente possível combinar os interesses da maioria com o desejado (ter uma energia tão comum quanto à convencional) sem degradar o ambiente e com uma boa viabilidade econômica.

De acordo com Ruther (2004),

Uma das características fundamentais de sistemas fotovoltaicos instalados no meio urbano é principalmente a possibilidade de interligação à rede elétrica pública, dispensando assim os bancos de baterias necessários propostos em sistemas do tipo autônomo e os elevados custos e manutenções decorrentes. (Ruther,2004,p.7).

Ruther (2004) também afirma que o potencial da energia solar fotovoltaica no Brasil é muitas vezes superior ao consumo total de energia elétrica do país. Para exemplificar este potencial, a comparação com a usina hidrelétrica de Itaipu, que contribui com aproximadamente 25% da energia elétrica consumida no país, é bastante ilustrativa. Cobrindo-se o lago de Itaipu com módulos solares fotovoltaicos de filmes finos comercialmente disponíveis, como os descritos, seria possível gerar o dobro da energia gerada por Itaipu, ou o equivalente a 50% da eletricidade consumida no Brasil.

A pesquisa é necessária para a integração da energia solar com mais intensidade

na matriz energética atual, bem como a obtenção de benefícios ao estado que é um dos maiores consumidores de energia elétrica do país e a conservação do meio ambiente para as gerações futuras que é uma das principais preocupações da sociedade.

1.3 Objetivos do estudo

Objetivo Geral

O objetivo geral é avaliar economicamente a introdução de produção de energia fotovoltaica em uma unidade familiar em comparação com o modelo convencional de energia elétrica.

Objetivos Específicos

- a) Avaliar economicamente o uso de energia convencional em uma unidade familiar de 04 indivíduos;
- b) Avaliar economicamente a introdução de produção de energia solar fotovoltaica em uma unidade familiar de 04 indivíduos;
- c) Analisar comparativamente os resultados obtidos nos dois casos.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem, incentivos e desafios

Conforme o desenvolvimento da sociedade percebe-se o avanço das tecnologias que permite que a mesma consiga sobreviver adequadamente em um mundo globalizado, com constantes inovações nas áreas fundamentais para o crescimento de um país, estado ou nação.

Esse desenvolvimento não foi diferente com a energia. Desde o século XVIII, com o descobrimento da energia elétrica por Benjamin Franklin, a sociedade vem se reinventando com o propósito de gerar energia com baixo custo, diversificando a matriz energética dos países sem que prejudique o meio ambiente.

De acordo com Tolmasquim, Guerreiro e Gorini (2007),

O uso de energia no Brasil começou a apresentar incrementos elevados a partir do término da II Guerra Mundial, impulsionado pelo expressivo crescimento demográfico, por uma urbanização acelerada, pelo processo de industrialização e pela construção de infra-estrutura de transporte rodoviário (Tolmasquim, Guerreiro e Gorini, 2007, p.49).

Para diversificar a matriz do setor elétrico no Brasil, foram descobertas novas formas de geração de energia renovável como a energia hidrelétrica, biomassa, energia eólica que são formas de energia advindas indiretamente da energia solar.

De acordo com Silva (2015) a fonte solar tem sido alvo de estímulos no Brasil em virtude de o país dispor de alternativas de energia limpa mais baratas, porém

os incentivos não são da mesma proporção daqueles verificados em outros países carentes da diversidade de fontes de energia.

Silva (2015) listou alguns pontos importantes de incentivos do Brasil à geração de energia solar, entre eles, se destacam:

- O Programa Luz para Todos (LPT): instala painéis solares em comunidades que não tem acesso a energia elétrica, inclusive no sistema isolado;
- Descontos na tarifa de Uso de Sistemas de Transmissão (TUST) e na Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD):
 - desconto de 80% na TUST e TUSD para empreendimentos cuja potência instaladas nos sistemas de transmissão e distribuição seja menor ou igual a 30.000 kW e que entrem no sistema até 31 de dezembro de 2017.
 - o desconto passa a vigorar a partir do 11º ano de operação da usina solar e será de 50%. Tudo isso para empreendimentos que entrem em operação a partir de 1º de janeiro de 2018.
- Venda direta a consumidores:
 - permissão para que geradores de energia de fonte solar e de outras fontes alternativas, com potência injetada inferior a 50.000 kW comercializem energia elétrica, sem intermediação das distribuidoras, com consumidores especiais, com carga entre 500 kW e 3.000 kW.
 - na aquisição da energia, os consumidores especiais são beneficiados com desconto na TUSD, o que estimula a substituição, como fornecedor da energia, da distribuidora pelo gerador da fonte alternativa.
- Sistema de compensação de Energia Elétrica para a Microgeração e Mini-geração distribuídas:
 - instituído pela resolução normativa nº482, de 17 de abril de 2012, da Aneel;
 - assegura que consumidores interessados em fornecer energia para a rede da distribuidora na qual estão conectados poderão fazê-lo, desde que obedecidos os procedimentos técnicos estabelecidos pela Aneel;
 - Os consumidores poderão abater a energia injetada daquela consumida, ou seja, somente pagarão para as distribuidoras a diferença entre o consumido e o injetado;
 - esse sistema é denominado de net metering;
 - os empreendimentos devem ter potência máxima de 1.000 kW (1 MW).

Para definir o funcionamento da energia solar fotovoltaica, pode-se utilizar o seguinte conceito:

A energia fotovoltaica é uma resultante da conversão da luz solar em corrente elétrica, por meio de módulos ou placas construídos com fotocélulas produzidas a partir de um material semicondutor, como silício-cristalino; silício amorfo

hidrogenado, arsenieto de gálio, telureto de cádmio e células CIGS (Cobre-Índio-Gálio-Selênio), utilizados nesse processo. (CABRAL e VIEIRA, 2012, p. 5).

Segundo Luccas, Campos e Abreu (2012) a energia solar fotovoltaica é instalada por painéis contendo células fotovoltaicas ou solares que sob a incidência do sol geram energia elétrica. A energia resultante gerada pelos painéis é armazenada em bancos de bateria, para que seja usada em período de baixa radiação, durante a noite e em períodos de falta de luz nos domicílios (figura 1).

Ainda conforme Luccas, Campos e Abreu (2012), pode-se entender que a conversão de energia solar em energia elétrica é realizada nas células solares através do efeito fotovoltaico, que consiste na geração de uma diferença de potencial elétrico através da radiação.



Figura 1 - Painel solar fotovoltaico que usa energia da luz solar para sustentar telefone celular público em local isolado na Austrália

Fonte: Luccas, Campos e Abreu (2012)

O efeito fotovoltaico ocorre quando fótons (energia que o sol carrega) incidem sobre átomos (no caso átomos de silício), provocando a emissão de elétrons, gerando corrente elétrica. (LUCCAS, CAMPOS E ABREU, 2012, p. 30).

Como explicita Di Souza (2017) a energia solar fotovoltaica é uma das energias mais promissoras de desenvolvimento das demais energias em substituição à energia convencional. Ela foi descoberta por Edmond Becquerel no ano de 1839 e a mesma consiste no aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de um semicondutor, quando este absorve a luz visível.

A energia solar fotovoltaica possui seus pontos positivos e negativos. Entre eles, podem-se destacar os positivos: apelo à questão ambiental, onde não são emitidos poluentes durante a geração da eletricidade por parte da mesma; Os sistemas solares fotovoltaicos podem ser instalados em qualquer lugar que se obtém a luz solar e a matéria prima não se esgotam, sempre disponível.

Quanto aos seus desafios, pode-se destacar:

A densidade (o fluxo de potencial que chega à superfície terrestre) é pequeno ($<1\text{Kw/m}^2$), se comparado às fontes fósseis; a energia solar disponível em uma localidade varia sazonalmente, além de ser afetada pelas condições climáticas; Os equipamentos de captação e conversão requerem investimentos financeiros iniciais mais elevados que os sistemas convencionais (Di Souza, 2017, p. 12).

O Brasil tem uma vantagem significativa sobre os países desenvolvidos no que tange à utilização de energia solar, pois localiza-se numa faixa de latitude na qual a incidência de radiação solar é muito superior à verificada naqueles países. (GALDINO et al, 2000, p.19)

2.2 Classificação dos sistemas fotovoltaicos

Seguindo a classificação de Di Souza (2017) os sistemas fotovoltaicos estão classificados em: sistemas isolados e sistemas conectados à rede (On-Grid). Os sistemas isolados são aqueles que não tem conexão com o sistema de distribuição de eletricidade das concessionárias de energia e podem ser classificados em sistemas autônomos (puros) ou híbrido. O primeiro tem a opção de ser ou não ser presente com armazenamento elétrico.

Um sistema fotovoltaico híbrido opera juntamente com outro sistema de geração elétrica, podendo ser um aerogerador, um moto-gerador a combustível líquido (Di Souza 2017) entre outros. Já o sistema autônomo puro só consegue gerar eletricidade nas horas de sol e armazenam energia para as horas em que há ausência de sol e nos períodos chuvosos e nublados.

Continuando, Di Souza (2017) mostra que os sistemas fotovoltaicos conectados à rede (On-Grid) fornecem energia para as redes de distribuição. Todo o potencial gerado é rapidamente escoado para a rede, que age como uma carga, absorvendo a energia. Este sistema depende da legislação e da regulamentação da concessionária para o escoamento da energia gerada. Este sistema é o objeto de estudo deste trabalho.

2.3 Componentes dos sistemas solares fotovoltaicos

2.3.1 Autônomo (Figura 2)

- 1- Painel fotovoltaico;
- 2- Controlador de carga/Descarga das baterias;
- 3- Banco de baterias
- 4- Inversor autônomo, para cargas em CA;
- 5- Cargas CC ou CA

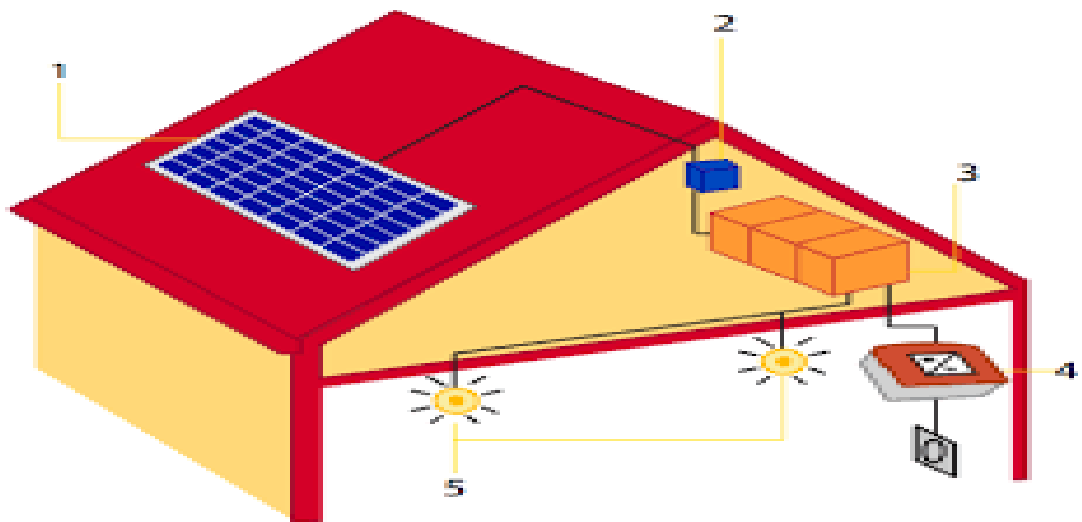


Figura 2: Sistema fotovoltaico autônomo

Fonte: Di Souza (2017)

2.3.2 Conectados à rede (On-Grid)

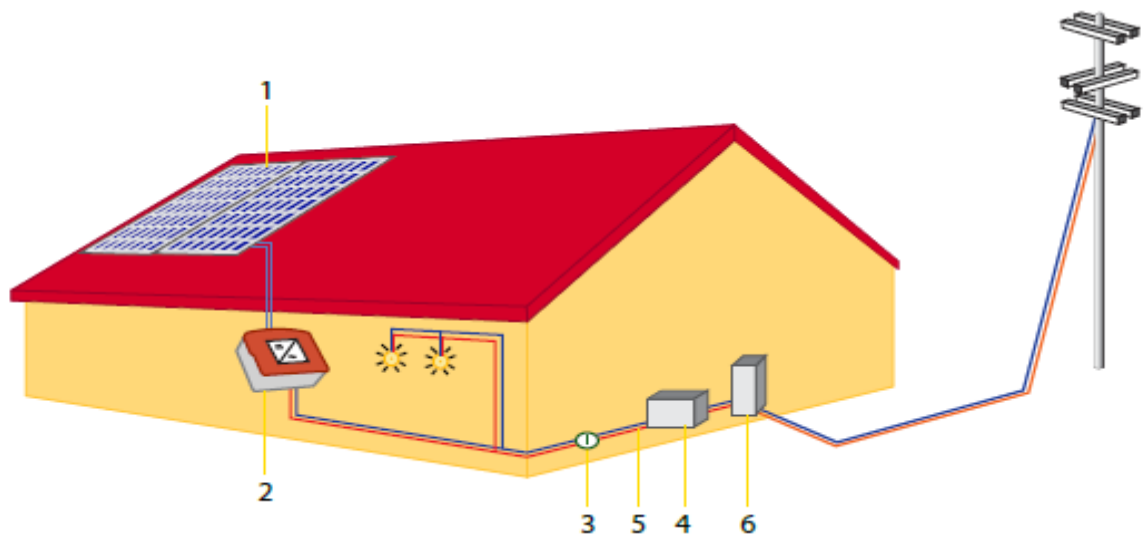


Figura 3: Sistema conectado à rede

Fonte: Di Souza (2017)

1- Módulos fotovoltaicos

2- Inversor Grid-Tie -Transforma a corrente contínua do painel em corrente alternada de 127V/ 220 V e 60Hz, compatível com a eletricidade da rede.

3- Interruptor de Segurança.

4- Quadro de Luz – distribui energia para casa.

5- A eletricidade alimenta os utensílios e eletrodomésticos

6- O excedente volta para a rede elétrica através do medidor fazendo-o rodar ao contrário, reduzindo a tarifa de energia elétrica.

Componentes do sistema On-Grid

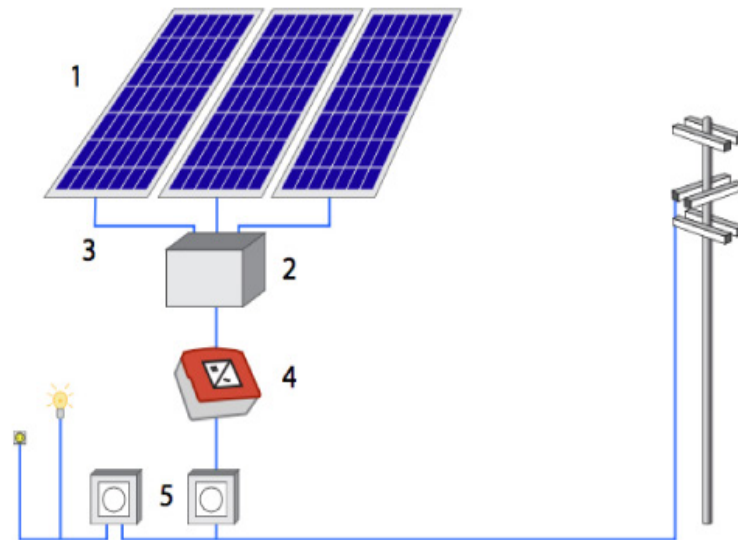


Figura 4: Componentes de um sistema fotovoltaico on-grid

Fonte: Di Souza (2017)

- 1- Painel fotovoltaico;
- 2- Caixa de junção do painel fotovoltaico;
- 3- Cabeamento;
- 4- Inversor Grid- Tie;
- 5- Medidor(es) de energia;

2.4. Sistema de tarifação de energia elétrica

O sistema de tarifação de energia elétrica tem por característica ser bastante complicado de entendimento e ainda mais escolher a modalidade tarifária mais adequada ao consumidor de energia elétrica de uma residência, por exemplo. Este tópico procura esclarecer o funcionamento do sistema de tarifação residencial, bem como as atribuições de quem as faz.

Conforme Pedrosa (2012), a ANEEL foi criada pela lei nº 9.4287/1996, onde é descrita, no artigo 1º: “É instituída a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com sede e foro no Distrito Federal e prazo de duração indeterminado”. A ANEEL é o órgão regulador de energia elétrica e responsável por tarifar, produzir e transmitir a energia elétrica para todo o Brasil.

De acordo com a ANEEL (2010), as tarifas são conceituadas como sendo um valor monetário estabelecido, fixado em Reais por unidade de energia elétrica ativa ou da demanda de potência ativa. Elas têm a finalidade de manter a harmonia do mercado energético de forma a garantir um preço justo aos consumidores e o retorno

financeiro adequado para as distribuidoras de energia.

A tarifa de energia proposta pela ANEEL é composta por três tarifas diferentes, entre elas, têm-se: a TE (Tarifa referente à energia elétrica consumida pelo usuário); a TUST (tarifa referente ao uso do sistema de transmissão de energia) e a TUSD (Tarifa referente ao uso do sistema de distribuição de energia).

Para a composição das tarifas mencionadas anteriormente é levados em consideração três custos distintos, onde são eles: custo da geração de energia, custo do transporte da energia e os encargos setoriais e tributos.

2.5 Sistema de tarifação de energia elétrica para o setor residencial

De acordo com a ANEEL (2010) a definição do consumidor de energia é como sendo uma pessoa física ou jurídica que solicite o fornecimento de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes da solicitação da eletricidade.

O consumidor aderindo à energia elétrica fica responsável pelos impostos referente ao seu consumo. São os Impostos explicitados anteriormente de custo de transporte e custo de disponibilidade que é a taxa mínima de energia correspondente ao valor cobrado pela concessionária por disponibilizar a eletricidade, dependendo do padrão da residência se é monofásico (equivalente a 30 kWh), bifásico (50 kWh) ou trifásico (100 kWh). Ainda, ANEEL (2010) os consumidores são divididos em dois grupos tarifários: grupo A e grupo B. O grupo B, classe B1 será o enfoque máximo deste projeto.

O grupo B é definido como o grupo que abriga os pequenos consumidores, denominados de baixa tensão, na qual as unidades consumidoras onde a tensão é inferior a 2,3 kV. Neste referido grupo, a variabilidade de consumo é grande, por isso, ele está subdividido em quatro grupos chamados de B1, B2, B3 e B4 que representam, em ordem, a classe residencial, rural, demais classes e iluminação pública. Essa respectiva subdivisão permite à concessionária aplicar a cobrança mais justa a cada consumidor de energia que consome mais ou menos energia.

Conforme Pedrosa (2012), o modelo de tarifação para esse setor é o mais simples de todos, na qual o mesmo considera apenas o valor registrado de consumo mensal da unidade consumidora (visto no contador da residência), caracterizando uma tarifa do tipo monômnia.

Uma tarifa do tipo monômnia é denominada pela ANEEL (2012) como: aplicada às unidades consumidoras do grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia.

Para o cálculo do valor de determinada conta de uma unidade consumidora, é feita a seguinte conta: valor da tarifa vigente por kW/h x Consumo mensal.

2.6 Bandeiras Tarifárias

ANEEL (2015) publicou uma resolução instituindo as bandeiras tarifárias que tem por finalidade repassar ao consumidor o aumento do custo de geração da energia por conta de condições climáticas favoráveis ou não-favoráveis em consequência da necessidade de ligar as termelétricas por conta do baixo nível dos reservatórios hídricos.

Conforme ANEEL,

É o Sistema que sinaliza aos consumidores os custos reais da geração de energia elétrica. O funcionamento é simples: as cores das Bandeiras (verde, amarela ou vermelha) indicam se a energia custará mais ou menos em função das condições de geração de eletricidade. Com as Bandeiras, a conta de luz fica mais transparente e o consumidor tem a melhor informação para usar a energia elétrica de forma mais consciente.

Ainda ANEEL,

As Bandeiras Tarifárias, por sua vez, refletem os custos variáveis da geração de energia elétrica. Dependendo das usinas utilizadas para gerar a energia, esses custos podem ser maiores ou menores. Antes das Bandeiras, essas variações de custos só eram repassadas no reajuste seguinte, o que poderia ocorrer até um ano depois. Com as Bandeiras, a conta de energia passou a ser mais transparente e o consumidor tem a informação no momento em que esses custos acontecem. Em resumo: as Bandeiras refletem a variação do custo da geração de energia, quando ele acontece.

No sistema anunciado existem quatro bandeiras: a verde, onde há condições favoráveis de geração de energia. Com isso, a tarifa não implica em nenhum acréscimo; a amarela, com condições menos favoráveis. A tarifa sofre ajuste adicional em R\$ 1, 00 por 100 quilowatt-hora (kW/h) consumidos; Vermelha, patamar 1 que é uma condição mais custosa de gerar energia, a tarifa contém um aumento de R\$ 3,00 e por fim, a Vermelha, patamar 2 onde se tem um acréscimo de R\$ 5,00 por 100 quilowatt-hora.

2.7 Sistema de compensação de energia elétrica

O sistema de compensação também conhecido por net metering é definido como o sistema onde a unidade consumidora adquire a energia diferente da convencional, podendo ser micro ou minigeração e tem a possibilidade de fornecer a energia gerada que é usada para abater o consumo de energia elétrica da unidade no mês vigente a cobrança.

A resolução normativa nº 482 da ANEEL (2012) estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.

Segundo Castro (2015) a geração distribuída é um modo de geração de energia

onde a central geradora localiza-se próxima ao consumidor, podendo ser conectada diretamente neste. A potência instalada é dividida em categorias de potência, sendo mini (100 kW a 1MW) e micro (até 100 kW).

Marques, Krauter e Lima (2009) definem a geração distribuída como usinas geradoras de energia elétrica em paralelo às grandes centrais geradoras. O excesso de energia gerada pelo sistema implantado é despejado diretamente na rede elétrica (quando o relógio medidor “anda para trás”, a residência está “vendendo” energia para a rede).

A microgeração distribuída é denominada pela ANEEL (2012) como central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada (que estabelece uma eficiência energética total mínima para geração de energia elétrica e térmica com gás natural) conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

ANEEL (2012) também estabelece a minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5 MW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

Podem aderir ao sistema de compensação de energia elétrica os consumidores que tiverem unidade consumidora com micro ou minigeração distribuída; integrante de empreendimento de múltiplas unidades consumidoras; caracterizada como geração compartilhada e caracterizada como autoconsumo remoto.

Quanto à distribuição da energia distribuída com micro e macrogeração distribuída, não cabe a ANEEL comercializar os equipamentos e nem precificar os mesmos. A comercialização dos equipamentos bem como a instalação dos mesmos fica a cargo das empresas que vendem o material com a finalidade de ser utilizado na geração distribuída.

Ainda, de acordo com ANEEL (2012), na fatura da unidade consumidora devem constar: informação da participação da unidade consumidora no sistema de compensação; o saldo anterior de créditos em kWh; a energia elétrica ativa consumida; a energia elétrica injetada; histórico da energia injetada e consumida nos últimos 12 ciclos de faturamento; o saldo atualizado dos créditos e o próximo ciclo de faturamento que irá ocorrer.

Quanto às obrigações, a distribuidora é responsável técnica e financeiramente pelo sistema de medição para microgeração distribuída, de acordo com as especificações técnicas do PRODIST. No entanto, os custos de adequação do sistema de medição para a conexão de minigeração distribuída e geração compartilhada são de responsabilidades do interessado.

Os custos de adequação correspondem à diferença entre os custos dos componentes do sistema de medição requeridos para o sistema de compensação de

energia elétrica e dos componentes do sistema de medição convencional utilizados em unidades consumidoras do mesmo nível de tensão. Após a adequação do sistema de medição, a distribuidora será responsável pela sua operação e manutenção.

Quanto aos danos ao sistema elétrico que podem ser causados, a ANEEL (2012) estabelece que se o consumidor gerar energia elétrica em sua unidade consumidora sem observar as normas e padrões da distribuidora local através do sistema de compensação, os créditos de energia gerados no respectivo período não poderão ser utilizados no sistema de compensação de energia elétrica.

3 | METODOLOGIA

3.1 Características do método da pesquisa

A definição do método científico para o projeto é essencial para entender o raciocínio que irá ser abordado para a resolução da pergunta principal do projeto. De acordo com Cristiano e César (2013) a metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento a fim de certificar sua validade e utilidade em prol da sociedade.

Com a conclusão do projeto, será possível atentar a sociedade para questões do cotidiano como a necessidade de se obter energias renováveis que não prejudiquem o meio ambiente e o bem estar da sociedade e o conhecimento mais amplo sobre a energia solar fotovoltaica.

Os dados que serão utilizados para o desenvolvimento da pesquisa são secundários. Os dados são existentes e será obtido através de sites e da própria empresa/concessionária de energia que disponibiliza os mesmos para clientes e pessoas que têm interesse em saber sobre energia. Esses dados serão colocados no projeto e após a obtenção dos mesmos, será feito cálculos para resultar em um fluxo de caixa. Com isso, os dados resultantes das pesquisas vão para uma planilha do Excel para ser aplicada as técnicas de análise de investimentos descritas abaixo.

3.2 Características da Pesquisa

É apontada a seguir, a classificação da pesquisa, quanto à sua natureza de investigação.

3.3 Quanto à natureza da pesquisa:

O projeto terá uma abordagem quantitativa. Os dados obtidos para o projeto já existem em sites, periódicos e eles serão aplicados no fluxo de caixa para o cálculo dos indicadores (através das técnicas de análise de investimentos) com o objetivo de se obter o resultado para tomar uma decisão (colocar ou não energia fotovoltaica em

uma unidade familiar).

Simplificando, a análise do trabalho é mostrar se é viável instalar ou não um sistema fotovoltaico e quais os benefícios que serão obtidos a partir da instalação do mesmo em uma unidade familiar de quatro pessoas, bem como conhecer o funcionamento do sistema fotovoltaico.

3.4 Técnicas de análise de investimentos

A escolha do sistema solar fotovoltaico passa por uma análise de custo-benefício por parte do indivíduo racional que pensa na margem, onde o objetivo central é reduzir custos e maximizar a sua receita. Por isso, a análise é de suma importância para que o consumidor decida ou não adotar a energia fotovoltaica.

Entende-se por investimento o comprometimento atual de dinheiro ou de outros recursos feitos na expectativa de colher benefícios maiores no futuro (Bodie et al., 2000). É a definição do investimento em vista no que será feito na análise de viabilidade da energia fotovoltaica.

As técnicas de análise de investimento é um dos tópicos de maior relevância, onde é utilizado na problemática do projeto e será de suma importância para definir a partir de que ponto a energia fotovoltaica é mais viável que a energia elétrica convencional.

As técnicas que serão abordadas com mais afinco serão: Fluxo de caixa, Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Taxa Interna de Retorno (TIR) e relação benefício/custo (B/C).

3.4.1 Fluxo de Caixa

De acordo com Assaf (2012) o fluxo de caixa representa uma série de pagamentos ou recebimentos que se estima ocorrer em um determinado tempo.

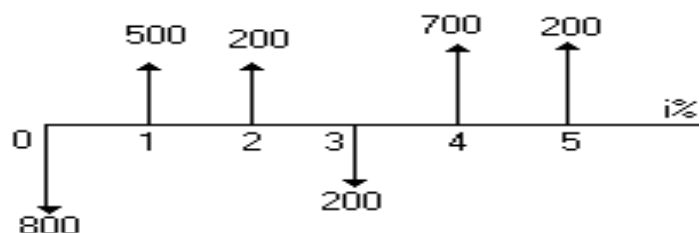


Figura 5: Fluxo de caixa de 5 anos

Fonte: Hazzan e Pompeo (2006)

Segundo Hazzan e Pompeo (2006) o fluxo de caixa é composto por um eixo horizontal no qual é marcado o tempo, a partir de um instante inicial (origem); a unidade de tempo pode ser ano, mês dia, etc. As entradas de dinheiro em um dado instante são indicadas por setas perpendiculares ao eixo horizontal e orientadas para cima; as saídas de dinheiro são indicadas da mesma forma, só que a orientação das

setas é para baixo.

3.4.2 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

De acordo com Souza e Clemente (2004), a taxa mínima de atratividade pode ser definida como a taxa de desvalorização imposta a qualquer ganho futuro que não está disponível no momento. Ou seja, é uma taxa de juros que serve como parâmetro para definir o retorno do investimento feito que deve ser próximo a essa taxa. A taxa mínima de atratividade não possui uma fórmula, pois ela varia de acordo com o tempo.

3.4.3 Valor Presente Líquido (VPL)

Conforme Camargo (2007), o valor presente líquido consiste em concentrar na data zero o valor presente de todos os fluxos de caixa do investimento descontados pela taxa de juros escolhida pelo investidor (TMA), evidenciando o lucro econômico do projeto. O VPL é obtido pelo resultado do valor presente dos benefícios da receita do fluxo de caixa menos o valor presente dos custos do fluxo de caixa, sendo a seguinte fórmula:

$$VPB = \frac{\sum_{i=1}^n R}{(1+r)^i} - VPC = \frac{\sum_{i=1}^n C}{(1+r)^i}$$

Desta forma, resumindo-se a essa fórmula:

$$VPL = \frac{\sum_{i=1}^n R}{(1+r)^i} - \frac{\sum_{i=1}^n C}{(1+r)^i}$$

Onde:

R representa o valor da receita do fluxo de caixa;

C= representa o valor do custo do fluxo de caixa;

r= representa a taxa de desconto

i= representa os anos do projeto

Continuando com Camargo (2007) o resultado do valor presente líquido representa o ganho que excede o rendimento obtido em relação com a taxa mínima de atratividade. Vale a seguinte regra para a tomada de decisão:

VPL>0 – O projeto continua sendo analisado, sendo este viável e com retorno do capital empregado com uma taxa maior do que a taxa mínima de atratividade.

VPL=0 – O projeto ainda é viável e terá um retorno do capital empregado com taxa igual à taxa mínima de atratividade.

VPL<0 – O projeto é rejeitado, pois se torna inviável, onde o retorno do capital empregado será menor que a taxa mínima de atratividade.

3.4.4 Taxa interna de retorno (TIR)

Segundo Camargo (2007) A taxa interna de retorno pode ser definida como a taxa de remuneração que se obtém dado um determinado fluxo de caixa, este sendo aplicado sobre a mesma taxa, podendo ser também a taxa de desconto para a qual se tem $VPL=0$.

Hochheim (2002) afirma que a TIR é estabelecida por tentativas, obtendo-se a mesma através dos testes de várias taxas de desconto, onde para dado teste tiver $VPL>0$, precisa aumentar a taxa; $VPL<0$, diminuir. A seguinte fórmula da TIR:

$$TIR = \frac{\sum_{i=1}^n R}{(1+r^*)^i} - \frac{\sum_{i=1}^n C}{(1+r^*)^i}$$

Onde:

R= Receita obtida

C= Custo obtido

r= Taxa de desconto

r*= Taxa interna de retorno

i= Anos do projeto

O projeto é considerável viável se a TIR TMA.

3.4.5 Índice benefício/custo (B/C)

Conforme Camargo (2007) a relação benefício custo é a relação que permite analisar o retorno que o investidor obtém para cada R\$ 1,00 investido em um projeto. Sua fórmula é denominada a seguinte:

$$b/c: \frac{\frac{\sum_{i=1}^n R}{(1+r)^i}}{\frac{\sum_{i=1}^n C}{(1+r)^i}}$$

A análise da relação benefício/custo, para decisão de se aceitar ou rejeitar um projeto de investimento é a seguinte:

Se $B/C > 1$, aceitar o projeto;

Se $B/C < 1$, rejeitar o projeto.

4 | RESULTADOS

4.1 Dados da Energia convencional elétrica

Os dados obtidos para o cálculo do consumo médio mensal de uma unidade familiar composta por quatro pessoas foram extraídos através dos eletrodomésticos existentes na unidade familiar. Após essa etapa, foi colhido por meio de site de energia elétrica o tempo de uso de cada eletrodoméstico e os respectivos kW/h de consumo

referente a cada eletrodoméstico para se obter o consumo médio mensal. Por fim, o valor do kW/h da energia convencional elétrica para se obter o valor em Reais o consumo em fatura mensal.

4.1.1 Relação de eletrodomésticos, consumo médio e tarifa de KW/H

Aparelhos	Quantidades	Potência	Dias de uso	Tempo médio de utilização	Total (kW/h)	Horas do dia (eletrodoméstico ligado)
AR CONDICIONADO SPLIT 10001 A 15000 BTU	2	810	30	3h	145.8	00h às 3h
GELADEIRA 2 PORTAS FROST FREE	1	80	30	24h	57.6	00h às 00h
LAMPADA FLUORESCENTE 20W	8	20	30	5h	24	4h às 5h 18h às 22h
MAQUINA DE LAVAR ROUPA (15KG)	1	1230	6	2h	14.76	10h às 12h
TELEVISOR EM CORES 32"(LCD)	2	150	30	4h	36	18 às 22h
TELEVISOR EM CORES 42" (LCD)	1	200	30	5h	30	4h às 5h 18 às 22h
VENTILADOR DE COLUNA	2	200	30	5h	60	3h às 6h 18 às 20h

Eletrodomésticos que contém em uma casa de quatro pessoas e o seu tempo de uso para cada um deles para obter o consumo médio:

Fonte: Eletrobrás Amazonas Energia

Com a tabela acima, pode obter os seguintes dados: O total em kW/h por mês do consumo da unidade familiar é de 368.16 (consumo médio em kW). Com a tarifa de energia elétrica baixa tensão sendo de R\$ 0,941413 (kW/h) mais a respectiva bandeira tarifária do mês de maio sendo amarela que acrescenta R\$ 0,50 a cada 100 kW consumidos, chega-se à conclusão que a fatura da residência analisada tem valor de R\$ 352,00.

4.2 Dados da energia solar fotovoltaica

Diante dos dados colhidos da energia convencional elétrica, puderam-se obter os dados da energia solar fotovoltaica através de específica empresa responsável pela instalação de painéis solares fotovoltaicos.

Através de empresas específicas da área de energia solar (Empresas Bluesol e Neosolar) que fornecem a instalação de sistemas solares fotovoltaicos, obtiveram-se os dados necessários para o cálculo da viabilidade do sistema fotovoltaico em uma unidade familiar de quatro pessoas.

As empresas forneceram dados como: os equipamentos necessários para a geração de 370 kW (consumo médio da unidade familiar com arredondamento), que seria de 3 kW no valor de R\$ 17.000,00 (seria o investimento inicial). Após esse dado, foi visto que o sistema fotovoltaico tem vida útil de 20 anos. Ou seja, depois desses 20 anos, o sistema deveria ser comprado novamente em substituição ao antigo. Sua manutenção anual pode ser manual, mas o cliente optando pelos serviços responsáveis da empresa poderá sair pelo valor de R\$ 100,00, sendo levado em conta no projeto.

Com a instalação do sistema fotovoltaico, a residência deixa de pagar o valor que pagava e passa a pagar apenas a conta com taxa de iluminação pública e taxa de disponibilidade que será de R\$ 80,00, também fornecido pela empresa.

4.3 Análise da viabilidade da energia solar fotovoltaica

Para responder a pergunta principal do projeto será importante fazer alguns cálculos de análise de investimentos, como dito anteriormente. Neste passo, é feito o fluxo de caixa com as respectivas receitas e custos a partir do investimento e custo da energia fotovoltaica.

	1	2	3	4	5	6
RECEITA	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00
CUSTOS	R\$17.960,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00
Investimento	R\$17.000,00					
Manutenção		R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00
Conta de luz	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00
REC. LIQ	-R\$13.736,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00

	7	8	9	10	11	12	13
	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00
	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00
	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00
	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00
	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00

	14	15	16	17	18	19	20
	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00	R\$ 4.224,00
	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00	R\$1.060,00
	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00	R\$100,00
	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00	R\$960,00
	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00	R\$3.164,00

Fonte: Dados do projeto

Em laranja, têm-se os anos em ordem crescente do fluxo de caixa. Inicia-se no ano 1 e vai até o ano 20, que seria o prazo de vida do painel solar fotovoltaico. O cálculo se baseia nos anos de vida do painel solar. Em cor verde, estão as receitas. A receita é todo o dinheiro que se deixa de usar (no caso, o dinheiro que se deixa de pagar na conta de energia elétrica) em prol da aquisição da energia fotovoltaica. Resumindo, a receita é a entrada monetária que fica com o consumidor por deixar de pagar a conta de energia elétrica. Para a obtenção da receita, foi feita a multiplicação do valor da conta de energia elétrica mensal vezes os meses do ano (x12). Ou seja, a conta de energia elétrica que era paga pelo consumidor de R\$ 352,00 multiplicado por 12, onde o resultado seria de R\$ 4.224,00.

O custo, em vermelho, calculado todos os anos, é diferente no primeiro ano por conta da aquisição do painel solar fotovoltaico. E sem a necessidade de manutenção. Mas, a partir do segundo ano, é levada em consideração a conta de energia fotovoltaica paga pelo consumidor (taxa de disponibilidade mais taxa de iluminação pública) e a manutenção, acarretando em um valor monetário de R\$ 1.060,00. A conta de luz, em azul e como foi dito anteriormente, leva em consideração a taxa de disponibilidade e a taxa de iluminação pública e o seu valor é de R\$ 960,00 anuais. Ou seja, para obter esse valor, multiplica-se a conta mensal de R\$ 80,00 vezes 12 meses. A manutenção é ausente no primeiro ano por conta da instalação do painel solar fotovoltaico e, por isso, desnecessária.

A taxa de manutenção depende muito do proprietário, onde ele pode optar por fazê-la ou não. No projeto acima, optou-se por usá-la. E o seu valor depende também da empresa, onde é variável. O investimento correspondente a R\$ 17.000,00 é a aquisição do painel solar fotovoltaico disponibilizado para gerar a rede uma potência que a casa necessita para o funcionamento dos eletrodomésticos. A receita líquida é a receita bruta com descontos, no caso sendo a receita menos custos.

Com o fluxo de caixa elaborado com os respectivos dados adquiridos, parte-se para a análise das técnicas de análise de investimentos responsável por tornar um projeto viável ou não.

A primeira técnica que irá ser tomada como propriedade será a análise do valor presente líquido (VPL), onde, para tornar o projeto viável deve ter necessariamente resultado igual ou maior que 1. Mas, para chegar ao VPL, é necessário fazer também o valor presente dos benefícios (VPB) e valor presente dos custos (VPC), esses dois fazendo uso da TMA (Taxa mínima de atratividade de 37,92% ao ano) para o cálculo. Fazendo a primeira conta, VPB, sendo:

$$\frac{\sum_{i=1}^n R}{(1+r)^i} =$$

$$\frac{4.224}{(1+0,3792)^1} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^2} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^3} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^4} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^5} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^6} =$$

$$\frac{4.224}{(1+0,3792)^7} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^8} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^9} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{10}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{11}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{12}} =$$

$$\frac{4.224}{(1+0,3792)^{13}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{14}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{15}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{16}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{17}} =$$

$$\frac{4.224}{(1+0,3792)^{18}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{19}} = \frac{4.224}{(1+0,3792)^{20}} = \text{R\$ } 11.121,28$$

Onde R é a receita do fluxo de caixa; r é a taxa de desconto (TMA) e o i são os anos do projeto. A somatória dos resultados de cada conta individual feita é o valor presente dos benefícios (VPB).

Após a conta do valor presente dos benefícios ter sido feita, é feita a mesma conta, mas para os custos para se encontrar o Valor presente dos custos (VPC). A seguinte conta é:

$$\frac{\sum_{i=1}^n C}{(1+r)^i} =$$

$$\frac{17.960,00}{(1+0,3792)^1} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^2} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^3} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^4} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^5} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^6} =$$

$$\frac{1.060,00}{(1+0,3792)^7} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^8} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^9} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{10}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{11}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{12}} =$$

$$\frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{13}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{14}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{15}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{16}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{17}} =$$

$$\frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{18}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{19}} = \frac{1.060,00}{(1+0,3792)^{20}} = \text{R\$ } 15.044,33$$

Após ter sido feito o cálculo do VPB e VPC, é feito o cálculo do VPL, que é o valor presente bruto menos o valor presente dos custos:

$$\text{VPL} = \text{VPB} - \text{VPC} = \text{R\$ } 11.121,28 - \text{R\$ } 15.044,33 = \text{VPL} = \text{R\$ } -3923,05$$

Após o cálculo do Valor presente líquido, é feita a análise benefício/custo, onde a fórmula é dada por:

$$\text{B/C: } \frac{\frac{\sum_{i=1}^n R}{(1+r)^i}}{\frac{\sum_{i=1}^n C}{(1+r)^i}} = \text{R\$ } 11.121,28 / 15.044,33 = \text{R\$ } 0,7392 \text{ centavos}$$

E, por último, é feita a análise da taxa interna de retorno (TIR), onde é feito o seguinte cálculo:

$$TIR = \frac{\sum_{i=1}^n R}{(1+r^*)^i} - \frac{\sum_{i=1}^n C}{(1+r^*)^i} = 23\%$$

Após as análises principais das técnicas de análise de investimentos é feita a mesma análise, mas para taxas mínimas de atratividade diferentes (para mais e para menos) do que a principal (37,92% ao ano). Agora serão feitas para 27,92% e 47,92% ao ano.

Para 27,92%:

VPB: R\$ 15.019,03;

VPC: R\$ 16.980,36;

VPL: R\$ -1.961,33;

B/C: R\$ 0,8844

Para 47,92%:

VPB: R\$ 8.811,19;

VPC: 13.636,24;

VPL: R\$ -4825,05;

B/C: R\$ 0,6461

5 | CONCLUSÕES

Na conclusão será apresentada a análise dos resultados advindos da pesquisa onde é o ponto principal para a decisão de colocar ou não energia solar fotovoltaica em uma unidade familiar de quatro pessoas e a análise dos objetivos gerais e específicos estabelecidos no início do projeto em questão.

Em relação ao objetivo geral do projeto de “avaliar economicamente a introdução de produção de energia fotovoltaica em uma unidade familiar em comparação com o modelo convencional de energia elétrica” conclui-se que a energia fotovoltaica tem os seus benefícios: é uma energia limpa, renovável e não degrada o meio ambiente, ficando aqui a questão do “apelo ambiental”. A energia elétrica convencional polui o meio ambiente e é um desafio à questão da sustentabilidade (ações que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos sem comprometer as gerações futuras, onde a mesma está relacionada diretamente com o desenvolvimento econômico).

Economicamente, a energia fotovoltaica ainda tem um alto custo se instalada em uma unidade familiar de quatro pessoas dado certo consumo em kW/h. No projeto, utilizou-se um consumo de 368 kW e, nesta residência, a instalação do painel solar fotovoltaico mostrou ser inviável. Ou seja, a energia elétrica ainda tem um custo

econômico menor que a energia fotovoltaica.

Em relação ao primeiro objetivo específico do projeto de “Avaliar economicamente o uso de energia convencional em uma unidade familiar de 04 indivíduos”, obteve-se um consumo médio de 368 kW, onde, para obter o valor em unidades monetárias, multiplica-se o consumo médio mensal pelo valor da tarifa de baixa tensão (0,941413) mais a respectiva bandeira tarifária do mês (amarela), o que resulta em um valor de R\$ 352,00.

Em relação ao segundo objetivo específico do projeto de “Avaliar economicamente a introdução de produção de energia solar fotovoltaica em uma unidade familiar de 04 indivíduos”, foi visto que em uma residência que consome 368 kW por mês de energia, necessita de um painel solar fotovoltaico que gere a mesma energia. Com isso, o painel mais adequado para essa residência seria o de 3 kW (dado recolhido da empresa de serviços de energia fotovoltaica), onde a instalação do painel acarretaria em um investimento de R\$ 17.000,00. Com a inserção do painel solar fotovoltaico, a residência deixaria de pagar R\$ 352,00 por mês de energia elétrica e tornaria a pagar R\$ 80,00 de conta (isso significa que a residência não deixa de pagar a conta, mas sim, reduziria a mesma). Os R\$ 80,00 pagos pela unidade familiar seria de taxas/impostos (taxa de disponibilidade da energia mais taxa de iluminação pública). Então, os R\$ 352,00 passam a ser a receita e os R\$ 80,00 entram nos custos, estas sendo multiplicadas por 12 (que são os meses do ano) e entrando no fluxo de caixa com os valores anuais.

Por fim, em relação ao terceiro e último objetivo específico da pesquisa de “Analisar comparativamente os resultados obtidos nos dois casos”, chega-se a conclusão de que a instalação da energia solar fotovoltaica não é viável economicamente por conta de o seu investimento inicial ser alto e seus incentivos econômicos ainda serem bastante reduzidos.

Utilizando-se de termos mais técnicos em relação às análises descritas a partir do fluxo de caixa, um investimento não é viável se o valor presente líquido for menor que 1. Como dito anteriormente, o projeto é rejeitado, pois se torna inviável, onde o retorno do capital empregado será menor que a taxa mínima de atratividade.

Como visto nos cálculos de técnica de análise de investimentos, o valor presente líquido resultou em **VPL= R\$ -3923,05** para uma taxa mínima de atratividade de 37,92% (esta sendo obtida através do site do BACEN referente ao banco Caixa Econômica Federal). Após esta análise também foi feita a relação B/C (benefício-custo) onde significa que para cada 1 real que irá ser gasto com energia elétrica convencional, irá ter um ganho de R\$0,7392 centavos com a energia solar fotovoltaica. Ou seja, se a relação benefício/custo for menor que 1, é recomendável o projeto ser rejeitado por conta de não aferir um considerável benefício com a aquisição da energia solar fotovoltaica.

Por fim, também foi calculada a Taxa interna de retorno, onde seu resultado foi de 23%. Isso significa que a TIR foi menor que a TMA, então há mais perda no projeto

do que na TMA, não valendo a pena investir no projeto. Após essas análises também foi feito o cálculo para diferentes taxas mínimas de atratividade, reduzindo 10% e aumentando 10% para se ter certeza do resultado com a taxa principal de 37,92% ao ano.

Então, foram confirmados os mesmos resultados com VPL negativo, relação B/C menor que 1 e a TIR permanecendo em 23%. Resumindo em termos simples, a energia solar fotovoltaica não é mais viável que a energia elétrica convencional no cenário proposto no projeto, impactando na problemática descrita no projeto: **“A partir de quanto tempo o uso de energia fotovoltaica torna-se viável economicamente em comparação com a energia elétrica convencional?”**, Com as análises e conclusões feitas, em nenhum momento a energia fotovoltaica, para esse projeto, se torna mais viável que a energia elétrica convencional.

Quanto às limitações do projeto, pode ser apontada a falta de uma maior disponibilidade de tempo para a análise dos dados e de início a questão da conversão dos dados da energia elétrica para energia fotovoltaica se mostrou difícil para identificar os dados da energia fotovoltaica por conta de que os livros não deixam tão explícito. Foi fundamental o diálogo com profissionais da área para se ter noção de como dar prosseguimento à pesquisa.

Com um tempo maior, poderia também ter tido diálogo com mais profissionais para questioná-los se o consumo influenciaria em todos os casos a viabilidade da energia solar fotovoltaica e, posteriormente, se seria inviável em todos os casos de viabilidade da energia fotovoltaica.

No entanto, os objetivos específicos da pesquisa foram concluídos. Outra questão importante a ser colocada é quanto ao resultado da pesquisa, que mostrou que a energia solar fotovoltaica é inviável para este projeto. Era esperado que a energia fotovoltaica fosse viável, mas os números mostraram o contrário. Um resultado que não era esperado.

Outro ponto a se destacar é a relação de consumo de energia elétrica da família composta por quatro pessoas. Era esperado um consumo maior, mas o fator fundamental considerado é de que os membros da unidade familiar são racionais e pensam na margem. Quando os mesmos obedecem a essas características de cunho econômico, os agentes econômicos tendem a economizar e limitar o tempo de funcionamento de cada aparelho que possui em casa, assim, reduzindo seu consumo de energia.

REFERÊNCIAS

AE - Amazonas Energia. Disponível em: <<http://www.amazonasenergia.com/cms/index.php/portal-do-cliente/sua-conta/simulador-de-consumo/>>. Acesso em: 5 de maio de 2019. _____ . Simulador de consumo mensal de energia elétrica. – Amazonas: AE, 2019.

ANEEL. Nota Técnica nº 362/2010 SRE-SRD/ANEEL: **Estrutura tarifária para o serviço de distribuição de energia elétrica, sinal econômico para a baixa tensão**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2010/120/documento/nota_tecnica_n%C2%BA_362_2010_sre-srd-aneel.pdf> Acesso em: 11 abr.2019.

ANEEL. Resolução Normativa 482. **ANEEL**, 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2018.

ANEEL. Resolução Homologatória nº 1.858. 2015. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20151858.pdf>> Acesso em: 21 de novembro de 2018.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. 2016. Micro e Minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Caderno+tematico+Micro+e+Minigera%C3%A7%C3%A3o+Distribuida++2+edicao/716e8bb2-83b8-48e9-b4c8-a66d7f655161>>. Acesso em: 20 de novembro de 2018.

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática Financeira e suas Aplicações**. 12. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BARBOSA FILHO, José. **Valoração Ambiental na Prática**. 1. ed. Manaus: EDUA, 2014.

BACEN – Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/reportt/xjuros?path=conteudo%2Ftxcred%2FReports%2FTaxasCredito-Consolidadas-porTaxasAnuais.rdl&nome=Pessoa%20F%C3%ADsica%20-%20Aquisi%C3%A7%C3%A3o%20de%20outros%20bens¶metros=tipopessoa:1;modalidade:402;encargo:101&exibeparametros=false&exibe_paginacao=false>. Acesso em: 22 de março de 2019. _____
_____. Relatório de Taxa de Juros.- Brasília: BACEN, 2019.

BLUESOL – Energia solar. Disponível em: <https://bluesol.com.br/simulador-solar-resultado/?utm_source=blog&utm_medium=simulador-lateral>. Acesso em: 10 de maio de 2019. _____
_____. Simulador de consumo de energia solar fotovoltaica, 2019.

CAMARGO, Camila. **Análise de investimentos e demonstrativos financeiros**. Curitiba: Ibpex, 2007.

Castro, R. D. de. **Energia solar térmica e fotovoltaica em residências: estudo comparativo em diversas localidades do Brasil**. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 2015.

CABRAL, Isabela.VIEIRA, Rafael. Viabilidade econômica x viabilidade ambiental do uso de energia fotovoltaica no caso brasileiro: uma abordagem no período recente. In: III **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**. Goiânia, 19 a 22 de novembro de 2012.

CAMARGO, I. M. T.; OLIVEIRA, M. A. G.; SEVERINO, M. M. Geração distribuída: discussão conceitual e nova definição. **Revista brasileira de energia**, v. 14, n. 1, p. 47-69, 2008.

Di Souza, Ronilson. **Os sistemas de energia solar fotovoltaica**. BlueSol, São Paulo, 2017.

GALDINO, M. A. E. et al., "O Contexto das Energias Renováveis no Brasil", In: **Revista da DIRENG**, pp.17-25, Nov. 2000

HOCHHEIM, Norberto. **Planejamento Econômico e Financeiro**. 2002 revisado em 2015. 184p.

Luccas, André. CAMPOS, Jhennifer. ABREU, Thayara. Fontes alternativas de energia elétrica: potencial brasileiro, economia e futuro. **Revista de divulgação do Projeto Universidade Petrobrás e IF Fluminense**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 23-36, 2012.

MAY, Peter . LUSTOSA, M. Cecília. VINHA, Valéria. **Economia do meio ambiente**. Editora Campus, elsevier. 2º edição, 2010.

MARQUES, R. C.; KRAUTER, S. C. W.; LIMA, L. C. Energia solar fotovoltaica e perspectivas de autonomia energética para o nordeste brasileiro. **Rev. Tecnol. Fortaleza**, v. 30, n. 2, p. 153-162, dez. 2009.

NEOSOLAR – Energia Solar. Disponível em: <<https://www.neosolar.com.br/simulador-solar-calculadora-fotovoltaica-resultado>>. Acesso em: 10 de maio de 2019. _____
_____. Simulador de consumo de energia solar fotovoltaica, 2019.

PEDROSA, Rafael Garcia. **Estudo do modelo brasileiro de tarifação do uso de energia elétrica**. São Carlos:USP, 2012. 46p. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

POMPEO, José Nicolau; HAZZAN, Samuel. **Matemática Financeira**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RUTHER, R. **Edifícios Solares Fotovoltaicos: O Potencial da Geração Solar Fotovoltaica Integrada a Edificações Urbanas e Interligada à Rede Elétrica Pública**. Vol 1, Florianópolis,Labsolar, 2004.

SACHS, I. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SILVA, Rutelly Marques da. **Energia Solar no Brasil: dos incentivos aos desafios**. 2015. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td166>>. Acesso em: 26 dez. 2018.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões Financeiras e Análise de Investimento**. São Paulo: Atlas, 2004.

SHAYANI, R. A.; OLIVEIRA, M. A. G.; CAMARGO, I. M. T. Comparação do Custo Entre Energia Solar Fotovoltaica e Fontes Convencionais. In: **Congresso Brasileiro de Planejamento Energético**. Brasília: UnB, 2006.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. Matriz energética brasileira: uma prospectiva. **Novos Estudos**, v. 79, n. 79, p. 47-69, 2007.

VARIAN HAL R. **Microeconomia: Princípios Básicos**, Ed. Campus, 7ª edição, Rio de Janeiro, 2006.

SOBRE OS ORGANIZADORES

João Dallamuta - Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE *Business School*, Mestre pela UEL. Doutorando pelo INPE na área de pesquisa de gestão de projetos e produtos espaciais. Trabalha com os temas: Inteligência de mercado, Engenharia da Qualidade, Planejamento Estratégico, Empreendedorismo.

Luiz César de Oliveira - Professor adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)- Campus Cornélio Procópio. Graduação em Economia, Especialista em Economia Empresarial pela UEL e Mestrado em Desenvolvimento Econômico pela UFPR. Doutorado em andamento em Economia, Gestão e Tecnologia pela Universidade de Coimbra - Portugal. Trabalha com os temas: Economia, Gestão e Desenvolvimento Econômico, Empreendedorismo e “Triple Helix”.

Henrique Ajuz Holzmann - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ações didáticas 1, 2, 5

Agricultura familiar 75, 76, 77, 78, 80, 217

ANEEL 220, 221, 224, 228, 229, 230, 231, 232, 243, 251, 252

C

Características comportamentais empreendedoras 44, 54

Competitividade 38, 40, 45, 59, 64, 68, 69, 74, 95, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 213, 246, 251, 268, 269, 273, 290, 303, 304

Cooperação 23, 66, 163, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 318, 346

CT&I 56, 59, 60, 61, 62, 66, 70, 71, 72

Cultura empreendedora 13, 15, 16, 17, 23, 210

Custo Brasil 110, 111, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 120, 121, 122

D

Desafios 2, 8, 11, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 44, 47, 51, 52, 55, 98, 99, 102, 103, 105, 108, 109, 116, 121, 136, 138, 158, 159, 162, 163, 171, 175, 177, 208, 213, 222, 223, 226, 240, 244, 250, 255, 263, 269, 318

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 45, 46, 47, 48, 49, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 80, 83, 86, 99, 110, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 120, 121, 136, 138, 139, 141, 144, 148, 150, 157, 159, 164, 171, 174, 177, 198, 204, 208, 209, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 219, 223, 225, 232, 240, 244, 246, 247, 250, 251, 252, 253, 257, 258, 259, 260, 266, 268, 270, 271, 272, 273, 276, 281, 283, 289, 290, 291, 299, 300, 308, 312, 315, 316, 318, 323, 324, 327, 330, 340, 344, 345, 346

Desenvolvimento organizacional 110, 216, 217

Dívidas 32, 123, 125, 295

E

Ecossistemas 13, 23, 255, 256

Educação 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 20, 54, 55, 64, 80, 96, 100, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 136, 142, 144, 145, 158, 164, 169, 207, 208, 214, 218, 274, 301, 317, 331, 342

Educação a distância 1, 12, 136, 144, 274

Empreendedor 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 37, 38, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 75, 76, 80, 81, 98, 99, 100, 102, 105, 106, 107, 109, 137, 138, 141, 147, 148, 149, 157, 174, 175, 176, 193, 195, 197, 198, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 212, 213, 216, 219, 247, 248, 255, 258, 261, 288

Empreendedorismo rural 75, 77, 80

Empreendedorismo social 11, 21, 77, 98, 100, 109, 208, 217

Empreendimento 30, 33, 37, 39, 40, 98, 99, 102, 107, 108, 109, 156, 176, 197, 198, 204, 231, 255, 257

Energia convencional elétrica 220, 235, 236
Energia solar fotovoltaica 220, 222, 223, 224, 225, 232, 236, 237, 240, 241, 242, 243, 244
Equity 21, 173, 174, 177, 178, 179, 180, 182, 187, 191, 192, 193, 250, 314
Estratégia 9, 11, 31, 34, 38, 39, 64, 69, 72, 81, 82, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 109, 125, 204, 253, 265, 270, 280, 287, 288, 297, 298
Estudos de validação 136

F

Finanças 19, 105, 123, 124, 127, 131, 134, 135, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 182, 191, 192, 193, 194, 245, 286, 287, 289, 290, 294, 297, 300, 335, 343
Finanças comportamentais 173, 174, 176, 177, 178, 182, 191, 192, 193, 194
Forças competitivas 84, 96

G

Geração Z 44, 45, 46, 48, 49, 53, 54
Gestão escolar 1, 2, 3, 4, 6, 11

I

Índice de Validade de Conteúdo 136, 138, 139, 140
Influência 17, 37, 47, 59, 84, 107, 154, 158, 160, 161, 165, 166, 167, 170, 182, 202, 272
Informalidade 21, 113, 145, 156, 157, 264, 269
Inovação aberta 246, 247, 250

L

Liderança 47, 71, 85, 86, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 209

M

Mercado 17, 18, 19, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 59, 63, 65, 71, 72, 83, 86, 92, 100, 102, 103, 105, 106, 111, 114, 116, 119, 120, 126, 143, 145, 146, 147, 149, 153, 174, 175, 176, 177, 179, 181, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 213, 216, 222, 228, 246, 247, 250, 251, 252, 253, 254, 258, 259, 261, 264, 265, 266, 268, 270, 278, 289, 290, 291, 300, 311, 340
Microempresas 145, 146, 148, 149, 150, 250
Móveis 82, 83, 84, 86, 87, 88, 96, 97
Mudança 99, 100, 158, 160, 161, 168, 170, 182, 249, 305, 306, 308, 315

N

Necessidade 1, 3, 4, 16, 27, 28, 29, 31, 39, 40, 46, 47, 59, 63, 65, 69, 72, 80, 93, 102, 105, 127, 140, 147, 190, 195, 196, 197, 198, 199, 202, 203, 204, 211, 230, 232, 238, 249, 267, 271, 277, 299, 301, 304, 305, 314, 315, 316, 318, 321, 325, 332, 333, 337, 340, 341, 344

O

Oportunidade 2, 27, 28, 29, 42, 51, 59, 99, 100, 106, 137, 147, 150, 162, 195, 197, 198, 200, 202, 203, 204, 206, 255, 256, 258, 309

P

Perfil 4, 7, 9, 11, 24, 45, 46, 50, 53, 54, 55, 78, 80, 105, 106, 109, 113, 157, 158, 159, 161, 166, 167, 170, 171, 182, 187, 204, 206, 215, 219

Política industrial 56, 57, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74

Porter 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 92, 96, 97, 122, 150, 157

Produtor rural 75

Propriedade intelectual 56, 62, 71, 72, 73, 245

R

Redes 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 35, 48, 52, 59, 105, 108, 115, 218, 226, 246, 251, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274

Redes de cooperação 262, 263, 264, 266, 267, 268, 270, 272, 273

S

Startup 25, 26, 27, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 173, 174, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 187, 189, 190, 191, 245, 246, 253, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261

T

Tech venture capital 173, 174, 175, 191

Técnicas de análise de investimentos 220, 232, 233, 238, 240

Teoria da ancoragem 173

Teoria de representatividade 173

Teoria dos prospectos 173, 193

Tomada de decisão 5, 6, 52, 173, 174, 175, 176, 177, 191, 234, 275, 277, 278, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 290, 294, 298, 299

Turbulência 195, 198, 204

V

Venture capitalist 173, 174, 175, 176, 182, 191

Viabilidade econômica 220, 222, 243

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-774-1



9 788572 477741