

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO CAMPUS SÃO CARLOS DO IFSC

Andrieli Persch

andripersch@hotmail.com

RESUMO

A preocupação com a sustentabilidade ambiental tem exigido dos gestores ações a serem implantadas em seus segmentos, que possam resultar na conscientização da população acerca da necessidade e prioridade desse tema nos dias atuais. Assim, evolui-se à procura de fontes de energia renováveis. Nesse contexto destaca-se a energia Fotovoltaica, que é gerada pela captação dos raios solares e distribuída por placas. Esse estudo tem como objetivo analisar a viabilidade da instalação de energia fotovoltaica no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus São Carlos, uma instituição pública federal de ensino, que atua na oferta da educação profissional, científica e tecnológica, localizada no Oeste Catarinense na cidade de São Carlos, atendendo doze municípios da região. Já o referido tema por se tratar de uma forma de economia ao Instituto e ao mesmo tempo uma forma de preservar o meio ambiente. Rever conceitos importantes de sustentabilidade e energia alternativa pode contribuir para a construção de um futuro com impactos ambientais mais controlados. Por fim conclui-se que essa é uma forma viável de suprir a demanda de energia elétrica no Instituto.

Palavras-chave: Sustentabilidade na Gestão Pública. Energia Alternativa. Energia Solar Fotovoltaica.

ABSTRACT

The concern with environmental sustainability has required managers to take actions to be implemented in their segments, which may result in the population's awareness of the need and priority of this theme nowadays. Thus, it is looking for renewable energy sources. In this context, Photovoltaic energy stands out, which is generated by capturing the sun's rays and distributed by plates. This study aims to analyze the feasibility of installing photovoltaic energy at the Federal Institute of Santa Catarina (IFSC) - Campus São Carlos, a federal public educational institution that operates in the provision of professional, scientific and technological education, located in Western Santa Catarina in the city of São Carlos, serving twelve municipalities in the region. This topic, on the other hand, is a form of economy for the Institute and at the same time a way of preserving the environment. Reviewing important concepts of sustainability and alternative energy can contribute to building a future with more controlled environmental impacts. Finally, it is concluded that this is a viable way to meet the demand for electricity at the Institute.

Keywords: Sustainability in Public Management. Alternative energy. Photovoltaic Solar Energy.

1 INTRODUÇÃO

A constante preocupação com a qualidade de vida no planeta principalmente pelos impactos ambientais e o futuro próspero aceleraram os debates sobre

sustentabilidade e seus desencadeamentos. Considerando que o poder público tem condições de definir caminhos a serem seguidos para o desenvolvimento sustentável em diversos setores da sociedade, a sustentabilidade também passa a ser tema de importância relevante para a gestão pública. A questão da energia tem sido um dos principais pontos, devido à exaustiva e preocupante devastação causada pelas usinas hidrelétricas. Portanto, torna-se necessário pensar em energias menos agressivas à natureza. Assim, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, em dissertações e artigos científicos, buscando o histórico do tema e suas vantagens de instalação.

Pretende-se disponibilizar informações necessárias para a execução da análise da aplicação de Energia Solar Fotovoltaica no campus São Carlos do Instituto Federal de Santa Catarina, auxiliando na economia e preservação do meio ambiente. Esse trabalho descreve os principais conceitos de sustentabilidade e da energia alternativa, no caso Fotovoltaico. E para concluir um comparativo dos valores gastos pelo Campus com energia elétrica durante um ano e os valores que seriam gastos com a implantação de um sistema de energia solar com base em um orçamento da implantação feita por uma empresa do Oeste de Santa Catarina, que vem se tornando cada vez mais atrativa pela população, uma vez que a médio e longo prazo garante retorno financeiro.

A instalação desses painéis não é algo que gera muita dificuldade, pois existem kits com todos os componentes necessários para o sistema funcionar corretamente, incluindo dispositivos de segurança. Essa fonte alternativa de energia está sendo muito procurada para suprir suas necessidades energéticas, pois o retorno do investimento é garantido o nível de manutenção é baixo e se trata de uma energia limpa, segura e sustentável.

A utilização de energia está ligada ao desenvolvimento econômico e industrial, ocasionando uma dependência pela geração de eletricidade. Até o fim do século XX, as principais fontes de energia não eram renováveis, sendo utilizado principalmente o petróleo. A necessidade de rever o mercado energético mundial ocorreu em 1973, início da chamada crise do petróleo (BARBOSA, 2013). Buscando solucionar esse problema, foi buscado em fontes renováveis.

Por fim, a escolha do tema pode impactar em economia ao Instituto Federal de Santa Catarina – Campus São Carlos, preservar o meio ambiente, garantindo um futuro próspero e repassar para a sociedade a importância dessa fonte alternativa de energia. Já o Campus São Carlos por se tratar de Instituto que abrange a região do oeste de Santa Catarina alcançando em média anual cerca de 1.000 alunos, sendo que esses perceberão

a importância dessa instalação de energia fotovoltaica e repassarão essa importância para seus conhecidos.

2 SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO PÚBLICA

Sustentabilidade é formada por um conjunto de ideias, estratégias e demais atitudes ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas que servem como alternativa para garantir a sobrevivência dos recursos naturais do planeta, ao mesmo tempo permite aos seres humanos e sociedades soluções ecológicas de desenvolvimento, ou seja, é a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas, cuidando com os danos gerados ao planeta terra. (BACHA, SANTOS, SCHAUN; 2010).

Segundo Jacobi (2003) é necessário criar hábitos sobre educação ambiental, que está marcado pela degradação permanente de seu ecossistema isso cabe à sociedade em geral, pois transforma a realidade social, política e econômica do país. Um exemplo são as fontes alternativas de energia.

A gestão pública tem suma importância para os órgãos federais, estaduais e municipais, pois segundo Goes e Morales (2013) é ela quem define os caminhos a serem seguidos para o desenvolvimento dos mesmos, assim deve também ser a principal incentivadora para práticas de sustentabilidade estimulando a população a adotá-las em todos os ambientes. Não é uma tarefa fácil para os gestores, mas trazendo novos hábitos garantem o futuro do meio ambiente.

O meio ambiente devido aos seus grandes impactos têm merecido muitas preocupações por parte de todos e, exige uma atenção maior ainda por parte dos gestores públicos, principalmente porque os ambientes urbanos têm concentrado cada vez mais populações, especialmente no Brasil. (GOES e MORALES, 2013, p. 4).

A gestão pública tem o potencial de promover a sustentabilidade agindo de forma que imponham práticas de uso racional de recursos naturais, reaproveitamento e descarte correto de resíduos, elas devem estar estruturadas para serem capazes de cumprir com as suas responsabilidades de propor políticas ambientais compatíveis com as necessidades da sociedade. Suas decisões deverão ser voltadas para garantir a internalização dos aspectos ambientais nas políticas públicas em geral. Seus gestores

devem ser motivados e capacitados para estimularem, nos demais segmentos governamentais e na sociedade em geral, uma modalidade nova de pensar o desenvolvimento e o crescimento econômico ambiental. (BIAZOTTO, LEITE, ROCHA, 2016).

A fim de analisar e acompanhar a adoção de medidas de sustentabilidade na administração pública Federal, o Tribunal de Contas da União (TCU), criou o Índice de Acompanhamento da Sustentabilidade na Administração (IASA), que trabalha com uma escala de avaliação de 0 a 3, que permite classificar a implantação das medidas sustentáveis em três faixas: vermelho, amarelo e verde, ou seja, aos níveis baixo, médio e alto. Dessa forma a sociedade e as instituições poderão acompanhar a evolução das ações sustentáveis especialmente a racionalização do consumo de insumos, como água, papel e energia elétrica, e observância de outros quesitos da sustentabilidade, exemplo, emissão de gases de efeito estufa. Dessa forma, o (TCU) contribui com soluções e melhorias para o aperfeiçoamento de medidas em busca do desenvolvimento sustentável do Brasil, alinhando aos princípios básicos da publicidade e da eficiência. (TCU, 2017).

3 FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

Segundo Villalva (2015) as pesquisas por fontes alternativas de energia têm crescido muito, devido o grande aumento da demanda por energia elétrica e a necessidade de ter acesso a uma energia limpa. Atualmente ainda é grande o número de usinas hidrelétricas, termelétricas a carvão e petróleo e usinas nucleares, mas aos poucos a população vai se adaptando as fontes de energias alternativas que são menos prejudiciais, como Solar, Eólica, Hidráulica, Biomassa, Marítima e Geotérmica.

As fontes alternativas de energia reúnem as formas de produção de energia que causam menor impacto ambiental no planeta sendo assim, pouco poluentes. As energias alternativas são derivadas de fontes de energias renováveis (ou energia limpa) na medida em que não cessam e se renovam na natureza espontaneamente. (BEZERRA, 2018, p. 1).

As fontes alternativas de energia apresentam inúmeras vantagens, mas é necessário abordar também os pontos negativos do uso dessas energias. (REDE OMNIA, 2019).

Como vantagens, é possível considerar:

- São opções energéticas pouco poluentes, consideradas limpas e inesgotáveis por serem renováveis.
- Produzem menos impactos negativos no meio ambiente, se comparadas às fontes convencionais.
- Oferecem poucos riscos, se comparadas ao uso de energia nuclear.
- Utilizar as fontes alternativas de energia reduz a dependência energética do atual modelo energético mundial, baseado no uso de combustíveis fósseis.

Desvantagens:

- A energia solar e a energia eólica, apesar de produzirem energia a preços relativamente baixos, os custos para sua construção estrutural ainda são elevados.
- A energia eólica, apesar de ser considerada limpa, depende da instalação de aerogerador. Esses podem provocar mudanças na paisagem das áreas nas quais forem instalados e também podem interferir no fluxo migratório de aves na região.
- O uso de biocombustíveis pode aumentar os problemas relacionados ao desmatamento. A utilização da biomassa, por meio da queima de vegetais, restos orgânicos e madeira, requerem ampliação de áreas agricultáveis e o consequente desmatamento.

3.1 ENERGIA FOTOVOLTAICA

Energia fotovoltaica é a energia elétrica produzida a partir de luz solar. Os painéis solares fotovoltaicos são dispositivos utilizados para converter a energia da luz do Sol em energia elétrica, eles são compostos por células solares, assim designadas, já que captam, em geral, a luz do Sol. Conforme ilustrada na Figura 1.

Figura 1 – Imagem Placa Solar



Fonte: Disponível em <http://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2016/11/usina-solar-dentro-de-universidade-em-lins-gera-economia-e-pesquisas.html>

O processo de conversão da energia solar em elétrica utiliza essas células, geralmente feitas de silício ou outro material semicondutor. Quando a luz solar incide sobre uma célula solar (ou fotovoltaica), os elétrons do material semicondutor são postos em movimento, assim gerando eletricidade. A descoberta dessa fonte de energia solar foi em 1886 por Heinrich Hertz, que presenciou a luz do sol incidir sobre uma placa metálica que por efeito teve uma descarga elétrica entre as placas. Com isso começaram as experiências e aprimoramentos. (DAZCAL e JUNIOR, 2007).

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, pág. 5).

Segundo Naruto (2017) atualmente essa fonte de energia é a principal fonte para os sistemas de geração distribuída, esse avanço ocorreu por diversos fatores como incentivos governamentais, tecnologias avançadas, baixo custo operacional e de manutenção, geração de emprego e energia limpa e renovável, portanto, apresenta muitas vantagens para o meio ambiente e para a saúde das pessoas.

4PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto aos objetivos do presente estudo, a pesquisa tem caráter exploratório de cunho descritivo, que busca conhecer melhor o tema abordado, tornando-o mais claro e de melhor compreensão. Essa pesquisa é desenvolvida para proporcionar uma visão geral do tema, aprofundando em seus conceitos. (TRIVIÑOS, 1987).

A forma de abordagem do problema trata-se de uma pesquisa qualitativa por haver uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito.

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. (SILVA E MENEZES, 2005, p.20)

Primeiramente foi necessário um estudo bibliográfico para aprofundar o conhecimento com o tema, o mesmo foi realizado com base em materiais já publicados, podendo ser impressos ou pesquisas feitas pela internet. Essa pesquisa é elaborada com o objetivo de estruturar a fundamentação teórica a pesquisa, sendo que é a melhor opção para constituir conhecimento sobre o assunto, pois contém todos os dados. (Gil, 2007)

Conforme Gil (2007), estudo de caso é caracterizado por ser o estudo de uma entidade definida, exemplo, uma instituição. Nesse sentido, visa conhecer de modo aprofundado os motivos pelos quais determinada situação acontece, procurando identificar nela suas características.

A realização da coleta de dados se deu através de pesquisa bibliográfica. Tais materiais para fins de pesquisa podem ser artigos científicos, livros, revistas, entre outros. Todo trabalho de cunho científico necessita de uma pesquisa bibliográfica a fim de que o pesquisador conheça o tema a ser abordado (FONSECA, 2002).

Com base nessas informações, desenvolveu-se uma proposta com orçamento para implantação de energia fotovoltaica no Campus São Carlos. O referido Campus foi um pedido e uma luta da comunidade da região que iniciou em 2009. Já em 29 de junho de 2015, foi inaugurado oficialmente o IFSC - Campus São Carlos, localizado na Rua Aloísio Stoffel, 1271, bairro Jardim Alvorada, onde funciona atualmente em dependências de cinco mil metros quadrados de área construída, com capacidade para atender oitocentos alunos diariamente. Atualmente o campus possui uma estrutura para sediar os cursos e atender a cidade-sede e outros 12 municípios, buscando promover a inclusão e formar cidadãos, por meio da educação profissional, científica e tecnológica, gerando, difundindo e aplicando conhecimento e inovação, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e cultural, com cursos FIC, Graduação presencial, Pós Graduação em AED, cursos técnicos e ENCCEJA (IFSC, 2019).

Para desenvolvimento da pesquisa o Instituto forneceu as últimas doze faturas de energia, essas distribuídas pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A (CELESC) sendo uma das maiores empresas do setor elétrico brasileiro, tendo como destaque nas

áreas de distribuição, geração e manutenção de energia, sendo própria, formado por 12 usinas. Seu acionista controlador é o Estado de Santa Catarina. A empresa leva energia para mais de 3,0 milhões de unidades consumidoras localizadas em 286 municípios catarinenses (92% do território do estado). Sendo o município de São Carlos um deles.

Os conhecimentos aprofundados pelo assunto e a obtenção de um orçamento para implantação da energia fotovoltaica no Campus São Carlos, se deu pela empresa A4 Sistemas elétricos LTDA, situada na cidade de Chapecó/SC, desde o ano 2018, com a descrição principal da atividade econômica; fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica (Receita Federal, 2019).

5 ANÁLISE DE DADOS

Para estudo de viabilidade da implantação das placas solares é necessário analisar os gastos mensais com energia elétrica do Campus São Carlos do IFSC, nos últimos doze meses.

Quadro 1 – Histórico de consumo de energia elétrica

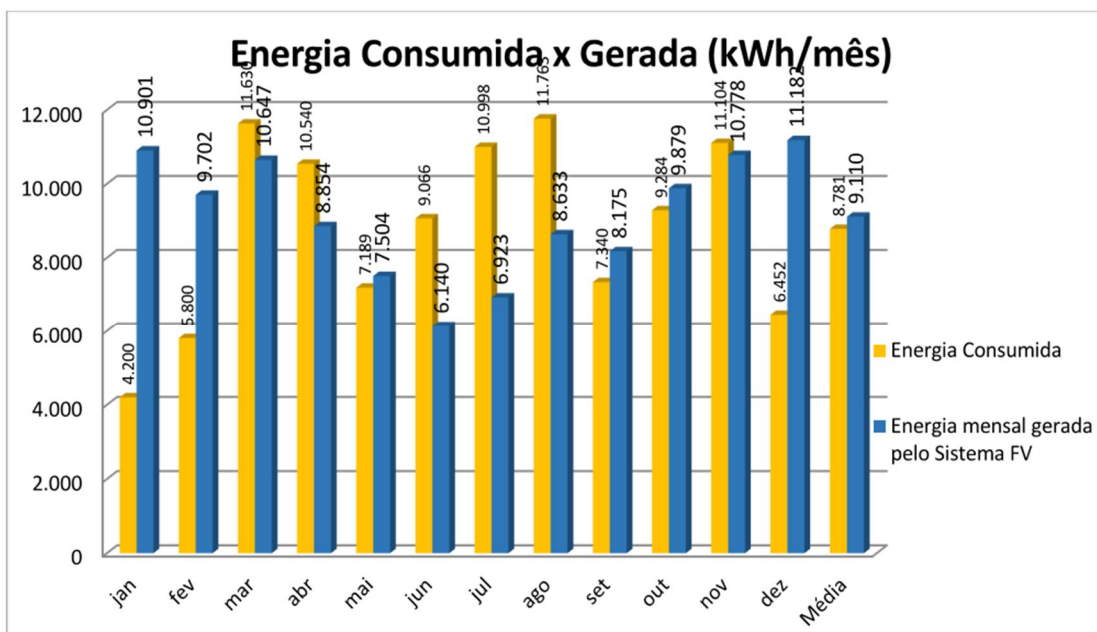
HISTÓRICO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA		
REFERÊNCIA	CONSUMO TOTAL	VALOR R\$
Out/18	9.067 KWH	9.481,78
Nov/18	10.998 KWH	10.655,18
Dez/18	11.764 KWH	10.440,96
Jan/19	6.771 KWH	6.038,23
Fev/19	10.840 KWH	8.931,81
Mar/19	11.148 KWH	9.249,16
Abr/19	12.791 KWH	10.785,20
Mai/19	9.425 KWH	8.563,99
Jun/19	7.792 KWH	7.739,25
Jul/19	6.621 KWH	7.417,59
Ago/19	7.672 KWH	8.623,25
Set/19	8.822 KWH	8.638,78
TOTAL ANO	113.711KWH	106.565,18
CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A 2019		

Fonte: Elaborado pela autora.

Com o histórico de consumo de energia elétrica, conseguimos analisar o quanto de energia foi consumido e valor gasto mensal, valores que variam conforme dias letivos. No quadro a seguir será possível compreender quanta energia é gerada mensalmente e quanta dessa energia é gasta, valores esses que também variam

conforme dias letivos. Com a instalação da energia fotovoltaica seria possível distribuir para a rede a energia produzida além do consumo, deixando como crédito para os meses que o consumo seria maior que a energia gerada.

Quadro 2 – Energia Consumida x Gerada por mês



Fonte: A4 Sistemas elétricos LTDA, 2019.

Na sequência apresenta-se o orçamento disponibilizado pela empresa A4 Sistemas elétricos LTDA. Número do termo 191004, estudo e cálculos realizado a partir da energia consumida a fim de atender as necessidades.

Quadro 3 – Detalhes do orçamento apresentado pela empresa

Equipamentos com placas nacionais (FINAME)		
Descrição	Unidade	Quantidade
Potência do sistema	kW	88.40
Painel Fotovoltaico Nacional 340 Wp. Poli Canadian Solar	Peça	260
Inversor Trifásico 50 kW	Peça	1
Inversor Trifásico 30 kW	Peça	1
Área ocupada pelo sistema	m ²	570

Fonte: A4 Sistemas elétricos LTDA, 2019.

Quadro 4 – Orçamento apresentado pela empresa

Considerando o sistema proposto acima, o preço, prazo de entrega e condições são:
Potência total: 88.40 kW
Preço dos equipamentos com placas nacional (FINAME): R\$ 300.000,00
Preço dos equipamentos com placas importadas: R\$ 250.550,00

Fonte: A4 Sistemas elétricos LTDA, 2019.

Segundo a empresa que forneceu a proposta de orçamento, as placas nacionais e importadas são confeccionadas pelo mesmo fabricante, com as mesmas garantias nas mesmas potencias. A diferença de uma para a outra, está na forma de aquisição. Pois caso o cliente queira adquirir o sistema realizando um financiamento do equipamento através de uma linha de financiamento junto ao governo federal o equipamento deve ser 60% brasileiro. Já para as placas importadas você pode estar adquirindo com verbas próprias, ou com financiamento junto a uma instituição financeira a juros ao mês por ela praticado.

6 DELIBERAÇÕES DO ESTUDO

Conforme os dados coletados a média de gasto mensal é de R\$ 8.880,42 e o valor para instalação é de R\$300.000,00 ou R\$250.000,00, esses respectivos valores são gastos em 2 anos, 8 meses e 2 anos, 3 meses, ou seja, nesse período os gastos com as instalações da energia solar seriam revertidos. Já nos meses que é gerado mais energia que consumido, a mesma é distribuída para a rede, gerando credito para os meses que terá maior número de consumo que produção. Conforme dados da empresa que realizou o orçamento o gasto anual com a limpeza das placas solares é de R\$500,00. Outros valores com prováveis futuras falhas não são orçamentadas antes do concerto.

Para o Campus fazer a instalação é necessário realizar o processo licitatório de pregão eletrônico através de seus gestores. Conforme estudos na Unidade Curricular Licitação e Contratos do Curso de Especialização em Gestão Pública na Educação Profissional e Tecnológica. Esse processo é realizado através de lances pelos licitantes; é

sempre do tipo “menor preço” (maior desconto também tem sido aceito) e é utilizado para licitação de bens e serviços considerados comuns. (Lei 10.520/2002)

Sistema de Registro de Preços é um procedimento especial de licitação, que se efetiva por meio de uma concorrência ou pregão [...] selecionando a proposta mais vantajosa, com observância do princípio da isonomia, para eventual e futura contratação pela Administração. (LUZ, MADRUGA, MARTINS, SCHNEIDER, 2012. pág. 7).

Na execução do Pregão Eletrônico os gestores públicos do campus conforme controle em planilha própria, determina o pregoeiro que vai executar o pregão, podendo ser a própria reitoria do campus responsável ou outro campus.

Assim sugere-se aos gestores do IFSC Campus São Carlos, posteriormente a todos os gestores dos Campi que constituem o IFSC, para investirem em estudos de viabilidade para implantação dessa fonte de energia alternativa, energia solar fotovoltaica, por trazer benefícios econômicos e ambientais ao Instituto e servindo de modelo para comunidade em geral.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia Fotovoltaica além de ser um grande aliado do desenvolvimento sustentável, diminui, consideravelmente, os gases tóxicos e riscos à natureza em relação a outras formas de energia, pois se trata de uma energia limpa que se produz através da radiação solar. Tendo também seus benefícios econômicos, a sua instalação é de baixo custo comparado com os gastos das faturas de energia. Com tantos benefícios ambientais e econômicos acredita-se que no futuro aumente o número de instalações.

Ao longo dos estudos foi possível compreender a grande importância da implantação desse sistema de energia para o IFSC Campus São Carlos, além de ser uma fonte de energia limpa e sustentável ela se pagaria em até três anos. Após isso teria somente gastos limpezas periódicas nos módulos para eliminar o acúmulo de sujeiras com o custo de R\$500,00, e possíveis falhas nos mesmos, sem valores exatos.

O tema sustentabilidade deve ser discutido, aplicado e vivenciado pela população, de forma a garantir o futuro próspero, possível e viável para o planeta. Finaliza-se esse estudo com a intenção de mostrar a importância do tema para a gestão pública, considerando que está nas mãos dos gestores a possibilidade de tomarem

iniciativas e proporem ações que incentivam a criação e implantação de hábitos mais saudáveis e que agridem menos o ecossistema em que vivemos.

REFERÊNCIAS

- BACHA, Maria de Lourdes; SANTOS, Jorgina; SCHAUN, Angela. **Considerações teóricas sobre o conceito de Sustentabilidade. VII SEGeT**, Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. 2010.
- BARBOSA, Wilson Pereira Filho; AZEVEDO, Abílio César Soares de. **Geração Distribuída: Vantagens E Desvantagens**. FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2013.
- BEZERRA, Juliana. **Fontes de Energia**. 2018. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/fontes-de-energia/> Acesso em 12/12/2019, 15:30hr.
- BLAZOTTO, Pedro Donizette. LEITE, André Henrique Oliveira. ROCHA, Renata Rodrigues de Castro. ROCHA, Suyene Monteiro da. **Sustentabilidade na administração pública**. REVISTA ESMAT ANO 8 - Nº 11 JUL. À DEZ. 2016.
- CABRAL, Isabelle. VIEIR, Rafael. **Viabilidade econômica X viabilidade ambiental do uso de energia fotovoltaica no caso brasileiro: uma abordagem no período recente**. Goiânia/GO, 2012.
- CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A 2019**. Disponível em: <https://celesc.com.br/>. Acesso em 01/10/2019, 16h30min.
- DAZCAL, Rafael Guershom. JÚNIOR, Antonio Gonçalves de Mello. **Estudo da implantação de um sistema de energia solar fotovoltaica em edifício da universidade presbiteriana Mackenzie**. São Paulo/SP 2007.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- GIL, ANTONIO CARLOS. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOES, Gustavo Antiquiera. MORALES, Angélica Gois. **Gestão pública e sustentabilidade: desafios, ações e possibilidades**. IX Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 9, n. 4, 2013.
- INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/campus-sao-carlos>, Acesso 09/12/2019, 13:40 min.
- JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Caderno de Pesquisa USP, n. 118, p. 189-205. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em 02/10/2019, 16h00min.
- LEGISLAÇÃO INFORMATIZADA - LEI Nº 10.520, DE 17 DE JULHO DE 2002 - Publicação Original; Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2002/lei-10520-17-julho-2002-472321-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 04/11/2019, 17h 30 min.
- LUZ, Elisa Flemming. MADRUGA, Érico de Avila. MARTINS Walquíria. SCHNEIDER Maria Clara Kaschny. **Compras compartilhadas através do sistema de registro de preços do**

instituto federal de educação, ciência e tecnologia de Santa Catarina. Universidade tecnológica nacional, 2012.

MENEZES, EстераMuszkat. SILVA, Edna Lúcia da. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**, Florianópolis/SC, 2005.

NARUTO, Denise Tieko. **Vantagens e desvantagens da geração distribuída e estudo de caso de um sistema solar fotovoltaico conectado a rede elétrica.** Rio de Janeiro/RJ. 2017.

RECEITA FEDERAL. Disponível em http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/CNPJ/cnpjreva/Cnpjreva_Solicitacao.asp. Acesso em 08/10/2019, 15h 30 min.

REDE OMNIA. **Mundo educação**, Goiânia/Goiás, 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/fontes-alternativas-energia.htm>. Acesso 10/12/2019, 14:30 min.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **SUSTENTABILIDADE NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA FEDERAL.** Brasília, 2017. Disponível em <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/sustentabilidade-na-administracao-publica-federal.htm>. Acesso em 18/11/2019, 16 h 10min.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VILLALVA, Marcelo Gradella. **Energia Solar Fotovoltaica: conceitos e aplicações.** 2 ed. Ver. E atual: São Paulo/SP: Érica, 2015.