

Desenvolvimento de unidade solar rotativa para iluminação pública

Gustavo Das Neves Ubeda (UNESP – Campus de Itapeva/SP) gustavo.ubeda@unesp.br

Leonardo Trois Ferreira (UNESP – Campus de Itapeva/SP) troisleonardo@hotmail.com

Lucas Segalla (UNESP – Campus de Itapeva/SP) lucassegalla@promadjr.com

Rafael Fabri Chimidt (UNESP – Campus de Itapeva/SP) rafael-fabri-chimidt@live.com

Talita Velozo Rodrigues (UNESP – Campus de Itapeva/SP) talitavelozo@hotmail.com

Resumo:

Atualmente, grande parte da população ainda vive com a sensação de insegurança detectada em locais e em comunidades carentes. Isso não ocorre apenas pela violência que costuma ter no local, mas também pela falta de recursos básico como a iluminação. Com o intuito de solucionar o problema, ong's como a litro de luz, desenvolveram um dispositivo capaz de levar iluminação para as comunidades carentes. O dispositivo ainda é ecologicamente correto, podendo poupar anualmente o lançamento na atmosfera de cerca de 350kg de gás carbônico. O objetivo desse trabalho é desenvolver um dispositivo com materiais recicláveis, responsável pela captação de energia solar e conversão em energia elétrica. Além disso, caracterizar e analisar os pontos fortes e principalmente os pontos fracos desse dispositivo, estudando sua viabilidade econômica e social com base nas necessidades das comunidades menos favorecidas.

Palavras chave: Sustentabilidade e Dispositivo Ecológico.

Development of rotating solar device for public lighting

Abstract:

Nowadays, much of the population still lives with the sense of insecurity detected in poor places and communities. This is not only because of the violence it usually has locally, but also cause of the lack of basic resources such as lighting. In order to solve the problem, NGOs such as litro de luz, have developed a device that can bring illumination to poor communities. The device is still environmentally friendly, saving an estimated 350kg of carbon dioxide in the atmosphere every year. The objective of this work is to develop a device with recyclable materials, responsible for the capture of solar energy and conversion into electric energy. In addition, characterize and analyze the strengths and weaknesses of this device, studying its economic and social viability based on the needs of less favored communities.

Key-words: Sustainability and Ecological Device.

1. Introdução

No Brasil atual, é inesperado que pessoas ainda vivam sem energia elétrica. No entanto, segundo dados do IBGE, 1,5% dos brasileiros não têm luz em casa. Parece pouco, mas isso significa que 2,7 milhões de pessoas, equivalente a dizer que toda a população da capital baiana (Salvador-Bahia) vive ainda no escuro (EXAME, 2015).

A sensação de insegurança detectada em locais e em comunidades carentes não é acarretada somente pela violência propriamente dita ou pela pouca quantidade de policiais nas ruas: a falta de iluminação é também um fator crucial, uma vez que o mesmo acaba contribuindo para que essa população local sinta medo de caminhar pelos seus bairros após escurecer (FOLHA DE SÃO PAULO, 2008).

Consciente dessa realidade de que a falta de energia elétrica é sinônimo de exclusão, a organização não-governamental (ONG) Litro de Luz, presente em 21 países, criou um interessante projeto que está ajudando a levar luz para comunidades carentes ou isoladas que não possuem acesso à energia elétrica ou que não podem arcar com seus custos. O projeto fábrica uma fonte de luz sustentável, sendo economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo, com canos de PVC, garrafas PET, placas solares e lâmpadas de LED (ECYCLE, 2016). Em todo o mundo, o trabalho da ONG já beneficiou 1,2 mil comunidades carentes ou isoladas, e só no Brasil já tiraram 14 mil brasileiros do escuro nos últimos dois anos (GAZETA DO POVO, 2016).

Com capacidade de gerar 170 vezes mais eletricidade do que a ingênua matriz energética brasileira, a energia solar ainda é pouco no país, contribuindo com menos de 1%. Iniciativas de pequenas empresas e desenvolvedores, no entanto, revelam que investir em geração fotovoltaica é cada vez mais importante para o Brasil que, além de ser um país tipicamente tropical, com muita irradiação solar, precisa conter seus gastos para próxima década. Exemplificando o potencial da energia solar, se o governo federal usasse-a em todos os prédios públicos uma instalação que cubrisse apenas o Ministério das Minas e Energia (MME) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), poderia economizar, pelo menos, R\$ 200 milhões por ano em energia, segundo Kafruni (2018).

A invenção é inspirada em uma lâmpada desenvolvida pelo mecânico mineiro Alfredo Moser em 2002. Na tecnologia de Moser, a lâmpada fica dentro da garrafa, imersa em uma solução de água e alvejante. A mistura contribui para a refração da luz e sua utilidade é durante o dia (G1, 2015). A instalação também é simples, mas a versão original só pode ser posicionada em casas sem forro no telhado – uma característica comum em residências modestas e desprovidas de energia elétrica (BELIEVE EARTH, 2015).

Como a lâmpada inventada por Moser só funciona durante o dia, uma vez que reflete e difunde a claridade solar no ambiente interno, a Litro de Luz encontrou uma maneira de contornar essa limitação e aprimorar a invenção. De acordo com o diretor de tecnologia da Organização, a única forma possível seria armazenar a energia solar para utilizar à noite. E isso foi feito com o desenvolvimento de um sistema composto de quatro partes: a placa solar para captar a energia do sol; a bateria para armazenar a energia; o conjunto de lâmpadas de LED dentro de uma garrafa PET; e o circuito controlador que vai permitir o funcionamento automático quando começar a escurecer.

Segundo a Organização “Building and Social Housing Foundation”, cada lâmpada PET diurna evita a emissão de 200 quilos de gás carbônico por ano, enquanto uma noturna, inspirada na ideia do brasileiro, poupa anualmente o lançamento na atmosfera de cerca de 350 quilos do poluente. Em 12 meses e de acordo com a escala de produção atual da ONG Litro de Luz, as duas impedem a emissão de 209,8 mil toneladas de gás carbônico, o que significa um grande avanço tecnológico (BELIEVE EARTH, 2015). O cálculo leva em conta a emissão que seria gerada pela construção de uma estrutura convencional e a porção energética economizada em relação ao sistema tradicional. E cada um custa entre R\$ 300 a R\$ 600. Um poste de concreto, por exemplo, pode chegar a R\$ 3 mil. (GAZETA DO POVO, 2016).

As duas soluções mais usadas nas ações da organização no Brasil atualmente são o poste para áreas públicas e o lampião, que pode ser deslocado. No entanto o presente trabalho visa desenvolver a metodologia de postes de luz, inovando na substituição de canos de PVC, por bambu. A inovação é proposta considerando às características do bambu serem mais favoráveis no quesito econômico e ecológico do que as dos canos de PVC, que vão desde a sua resistência e baixos preços, até a sua importante contribuição ambiental, por sequestrar altas taxas de carbono, além do seu design natural sofisticado. O bambu é um material com potencial por substituir de forma eficiente e durável outros materiais usados em ambientes tanto externos quanto internos. (CICLO VIVO, 2011).

2. Objetivos

Desenvolver um sistema de iluminação pública sustentável para captação e conversão da energia solar em energia elétrica, transmitindo-a até postes de iluminação exteriores. Propor a confecção dos postes de iluminação com bambu e verificar a viabilidade econômica e social do projeto com base nas necessidades de grupos menos favorecidos.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento do projeto proposto, foram idealizados métodos de construção simples e que se complementam a um esquema de programação básica, os quais são abordados ao longo deste trabalho. A Figura 1 exemplifica com detalhes qual será a perspectiva final para o projeto:

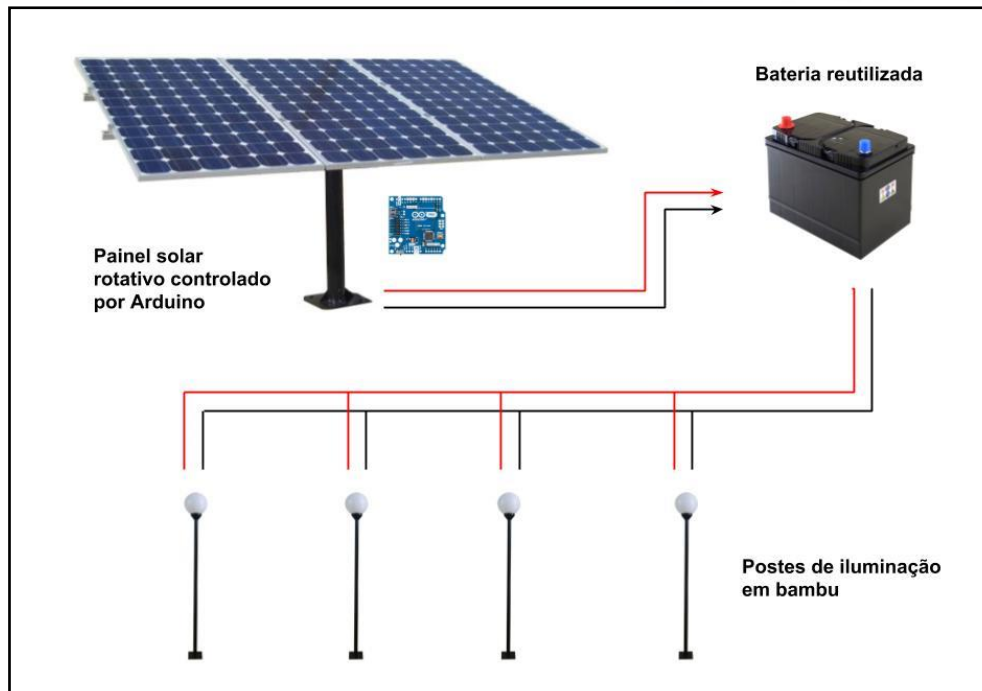


Figura 1 - Esquema de iluminação solar

A metodologia a ser empregada será subdividida em três etapas, desenvolvimento do suporte da unidade solar rotativa, componentes eletrônicos e programação e a confecção das estruturas dos postes de iluminação.

Para a confecção da unidade de captação solar rotativa será utilizado um suporte de sustentação para o painel solar, sendo que este será, essencialmente, composto por uma roda reutilizada de bicicleta para o eixo de rotação horizontal e um rolamento para o eixo vertical. Assim sendo, o painel terá flexibilidade em sua movimentação para qualquer direção, o que é de suma importância para que o mesmo esteja sempre na perpendicular com relação ao Sol, gerando dessa forma, energia elétrica com máxima eficiência. A Figura 2 demonstra qual será a disposição das peças nesse suporte:

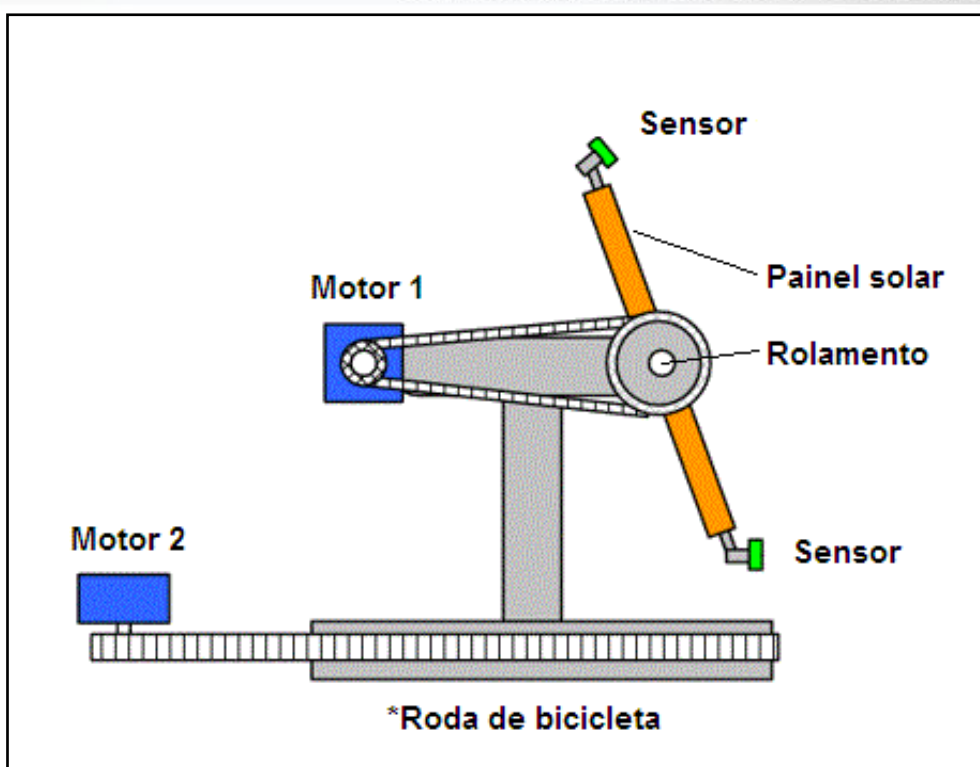


Figura 2 - Disposição das partes da unidade solar rotativa

Como verificado na Figura 2, também faz parte da estruturação deste suporte, um kit básico de Arduino, cuja função será, em conjunto com os sensores e os motores, movimentar os eixos vertical e horizontal do conjunto em conformidade com a posição do Sol ao longo de todo um dia de exposição. E para que os componentes eletrônicos possam se comunicar com o Arduino, será necessária a implementação de um código programável capaz de automatizar essa tarefa.

Com relação aos componentes eletrônicos, estes serão fundamentalmente, o painel solar em si, com uma capacidade a ser determinada pela quantidade de postes de iluminação a serem instalados, um kit Arduino, quatro sensores de luminosidade, dois motores de média capacidade, uma bateria automotiva, além de fios que levarão a carga armazenada da bateria até as lâmpadas LED nos pontos a serem iluminados. A forma como estes componentes serão interligados foi esquematizada também na Figura 1.

Todo esse sistema será estruturado a partir de materiais reutilizáveis que de fácil disponibilidade, com exceção do painel fotovoltaico e do kit básico do Arduino. Mesmo assim, devido ao desenvolvimento progressivo da tecnologia solar e da robótica, esses componentes podem ser encontrados por valores mais acessíveis a realização deste projeto.

Foi desenvolvido um protótipo do sistema rotacional de aquecimento solar, como pode ser observado na Figura 3.

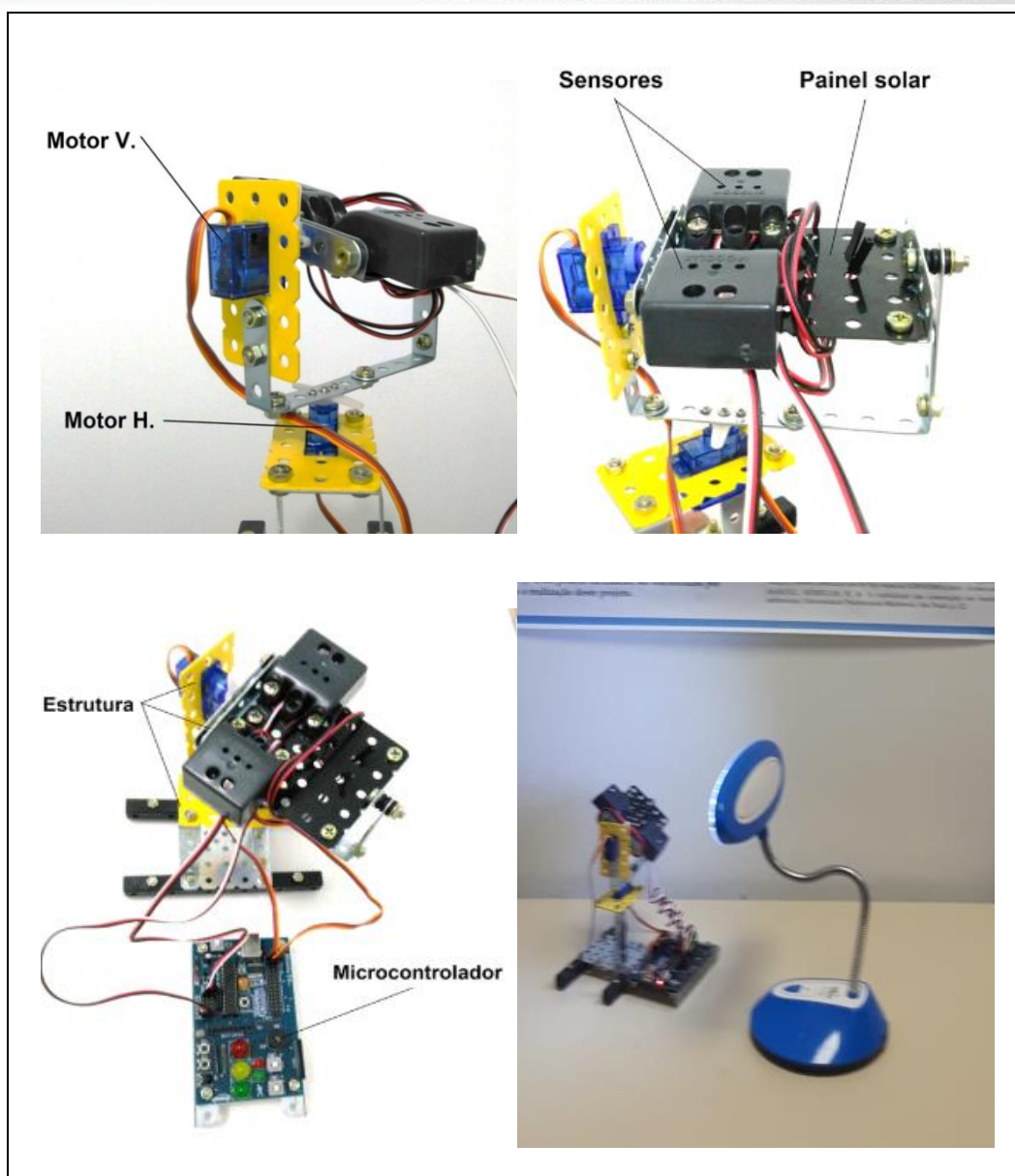


Figura 3 – Protótipo de unidade solar rotativa.

Por fim, quanto à estruturação dos postes de iluminação que receberão energia da unidade solar rotativa, estes serão compostos por uma coluna central em bambu, material muito flexível e resistente quando tratado, de até dois metros de altura e um invólucro com a função de proteger a lâmpada de intempéries climáticas, que será produzido a partir de uma garrafa de vidro ou PET transparente pintada de branco para dispersar melhor a luz no ambiente.

A Figura 4 demonstra uma prerrogativa de como seria o modelo para os postes de iluminação:

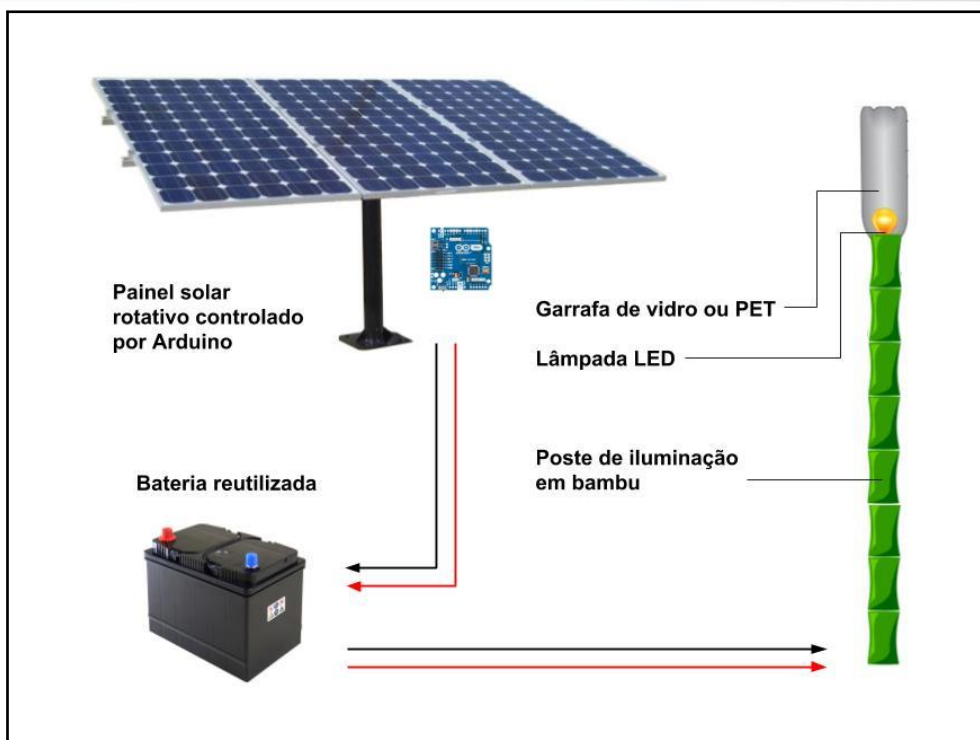


Figura 4 - Esquema do projeto e modelo do poste de iluminação

4. Resultados esperados e Discussão

O presente trabalho apresenta características de cunho social, pois promove o equilíbrio, o bem-estar da sociedade e possui como objetivo ajudar membros da sociedade que enfrentam condições desfavoráveis. Além disso, também fornece um serviço que satisfaz as necessidades básicas da população, contribui para uma melhor qualidade de vida da comunidade e ao mesmo tempo diminui o uso de recursos que fazem emissões de poluentes durante o ciclo de vida do produto, pois tem o propósito de não ameaçar as necessidades das gerações futuras.

Cumprir com êxito sua responsabilidade social, já que contribui de maneira direta para o desenvolvimento social da comunidade e para constituição de uma sociedade mais justa e igualitária, por meio da sua condução correta no que tange a sua viabilidade econômica e ambiental.

No cenário atual, em que os direitos humanos são entendidos em uma perspectiva integral e multidimensional, fica claro que o respeito a esses direitos ainda não é cumprido, já que ainda há profundas desigualdades sociais, acesso limitado a oportunidades e a direitos, dentre estes o acesso à energia.

“O acesso à energia elétrica faz com que os indivíduos gozem de liberdade e dignidade, intrínsecas à condição de humanos, permitindo-lhes exercerem sua função de cidadãos” (RANGEL, 2015). Dessa maneira, o acesso à energia elétrica se torna uma ferramenta fundamental para que se possa atender ao ideário mínimo de existência, no que tange o acesso

a uma série de direitos imprescindíveis ao desenvolvimento do indivíduo com dignidade. Ligado à aspectos éticos, principalmente à cidadania, no que tange aos direitos humanos.

Atualmente as empresas possuem uma visão focada em lucros não se importando com o impacto que suas atividades trazem a natureza e nem o quanto ele vai abranger a sociedade como um todo. O sistema proposto possui uma preocupação econômica e sustentável ao meio ambiente. Este alcançará o seu objetivo de possuir uma viabilidade econômica e de atingir comunidades que apresentam uma baixa condição financeira, afinal, os materiais utilizados são sustentáveis, desse modo não trazendo riscos e nem prejudicando recursos naturais.

O bambu, uma planta da subfamília Bambusoideae, será usado como suporte. As plantações de bambu são grandes e vastas, possuem a vantagem de ter um tempo curto para serem cultivadas, normalmente de três a cinco anos para crescer e ser utilizado como material, além de possibilitarem o aproveitamento de seus ramos e folhas para outros ramos da economia. Todos esses fatores tornam o bambu um material extremamente viável (MORADO, 1994).

Outro material a ser utilizado são as garrafas PET, esse material é um termoplástico reciclável e facilmente encontrado por aí. Este tipo de plástico pode levar mais de 200 anos para se decompor e acabam se acumulando em aterros e poluindo rios, assim sendo esse projeto também permitirá um fim adequado para parte desses produtos.

Uma análise de custos, com valores médios aplicados no comércio, após uma análise dos recursos necessários para implementação do projeto, verificou-se que o custo seria de aproximadamente R\$ 650,00, considerando-se que os componentes reutilizados e os de origem sustentável podem ser adquiridos por valores irrisórios, necessários para construção de uma unidade solar rotativa capaz de abastecer pelo menos 5 postes de iluminação. Assim sendo, tem-se que o custo para implementação de cada poste ficaria por volta de R\$ 130,00, um valor acessível mediante as circunstâncias do projeto, o que o torna exequível para ser aplicado principalmente em áreas ainda pouco desenvolvidas no Brasil.

5. Conclusões

Visando atender as necessidades das comunidades carentes que sofrem com problemas, como a falta de iluminação, o dispositivo pode ser considerado socialmente justo e ideal pois há uma relação que supre as necessidades básicas, tanto dessas populações, quanto do ambiente em que estão inseridas uma vez que o mesmo é ecologicamente e economicamente viável.

Além disso, o dispositivo também tem seu papel importante no desenvolvimento direto dessas comunidades, já que proporciona condições de igualdade, cidadania e condições para o desenvolvimento do indivíduo com dignidade.

Referências

AMARAL, Luciana. Grupo da UnB cria poste econômico com garrafas PET e lâmpadas de LED. Disponível em: <<http://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2015/06/grupo-da-unb-cria-poste-economico-com-garrafas-PET-e-lampadas-de-led.html>>. Acesso em: 14 de jun. de 2018.

EQUIPE ECYCLE. Postes feitos com reaproveitamento de materiais e abastecidos por energia solar iluminam comunidades sem acesso à eletricidade. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/4577-postes-feitos-com-reaproveitamento-de-materiais-e-movidos-a-energia-solar-iluminam-comunidades-sem-acesso-a-eletricidade.html>>. Acesso em: 14 de



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

jun. de 2018.

FOLHA DE S.PAULO. Falta de luz aumenta sensação de insegurança. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/especial/fj2809200816.htm>>. Acesso em: 14 de jun. de 2018.

KAFRUNI, Simone. Com energia solar, economia anual do governo chegaria a R\$ 200 milhões: Se todos os prédios públicos tivessem miniusinas com painéis fotovoltaicos, como o MME e a Aneel, a economia anual chegaria a R\$ 200 milhões. Em 2017, gasto da administração federal com eletricidade foi de R\$ 2,083 bilhões. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2018/07/22/internas_economia,696520/com-energia-solar-economia-anual-do-governo-chegaria-a-r-200-milhoes.shtml>. Acesso em: 14 de jun. de 2018.

LANG, Marina. Por dentro da lâmpada de garrafa PET. Disponível em: <<https://believe.earth/pt-br/por-dentro-da-lampada-de-garrafa-PET/>>. Acesso em: 14 de jun. de 2018.

MARUEZ,; MEIRELLES, R. M. A viabilidade das construções em bambu: análise de obras referenciais. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, p. 12.

MORADO, D. N. Material de fibra. Técnica, São Paulo, v. 9, p. 32-36, 1994.

RANGEL, Tauã Lima Verdan. O Reconhecimento ao Acesso à Energia Elétrica como Direito de Segunda Dimensão. Tese (Doutorado) - Curso de Direito, Uff, Rio de Janeiro, 2015.

ROSA, Mayra. Bambu é material ideal para construções sustentáveis. Disponível em: <http://ciclovivo.com.br/arq-urb/arquitetura/bambu_e_material_ideal_para_construcoes_sustentaveis/>. Acesso em: 14 de jun. de 2018.

SOUZA, Beatriz. 7 cidades onde ter luz em casa é privilégio de poucos. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/7-cidades-onde-ter-luz-em-casa-e-privilegio-de-poucos/>>. Acesso em: 14 de jun. de 2018.