

Administração, Empreendedorismo e Inovação 3

Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2019

Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)

Administração, Empreendedorismo e Inovação 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
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. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A238 Administração, empreendedorismo e inovação 3 [recurso eletrônico] /
Organizador Clayton Robson Moreira da Silva. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019. – (Administração, Empreendedorismo
e Inovação; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-316-3

DOI 10.22533/at.ed.163190805

1. Administração. 2. Empreendedorismo. 3. Inovações
tecnológicas. I. Silva, Clayton Robson Moreira da. II. Série.

CDD 658.421

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Administração, Empreendedorismo e Inovação” compreende uma série com três volumes de livros, publicados pela Atena Editora, os quais abordam diversas temáticas inerentes ao campo da administração. Este terceiro volume é composto por vinte e um capítulos desenvolvidos por pesquisadores renomados e com sólida trajetória na área.

Dessa forma, esta obra é dedicada àqueles que desejam ampliar seus conhecimentos e percepções sobre Administração, Empreendedorismo e Inovação, por meio de um arcabouço teórico especializado. Ainda, ressalta-se que este livro agrega ao campo da Administração, Empreendedorismo e Inovação à medida em que reúne um material rico e diversificado, proporcionando a ampliação do debate sobre os temas e conduzindo gestores, empreendedores, técnicos e pesquisadores ao delineamento de novas estratégias de gestão. A seguir, apresento os estudos que compõem os capítulos deste volume, juntamente com seus respectivos objetivos.

O primeiro capítulo é intitulado “*Accountability* e Transparência: análise das metas do CNJ” e faz uma análise das metas de gestão estratégica estabelecidas pelo Conselho Nacional de Justiça (CNJ) entre os anos de 2009 e 2014 e demonstra a ausência de instrumentos de controle do tipo *accountability* e transparência. O segundo capítulo tem como título “Administração Pública e a Gestão pela Qualidade: uso da escala SERVQUAL” e objetivou analisar a qualidade dos serviços prestados pelos servidores técnico-administrativos aos discentes do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba (CCSA/UFPB). O terceiro capítulo, intitulado “Clima Organizacional: avaliação de satisfação dos servidores públicos municipais em um órgão do Município de Ponta Porã – MS”, teve como objetivo avaliar a satisfação dos servidores públicos municipais de um órgão na cidade de Ponta Porã – MS.

O quarto capítulo, intitulado “Desenvolvimento de Bem-Estar no Trabalho e Proatividade como Estratégia de Prevenção de Intenção de Rotatividade entre Docentes de Rede Pública de Ensino”, objetivou analisar o impacto de bem-estar no trabalho e proatividade na intenção de rotatividade. O quinto capítulo, intitulado “Escala de Valores Organizacionais como Ferramenta para a Evolução da Cultura no Tribunal de Justiça do Estado de Rondônia”, buscou estudar os valores organizacionais no Poder Judiciário do Estado de Rondônia como forma de auxiliar no desenvolvimento de novas estratégias para a resolução dos problemas e satisfação das necessidades da organização. O sexto capítulo tem como título “Evidências do Padrão Lampedusa na Política de Ciência e Tecnologia no Estado do Tocantins” e objetivou analisar a influência da administração pública patrimonial sobre a gestão da Política de Ciência e Tecnologia no Estado do Tocantins.

O sétimo capítulo é intitulado “Gestão de Custos no Setor Público: um estudo em um restaurante universitário” e objetivou analisar como a gestão de custos pode contribuir para o processo decisório sobre a melhor aplicação dos recursos

em um restaurante universitário, analisando os possíveis ganhos e a aplicabilidade do sistema de custeio baseado em atividades (ABC). O oitavo capítulo tem como título “Gestão Estratégica em Âmbito Público: proposta de planejamento para polo em EaD” e objetivou propor um plano de ação para o polo de apoio presencial de Mari – PB. O nono capítulo, intitulado “Inovação e Governança na Gestão Pública: reflexões sobre um processo adotado na Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Sul”, objetivou descrever e refletir um tipo de inovação na gestão pública, mais especificamente aplicada ao Poder Legislativo do Estado do Rio Grande do Sul.

O décimo capítulo é intitulado “Gestão e Avaliação de Desempenho: um estudo de caso” e objetivou analisar as possibilidades e limitações do Manual de Orientação de Gestão de Desempenho da SEGEP. O décimo primeiro capítulo tem como título “Análise de Viabilidade Técnica e Econômica de Sistema Fotovoltaico em uma Residência na Região Norte do Ceará” e objetivou avaliar tecnicamente e economicamente a utilização de energia solar fotovoltaica em uma residência conectada à rede elétrica em Reriutaba, Ceará. O décimo segundo capítulo, intitulado “Recuperação de Cobre de Placas de Circuito Impresso por meio da Lixiviação Ácida”, teve como objetivo realizar a recuperação do metal, oriundo de placas de circuito impresso, visto a grande porcentagem do metal nesses materiais, de mesmo modo tratar uma medida para a redução de lixo eletrônico gerado pela sociedade atual, detendo o foco de sustentabilidade.

O décimo terceiro capítulo tem como título “Desenvolvimento Sustentável no Semiárido: a experiência da Cooperativa Agropecuária Familiar de Curaçá, Uauá e Canudos – COOPERCUC” e buscou descrever o contexto de desenvolvimento sustentável da COOPERCUC, tendo como objeto de estudo o impacto social transformador da cooperativa e a sua convivência com o semiárido. O décimo quarto capítulo é intitulado “Modelagem do Quadro Conceitual de ACV-Social para a Logística Reversa do Setor de Resíduo de Equipamento Eletroeletrônico no Município do Rio de Janeiro” e teve como objetivo realizar a modelagem de um quadro conceitual que define as partes interessadas, categorias de impacto, subcategorias de impacto e indicadores na perspectiva da avaliação social do ciclo de vida utilizando-se, como objeto de pesquisa, a logística reversa de REEE (Resíduo de Equipamento Eletroeletrônico) no Município do Rio de Janeiro. O décimo quinto capítulo é intitulado “Verificação do Potencial de Utilização dos Resíduos Orgânicos Provenientes do Restaurante Acadêmico para Vermicompostagem” e tem como objetivo utilizar o Restaurante acadêmico do IFCE, Campus Maracanaú, como fonte de resíduos orgânicos e com o intuito da redução do volume de resíduos gerados e descartados, uma vez que em lixos urbanos possuem a maior fração.

O décimo sexto capítulo tem como título “Uso de Ferramentas da ACV No Comércio Internacional: estudo de caso sobre rotulagem ambiental” e objetivou avaliar se a rotulagem ambiental, baseada em ACV, contribui para o aumento da competitividade de produtos nacionais em mercados globais. O décimo sétimo capítulo é intitulado

“Avaliação de Interações em Jogos de Guerra por Lógica Fuzzy” e objetivou aplicar a Lógica Fuzzy no apoio a Jogos de Guerra. O décimo oitavo capítulo tem como título “Adaptação Transcultural na Validação da *Survey* UTAUT2 para o Brasil” e objetivou apresentar o método adaptação transcultural de instrumento de coleta de dados aos estudantes, profissionais e pesquisadores do campo do marketing.

O décimo nono capítulo, intitulado “A Identidade e a Cultura Nacional pela Perspectiva da Corrupção”, teve como objetivo apresentar os principais elementos constituintes do que é tido como identidade nacional. O vigésimo capítulo tem como título “Entre Prescrito e o Real: a organização real do trabalho na intervenção em crises suicidas” e buscou compreender, à luz da Psicodinâmica do Trabalho, a organização real do trabalho na intervenção em crises suicidas. O vigésimo primeiro capítulo é intitulado “Hearing for All” e objetivou desenvolver produtos ligados à área de saúde, por meio do desenvolvimento de uma tecnologia de baixo custo.

Assim, agradecemos aos autores pelo empenho e dedicação que possibilitaram a construção dessa obra de excelência, e esperamos que este livro possa contribuir para a discussão e consolidação de temas relevantes para a área de Administração, Empreendedorismo e Inovação, levando pesquisadores, docentes, gestores, analistas, técnicos, consultores e estudantes à reflexão sobre os assuntos aqui abordados.

Clayton Robson Moreira da Silva

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| ACCOUNTABILTY E TRANSPARÊNCIA: ANÁLISE DAS METAS DO CNJ | |
| Clerilei Aparecida Bier | |
| Mariana Pessini Mezzaroba | |
| Gisiela Klein | |
| Carlos Roberto de Rolt | |
| Adrián Sánchez Abraham | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908051 | |
| CAPÍTULO 2 | 22 |
| ADMINISTRAÇÃO PUBLICA E A GESTÃO PELA QUALIDADE: USO DA ESCALA SERVQUAL | |
| Amanda Raquel de França Filgueiras Damorim | |
| Luciane Albuquerque Sá de Souza | |
| Luciano de Santana Medeiros | |
| Eduardo Albuquerque de Sá | |
| Emanoela Moura Toscano | |
| Simone Moura Cabral | |
| Odaelson Clementino da Silva | |
| Manuelle Cristine Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908052 | |
| CAPÍTULO 3 | 41 |
| CLIMA ORGANIZACIONAL: AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO DOS SERVIDORES PÚBLICOS MUNICIPAIS EM UM ÓRGÃO DO MUNICÍPIO DE PONTA PORÃ-MS | |
| Juliana Gonçalves | |
| Paulo Sérgio Vasconcelos | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908053 | |
| CAPÍTULO 4 | 52 |
| DESENVOLVIMENTO DE BEM-ESTAR NO TRABALHO E PROATIVIDADE COMO ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO DE INTENÇÃO DE ROTATIVIDADE ENTRE DOCENTES DE REDE PÚBLICA DE ENSINO | |
| Pedro Afonso Cortez | |
| Heila Magali da Silva Veiga | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908054 | |
| CAPÍTULO 5 | 62 |
| ESCALA DE VALORES ORGANIZACIONAIS COMO FERRAMENTA PARA A EVOLUÇÃO DA CULTURA NO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DE RONDÔNIA | |
| Enilton da Silva Santos | |
| José Moreira da Silva Neto | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908055 | |
| CAPÍTULO 6 | 78 |
| EVIDÊNCIAS DO PADRÃO LAMPEDUSA NA POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO ESTADO DO TOCANTINS | |
| Jeany Castro dos Santos | |
| Fernanda Rodrigues da Silva | |
| Lauro Santos Pinheiro | |
| Airton Cardoso Cançado | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908056 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 7 | 90 |
| GESTÃO DE CUSTOS NO SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO | |
| Greiciele Macedo Morais | |
| Valdeci Ferreira dos Santos | |
| Mário Teixeira Reis Neto | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908057 | |
| CAPÍTULO 8 | 107 |
| GESTÃO ESTRATÉGICA EM ÂMBITO PÚBLICO: PROPOSTA DE PLANEJAMENTO PARA POLO EM EAD | |
| Amanda Raquel de França Filgueiras Damorim | |
| Luciane Albuquerque Sá de Souza | |
| Luciano de Santana Medeiros | |
| Eduardo Albuquerque de Sá | |
| Emanoela Moura Toscano | |
| Simone Moura Cabral | |
| Odaelson Clementino da Silva | |
| Manuelle Cristine Silva | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908058 | |
| CAPÍTULO 9 | 119 |
| INOVAÇÃO E GOVERNANÇA NA GESTÃO PÚBLICA: REFLEXÕES SOBRE UM PROCESSO ADOTADO NA ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL | |
| Sandro Trescastro Bergue | |
| Janaina Mendes de Oliveira | |
| Matheus Boni Barbosa | |
| DOI 10.22533/at.ed.1631908059 | |
| CAPÍTULO 10 | 136 |
| GESTÃO E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO: UM ESTUDO DE CASO | |
| Leonardo Ferreira Bezerra | |
| Marcus Brauer | |
| Luiz Pereira Pinheiro Junior | |
| Leonel Estevão Finkelsteinas Tractenberg | |
| DOI 10.22533/at.ed.16319080510 | |
| CAPÍTULO 11 | 151 |
| ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM UMA RESIDÊNCIA NA REGIÃO NORTE DO CEARÁ | |
| Victoria Rodrigues Taumaturgo Pontes | |
| Adson Bezerra Moreira | |
| Dandara Martins Ferreira | |
| Flavia Peroza Ruiz | |
| DOI 10.22533/at.ed.16319080511 | |
| CAPÍTULO 12 | 160 |
| RECUPERAÇÃO DE COBRE DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO POR MEIO DA LIXIVIAÇÃO ÁCIDA | |
| Camila Iamamoto de Siqueira | |
| Roberta Martins da Costa Bianchi | |
| DOI 10.22533/at.ed.16319080512 | |

CAPÍTULO 13 168

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO: A EXPERIÊNCIA DA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA FAMILIAR DE CURAÇÁ, UAUÁ E CANUDOS - COOPERCUC

Luama Soraia Coelho Lins
Bruno Emanuel Correia da Silva
Iuric Pires Martins
Alvany Maria dos Santos Santiago

DOI 10.22533/at.ed.16319080513

CAPÍTULO 14 183

MODELAGEM DO QUADRO CONCEITUAL DE ACV-SOCIAL PARA A LOGÍSTICA REVERSA DO SETOR DE RESÍDUO DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Leonardo Mangia Rodrigues
Thiago da Silva Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.16319080514

CAPÍTULO 15 193

VERIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DO RESTAURANTE ACADÊMICO PARA VERMICOMPOSTAGEM

Vitória Natália Barbosa dos Santos
Carine Maria Ferreira Queiroga
Rossana Barros Silveira

DOI 10.22533/at.ed.16319080515

CAPÍTULO 16 199

USO DE FERRAMENTAS DA ACV NO COMÉRCIO INTERNACIONAL. ESTUDO DE CASO SOBRE ROTULAGEM AMBIENTAL

Antônio José Juliani
Thiago Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.16319080516

CAPÍTULO 17 211

AValiação de Interações em Jogos de Guerra por Lógica Fuzzy

Luiz Octávio Gavião
Annibal Parracho Sant'Anna
Gilson Brito Alves Lima
Pauli Adriano de Almada Garcia
Sergio Kostin

DOI 10.22533/at.ed.16319080517

CAPÍTULO 18 229

ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL NA VALIDAÇÃO DA SURVEY UTAUT2 PARA O BRASIL

Luiz Henrique Lima Faria
Nádia Kassouf Pizzinatto
Christiano França da Cunha
Antônio Carlos Giuliani
Adriano Dias de Carvalho
Rumenning Abrantes dos Santos
Rafael Buback Teixeira
Renata Sossai Freitas Faria

DOI 10.22533/at.ed.16319080518

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 19 | 247 |
| A IDENTIDADE E A CULTURA NACIONAL PELA PERSPECTIVA DA CORRUPÇÃO | |
| Lucas Coimbra de Araújo | |
| Cid Gonçalves Filho | |
| Suzana Braga Rodrigues | |
| DOI 10.22533/at.ed.16319080519 | |
| CAPÍTULO 20 | 255 |
| ENTRE PRESCRITO E O REAL: A ORGANIZAÇÃO REAL DO TRABALHO NA INTERVENÇÃO EM CRISES SUICIDAS | |
| Silvanir Destefani Sartori | |
| Eloisio Moulin de Souza | |
| Jeremias Campos Simões | |
| DOI 10.22533/at.ed.16319080520 | |
| CAPÍTULO 21 | 270 |
| HEARING FOR ALL | |
| Isadora Paloma Linhares Ribeiro | |
| João Marcelo Soares Bahia | |
| João Gabriel Alves Ribeiro Rosa | |
| Eduardo Romeiro Filho | |
| DOI 10.22533/at.ed.16319080521 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 275 |

ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM UMA RESIDÊNCIA NA REGIÃO NORTE DO CEARÁ

Victoria Rodrigues Taumaturgo Pontes

Universidade Federal do Ceará

Sobral – CE

Adson Bezerra Moreira

Universidade Federal do Ceará

Sobral – CE

Dandara Martins Ferreira

Universidade Federal do Ceará

Sobral – CE

Flavia Peroza Ruiz

Universidade Federal do Ceará

Sobral – CE

RESUMO: O crescimento da demanda de energia do Brasil é significativo, está diretamente ligado ao consumo e preço de energia elétrica. Como alternativa viável pode-se considerar a tecnologia solar fotovoltaica (FV), com preço mais acessível devido à abundância de luz solar no nordeste brasileiro, além de contribuir para redução de gases que provocam efeito estufa. O uso da energia solar FV possui um significativo potencial que atende a crescente demanda de energia elétrica dessa região. Assim, objetivou-se com o estudo avaliar tecnicamente e economicamente a utilização de energia solar FV em uma residência conectada à rede elétrica em Reriutaba, Ceará.

PALAVRAS-CHAVE: energia; fotovoltaica;

empreendedorismo; inovação; sustentabilidade.

ABSTRACT: The energy demand growth in Brazil is meaningful, and it is directly connected to the consumption and cost of electrical energy. It is possible to consider the photovoltaic system technology (PV) as a feasible alternative, having an affordable price system due to the abundance of sunlight in the Brazilian northeast, besides contributing to reduce the emission of greenhouse effect gases. The use of PV solar energy has a meaningful potential that meets the rising demand electrical energy of this region. Thus, the purpose of this study is to evaluate technically and economically the use of PV energy in a grid-connected dwelling in Reriutaba, Ceará.

KEYWORDS: energy; photovoltaic; entrepreneurship; innovation; sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Por meio da energia solar fotovoltaica (FV), vários países investem em soluções para o futuro, analisando desde as características do potencial de radiação solar que chega a Terra até a tecnologia necessária para viabilizar, em termos técnicos e econômicos, o máximo aproveitamento dessa energia. A tecnologia solar FV tem crescido exponencialmente no

mercado mundial (OGLOBO, 2017). Os módulos FV assumiram um papel diferenciado entre as novas tecnologias devido a sua forma de obtenção, energia renovável, limpa, com uma fonte segura (EBES, 2017). Parcela dessa tecnologia diferenciada é graças aos esforços de engenheiros, arquitetos, especialistas em sistemas elétricos, fabricantes e indústrias de materiais (MOREIRA, 2004).

Apesar de apresentar um bom potencial para aproveitar a energia solar FV em boa parte de seu território, o Brasil ainda não ocupa uma posição de destaque no Ranking Mundial Solar FV. Essa ausência deve-se ao fato de que, além do custo ainda ser um pouco elevado, esse tipo de energia não é colocada em evidência no país como deveria, mesmo com seu potencial de crescimento econômico e sustentável (ANEEL, 2017).

Segundo MOREIRA (2004), a energia solar vem obtendo um bom crescimento, em que os mercados de energia FV mostram um equilíbrio entre as instalações de grande porte (usinas) e a geração distribuída (casas, empresas). Atualmente a energia FV é a terceira mais importante fonte de energia renovável, em termos de capacidade instalada a nível mundial, mais de 100 países utilizam energia solar fotovoltaica (PORTAL SOLAR, 2017).

Além disso, para auxiliar economicamente, o Banco do Nordeste oferece uma linha de crédito especialmente desenhada para o financiamento de sistemas de micro e minigeração distribuída de energia por fontes renováveis, para o consumo próprio dos empreendimentos. O crédito pode ser utilizado para aquisição e instalação de sistemas para geração de energia fotovoltaica, eólica ou biomassa (BNB, 2017). De modo que, a linha de crédito beneficia diversos clientes, facilitando o pagamento do investimento na tecnologia FV.

2 | OBJETIVOS

A pesquisa tem a finalidade de analisar, por meio de cálculos as possibilidades econômicas, vantagens e desvantagens, para implantação de um sistema de energia solar FV em uma residência em Reriutaba, Ceará.

3 | METODOLOGIA

A abordagem metodológica da pesquisa consiste em um estudo para dimensionamento de sistemas fotovoltaicos residenciais interligados à rede elétrica. Este é composto, basicamente, pelos módulos FV e pelos inversores. O número de módulos FV e inversores necessários foram determinados através de cálculos. O tema visa uma maior economia para o investidor, em que se faz uso de uma energia limpa e sustentável, conseqüentemente uma diminuição de impactos ambientais.

Para analisar a viabilidade econômica são utilizadas ferramentas financeiras

como *pay back* (tempo de retorno de investimento) e o valor presente líquido (VPL). O sistema FV residencial deve ser instalado na residência, mostrada na figura 1.



Figura 1: Residência.

Fonte: Autores (2018).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização do Sistema

O sistema FV proposto para a residência visa uma aplicação da tecnologia FV interligada à rede elétrica, com o intuito de aproveitar a energia solar durante todo o ano, verificando a viabilidade econômica dessa tecnologia em residências na região norte do Ceará.

Este sistema representa uma conexão com a rede elétrica, ao qual o usuário está conectado. Geralmente não utiliza armazenamento de energia, pois toda a energia gerada pelos módulos solares é entregue à rede elétrica. O inversor solar instalado entre o sistema gerador FV e o ponto de fornecimento à rede elétrica recebe a energia gerada pelos módulos FV em corrente contínua e converte em corrente alternada, sincronizando e já injetando na rede elétrica, como pode ser visto na figura 2.

A energia gerada não é destinada para uma carga específica, podendo suprir juntamente com a rede elétrica. Quando a geração for maior que a demanda, o sistema devolve a energia para a rede. Durante a noite, a diferença de energia é suprida automaticamente pela energia elétrica da distribuidora.



Figura 2: Sistema FV conectado à rede elétrica.

Fonte: Portal Solar.

De acordo com dados de (CRESESB, 2014), a região norte do estado do Ceará possui uma boa média de irradiação anual de 5,33 kWh/dia.m². Possui uma localização favorável para a instalação de painéis FV devido ao potencial de irradiação solar que incide naquela área, que é uma localidade próxima à linha do Equador. O cálculo da energia gerada diária utiliza a radiação solar do local, figura 3.

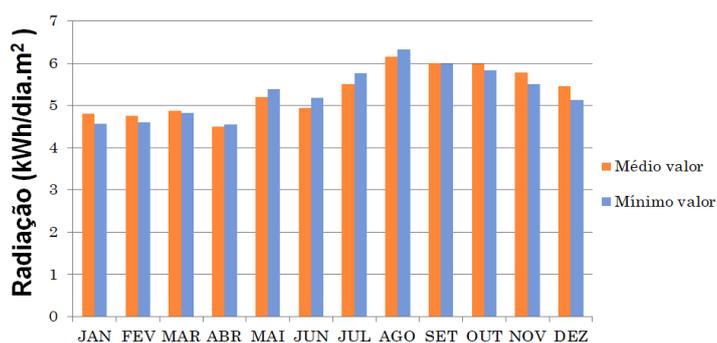


Figura 3: Radiação solar no plano inclinado em Reriutaba.

Fonte: CRESESB.

Também foram analisadas as contas de energia durante um ano, como pode se observar na tabela 1. É possível notar através da tabela 1 que agosto e novembro são os meses que apresentam maior e menor consumo de energia elétrica, respectivamente. A residência apresenta um valor médio de 150,42 kWh por ano.

| Mês | Consumo (kWh) |
|----------|---------------|
| Out/2016 | 115 |
| Nov/2016 | 97 |
| Dez/2016 | 103 |
| Jan/2017 | 150 |
| Fev/2017 | 125 |
| Mar/2017 | 167 |

| | |
|----------|-----|
| Abr/2017 | 142 |
| Mai/2017 | 157 |
| Jun/2017 | 154 |
| Jul/2017 | 164 |
| Ago/2017 | 219 |
| Set/2017 | 212 |

Tabela 1: Consumo Mensal de Energia Elétrica da Residência.

Fonte: Enel.

4.2 Dimensionamento

A instalação FV proposta é composta por painéis solares FV de 320 Wp com eficiência de 16,68%. Devido ser uma instalação de estrutura pequena e com baixo consumo, a utilização de apenas 1 inversor é suficiente, sendo que foi adotado o inversor modelo ECOS-1000 com potência nominal máxima de 1280 W, eficiência de 92% e conexão monofásica à rede elétrica.

A figura 4 mostra o módulo solar FV utilizado e a figura 5 apresenta o modelo do inversor que foi aplicado no estudo da instalação FV. O inversor de frequência instalado entre o sistema gerador FV e o ponto de fornecimento à rede elétrica recebe a energia gerada pelos módulos FV em corrente contínua e converte em alternada, injetando energia na rede elétrica.

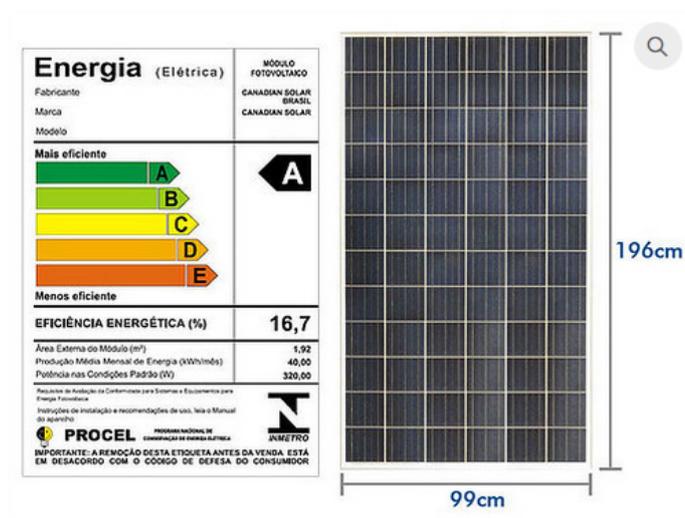


Figura 4: Módulo Solar FV.

Fonte: Canadian Solar.



Figura 5: Inversor Solar.

Fonte: ECOSOLYS.

O painel possui uma tensão de circuito aberto de 45,3 V com potência nominal máxima de 320 Wp. A tensão de circuito aberto é utilizada para determinar o número de módulos que são necessários para a instalação. A tensão de associação dos painéis FV deve estar entre 176 V e 242 V que é a faixa de operação da tensão nominal de entrada do inversor, de acordo com (ZILLES, 2012) conforme a equação (1).

$$[Voc] \times [N^\circ \text{ de módulos}] = 176V \sim 242V. \quad (1)$$

$$45,3V \times [2 \ 3 \ 4 \ 5] = [90,6V \ 135,9V \ 181,2V \ 226,5V]$$

Para que se possa montar um sistema eficiente e de baixo custo, a opção mais adequada foi utilizar 4 módulos, em que o valor da tensão da associação de módulos FV obtida está dentro da faixa de operação do inversor, gerando 181,2 V.

No entanto, foi necessário analisar, também, se a potência do arranjo FV está de acordo com a potência nominal máxima do inversor. Assim, a potência do arranjo FV (P_{fv}) é dada por (2).

$$P_{fv} = 4 \times 320Wp = 1280Wp \quad (2)$$

Foram utilizados 4 módulos eletricamente associados em série, medindo 196cm x 99 cm, cada.

O layout do sistema FV proposto é apresentado na Figura 6. Como é possível notar na Figura 6, os módulos estão conectados em série e interligados a um inversor, onde converte corrente contínua em corrente alternada. Este inversor possui potência de 1000W, com eficiência de 92%.

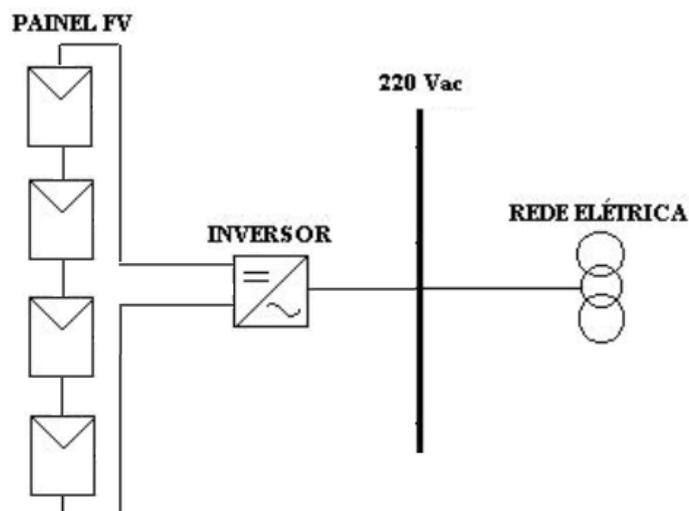


Figura 6: Diagrama esquemático do sistema proposto.

Fonte: Autores (2018).

4.3 Viabilidade Técnica e Econômica

A residência utilizada para a instalação é uma casa familiar, de área extensa e instalações antigas. A localização da residência é mostrada em destaque na Figura 7.



Figura 7: Imagem da residência vista aérea.

Fonte: Google Maps.

A irradiação média solar diária foi empregada para a obtenção da energia diária produzida pelo painel a partir de (3). Além da irradiação média solar foram utilizadas à área total do arranjo dos módulos, a eficiência de conversão do painel e a eficiência do inversor para a determinação da energia gerada diária (E_d).

$$E_d = E_s \times A_p \times N_p \times N_i \quad (3)$$

Em que:

E_d = energia produzida pelo sistema (kWh/dia).

E_s = energia diária recebida do sol (kWh/m².dia).

A_p = área do painel (m^2).

N_p = eficiência de conversão do painel. (%).

N_i = eficiência do inversor (%).

Irradiação média diária

$E_d = 5,33 \times 1,9404 \times 16,68\% \times 92\% \times 30 \times 4$

$E_d = 190,45 \text{ kWh}$ (por dia).

O valor gasto anualmente com a conta de energia é **R\$ 1.779,74**, através dessa análise, foi possível obter o saldo gerado pelo sistema FV, sendo retornado um valor razoável (equação (4)) quando comparado com o investimento inicial.

$$E = E_g (\text{R}\$) \times \text{imposto} \quad (4)$$

$$E = 190,45 \times 0,72 \times 1,27 \times 12 = \text{R}\$ 2.089,99$$

O *payback* foi calculado, sendo possível determinar em quanto tempo o consumidor teria retorno financeiro do investimento a partir da equação (5). O tempo de retorno de investimento foi de **6 anos e 10 meses**.

$$\text{Payback} = \text{Investimento (R}\$/\text{Economia anual (R}\$/\text{ano)} \quad (5)$$

$$\text{Payback} = 12194,5 / 1779,74 = 6,85$$

A tabela 2 apresenta o resultado do cálculo do valor presente líquido do investimento (VPL), dado por (6). Para encontrar o VPL, é realizada a soma dos gastos anuais, aplicada juntamente com a taxa. Observa-se que, $VPL > 0$ para uma taxa de 7,26% a.a. para a linha de crédito do Banco do Nordeste. Esse VPL positivo que implica em investimento atrativo economicamente.

$$VPL = \text{R}\$ 156,79 \quad (6)$$

| | | | | | | |
|---------------|------------|----------|----------|----------|-----------|----------|
| ANO | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| VALOR | -12195 | 1779,74 | 1779,74 | 1779,74 | 1779,74 | 1779,74 |
| ANO | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| VALOR | 1779,74 | 1779,74 | 1779,74 | 1779,74 | 1779,74 | |
| TMA | VPL | | | | | |
| 0,0726 | R\$ 156,79 | | | | | |

Tabela 2: Valor de investimento com gasto anual e VPL.

Fonte: Autores (2018).

5 | CONCLUSÕES

Os resultados apresentados mostram que a utilização de sistemas FV traz inúmeros benefícios para o consumidor e para o meio ambiente. Além disso, o sistema FV é capaz de gerar uma energia limpa contribuindo para a sustentabilidade.

O consumidor pode usufruir de certa economia após o investimento do sistema FV ser pago, ou seja, como demonstram as ferramentas financeiras que foram empregadas. Ademais, há diversas formas de financiamento para o uso da energia solar FV, sendo uma delas a linha de financiamento do Banco do Nordeste.

REFERÊNCIAS

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Relatório Aneel** 2013. 2014. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/10184/15266087/painel+3+ap+7+2017.10.19+ABSOLAR++Energia+Solar+Fotovoltaica++Dr.+Rodrigo+Lopes+Sauaia.pdf/54f8b161-751b-0639-bd04-77a60cac45c3>>. Acesso em: 17 de maio de 2018.

BNB – BANCO DO NORDESTE. **Programas FNE – SOL**. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/programas_fne/fne-sol>. Acesso em: 01 out. de 2017.

CRESESB – CENTRO DE REFERÊNCIA PARA ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO BRITO. **Potencial Solar – SunData**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata&>>. Acesso em 23 set. de 2017.

EBES. **Energia solar fotovoltaica: origem e importância para os dias atuais**. 2017. Disponível em: <<http://ebes.com.br/energia-solar-fotovoltaica-origem-e-importancia-para-os-dias-atuais/>> Acesso em: 21 de maio de 2018.

ECOSOLYS. **Uma nova luz para a sustentabilidade: Manual do equipamento**, p. 20, 2016.

MOREIRA, ADSON BEZERRA. **APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA EM PRÉDIOS CONECTADOS À REDE: ESTUDO PARA A REITORIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**. LAMOTRIZ. 6 P. FORTALEZA, 2004.

OGLOBO. **Energia Solar cresceu 70% em dois anos**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/energia-solar-cresceu-70-em-dois-anos-20715504>>. Acesso em: 21 de maio de 2018.

PORTAL SOLAR. **Sistema Fotovoltaico: como funciona a energia solar**. 2016. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/sistema-fotovoltaico--como-funciona.html>>. Acesso em: 01 out. de 2017.

ZILLES, Roberto. **Sistemas Fotovoltaicos conectados à rede elétrica**. Editora Oficina de textos. 160 p. São Paulo, 2012.

SOBRE O ORGANIZADOR

CLAYTON ROBSON MOREIRA DA SILVA Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). Doutorando em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui MBA em Gestão em Finanças, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário INTA (UNINTA). Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA).

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-316-3

