

**SISTEMAS TRANSFORMADORES DE ENERGIA:  
EDIFICAÇÕES AUTOSSUFICIENTES**

**ENERGY TRANSFORMING SYSTEMS:  
SELF-SUFFICIENT BUILDINGS**

Anadil da Silva; Beatriz Kaffer; Brenda de Freitas Fernandes; Caio Henrique; Fabiola de Siqueira Saskoski; Ilza de Sousa Pardiniho; Jéssica P. Muchinski; Joel Rabitch Junior; Josué Dias da Luz

*SILVA, Anadil da, et al. Sistemas Transformadores de energia: Edificações Autossuficientes. Revista Tecnológica da FATEC-PR, Edição Especial, p. 10-17, jan/dez, 2021.*

## **RESUMO**

O trabalho foi realizado com o objetivo de obter uma análise a respeito da dispersão de energia que ocorre durante o processo de conversão nos painéis solares, a fim de buscar o aprimoramento destes mesmos processos de maneira mais eficaz. A importância da realização dos sistemas transformadores de energia decorre do fato de que pode apoiar na fundamentação da necessidade de meios sustentáveis nas diversas etapas da construção civil, que é uma das grandes vilãs no consumo de energia, tanto ao longo dos processos quanto após a conclusão da edificação. Foi realizado segundo uma metodologia de desenvolvimento que envolveu: a) revisão bibliográfica a fim de conceitualizar a sustentabilidade e a construção civil; b) levantamento dos impactos ambientais causados pela construção civil; c) apresentação e explicação dos sistemas atuais de automação de transformadores de energia; d) demonstração da aplicabilidade dos sistemas na construção sustentável; e) vantagens e desvantagens do uso de sistemas na construção sustentável. Ao final do trabalho foi apresentado a viabilidade e os benefícios da aplicabilidade dos sistemas transformadores de energia.

**Palavras chave:** Sustentabilidade. Transformadores de energia. Processos de automação. Edificações.

## **ABSTRACT**

*This paper was carried out with the objective of obtaining an analysis regarding the energy dispersion that occurs during the conversion process in solar panels, in order to seek the improvement of these same processes in a more effective way. The importance of implementing energy transforming systems stems from the fact that it can support the justification for the need for sustainable means in the various stages of civil construction, which is one of the major villains in energy consumption, both during the processes and after completion of the building. It was carried out according to a development methodology that involved: a) bibliographic review in order to conceptualize sustainability and civil construction; b) survey of the environmental impacts caused by civil construction; c) presentation and explanation of the current automation systems for power transformers; d) demonstration of the applicability of systems in sustainable construction; e) advantages and disadvantages of using systems in sustainable construction. At the end of the paper, the feasibility and benefits of the applicability of energy transformation systems were presented.*

**Keywords:** *Sustainability, Energy transformers, Automation processes, Buildings*

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado da construção civil é apontado como um grande consumidor de recursos naturais e de energia, acarretando assim em impactos profundos no ambiente natural. É importante examinar alternativas que atendam as demandas construtivas, que exigem cada vez mais edificações para abrigar a sociedade numerosa e suas necessidades, mas ainda buscar por formas mais eficientes em conservar energia para que seja possível utilizar menos recursos naturais. (VIEIRA e BENEDITO, 2019)

Perante isto, a aplicabilidade dos meios sustentáveis e a automação de processos na construção civil é um foco prévio para o desenvolvimento do projeto, que visa através dos processos de sistemas de transformação de energias já existentes alcançarem um melhor aproveitamento que não disperse tanto sua eficiência.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é encontrar possíveis soluções que aprimorem as falhas em equipamentos contemporâneos que atualmente não são voltados a sustentabilidade e sim a grande produção, a melhoria resultara em uma distribuição mais ampla e eficaz de energia sem grande dispersão. Para tanto, será necessário abordar os seguintes temas: a) sistemas transformadores de energia – estudo do aprimoramento de energia fotovoltaica e b) sustentabilidade – impactos na construção civil.

## 3 JUSTIFICATIVA

De acordo com que afirma as Nações Unidas em sua publicação “População Mundial”, por conseqüente a um crescimento de habitantes, o espaço geográfico natural acaba sofrendo percas significativas para a ocupação com novas funcionalidades, tais como as edificações e áreas de cultivo, que servem para suprir necessidades humanas básicas de alimentação e moradia.

Os sistemas desenvolvidos para auxiliar nas construções quanto à eficácia de geração e reaproveitamento de energia, para que não sejam tão prejudiciais ao meio ambiente, ainda é encontrada a problemática de distribuição destes, uma vez que são recursos que apresentam dispersão durante as conversões de energia, para atingir o rendimento necessário e desejado, além do custo direcionado para padrões econômicos médio/alto, o que para o compartilhamento amplo da metodologia acaba sendo falho. (PEREIRA, 2020; OTTO, 2020)

#### **4 METODOLOGIA**

A revisão da literatura é um processo de investigação prévia relacionada com a sua área de estudo, onde envolve localizar, analisar, sintetizar e interpretar. É, no entanto, uma revisão bibliográfica detalhada referente aos trabalhos já publicados sobre o tema, e no mesmo ato permitindo ao leitor do trabalho e o próprio pesquisador um posicionamento em relação a avanços e / ou retrocessos sobre o assunto pesquisado.

A pesquisa explicativa vale-se, quase sempre do método experimental, ela vai além da descritiva, é necessário esclarecer padrões e tendências de uma problemática observada, levando à uma explicação clara e detalhada de tal fato. Descrevendo o comportamento e o resultado minuciosamente de cada etapa. Se bem aplicada pode muitas vezes trazer previsões e precauções de determinados temas.

O método comparativo consiste na utilização da investigação de indivíduos, classes, fenômenos ou fatos para ressaltar as diferenças e as similaridades entre eles. Ocupa-se da explicação dos fenômenos e permite analisar o dado concreto deduzindo desse "os elementos constantes abstratos e gerais" (LAKATOS; MARCONI, 2007). Serão comparados os sistemas utilizados na geração de energia e captação de água da chuva, buscando o melhor para aplicar no projeto. Após a pesquisa bibliográfica, será feita a análise das vantagens e desvantagens do projeto e a discussão sobre quais sistemas são realmente vantajosos para o projeto.

#### **5 SUSTENTABILIDADE**

O conceito de sustentabilidade é preservar os meios naturais, é a capacidade de sustentação e conservação de um processo ou sistema que pode ser aplicado em pequena e larga escala, seja em uma simples comunidade a todo o planeta. Preservando assim os recursos utilizados para as necessidades humanas para as futuras gerações, evitando o desgaste e à contaminação do meio ambiente.

Para que se garanta a sustentabilidade são necessários três fatores, são eles: social, ambiental e econômico. O social engloba pessoas e suas atitudes, condições de vida, educação, saúde, etc. O ambiental consiste na preservação do meio ambiental, nos recursos limitados do planeta e sua forma como a humanidade o utiliza. O econômico é relacionado a produção, distribuição e consumo desses recursos naturais finitos, a economia deve considerar a questão social e ambiental. (CARDOSO, 2020; PINHEIRO, 2020)

#### **6 OS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL**

A construção civil é um dos meios que impactam diretamente no meio ambientes, devido ao grande uso de materiais que além de apresentarem algum grau de toxicidade, são descartados de qualquer forma. Ademais, grande parte das áreas verdes são destruídas para

que haja espaço para tais construções, durante esse período o alto consumo de água e energia elétrica podem causar efeitos devastadores na natureza. (CARDOSO, 2020).

Segundo a UNEP (United Nations Environment Programme), a construção civil é responsável por cerca de 40% das emissões de CO<sub>2</sub> (Dióxido), como também, pelo consumo de aproximadamente de 50% a 75% dos recursos naturais do planeta. Outro problema gerado pela construção civil são os resíduos, alguns deles nocivos a saúde, como por exemplo, solventes e tintas.

É visível como a construção civil impacta diretamente no meio ambiente e como há uma grande necessidade da implementação da construção sustentável para se otimizar o processo de obras pelo mundo. Segundo Maristela Crispim, a construção sustentável implica no uso sustentável de energia redução dos impactos ambientais causados pelos processos construtivos uso a de demolição de edifício e pelos ambientes organizados e promove alterações conscientes em torno de forma a atender as necessidades de habitação preservando o meio ambiente garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras

Para ser uma construção sustentável necessita atender os seis princípios básicos os quais são: minimizar o consumo de recursos, maximizar a utilização dos recursos, reciclar materiais em fim de vida do edifício, utilizar recursos recicláveis e renováveis, proteger o ambiente natural, eliminar materiais tóxicos e os subprodutos em todas as fases de ciclo de vida e fomentar a qualidade ao criar o ambiente construído.

Ao aplicarmos a sustentabilidade na construção civil, podemos diminuir os impactos futuros e garantir a recuperação do ambiente e com isso garantimos que as próximas gerações possuam os recursos necessários para sobrevivência e conforto, para isso as construtoras devem adaptar-se e incentivar as práticas da sustentabilidade.

## **7 SISTEMAS TRANSFORMADORES DE ENERGIA**

O sistema fotovoltaico é uma fonte obtentora de energia autossustentável e limpa, onde seus painéis produzem energia fotovoltaica, que será convertida em energia elétrica ao longo de processos químicos e mecânicos. Estes processos iniciam com as partículas solares chamadas fótons viajando do Sol para a Terra em cerca 8min e 20 min, através do contato delas com as células fotovoltaicas presentes nos painéis se iniciará um processo químico elétrico que irá gerar corrente contínua. (MACHADO, 2020)

Cada painel é composto por uma série de células fotovoltaicas dispostas de forma plana ao longo da forma, elas são feitas de Silício que é um elemento cujos átomos são carregados em elétrons capazes de, em uma reação química, gerar corrente elétrica.

### Construção do Painel Solar Fotovoltaico



Figura 1. Painel Solar Fotovoltaico  
Fonte: (Portal Solar, 2020b)

A movimentação destes elétrons, como apresentado na Figura 2, dentro a molécula de Silício ocorre quando o fóton colide contra as células dentro a placa, dando início a esta movimentação ordenada, uma vez que são duas placas contendo Silício em reação a outro elemento pra condicionar sua carga, a primeira contem Silício + Fósforo resulta em uma carga pendente pra o positivo, já a segunda é a mistura de Silício + Boro que resulta em uma carga mais pendente para o negativo, deste modo podendo ir de um sentido ao outro e gerar corrente elétrica. Será formado o circuito de células, para então serem encapsuladas por duas placas de vidro temperado e antirreflexo. Atrás de cada painel encontram se duas caixas contendo os condutores, para que seja possível através dos cabos ligara todos os painéis utilizados e formar uma corrente continua. Em quesito a eficiência oferecida de um sistema fotovoltaico é relacionada de seguinte maneira: Quanto maior a eficiência, mais Watts/m<sup>2</sup> e quanto mais eficiente for seu sistema, menor será a dimensão do seu painel.

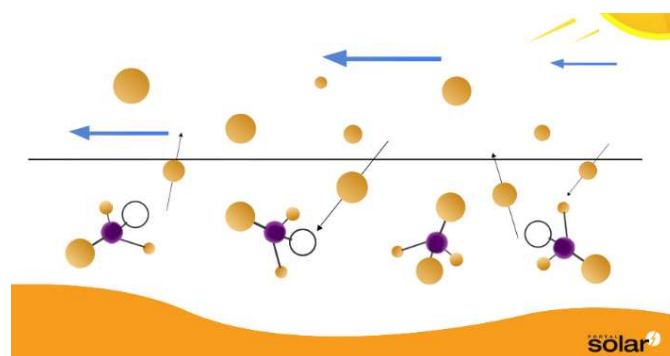


Figura 2. Movimentação dos elétrons conforme a colisão dos fótons com a placa de Silício.  
Fonte: (Portal Solar, 2020b)

Por exemplo, se um painel recebe 1000 w e sua eficiência estimada é de 16,5%, este painel produzirá 165W por hora por m<sup>2</sup>. Há interferência na eficiência do painel por fatores externos, por isso todo o sistema é condicionado à eficiência testada em STC (Standing Testing Conditions, Condições Normais de Ensaio). Estes testes são feitos em 3 condicionantes:

- a) Temperatura solar da célula = 25°
- b) Irradiação solar = 1000 w/m<sup>2</sup> que é o valor estimado da luz que incide na atmosfera.
- c) Massa do ar = 1,5 que é o valor referente a quantidade de luz que deve passar pela atmosfera antes de colidir contra a superfície terrestre considerado o ângulo do Sol em relação a posição da Terra na coordenada realizada.

O sistema fotovoltaico pode ser instalado de duas maneiras, direto na concessionária de energia elétrica ou isolada, uma das desvantagens do sistema isolado é uso de baterias que vai contra a ideia sustentável, já no sistema instalado diretamente na concessionária não há essa necessidade. (SOLAR, 2020a; SOLAR, 2020b)

Quando instalado na concessionária de energia o sistema transforma a corrente contínua (CC) em corrente Alternada (CA). Assim toda a energia recebida pelo sistema fotovoltaico é medida e repassada a rede distribuidora de energia, gerando créditos futuros a conta de energia do imóvel.

Já no Brasil desde 2012 é permitido injetar energia renovável a rede, porém o produtor não recebe nenhum valor pela produção acima do seu consumo, essa produção excedente é transformada em créditos que expiram em 36 meses caso não seja utilizado. (DRABACH, 2020)

## 8 CONCLUSÕES

Os sistemas transformadores de energia existentes são uma importante solução para diminuir os impactos causados pelos processos da construção, tendo em vista os resultados pouco produtivos na conservação da eficiência energética devolvida.

A implementação dos painéis solares oferece a eficiência necessária de forma agregativa para seus obtentores, visto que reduzem drasticamente a degradação do meio ambiente, potencializando a produção de uma energia limpa que ascenderá em avanço tecnológico futuro, tornando se ao decorrer do tempo mais acessível e de fácil distribuição entre todas as classes sociais.

Os desperdícios de energia nos atuais sistemas se provam um ponto a ser aperfeiçoado, sendo este ponto, uma fonte ampla a ser explorada para acrescentar com resultados ascendente e que salientem os benefícios da metodologia.

Para desenvolvimento de trabalhos futuros, as pesquisas envolvendo os processos agregados a automação são recomendadas como possível estratégia para resolução, contribuindo para aumentar a eficiência obtida após os processos, de modo que a energia dispersa integre com um rendimento mais positivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, Luiza Moura. **Tudo Sobre Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Disponível em: [encurtador.com.br/huSY8](http://encurtador.com.br/huSY8)- Acesso em: 30 jul 2020.

DRABACH, Dinosani Zanchett. **A importância dos cuidados técnicos de manutenção, no sistema de placas fotovoltaicas e inversores de DC/AC instalado no supermercado michelon, na cidade de Foz do Iguaçu – PR**. 2020. Disponível em: [encurtador.com.br/swAJS](http://encurtador.com.br/swAJS)- Acesso em: 30 jul 2020.

MACHADO, Carolina T.; MIRANDA, Fábio S.; Energia Solar Fotovoltaica: Uma breve revisão. **Revista virtual de Química**, Niterói, v.7, .1, p. 126 - 143, 2015. Disponível em: <https://url.gratis/b3VrV> - Acesso em: 30 jul 2020.

OTTO, Martina. **Mudanças na construção civil têm grande potencial para retardar o aquecimento global**. 2020. Disponível em: [encurtador.com.br/iBIT8](http://encurtador.com.br/iBIT8) - Acesso em: 30 jul 2020.

PEREIRA, P. I. **Construção sustentável: o desafio**. 2009. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil. Universidade Fernando Pessoa. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2674/3/T\\_13485.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/2674/3/T_13485.pdf). Acesso em: 30 jul 2020.

PINHEIRO, M. D. **Ambiente e Construção Sustentável**. Disponível em: <https://url.gratis/BoCqT>- Acesso em: 16 mar 2020.

SOLAR, Portal. **Energia Sustentável: Tudo o que você precisa saber**. Disponível em: [encurtador.com.br/eCZ05](http://encurtador.com.br/eCZ05) - Acesso em 26 jul 2020(b).

SOLAR, Portal. **Energia fotovoltaica**. Disponível em: [encurtador.com.br/oFNU7](http://encurtador.com.br/oFNU7) - Acesso em: 26 jul 2020.

VIEIRA, T.; BENEDITO, W. J. A. V. **Utilização de processos construtivos sustentáveis em edificações**. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/handle/aee/1494>. Acesso em: 27 jul 2020.

ZOMER, Clarissa Debiazi. **O Sol: caminho para a sustentabilidade energética de uma casa container**. 2009. Monografia (Concurso Catarinense de Monografias sobre Energias Renováveis

e Eficiência Energética) - Instituto Ideal. Disponível em: <https://url.gratis/2NGvD> - Acesso em: 30 jul 2020.