II CONGRESSO DO CONHECIMENTO

CIDADES SUSTENTÁVEIS E TECNOLOGIAS APLICADAS AO DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO

C568
Cidades sustentáveis e tecnologias aplicadas ao direito ambiental e socioambientalismo [Recurso eletrônico on-line] organização II Congresso do Conhecimento – Belo Horizonte;

Coordenadores: Ana Virgínia Gabrich Fonseca Freire Ramos, Humberto Gomes Macedo e José Antônio De Sousa Neto – Belo Horizonte, 2019.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-85-5505-878-3
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Empreendedorismo e inovação

1. Conhecimento. 2. Empreendedorismo. 3. Inovação. I. II Congresso do Conhecimento (1:2019 : Belo Horizonte, BH).

CDU: 34

Dom Helder
ESCOLA DE DIREITO

EMGE
ESCOLA DE ENGENHARIA

II CONGRESSO DO CONHECIMENTO

CIDADES SUSTENTÁVEIS E TECNOLOGIAS APLICADAS AO DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO

Apresentação

É com imensa satisfação que apresentamos os trabalhos científicos incluídos nesta publicação. Eles foram apresentados durante a programação do II Congresso do Conhecimento, nos dias 11 a 14 de setembro de 2019, em Belo Horizonte-MG. O evento proporcionou importante debate sobre a educação na era tecnológica como um dos grandes desafios enfrentados pelos profissionais do século XXI. A temática se coloca em evidência no ensino superior, em que as metodologias tradicionais ainda ocupam lugar importante nas salas de aula, contrastando com o perfil do aluno cada vez mais jovem e conectado.

Como vencer esse desafio e construir um ensino superior de excelência e que atenda às necessidades impostas pela tecnologia? A busca por esta resposta foi o que motivou a primeira edição do Congresso do Conhecimento, no ano de 2017. A temática específica escolhida para a segunda edição do evento, neste ano, foi empreendedorismo e inovação. A partir do tema, o congresso buscou debater questões como empreendedorismo de carreira, programação neurolinguística, empreendedorismo social, inteligência artificial, dentre outros temas. Além das palestras e oficinas, a segunda edição do Congresso contou também com a participação mais ativa dos congressistas, que puderam submeter trabalhos científicos para apresentação em oito grupos temáticos.

O II Congresso do Conhecimento foi uma realização conjunta da Dom Helder - Escola de Direito e da EMGE – Escola de Engenharia, tendo como apoiadores o Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (CONPEDI), a Secretaria de Educação do Governo do Estado de Minas Gerais, a Neo Ventures, o SEBRAE, a Cozinha Vitrine e a Estrutura da Mente.

A apresentação dos trabalhos abriu caminho para uma importante discussão, em que os pesquisadores, oriundos de cinco Estados diferentes da Federação, puderam interagir em torno de questões teóricas e práticas, levando-se em consideração a temática central de cada grupo. Foram debatidos os desafios que as linhas de pesquisa enfrentam no momento e sua relação com a tecnologia e o tema geral do evento.

Na coletânea que agora vem a público, encontram-se os resultados de pesquisas desenvolvidas em diversas instituições de nível superior, notadamente as pesquisas oriundas

dos programas de iniciação científica, isto é, trabalhos realizados por graduandos em Direito e seus orientadores. Os trabalhos foram rigorosamente selecionados, por meio de dupla avaliação cega por pares no sistema eletrônico desenvolvido pelo CONPEDI. Desta forma, estão inseridos no universo das 75 (setenta e cinco) pesquisas do evento ora publicadas, que guardam sintonia direta com este Grupo de Trabalho.

Agradecemos a todos os pesquisadores pela sua inestimável colaboração e desejamos uma ótima e proveitosa leitura!

PAINÉIS SOLARES EM ESCOLAS PARA CIDADES MAIS SUSTENTÁVEIS

SOLAR PANELS IN SCHOOLS FOR SUSTAINIBLE CITIES

Alejandro Bessa Ortiz [1]
José Claudio Junqueira Ribeiro

Resumo

O seguinte trabalho tem como objetivo apresentar uma solução para um problema comum para todos no mundo, o aquecimento global, por meio de painéis fotovoltaicos em escolas públicas, para a menor emissão de gases efeito estufa e, assim, representarem de forma simbólica a sustentabilidade nas cidades.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Painéis fotovoltaicos, Energia limpa, Escolas

Abstract/Resumen/Résumé

The following work aims to present a solution to a common problem for everyone in the world, global warming, through photovoltaic panels in public schools, to reduce greenhouse gas emissions and thus symbolically represent sustainability in cities.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Sustainability, Photovoltaic panels, Clean energy, Schools

---

[1] Graduando

PAINÉIS SOLARES EM ESCOLAS PARA CIDADES MAIS SUSTENTÁVEIS.
SOLAR PANELS IN SCHOOLS FOR SUSTAINIBLE CITIES

Alejandro Bessa[1]

José Claudio Junqueira Ribeiro[2]

INTRODUÇÃO

Um dos itens mais importantes para o desenvolvimento de um país é a disponibilidade de energia, necessária para o funcionamento de quaisquer atividades de produção industrial, comercio e serviços, transporte e, também, para o conforto e bem-estar da população. A matriz energética mundial ainda apresenta na sua composição a predominância de fontes de energia consideradas sujas, notadamente os combustíveis fósseis, pelo seu potencial poluidor.

No caso da geração de energia elétrica, a matriz energética brasileira se destaca pela maior presença de fontes hidráulicas, considerada uma energia mais limpa. Todavia, não têm sido raras as crises, até mesmo ameaças de "apagões" face às estiagens que não permitem que os reservatórios estoquem a quantidade necessária de águas para movimentar as turbinas que geram a energia elétrica a ser distribuída.

Assim, muitas vezes, outras fontes complementares são acionadas para aumentar a geração de energia, como é o caso das termelétricas, para atender a demanda dos consumidores, contribuindo para uma matriz energética menos limpa. As termelétricas, movidas a combustível fóssil – óleo ou gás, são altamente poluidoras pela geração de emissões atmosféricas, que causam danos à saúde e contribuem para o aquecimento global. Além da poluição gerada, provoca o aumento das contas de luz, que surpreende os usuários com altos valores por kWh, impactando a economia negativamente.

Todavia, a busca por fontes de energia mais limpas, nos cenários nacional e internacional, tem apresentado resultados positivos para as alternativas eólica e fotovoltaica, que já apresentam viabilidade econômica para sua exploração em larga escala.

O presente trabalho objetiva discorrer sobre a energia fotovoltaica com seus benefícios ambientais e financeiros, apresentando os avanços tecnológicos no mundo e no Brasil, mas

[1] Graduando em Eng. Civil. Escola de Engenharia de Minas Gerais – EMGE

[2] Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Professor na Escola Superior Dom Helder Câmara e na Escola de Engenharia de Minas Gerais - EMGE

também as dificuldades para a implantação das células voltaicas em escolas públicas para gerarem sua própria energia, reduzindo custos e servirem como exemplo para cidades mais sustentáveis.

2. ENERGIA FOTOVOLTAICA

A energia fotovoltaica, ou energia solar, é uma das alternativas renovável e sustentável para geração de energia elétrica, a partir dos raios solares, que também pode ser armazenada mesmo em dias nublados.

As primeiras observações acerca da energia fotovoltaica foram datadas no ano de 1839 pelo físico francês, Edmond Becquerel, utilizando placas metálicas mergulhadas em um eletrólito, que notou que este procedimento produzia uma pequena diferença de potencial elétrico neste sistema. Alguns anos depois, em 1877 dois inventores norte-americanos, W. G. Adams e R. E. Day, inventaram o primeiro dispositivo sólido de produção de eletricidade ao ser exposto à luz por meio de um filme de selênio depositado em um substrato de ferro e com segundo filme de ouro que servia de contato frontal (IST, 2004).

Seguindo as linhas de estudos, as técnicas de purificação e dopagem associadas ao transistor de silício, Calvin Fuller, físico-químico da universidade de Chicago, em conjunto ao Daryl Chapin, bacharel e mestre pela universidade de Washington, e também o bacharel em física e matemática, pela Willamette University, Gerald L. Pearson, criaram o primeiro painel fotovoltaico de silício em 1953 (HALL OF FAME, 2019).

Atualmente, o funcionamento do painel solar se dá pelas suas células fotovoltaicas compostas pelo elemento Silício (Z14), sendo este carregado de elétrons, que, ao reagir com a radiação solar, produz energia elétrica por meio do processo chamado Efeito Fotoelétrico, que se baseia na radiação luminosa, de frequência específica, em superfícies metálicas ou semicondutoras. Com consequência, os elétrons ligados aos átomos do metal, recebem energia e convertem-se em elétrons livres, gerando uma corrente elétrica (NEOSOLAR, 2019).

> As células disponíveis comercialmente utilizam o silício como material-base para sua fabricação, e sua aparência externa é a de uma lâmina circular ou quadrada, com tonalidade entre o azul-escuro e o preto. A parte superior da célula apresenta raias de coloração cinza, constituídas de um material condutor, cuja finalidade é extrair a corrente elétrica gerada quando as células são expostas à luz solar (ZILLES, 2012).

Além dos painéis solares, existem outros mecanismos para o funcionamento de todo o sistema para gerar energia elétrica e armazena-la, como: Inversor solar, controlador de carga e a bateria. O papel do inversor solar é de transformar a corrente contínua, derivada do painel solar, em corrente alternada, para que o uso desta seja seguro. Já o papel do controlador de

carga é de controlar a voltagem que irá ser direcionada à bateria, com o objetivo de conter descargas excessivas e aumentar a vida útil da bateria. E a bateria tem o encargo de armazenar a corrente elétrica produzida pelos painéis (NEOSOLAR, 2019).

Na figura a seguir apresenta-se o funcionamento técnico esquemático de uma placa fotovoltaica em uma edificação.

Fonte: NEOSOLAR

O Brasil, mesmo com ambientes adequados para a utilização de painéis fotovoltaicos, não está qualificado entre os 10 países que lideram o ranking mundial no quesito ´´total capacidade instalada em 2017``, liderada pela China, EUA e Japão (IEA-2017). Porém, conforme o Ministério de Minas e Energia (MME), o Brasil, no término de 2016, possuía cerca de 80MW, e em comparação ao mesmo período em 2017 o Brasil teve uma evolução da capacidade instalada de 1264,4%, cerca de 1097MW.

3. IMPACTOS POSITIVOS DA ENERGIA FOTOVOLTAICA

A energia solar é renovável, cuja fonte é considerada inesgotável. Nosso planeta Terra recebe mais de 1.500 quatrilhões de quilowatts-hora de potência por ano. (Tesla Store).

A primeira vantagem verificada para a utilização de energia solar com tecnologia fotovoltaica foi abastecer locais distantes das redes de distribuição, a partir de sistemas isolados. Nas cidades, os sistemas fotovoltaicos podem ser instalados nos telhados das edificações já existentes, residenciais ou

públicas, como por exemplo em escolas; e na zona rural em áreas de campos e pastagens, não havendo necessidade de novos desmatamentos.

> Nos centros urbanos, os sistemas fotovoltaicos podem ser utilizados como unidades de geração em áreas já ocupadas, telhados de residências, coberturas de estacionamentos e de edifícios. Um bom exemplo para a aplicação da geração com sistemas fotovoltaicos é a sua implantação em prédios públicos, pois costumam usar uma carga mais expressiva de energia no período diurno. Essa particularidade, do consumo que coincide com o período de geração, permite estabelecer estratégias de redução de consumo em edificações urbanas e, por consequência, economizar energia produzida por meio de outras fontes primárias, como a hidrelétrica e a termelétrica, por exemplo (ZILLE, 2012).

Do ponto de vista ambiental, a energia solar é considerada energia limpa por ter sua fonte renovável e não gerar emissões atmosféricas como as termelétricas. Os painéis solares, por não funcionarem pela queima de combustíveis fosseis, não emitem gases causadores e potenciadores do efeito estufa terrestre, como o mais comum CO2 (dióxido de carbono). Efeito este que retêm parte do calor oriundo das radiações solares.

Mesmo se comparada com as hidrelétricas, apresenta a vantagem de não demandar grandes áreas para sua instalação, evitando desmatamentos e deslocamento de populações para a construção de reservatórios. Todavia, em uma visão mais holística, há que se pensar não apenas na geração da energia, mas também no processo de produção dos painéis fotovoltaicos e no descarte dos pós consumo, que apresentam potencial poluidor a ser considerado.

Além das vantagens ambientais, é importante ressaltar também os benefícios financeiros, pois os painéis fotovoltaicos geram energia para produção de eletricidade de forma independente, podendo inclusive alcançar a autossuficiência em termos de consumo, gerando economia nos gastos relativos ao consumo de energia, que no caso de escolas públicas poderiam ser aproveitados na melhoria de outras demandas.

Considerando a educação como grande indutor de mudança de hábitos e atitudes, a utilização de painéis solares em escolas serviria de grande exemplo para a sua disseminação em outras edificações, contribuindo para que as cidades se tornassem mais sustentáveis. Além disso, a economia gerada no pagamento de contas de energia, poderia ser aproveitada para diversas melhorias no sistema escolar, sempre muito carente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia solar com utilização de painéis fotovoltaicos é uma alternativa limpa que apresenta potencial para melhorar a matriz energética mundial e do Brasil por dispor de uma fonte inesgotável e renovável. Esses painéis constituídos por células de materiais

semicondutores, tendo o silício como material de base, convertem a energia proveniente dos raios solares em eletricidade.

No Brasil, apesar do grande potencial disponível para o uso dessa alternativa sustentável, a sua utilização é ainda incipiente, principalmente se comparado países como Japão e Alemanha, que lideram o ranking mundial.

A utilização de painéis solares em telhados das edificações em muito contribuiriam para que as cidades se tornassem mais sustentáveis, menos dependentes de outras fontes de energia que geram maior impacto ambiental.

Neste sentido, as escolas se apresentam como grande potencial para a adoção desses painéis em seus telhados, servindo de exemplo de sustentabilidade e propiciando, ainda, economia com gastos de energia, que poderiam ser aproveitados para outros usos.

REFERÊNCIAS

HALL OF FAME. **National Inventors**. Estados Unidos, 2019. Disponível em: <https://www.invent.org/inductees/calvin-fuller>. Acesso em 30 de junho de 2019.

IEA- International Energy Agency. **Snapshot of global photovoltaic markets**. France, 2007. Disponível em: < http://www.iea-pvps.org/fileadmin/dam/public/report/statistics/IEA-PVPS_-_A_Snapshot_of_Global_PV_-_1992-2017.pdf>. Acesso em 17 de agosto de 2019.

IST – Instituto Superior de Lisboa. **Breve história da Energia Solar**. Lisboa: Universidade Técnica, 2004. Disponível em http://web.ist.utl.pt/palmira/solar.html. Acesso em 30 de junho de 2019.

MME – Ministério de Minas Energia. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro- dezembro /2007.** Brasília-Brasil. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138781/0/Boletim+de+Monitoramento+do+Sistema+El%C3%A9trico+-+Dezembro+-+2017.pdf/89e16453-fc2e-46fd-b5fd-aa6951daf934> Acesso em 17 de agosto de 2019.

NEOSOLAR. **Curso Energia Solar: Simulador Fotovoltaico**. Disponível em: <https://www.neosolar.com.br/>. Acesso em 4 de julho de 2019.

ZILLES, R. Energia Solar Fotovoltaica. São Paulo: USP, 2012. Disponível em: http://www.iee.usp.br/sites/default/files/biblioteca/producao/2012/Livros/zillesenergiasolar.pdf

TESLA STORE, O que são as energias renováveis, 2018. Disponível em:

<https://www.teslastore.com.br/blog/o-que-sao-as-energias-renovaveis> Acesso em 17 de agosto de 2019.