

CARREGADOR WIRELESS POR LPT

Alunos: Emigdio Bertolo Rizardi | emigdioriz@gmail.com, Fábio de Proença Edueta | fabio.edueta@gmail.com, Gustavo Ryuji Sanomia | Gustavorsanomia@gmail.com, Jaqueline Freitas Jardim | JFJardim23@gmail.com, Jéssica Trajano Matheus Benedito | jessica.tmb94@gmail.com e William Rodrigues Delmanto | wrdelmanto@hotmail.com.

Orientador: Victor Sonnenberg | prevsonnenberg@fei.edu.br

RESUMO

Portabilidade tem sido uma das grandes evoluções da tecnologia nos últimos 30 anos principalmente em relação aos celulares, notebooks e mais recentemente a tablets. Nota-se a tendência do mundo *wireless* (sem fio), a grande maioria das marcas já estão oferecendo fones *bluetooth* e celulares com carregadores indutivos, porém a eficiência de carregamento cai exponencialmente em poucos centímetros de distância, o que limita o usuário a utilizar o dispositivo próximo a uma tomada.

O próximo passo da portabilidade desses aparelhos está relacionado à forma como vamos carregar suas baterias, com isso a tecnologia LPT (*Laser Power Transmission*) mostra-se como uma possível solução de *wireless charging*, pois a principal característica desse método de transmissão é que, em condições ideais, a queda de eficiência do *laser* em pequenas e médias distâncias é desprezível. Existem poucos produtos de *wireless charging* em desenvolvimento, um deles sendo da empresa israelita Wi-Charge, criada em 2012, onde seus produtos são focados para aplicações de baixa potência como torneiras elétricas, aparelhos de *smart home* e até mesmo celulares.

OBJETIVO

Desenvolver um dispositivo móvel capaz de transmitir energia sem fio, sendo ele compacto, seguro e que atenda as mais diversas aplicações de baixo consumo energético.

ARQUITETURA DO PROJETO

O espectro eletromagnético escolhido foi o infravermelho A, baseando-se no *range* de maior eficiência da célula fotovoltaica, sendo necessária a implementação de um sistema de segurança intrínseco.

Espectro Eletromagnético

Infravermelho A	0,780 – 1,400 μm
-----------------	-----------------------------

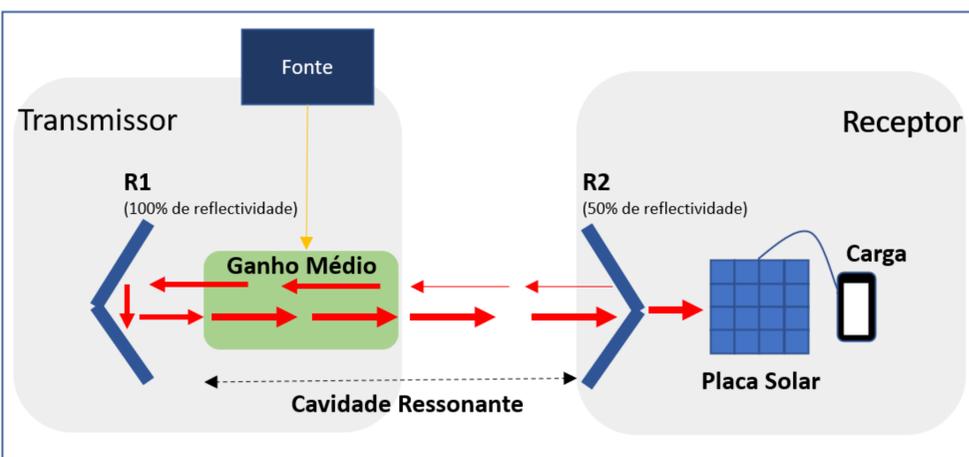
Efeito nos Olhos

Catarata e Queima da Retina

Efeito na Pele

Queimaduras

No sistema DLC (*Distributed Laser Charging*), fótons são amplificados sem a preocupação de seus ângulos de incidência, contanto que eles viajem dentro da linha de visão dos retrorrefletores R1 e R2. Por isso, o *laser* de cavidade interna gerado pelo ressonador pode se auto alinhar sem um posicionamento ou rastreamento. Essa característica possibilita que usuários carreguem seus dispositivos sem um posicionamento cauteloso do mesmo. O Sistema DLC é intrinsecamente seguro, pois caso um objeto esteja bloqueando a linha de visão do laser de cavidade interna, o objeto irá parar o laser imediatamente, cancelando a ressonância. Essas características oferecem ao sistema DLC a capacidade de carregar dispositivos a longa distância.



Fonte: Imagem adaptada de ZHANG, FANGM KIU, WU, XIA, YANG: Distributed Laser Charging: A Wireless Power Transfer Approach. IEEE Internet of Things journal, vol 5, no 5, pp 3853-3864, 2018. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8398229/>. Acesso em: 07 junho 2021

RESULTADOS E SIMULAÇÕES

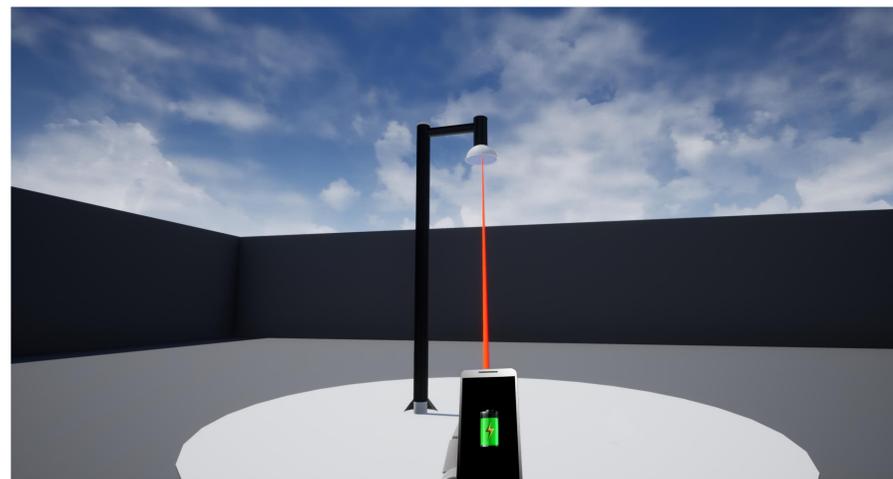
As análises foram desenvolvidas utilizando o *software* fotônico Ansys Lumerical. Para simulação do ganho médio, que ocorre dentro de uma cavidade óptica, adaptou-se a cavidade de um laser existente na biblioteca do *software*, sendo que este possibilita realizar ajustes em relação a dimensão da cavidade e as características da mesma.

A partir de uma potência de entrada de aproximadamente 10W constatou-se que a eficiência do laser foi de 38%, sendo que, independentemente da distância do receptor, a potência de entrada da placa foi praticamente a mesma.

Análise Laser	
Potência de entrada no laser (Power Supplier)	9,9856 W
Potência de saída do laser	3,8088 W
Eficiência do laser	38%
Potência de entrada no receptor (5 metros)	3,8088 W
Potência de entrada no receptor (1 metro)	3,8088 W

O mesmo *software* foi utilizado para a análise da célula fotovoltaica. A placa entra em um estado de saturação quando aplicada uma alta densidade de potência em uma menor área, porém, com a adição de uma lente divergente, os feixes do *laser* se distribuem de uma maneira uniforme na placa fotovoltaica e, portanto, aumenta sua eficiência significativamente.

A simulação foi feita no *software Unreal Engine 4* que foi desenvolvido para a criação de jogos e usa linguagens de programação de baixo nível, nele foi projetado uma simulação completa e mais realista do projeto, pois conta com uma excelente visualização gráfica, dados consistentes e precisos ao longo de toda a simulação.



Fonte: Autor

Assim, pode-se prever o tempo de carregamento da carga em relação a distância em um dispositivo de 5 V e 4000 mA. Na situação da placa de silício fotovoltaica funcionando com sua eficiência padrão de 40% o tempo estimado seria de aproximadamente 4 horas de carregamento, enquanto que funcionando em modo de saturação ultrapassaria 23 horas de carregamento.

Distância (m)	Pout (W)	Tempo (H:M)	Pout Sat (W)	Tempo Saturação (H:M)
1	5,04	3:58	0,85	23:29
2	5,03	3:59	0,85	23:33
3	5,02	3:59	0,85	23:37
4	5,00	4:00	0,84	23:40
5	4,99	4:06	0,84	23:44

CONCLUSÃO

No estudo foi possível comprovar que o dispositivo é completamente seguro devido ao funcionamento do ganho médio, além disso sua utilização é totalmente viável já que a perda em grandes distancia é praticamente nula. O projeto é promissor, pois a ideia de transmitir energia sem fio é muito atrativa, principalmente em ambientes de *smart home*, lojas e shoppings. Além de haver espaço para novas pesquisas com o desenvolvimento de outros componentes do projeto, aumentando a eficiência do conjunto.