

Light-Fidelity (Li-Fi): Transmissão de dados através da luz

Raíssa Ellen de Sousa

Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral
PET - Engenharia de Computação

05 de Setembro 2018

- Palavras-chave : Wireless, Li-Fi, Luz Visível, Transmissão de Dados.



Sumário

- 1 Introdução
- 2 História
- 3 Como funciona ?
- 4 Vantagens e Desvantagens
- 5 Aplicações
- 6 Considerações Finais
- 7 Referências



Introdução



(a) 1,4 milhões de ERBs.



(b) 7 bilhões de Smartphones.

FIGURE – Dados estatísticos (Pablo Amaral et al, 2015)



Introdução

■ Demanda de Dados Móveis

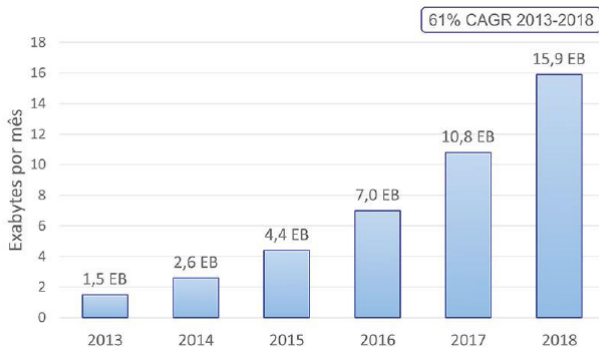


FIGURE — Tráfego de Dados Móveis Globais. Fonte : [1](Pablo Amaral de CARVALHO et al, 2015)



Fatores que desencadearam seu surgimento

■ Eficiência

Um desses problemas é a eficiência energética, pois estas estações têm um consumo muito alto e uma eficiência de apenas 5% , isto porque a grande maioria da energia é usada no resfriamento dos equipamentos nas estações. [2](SHARMA et al, 2014).



Fatores que desencadearam seu surgimento

- **Capacidade**

Ondas de rádio não comportam a demanda do fluxo de dados usados atualmente.



Capacidade

■ Espectro Eletromagnético

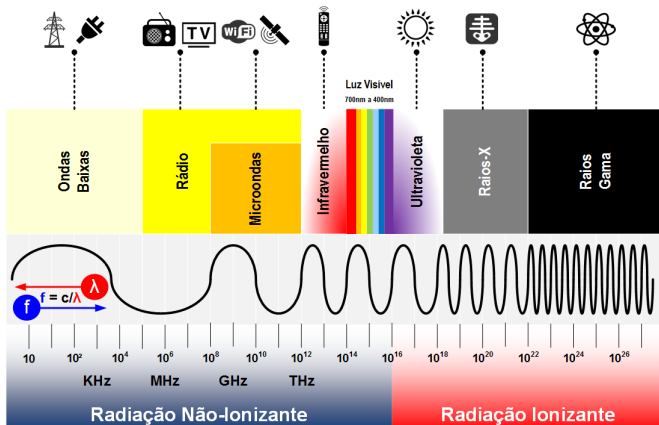


FIGURE – O Espectro Eletromagnético. Fonte :[3](Labcisco, 2013)



Fatores que desencadearam seu surgimento

■ Disponibilidade e Segurança

Locais próximos à usinas, aviões, hospitais, centrais de energia nuclear perto de certos equipamentos.

Ondas eletromagnéticas atravessam paredes e obstáculos dentro do seu alcance, tornando os dados transmitidos sujeitos a serem interceptados.



Introdução

- Light-Fidelity ou Li-Fi é uma tecnologia Visible Light Communication (VLC) que utiliza Diodos Emissores de Luz (LED's) para transmissão de dados sem fio.
[1] (Pablo Amaral de CARVALHO et al, 2015)



História

O professor Harald Haas, da Universidade de Edimburgo no Reino Unido, é amplamente reconhecido como o fundador original da Li-Fi.



FIGURE – Harald Haas (Wikipedia)



História

- 2011 - TEDGlobal
- 2012 - PureLIFI
- 2013 - Experimentos com LED de cor
- 2014 - Stins Coman - Beam Caster
- Atualmente - Philips e outros.



Como funciona ?

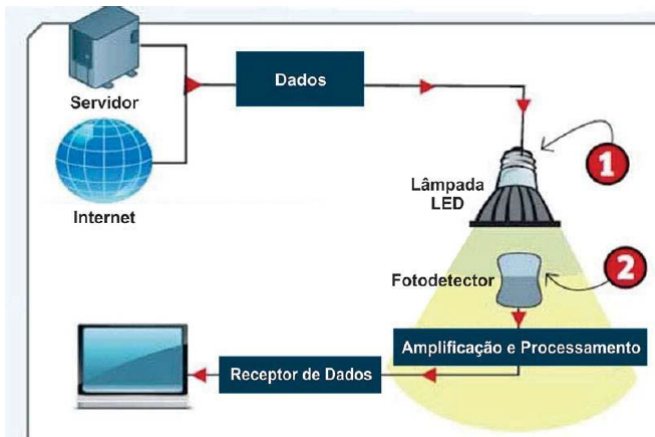


FIGURE – Funcionamento do Li-Fi. Fonte : [1](Pablo Amaral de CARVALHO et al, 2015)



Como funciona ?

■ Cenários de Comunicação

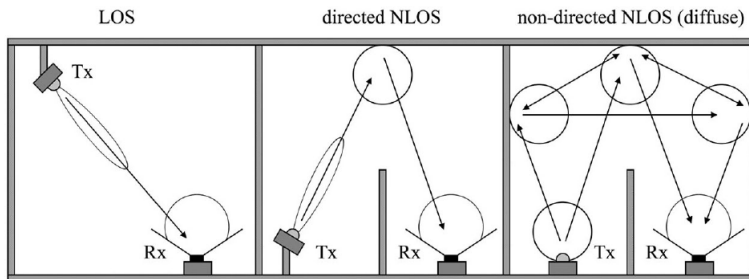


FIGURE – Cenários de Comunicação. Fonte : [1](Pablo Amaral de CARVALHO et al, 2015)



Vantagens e Desvantagens

- Vantagens
 - O espectro da luz visível ;
 - Proteção ;
 - Eficiência ;
 - Disponibilidade.
- Desvantagens
 - Luz solar ;
 - Centralização da transmissão.



Wi-Fi Vs Li-Fi

Recurso	LiFi	WiFi
Forma completa	Light Fidelity	Wireless Fidelity
Operação	LiFi transmite dados usando luz com a ajuda de lâmpadas LED.	WiFi transmite dados usando ondas de rádio com a ajuda do roteador wifi.
Interferência	Não têm quaisquer problemas de interferência semelhantes às ondas de rádio frequência.	Terá problemas de interferência de pontos de acesso próximos (roteadores)
Tecnologia	Apresentar dispositivos compatíveis com IrDA	Dispositivos compatíveis com padrão WLAN 802.11 a/b/g/n/AC/AD
Aplicativos	Usado em companhias aéreas, explorações submarinas, teatros da operação nos hospitais, no escritório e nas premissões Home para transferência de dados e browsing do Internet	Usado para navegar na Internet com a ajuda de quiosques WiFi ou hotspots WiFi
Méritos (vantagens)	A interferência é menor, pode passar através da água salgada do mar, trabalha na região densa	Interferência é mais, não pode passar através da água do mar, trabalha em menos densa região

FIGURE — Li-Fi vs Wi. Fonte : Adaptada de [1](Pablo Amaral de CARVALHO et al, 2015)



Wi-Fi Vs Li-Fi

Recurso	LiFi	WiFi
Privacidade	Em LiFi, a luz é bloqueada pelas paredes e, portanto, irá	Em WiFi, sinal de RF não pode ser bloqueado pelas paredes e, portanto,
Velocidade de transferência de dados	Cerca de 1 Gbps	WLAN-11n oferece 150Mbps, cerca de 1-2 Gbps pode ser alcançado usando WiGig/giga-ir
Frequência de operação	10000 vezes espectro de frequências do rádio	2.4 GHz, 4.9 GHz e 5 GHz
Densidade de dados	Trabalhos no ambiente denso elevado	Funciona em ambiente menos denso devido a problemas relacionados com interferências
Distância de cobertura	Cerca de 10 metros	Cerca de 32 metros (WLAN 802.11 b/11g), variam de acordo com o poder de transmissão e tipo de antena
Componentes do sistema	O excitador da lâmpada, bulbo conduzido (lâmpada) e o detector da foto farão acima do sistema LiFi completo.	Requer roteadores a serem instalados, dispositivos de assinante (laptops, PDAs, desktops) são encaminhados como estações

FIGURE — Li-Fi vs Wi. Fonte : Adaptada de [4](Pushpendra Verma et al, 2015)



Aplicações

- Aplicações médicas ;
- Aeronaves ;
- Gestão de tráfego ;
- Entre outros.



Aplicações

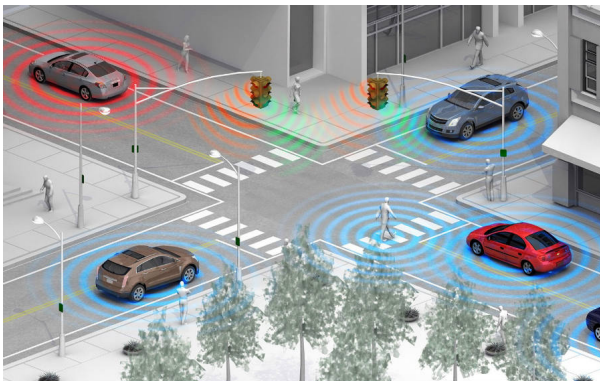


FIGURE – Li-Fi usado em um gerenciamento de tráfego.. Fonte : Adaptada de [4](Pushpendra Vermaet al, 2015)



Considerações Finais

- Alternativa para resolver a iminente crise do espectro de RF ;
- Imenso potencial para formar uma nova indústria de aparelhos e serviços mais inteligentes ;
- Baixo custo de implementação.



Referências I

- [1] Pablo Amaral de CARVALHO Jaqueline L de Resende CARVALHO, Almir Gonçalves PEREIRA.
Li-fi (light-fidelity) : Uma luz na evolução das comunicações.
CES REVISTA, Juiz de Fora, v.29 :pag136–157, 2015.
- [2] SHARMA Rahul R. ; RAUNAK ; SANGANAL, Akshay.
Li-fi technology transmission of data through light.
(IJCTA), India, v.5 :p. 150–154, Feb. 2014.
- [3] Espectro Eletromagnetico .
<http://labcisco.blogspot.com/2013/03/o-espectro-eletromagnetico-na-natureza.html>.
Acesso : 28/08/2018.
- [4] Preety Pushpendra Verma, Dr. Jayant Shekhar and Dr. Amit Asthana.
Light-fidelity (li-fi) : Transmission of data through light of future technology.
Technical report, International Journal of Computer Science and Mobile Computing, 2015.



Referências II

- [5] Conheça o Li-Fi, cem vezes mais rápido que o Wi-Fi.
[https://super.abril.com.br/tecnologia/
conheca-o-li-fi-cem-vezes-mais-rapido-que-o-wi-fi/](https://super.abril.com.br/tecnologia/conheca-o-li-fi-cem-vezes-mais-rapido-que-o-wi-fi/).
Acesso : 01/09/2018.

