



**Andrei Strickler
(Organizador)**

**Ciência, Tecnologia e
Inovação: Desafio para
um Mundo Global 2**

Andrei Strickler

(Organizador)

Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um Mundo Global

2

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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.^a Dr.^a 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 Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciência, tecnologia e inovação [recurso eletrônico] : desafio para um mundo global 2 / Organizador Andrei Strickler. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Ciência, Tecnologia e Inovação. Desafio para um Mundo Global; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-561-7 DOI 10.22533/at.ed.617192308 1. Ciência – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Strickler, Andrei. II. Série. CDD 506
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

As obras “Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um mundo Global” Volume 2 e 3, consistem de um acervo de artigos de publicação da Atena Editora, a qual apresenta contribuições originais e inovadoras para a pesquisa e aplicação de técnicas da área de ciência e tecnologia na atualidade.

O Volume 2 está disposto em 26 capítulos, com assuntos voltados ao ensino-aprendizagem e aplicação de procedimentos das engenharias em geral, computação, química e estatística. São apresentadas inúmeras abordagens de aplicação dos procedimentos, e além disso, estão dispostos trabalhos que apresentam as percepções dos professores quando em aulas práticas e lúdicas.

O Volume 3, está organizado em 30 capítulos e apresenta uma outra vertente ligada ao estudo da ciência e suas inovações. Tratando pontualmente sobre áreas de doenças relacionadas ao trabalho e sanitarismo. Além disso, expõe pesquisas sobre aplicações laboratoriais, como: estudo das características moleculares e celulares. Ainda, são analisados estudos sobre procedimentos no campo da agricultura. E por fim, algumas pesquisas abordam precisamente sobre empreendedorismo, economia, custos e globalização na atualidade.

Desta forma, estas obras têm a síntese de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado e são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino e aplicação de métodos da ciência e tecnologia, cito: engenharias, computação, biologia, estatística, entre outras; de maneira atual. Sem esquecer da criação de novos produtos e processos levando a aplicação das tecnologias hoje disponíveis, vindo a tornar-se um produto ou processo de inovação.

Desejo uma boa leitura a todos.

Andrei Strickler

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A INFLUÊNCIA DOS MATEMÁTICOS FRANCESES NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL	
<i>Fernando Osvaldo Real Carneiro</i> <i>Maria Cristina Martins Penido</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923081	
CAPÍTULO 2	15
AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÃO DE PROFESSORES E ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE PORTO ESPERIDIÃO, MATO GROSSO	
<i>Jaqueline Cordeiro</i> <i>Cláudia Lúcia Pinto</i> <i>Carolina dos Santos</i> <i>Elaine Maria Loureiro</i> <i>Valcir Rogério Pinto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923082	
CAPÍTULO 3	27
INTERSECCIONALIDADES DE GÊNERO E DE RAÇA EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO PROJETO PEDAGÓGICO DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA	
<i>Patrícia Fernandes Lazzaron Novais Almeida Freitas</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923083	
CAPÍTULO 4	38
O COMPLEXO DO CURARE: CONTRIBUIÇÕES DE UM ESTUDO ANTROPOLÓGICO PARA AS CIÊNCIAS DO SÉCULO XX	
<i>Bianca Luiza Freire de Castro França</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923084	
CAPÍTULO 5	51
O PERFIL DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O TRABALHO COM JOVENS E ADULTOS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
<i>Wanessa Ferreira de Sousa</i> <i>Manuella Siqueira dos Santos Maciel</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923085	
CAPÍTULO 6	65
CURRÍCULO E RECURSOS TECNOLÓGICOS: QUE RELAÇÕES?	
<i>Lilian da Silva Moreira</i> <i>Maria Altina da Silva Ramos</i> <i>José Carlos Morgado</i>	
DOI 10.22533/at.ed.6171923086	

CAPÍTULO 7 76

UTILIZAÇÃO DO LÚDICO NO ATENDIMENTO DE CRIANÇAS DEFICIENTES E DITAS NORMAIS HOSPITALIZADAS EM UNIDADES PEDIÁTRICAS: AÇÕES DO TERAPEUTA OCUPACIONAL

Graziele Carolina de Almeida Marcolin
Luana Taik Cardozo Tavares
Alan Rodrigues de Souza
Kíssia Kene Salatiel
Meiry Aparecida Oliveira Vieira
Lucilene Cristiane Silva Fernandes Reis
Érica Gonçalves Campos
Débora Paula Ferreira
Jéssica Aparecida Rodrigues Santos
Rozangela Pinto da Rocha
Camila Neiva de Moura

DOI 10.22533/at.ed.6171923087

CAPÍTULO 8 82

PRODUÇÃO DE NARRATIVAS ALIMENTARES COMO METODOLOGIA EM CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA

Luiz Fernando Santos Escouto

DOI 10.22533/at.ed.6171923088

CAPÍTULO 9 93

ANÁLISE DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM ENFRENTADAS PELOS ALUNOS DAS DISCIPLINAS DE FÍSICA BÁSICA

Wanessa David Canedo Melo
Leonardo Madeira dos Santos
Pedro Henrique da Conceição Silva
Raffael Costa de Figueiredo Pinto
Wanderson Nunes Santana
Maria José P Dantas
Vanda Domingos Vieira

DOI 10.22533/at.ed.6171923089

CAPÍTULO 10 109

O FATOR MOTIVACIONAL NA APRENDIZAGEM DA LÍNGUA INGLESA EM PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO EMPRESARIAL

Mike Ceriani de Oliveira Gomes
Guilherme Henrique Ferraz Campos
Willian Felipe Antunes
Érica Fernanda Paes Cardoso
Benedita Josepetti Bassetto
Edivaldo Adriano Gomes

DOI 10.22533/at.ed.61719230810

CAPÍTULO 11 116

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FATORES GEOMÉTRICOS DE PEÇA E FERRAMENTA SOBRE A PRECISÃO DE TRAJETÓRIAS DE FERRAMENTA PARA MICROFRESAMENTO

Marcus Vinícius Pascoal Ramos
Guilherme Oliveira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.61719230811

CAPÍTULO 12 125

ANÁLISE ESTRUTURAL ASSISTIDA POR COMPUTADOR PARA VERIFICAR E ANALISAR O DIMENSIONAMENTO DE BASES FUNDIDAS DE FERRAMENTAS DE ESTAMPAGEM SOB OS ESFORÇOS RESULTANTES DO PROCESSO

Guilherme Dirksen
Ademir Jose Demetrio
Altair Carlos da Cruz
Claiton Emilio do Amaral
Custodio da Cunha Alves
Emerson Jose Corazza
Eveline Ribas Kasper Fernandes
Fabio Krug Rocha
Gilson Joao dos Santos
Paulo Roberto Queiroz
Renato Cristofolini
Rosalvo Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.61719230812

CAPÍTULO 13 139

APLICAÇÃO COMBINADA DE MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE E NA CONDIÇÃO (RCM+CBM)

Claudia Regina Carvalho de Oliveira
Paulo Jabur Abdalla
Emerson Moraes Jorge
Josenid Ferezini Vasconcellos Junior
Luiz Felipe da Silva Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.61719230813

CAPÍTULO 14 150

APLICAÇÃO DA COMPUTAÇÃO FÍSICA NO AUXÍLIO A CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA

Laura Cristina Meireles de Lima
Cláudio Luís V. Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.61719230814

CAPÍTULO 15 162

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO MICRO-AMBIENTAL COM O USO DE TORRES DE AQUISIÇÃO EM CASAS DE VEGETAÇÃO

Aldir Carpes Marques Filho
Jean Paulo Rodrigues
Simone Daniela Sartorio de Medeiros
Sergio Ricardo Rodrigues de Medeiros
Guinther Hugo Grudtner

DOI 10.22533/at.ed.61719230815

CAPÍTULO 16 169

SEMÁFORO INTELIGENTE

Luana Rodrigues Barros
Alexandre Ribeiro Andrade
Gabriel Daltro Duarte
Tiago Daltro Duarte

DOI 10.22533/at.ed.61719230816

CAPÍTULO 17 181

ANÁLISE DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS DE ALUNOS DE DESENVOLVIMENTO TÍPICO NO ENSINO BÁSICO ATRAVÉS DA TORRE DE HANÓI

Lorena Silva de Andrade Dias

Elisa Henning

Tatiana Comiotto

Luciana Gili Vieira Duarte

Ermelinda Silvana Junckes

Vitória Castro Cruz

DOI 10.22533/at.ed.61719230817

CAPÍTULO 18 185

MÉTODOS ESTATÍSTICOS APLICADOS A TEMPERATURA AMBIENTE E UMIDADE RELATIVA DO AR NA CIDADE DE PORTO SEGURO (BA)

Andrea de Almeida Brito

Dênio Oliveira Cruz

Ivan Costa da Cunha Lima

Gilney Figueira Zebende

DOI 10.22533/at.ed.61719230818

CAPÍTULO 19 194

MINERAÇÃO INDIVIDUAL DE BITCOINS E LITECOINS NO MUNDO

Guilherme Albuquerque Barbosa Silva

Carlo Kleber da Silva Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.61719230819

CAPÍTULO 20 206

IRRATIONALITY IN THEORETICAL MUSIC IN THE RENASSAINCE

Oscar João Abdounur

DOI 10.22533/at.ed.61719230820

CAPÍTULO 21 214

SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO FLUIDO REFRIGERANTE R-410A UTILIZANDO UM MISTURADOR ESTÁTICO

Vítor Marcelo de Queiróz

Cristiane de Souza Siqueira Pereira

Marisa Fernandes Mendes

Miguel Rascado Fraguas Neto

Luiz Felipe Caraméz Berteges

DOI 10.22533/at.ed.61719230821

CAPÍTULO 22 221

MODELAGEM DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS DE UM TREM MOVIDO A DIESEL SOBRE UMA ESCOLA EM RIVERSIDE, CALIFÓRNIA

Igor Shoiti Shiraishi

Caroline Fernanda Hei Wikuats

Christina Ojeda

Joanna Collado

Veronica Medina

DOI 10.22533/at.ed.61719230822

CAPÍTULO 23	231
APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA VISANDO A ORIENTAÇÃO DE PRODUTORES DE LEITE: ESTUDO DE CASO NO CENTRO OESTE PAULISTA	
<i>Mariana Wagner de Toledo Piza</i>	
<i>Vitória Castro Santos Barreto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230823	
CAPÍTULO 24	238
ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO EXTERNO: COMPARATIVO DAS PROPRIEDADES NOS ESTADOS FRESCO E ENDURECIDO ENTRE OS TIPOS CONVENCIONAL E ESTABILIZADA	
<i>Maiana dos Santos Oliveira</i>	
<i>Silas de Andrade Pinto</i>	
<i>Manoel Clementino Passos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230824	
CAPÍTULO 25	248
HÁ RELAÇÃO ENTRE BAIXOS VALORES DE ÂNGULO DE FASE E DESENVOLVIMENTO DE LESÃO POR PRESSÃO?	
<i>Rodrigo França Mota</i>	
<i>Barbara Pompeu Christovam</i>	
<i>Zenio do Nascimento Norberto</i>	
<i>Dayse Carvalho do Nascimento</i>	
<i>Michele Pereira da Silva Almeida Xavier</i>	
<i>Samuel Santos do Nascimento Júnior</i>	
<i>Ana Paula D'Araújo Borges</i>	
<i>Dalmo Valério Machado de Lima</i>	
<i>Monyque Évelyn dos Santos Silva</i>	
<i>Norma Valéria Dantas de Oliveira Souza</i>	
<i>Rogério Jorge Cirillo Menezes Júnior</i>	
<i>Cássio Silva Lacerda</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230825	
CAPÍTULO 26	256
ASPECTOS JURÍDICOS DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA E SUA INFLUÊNCIA NO MEIO RURAL	
<i>Karina Burgos Anacleto</i>	
<i>Marcus Vinícius Contes Calça</i>	
<i>Matheus Rodrigues Raniero</i>	
<i>Alexandre Dal Pai</i>	
DOI 10.22533/at.ed.61719230826	
SOBRE O ORGANIZADOR	263

ASPECTOS JURÍDICOS DA ENERGIA SOLAR FOTVOLTAICA E SUA INFLUÊNCIA NO MEIO RURAL

Karina Burgos Anacleto

Bacharel em Direito pela Faculdade Marechal Rondon - FMR de São Manuel - São Paulo.

Marcus Vinícius Contes Calça

Doutorando na Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP de Botucatu - São Paulo.

Matheus Rodrigues Raniero

Mestrando na Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP de Botucatu - São Paulo.

Alexandre Dal Pai

Professor da Faculdade de Ciências Agronômicas - UNESP de Botucatu - São Paulo.

RESUMO: A energia elétrica é um fator determinante para o desenvolvimento econômico e social do país. Tem forte dependência da situação climatológica de cada época do ano, e de outros fatores, que afetam a questão financeira da sociedade em geral. O consumo de energia elétrica nacional obteve retração nos últimos anos, pois é um fator que teve grande impacto financeiro no orçamento de todas as classes da sociedade, causado, principalmente, pela atual conjuntura econômica adversa do Brasil. Essa adversidade atinge também o setor rural, que tem grande dependência da energia elétrica em diversas atividades cotidianas. O objetivo deste estudo é apresentar uma revisão de literatura sintetizada, com foco na adoção de uma medida alternativa de energia

elétrica para suprir necessidades básicas em propriedades rurais. Em uma residência, rural ou urbana, onde o consumo seja em torno de 285 kWh por mês, pode-se obter, a partir de um investimento mínimo de R\$ 13.337,10 uma potência de 324 kWh/mês gerada a partir de um sistema individual de energia solar fotovoltaica, suprimindo a carência e necessidades básicas de propriedades rurais e gerando uma economia de R\$ 153,00 por mês e R\$ 1834,00 por ano.

PALAVRAS-CHAVE: Geração individual de energia solar. Incentivos a energia solar fotovoltaica. Energia solar na agricultura.

ABSTRACT: Electricity is a determining factor for the economic and social development of the country that has a strong dependence on the climatological situation of each season of the year, and other factors that affect the financial issue of society. National electricity consumption has been reduced in recent years, since it has a large financial impact on the budget of all classes of society, caused mainly by the current adverse economic situation in Brazil. This adversity also affects in the rural sector, which has great dependence on electricity in various daily activities. The aim of this paper is to present a review of literature, focusing on the adoption of an alternative measure of electric energy to supply basic needs in rural properties. In a residence, rural or urban, where the consumption is around

285 kWh per month, from a minimum investment of R\$ 13,337.10 a power of 324 kWh/month generated from a system individual solar photovoltaic energy, supplying the basic needs and needs of rural properties and generating savings of R\$ 153.00 per month and R\$ 1834.00 per year.

KEYWORDS: Individual generation of solar energy. Incentives to photovoltaic solar energy. Solar energy in agriculture.

1 | INTRODUÇÃO

No cenário atual do país, a sociedade vem compartilhando de uma crise financeira que se propaga a cada dia, comprometendo a renda familiar aos itens básicos de sobrevivência, tais como alimentação, saúde, educação e moradia. Em muitos desses itens verifica-se que os tributos estão cada vez mais presentes, o que dificulta sua garantia para as famílias brasileiras. A energia elétrica é um dos itens que obtiveram retração no consumo nos últimos anos, pois teve grande impacto financeiro no orçamento de todas as classes da sociedade, causado, principalmente, pela atual conjuntura econômica adversa do Brasil (EPE, 2017).

No tocante a energia elétrica, fator determinante para o desenvolvimento econômico e social do país, se tem uma forte dependência da situação climatológica de cada época do ano, e de outros fatores, que afetam a questão financeira da sociedade. Em épocas chuvosas pode ocorrer a cheia dos reservatórios das hidrelétricas, e em épocas de seca, os níveis dos reservatórios são baixos, por esta razão, a conta de energia tem um acréscimo. Além do fato de que em determinados lugares do país a energia elétrica ainda não é acessível para a sociedade, principalmente em propriedades rurais demasiadamente afastadas de centros urbanos (ANEEL, 2008).

A energia elétrica é um item de grande importância na produção rural, e tem impacto significativo no desenvolvimento do agronegócio e da sociedade do campo. Nesse ponto de vista é importante o aproveitamento de fontes energéticas renováveis em atividades agrícolas, apesar da baixa expressividade que possuem na matriz energética brasileira (EPE, 2017). A energia solar, eólica e biomassa, são fontes sustentáveis que tem cada vez mais representatividade no meio rural. A biomassa tem originado benefícios em regiões de produção agrícola, através de empregos, no aumento da qualidade de vida e na redução do êxodo rural. A energia solar tem expectativa de expansão na zona rural, prevendo o atendimento de demandas energéticas a comunidades carentes e distantes de redes de distribuição de energia, por meio de sistemas de geração descentralizada e individuais (ANEEL, 2008).

Com a problemática apresentada, o objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão de literatura sintetizada, com foco na adoção de uma medida alternativa de energia elétrica em propriedades rurais. Foi analisado o custo de aquisição de placas fotovoltaicas com foco na geração individual de energia, focando na economia mensal e anual por meio, colaborativamente foram apresentados benefícios e contrapostos

a curto e longo prazo, apontando como a legislação brasileira trata desse tema na atualidade.

2 | DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

2.1 Energia Solar Fotovoltaica

Nos tempos atuais pode-se perceber que a demanda de energia elétrica está em constante desenvolvimento, pois para um maior conforto e comodidade de todos, esta deve sempre estar em pleno funcionamento e disponibilidade para a sociedade. No campo da ciência e tecnologia é perceptível a busca por fontes de energias limpas e renováveis para que assim ela nunca possa se tornar escassa e seja gerada de forma menos prejudicial para o meio ambiente. Dentre as várias formas de energia renovável, pode-se citar a energia solar fotovoltaica, a qual é tema deste estudo.

A energia solar é aquela que deriva da radiação solar, a qual é captada pelos painéis solares que são formados por células fotovoltaicas, e desta forma à transforma em energia elétrica para ser utilizada em residências e até mesmo nos campos pelos agricultores (MENDES; JÚNIOR-ERTHAL; HOSKEN, 2013). Radiação solar é a energia proveniente do sol que incide sobre a superfície terrestre através de um fenômeno de natureza eletromagnética, que se propaga por meio de movimentos ondulatórios (IQBAL, 1983; VAREJÃO-SILVA, 2006; PEREIRA et al, 2017). Colaborativamente a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, traz a sua definição do que vem a ser a energia solar fotovoltaica:

"A conversão direta da energia solar em energia elétrica ocorre pelos efeitos da radiação (calor e luz) sobre determinados materiais, particularmente os semicondutores. Entre esses, destacam-se os efeitos termoelétrico e fotovoltaico. O primeiro caracteriza-se pelo surgimento de uma diferença de potencial, provocada pela junção de dois metais, em condições específicas. No segundo, os fótons contidos na luz solar são convertidos em energia elétrica, por meio do uso de células solares." (ANEEL, 2008, p. 29).

Diferentemente da energia provinda das hidrelétricas, gerada pelo potencial hidráulico de rios, e que demanda de grande espaço territorial, as placas solares fotovoltaicas necessitam também de um espaço físico, porém bem menor, pois geralmente são instaladas nos telhados residências. Isto se dá para que se possa obter um melhor aproveitamento e captação da luz solar, não destruindo o solo e nem contaminando rios. Atitude que colabora para a diminuição do impacto negativo no meio ambiente (MENDES; JÚNIOR-ERTHAL; HOSKEN, 2013).

O grande impasse para a aquisição da energia solar fotovoltaica é o alto custo de uma placa por conta dos elevados tributos que são impostos pelo governo. Porém, o retorno financeiro vem gradualmente com o decréscimo no valor da conta de energia ao longo dos anos (SILVA et al., 2016). Neste sentido, um sistema individual de geração de energia solar fotovoltaica deve ser avaliado no intento de suprir as necessidades

energéticas de produtores rurais, no que se refere a alimentação elétrica de sistemas automatizados de controle de culturas, a redução de custos no consumo de energia elétrica em residências do meio rural e até mesmo a geração de energia elétrica onde não há rede distribuidora (ANEEL, 2008; FERREIRA; FORTES, 2014).

Uma experiência foi realizada com objetivo de fornecer maior subsídio ao produtor rural, e a sociedade em geral, na adoção da geração individual da energia solar fotovoltaica. Orçamentos de três empresas distintas que comercializam equipamentos para geração de energia solar fotovoltaica foram analisados (Figura 1), apresentando a quantidade produzida de kWh antes e depois da instalação do sistema de geração. As informações prestadas foram retiradas de uma conta de energia elétrica de uma residência familiar, onde o consumo mensal foi com base no mês de agosto de 2018. Pode-se observar um aumento significativo desses valores. A coluna “Antes da Solar” mostra o quanto o consumidor utilizou durante um mês, e a coluna “Depois da Solar” mostra o quanto foi produzido de energia com as placas solares fotovoltaicas. Desta forma, ao adquirir o uso dessa fonte de energia renovável, toda a energia que não for consumida, poderá ser armazenada na rede elétrica (caso esteja próximo de sua propriedade rural), onde o consumidor fará a compensação de energia conforme sua necessidade.

Empresas	Antes da Solar	Depois da Solar	Economia Mensal	Economia Anual	Valor do Investimento
Empresa 1	285 kWh	373 kWh	R\$ 243,77	R\$ 2.925,24	R\$ 16,789,99
Empresa 2	285 kWh	411 kWh	R\$ 288,78	R\$ 3.465,36	R\$ 21.300,00
Empresa 3	285 kWh	324 kWh	R\$ 152,75	R\$ 1.833,00	R\$ 13.337,10

Tabela 1 - Análise do consumo em kWh e economia do sistema solar fotovoltaico

Fonte: Pesquisa direta dos autores, 2018.

Na coluna “Economia Mensal” e “Economia Anual” demonstra o quanto o consumidor irá economizar na sua conta de energia com o equipamento de cada empresa, podendo assim fazer uma comparação entre as mesmas e ver a que lhe traz o melhor custo benefício. Desta forma, pode-se perceber que além da produção de energia necessária para que não falte para o consumidor em uma residência familiar, ainda dá para armazenar a energia excedente e assim ter uma economia maior no fim do mês.

2.2 Aspectos Jurídicos

Quando se trata de economia que pode modificar o cenário do país, esta deve sempre estar ligada a uma legislação, e na questão da energia elétrica não é diferente, pois a Constituição Federal de 1988 prevê que a energia é um bem exclusivo da

União e somente a ela compete legislar sobre tal assunto, conforme expresso no artigo 22, inciso IV da Constituição Federal (SILVA et al., 2016).

Existe no ordenamento jurídico alguns incentivos quanto a aquisição da energia solar fotovoltaica e programas de financiamento, dentre eles pode-se encontrar os seguintes estímulos na obtenção dessa fonte de energia:

- O Programa Luz para Todos, o qual decorre da instalação de painéis solares em unidades consumidoras que não possuem acesso à energia elétrica, por meio de um sistema fotovoltaico isolado;
- A Resolução Normativa da Aneel nº 488, de 15 de maio de 2002, a qual estabelece as condições para a revisão dos planos de globalização dos serviços quanto a distribuição de energia elétrica no meio rural;
- A Resolução Normativa da Aneel nº 493, de 5 de junho de 2012, a qual define quais são os procedimentos e condições para o fornecimento por meio do Sistema de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente (SIG-FI) ou Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica (MIGDI).
- Condições Diferenciadas de Financiamentos pelo banco BNDES, na qual estimula a obtenção da energia elétrica, com geração a partir da biomassa, hidrelétricas e outras fontes renováveis, as quais podem obter o financiamento com baixa taxa de juros e um prazo de amortização de até 20 (vinte) anos. Permitindo condições especiais para a fonte solar no Leilão de Energia de Reserva, inclusive para apoiar a produção de equipamentos no país;
- A Caixa Econômica Federal - CEF, tem um financiamento que permite que a pessoa física faça a aquisição de equipamentos para microgeração, podendo pagar o financiamento em até 240 (duzentas e quarenta) parcelas mensais no máximo, a uma taxa mensal de juros que terá variação de 1,4% mais Taxa Referencial (TR) a 2,33%. No ano de 2014 foram incluídos equipamentos de energia fotovoltaica e aerogeradores como equipamentos financiáveis através do Construcard.

2.3 Energia Solar na Agricultura

O acesso à energia elétrica ainda é muito distante para uma parte da sociedade, sendo que uma porção da população ainda vive sem qualquer fonte de energia, e grande parte disso se encontra na área rural. A instalação da energia elétrica demanda um alto custo, por mais que seja garantido na legislação vigente, esse serviço é privado e muitas vezes o consumidor não tem as condições financeiras necessárias para sua instalação e utilização. O setor rural possui grande capacidade para o uso das fontes renováveis de energia, em função da disponibilidade de recursos e dos potenciais que beneficiam a atividade econômica local, juntamente com o alto custo

de abastecimento via extensão da rede elétrica (WALTER, 2003).

Na produção rural é necessário o uso da energia em diversos fatores, como exemplo para os produtores rurais no bombeamento de água, eletrificar cercas para impedir a passagem de animais e pessoas não desejadas, na iluminação da propriedade, seja na residência familiar ou até mesmo por toda a extensão da propriedade. Apesar da carência e da diversificação dos empregos que se tem a energia elétrica no meio rural, sua produção por meio da energia solar fotovoltaica se torna cada vez mais onerosa e inviável, pois o retorno financeiro com sua produção e o uso da energia é muito custoso para o produtor rural (WALTER, 2003). A perspectiva evidencia ainda mais a importância de incentivos governamentais no tocante a geração individual de energia solar fotovoltaica para produtores rurais no Brasil.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo, com propósito de revisão bibliográfica, visou buscar informações detalhadas sobre a geração individual de energia solar fotovoltaica, e como essa pode ser aplicada na área rural. Uma análise de custos, com base no consumo mensal de 285 kWh (residência familiar), foi desenvolvida por meio da obtenção de orçamentos de três diferentes fornecedores. A análise destacou que quanto maior o investimento, maior a economia futura de energia, com um valor R\$ 21.300,00 para o investimento mais custoso poderá ser obtido um potencial de 411 kWh/mês, gerando uma economia de aproximadamente R\$ 290,00 por mês. Já com um valor mais baixo de investimento, de aproximadamente R\$ 13.340,00 poderá ser obtido um potencial de 324 kWh/mês com uma economia mensal de aproximadamente R\$ 153,00.

Neste sentido dados e informações relevantes da literatura científica e jurídica foram organizados, junto de uma simulação orçamentaria para instalação de um sistema individual de geração de energia solar fotovoltaica, demonstrando que, apesar do recente desenvolvimento na área de energia solar e de incentivos jurídicos, pode-se ter bons valores de investimentos, atendendo as necessidades básicas de uma residência em propriedades rurais. O estudo até o momento prevê que um sistema individual de geração de energia solar poderá contribuir na economia para os agricultores, utilizando a energia gerada em sua residência e nas demais dependência e atividades da propriedade rural.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 3 ed. Brasília: ANEEL, 2008. Acesso em: 23 set. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2O91wRu>>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 53, 19 abr. 2012. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2jtPNxt>>. Acesso em: 5 set. 2018.

BRASIL. Resolução Normativa nº 488, de 15 de maio de 2012. Estabelece as condições para revisão dos planos de universalização dos serviços de distribuição de energia elétrica na área rural. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 103, 19 abr. 2012. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2Q3eYDQ>>. Acesso em: 5 set. 2018.

BRASIL. Resolução Normativa nº 493, de 5 de junho de 2012. Estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por meio de Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica - MIGDI ou Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente - SIGFI. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 61, 05 nov. 2012. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2N0dkkn>>. Acesso em: 5 set. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2017: ano base 2016**. Rio de Janeiro: Ministério de Minas e Energia, 2017. Acesso em: 03 set. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2HzO0nt>>.

FERREIRA, V. H.; FORTES, M. Z. Energia Solar Fotovoltaica: Uma Aplicação na Irrigação da Agricultura Familiar. **Sinergia**, v. 15, n. 4, p. 311-318, dez. 2014.

IQBAL, M. **An Introduction to Solar Radiation**. Ontario: Academic Press Canada, 1983, 390 p.

PEREIRA, E. B. et al. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. 2 ed., São José dos Campos: INPE, 2017, 79 p.

MENDES, L. F. R.; JÚNIOR-ERTHAL, M.; HOSKEN, L. A. L. Seleção de sistema de fornecimento de energia elétrica para propriedades rurais litorâneas localizadas no Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 4, n. 1, p. 338-345, jun. 2013.

SILVA, L. G.; et al. Análise de viabilidade econômica entre o uso de energia em grid e a solar no sertão paraibano. **Energia na Agricultura**, v. 31, n. 1, p. 89-96, mar. 2016.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão Digital 2, Recife: 2006, 449 p.

WALTER, A. **Fomento à geração elétrica com fontes renováveis de energia no meio rural brasileiro: barreiras, ações e perspectivas...** In: Encontro de Energia no Meio Rural, v. 3, 2000. Acesso em: 20 set. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2xCLFB7>>.

SOBRE O ORGANIZADOR

Andrei Strickler - Graduado com titulação de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO. Mestre em Informática pela Universidade Federal do Paraná - UFPR. Atua como membro do Conselho Editorial da Revista de Ciências Exatas e Naturais - RECEN. Também é membro do grupo de Pesquisa: Inteligência Computacional e Pesquisa Operacional da UNICENTRO; desempenhando pesquisas principalmente nas áreas de Inteligência Artificial e Métodos Numéricos. Atualmente é Professor Colaborador na UNICENTRO lotado no Departamento de Ciência da Computação.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura de precisão 162

Aprendizagem 7, 74, 93

Arduino 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 168

Argamassa estabilizada 242

Automação 103, 162, 179

B

Bitcoin 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205

C

CAM 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123

Criptomoeda 194

D

DCCA 185, 186, 187, 188, 190

Deficiência 150, 151, 154, 155, 161

DFA 185, 186, 187, 188, 189, 191

E

Elementos Finitos 126, 138

Energia solar na agricultura 256

Ensino-aprendizagem 65

Estatística 6, 25, 108, 181, 182, 184, 185, 220

Etnociência 38

F

fuzzy 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 179, 180

G

Geração individual de energia solar 256

H

HCFC 214

Hospitalização 77, 78

I

Inovação 2, 5, 65, 140, 180, 246

Internet das coisas 162

L

Litecoin 194, 195, 197, 199, 201, 202, 203, 204

Lúdico 77, 79, 81

M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 25, 51, 61, 62, 63, 92, 105, 106, 112, 194

MCC 139, 141, 142, 148

Microfresamento 116

Monitoramento 140, 142

O

Otimização 136

P

Professor 15, 256

S

Sensores 162

Simulação numérica 126, 130, 138

T

Tecnologia 2, 5, 1, 39, 49, 63, 82, 83, 84, 107, 108, 140, 141, 150, 236, 246, 247

Tolerâncias 116

Trânsito 170

Tratamento 77

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-561-7



9 788572 475617