

Árvores Fotovoltaicas – Sistema Autônomo de Geração de Energia Elétrica

Clara Torres Cardoso
FAETEC – Helber Vignoli Muniz
Saquarema, Rio de Janeiro
Brasil

clara_torres_cardoso@hotmail.com

Vitória Plácida Sabino de Luna
FAETEC – Helber Vignoli Muniz
Saquarema, Rio de Janeiro
Brasil

vitoriasbn_@hotmail.com

Aline Santos Martins
FAETEC – Helber Vignoli Muniz
Saquarema, Rio de Janeiro
Brasil

eng.alinemartins@gmail.com

RESUMO

O projeto foi inspirado no Programa Luz Para Todos do Governo Federal Brasileiro, através do qual evidenciou-se que significativa parcela da população, sendo constituída principalmente de famílias de baixa renda, como nos sertões nordestinos e interiores amazônicos, não possuem acesso a energia elétrica e também a ocorrência de dificuldades por concessionárias de energia em instalar sistemas de transmissão de energia elétrica em áreas isoladas do país. Isso se dá devido ao grande volume de solicitações feitas ao Programa e aos obstáculos criados por elementos geográficos, que levam a insulação desses habitantes. Diante do fato iniciou-se este trabalho, objetivando a melhora da qualidade de vida destas pessoas, provendo principalmente a alimentação de residências, por meio de um sistema de geração de energia elétrica autônomo, de baixo custo monetário, sustentável, eficiente, de fácil construção, utilizando-se primordialmente de recursos facilmente encontrados no Brasil, assim como de simples instalação e manutenção. O método de geração escolhido foi o método de captação fotovoltaico de Aidan Dwyer, sendo buscada nesta pesquisa sua inovação, adaptando-o ao território brasileiro. Este modelo é baseado no estudo da filotaxia (estudo e classificação das diversas formas de disposição e organização das folhas em uma planta), analisando seus padrões pela sequência de Fibonacci. Por esta são regidas as proporções em um retângulo de ouro, no qual traça-se uma espiral (denominada espiral de ouro) que junto a uma espécie vegetal modelo, é utilizada para elaborar a organização das placas fotovoltaicas. O sistema propõe que as placas sejam dispostas em uma estrutura vertical, assemelhando-se ao máximo a forma de uma árvore. Nela há uma base, onde é fixada a estrutura principal (similar a um tronco), a esta outras menores (semelhantes galhos), e nestas os suportes para a acoplagem dos painéis. A angulação das placas está diretamente relacionada ao ângulo de incidência solar no local onde serão instaladas. Este método em detrimento do formato empregado reduz, em comparação a disposição horizontal, a necessidade de espaço físico para a instalação dos captadores, assim como os danos causados ao sistema por fatores climáticos. E em virtude da disposição espiralada das placas, capta com 20% a 50% maior eficácia, devido à adequação do mesmo as mudanças de posicionamento do Sol, mais intensas durante a troca de estações, diferente de uma disposição horizontal, onde o painel capta com total eficiência em um único período do dia. E assim, por meio deste trabalho, mostrar como simples iniciativas estudantis podem contribuir para a melhora social, ajudando pessoas que necessitam. Existem ao redor do globo, outros sistemas e modelos de árvores fotovoltaicas,

porém, em sua maioria, destinam-se a conscientização pública a cerca do meio ambiente, promover espaços de interação social e, constituir um elemento artístico por vezes empregando estrutura complexas (como o aço, por exemplo) que encarecem o seu custo final. Podemos citar como exemplo, a árvore fotovoltaica implantada na cidade de inglesa de Bristol, no sudoeste da Inglaterra, Reino Unido.

Palavras-chave

Árvores Fotovoltaicas; Energia Elétrica; Sustentabilidade Social.

1 DESCRIÇÃO DO PROJETO



Figura 1. Visões frontal e superior do protótipo.

1.1 Visão Geral do Projeto

A ideia de realização deste projeto surgiu em sala de aula, por meio do incentivo de professores a busca de soluções sustentáveis e viáveis economicamente para problemas sociais e econômicos da sociedade brasileira.

O projeto foi criado tendo como principal objetivo melhorar a qualidade de vida de habitantes em áreas remotas do Brasil, visando sua utilização em locais de baixa renda e tornando mais acessível à utilização de formas renováveis e de baixo custo monetário de energia em residências. De forma que possa ser implantado em qualquer ambiente que faça divulgação, desde o meio rural ao ambiente urbano, em função de seu custo reduzido e baixa necessidade de espaço.

O sistema de árvores fotovoltaicas pode trazer outros benefícios à população, como seu uso na alimentação de equipamentos de transmissão, permitindo o acesso aos meios de comunicação e informação, auxiliando na melhoria da qualidade de vida dessas famílias carentes

E assim, resolver problemas de energia elétrica evidenciado pelo Programa Luz para Todos, como a demora ou a ausência de previsões, em virtude do grande número de solicitações ou da dificuldade encontrada pelas concessionárias de energia elétrica em levar as linhas de transmissão até os locais devidos.

Outro ponto relevante é a utilização de materiais de baixo custo e fácil acesso, além da confecção de uma estrutura simples, que facilite sua construção, instalação e manutenção, o que vem a reduzir o custo total do sistema.

Também visa-se aprimorar o dispositivo, adaptando o design do sistema ao território brasileiro, tomando como base os biomas aqui existentes, e a fim de se obter um padrão, optando-se por ter como modelo as árvores com maior prevalência. Além disto, implementar painéis fotovoltaicos no topo da estrutura (não realizado pelo autor do método), como forma de melhor aproveitar as possibilidades de distribuição das placas, assim como angulação e formas adaptadas a cada região, diferente do projeto de Aidan Dwyer, que destinava-se apenas ao desenvolvimento do método e sua comparação como método tradicional, sem especificar as possíveis espécies modelos.

1.2 Evolução do Projeto

O desenvolvimento do projeto iniciou-se com pesquisas a respeito de métodos gerados de energia elétrica. O critério de seleção teve como princípio sustentabilidade e possibilidade de inovação tecnológica. Após a escolha de sistema, iniciamos a prototipagem. Nesta, realizamos esboços de modelos do protótipo, com base no Ipê, uma árvore nativa da Mata Autêntica em nosso estado. Ao atingirmos formas consideradas aceitáveis, naquele primeiro momento, efetuamos sua produção.

A estrutura foi confeccionada em PVC, devido às boas propriedades físico-químicas e de reciclagem deste material, sendo que cada elemento constituinte foi esculpido por meio de uma serra. Nesta fase não houve muita preocupação em obter medidas precisas, mas em atingir certa proporção entre os elementos, pois tratava-se assim de um primeiro modelo. Para o sistema elétrico foram testados três modelos de circuito, optando-se, ao final, pelo sistema em série, por mostrar melhores resultado em sistemas fotovoltaicos.

Posteriormente seguiu-se um período de ensaios elétricos e físicos, para conhecer as características do sistema e seu comportamento diante de condições reais de uso. Nos quais o protótipo mostrou-se resistente mediante as condições impostas pelo meio físico, além de manter valores de produção energética satisfatórios. Paralelamente, realizávamos pesquisas para compreender os resultados e corrigir eventuais problemas, e também a cerca dos biomas nacionais para estabelecer as espécies vegetais modelos ao sistema. Além disto, realizamos o dimensionamento do sistema para uma residência de classe baixa, observando ao final do processo uma grande vantagem financeira no uso de placas fotovoltaicas com propriedades elétrica menores em relação aquelas de características maiores.

As casas modelo para o desenvolvimento foram selecionadas com base nos seguintes critérios: cômodos simples (levando em consideração o valor mínimo estabelecido para as áreas), residências pequenas para famílias de classe baixa, suprindo assim, as necessidades mínimas dos moradores, como a iluminação.

Atualmente estamos estudando a possibilidade de implementação do sistema em uma residência em nosso município, a fim de provar a total viabilidade do sistema de árvores fotovoltaicas. Para isto, estamos realizando ensaios de dimensionamento, eficiência da estrutura e dos modelos vegetais estabelecidos.

Através dos primeiros dimensionamentos realizados para os circuitos de iluminação das residências, observamos que a

relação de custo benefício das placas com características menores é mais vantajosa do que as placas de maiores proporções, assumindo a diferença de valores monetários consideráveis.

1.3 Lições Aprendidas

Ao realizar este projeto tivemos a oportunidade de colocar em práticas os conhecimentos passados a nós em sala de aula, tais como a montagem de circuitos elétricos e a aplicação de termos técnicos, podendo, dessa forma, expandir os conhecimentos de base técnica fornecidos por nossos professores. Isto nos permitiu melhor compreendê-los, assim como despertar o interesse em aprofundá-los, desenvolvendo assim habilidades nos mais diversos campos, como por exemplo: trabalho em equipe, uso das normas técnicas, o uso de equipamentos de medição de características elétricas e luminosas de baixa escala, soldagem, pesquisa, leitura, escrita e eloquência. Sendo tal experiência para nós a constituição de um aprendizado constante.

Dentre as dificuldades vivenciadas durante o desenvolvimento do projeto, podemos citar a falta de verba para a aquisição de materiais necessários para a confecção de protótipos mais avançados, a dificuldade de nos expressarmos da forma correta à defesa das idéias, uso de ferramentas digitais (como programações eletrônicas) por falta de conhecimentos específicos na área, adaptação para melhor eficiência no trabalho (utilização de fluxogramas, cronogramas e organogramas) e a falta de equipamentos para a realização de ensaios mais precisos.

Destacam-se como impactos pessoais sofridos a partir da confecção do projeto, uma melhoria na forma com a qual lidamos com as responsabilidades a nós atribuídas, a admiração pelo estudo do campo da elétrica, influenciando diretamente nas nossas escolhas futuras de ingresso na universidade.

2 CONCLUSÕES

Foi, por meio deste trabalho, provada a viabilidade do sistema de árvores fotovoltaicas para a geração de energia de baixo custo monetário através de ensaios e resultados obtidos que estão dispostos em tabelas e gráficos que servirão de base para os próximos passos.

Mostrando-se um sistema eficiente de captação, com fácil confecção e manutenção, e alta capacidade de adaptar-se as condições físicas singulares encontradas no Brasil. Podemos, desta forma, ajudar as famílias necessitadas, alcançando assim os objetivos propostos neste trabalho.

3 BIOGRAFIAS

DWYER, Aidan. The Secret of the Fibonacci Sequence in Trees. American Musium of Natural History, 2011. Disponível em: <<http://www.amnh.org/learn-teach/young-naturalist-awards/winning-essays2/2011-winning-essays/the-secret-of-the-fibonacci-sequence-in-trees>> Acesso em: 10 de janeiro de 2016.

LORENZI, Harri. *ÁRVORES BRASILEIRAS*: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flor LTDA, 2000. Vol. 1. 3ª Edição.

O Programa. Disponível em:<http://luzparatodos.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp>. Acesso em 04 de março de 2015.