

# Projeto de Formatura - Turmas 2016



PCS - Departamento de Engenharia de  
Computação e Sistemas Digitais

Engenharia Elétrica – Ênfase Computação



## Tema: Light Cyber - Transmissão de dados via luz com Light Fidelity

A saturação das infraestruturas de rádio frequência é iminente.

De acordo com um relatório da Cisco, apenas no ano de 2015, mais de meio bilhão de telefones celulares foram adicionados à rede de telefonia no mundo. Em relação ao crescimento de aparelhos conectados como geladeiras, TV's, DVD's etc, existem previsões de que a sua quantidade chegará a 9 bilhões em 2020, com um crescimento de 900% em relação a 2015, em análise da Ericsson. O tráfego IP também fica cada vez mais carregado, sendo previsto para atingir 168 exabytes em 2019.

Todos esses dispositivos utilizam frequências livres de regulamentação para facilitar sua comercialização. A frequência de 2.4GHz é especificamente utilizada devido à sua boa relação de alcance por custo.

Eventualmente, o número excessivo de dispositivos conectados em frequências livres causará interferência, com consequências como falha de comunicação generalizada de dispositivos em áreas mais densas. Caso não seja solucionada, a saturação das frequências livres gerará uma crise de conectividade.

A luz visível, no entanto, é onda não regulamentada por nenhum órgão governamental. A frequência de 430–770 THz é livre: foi o que percebeu Harald Haas, quando em 2011, demonstrou transmissão de vídeo em alta definição com luz visível. Nesse mesmo ano, a instituição IEEE definiu uma norma para comunicações sem fio de baixo alcance utilizando luz visível, a 802.15.7.

Considerando esse cenário, este trabalho visa implementar uma comunicação por luz visível utilizando a norma IEEE 802.15.7.

A motivação deste trabalho reside no desejo de obter alternativas a onda saturada de 2.4GHz, além de explicitar as vantagens desse tipo de comunicação:

- Luz visível não causa interferência eletromagnética, adequado para ambientes sensíveis como hospitais e plantas nucleares.
- Possibilidade da criação de aplicativos com contexto de localização, pois cada lâmpada seria um AP.
- Comunicação com multiplexação por frequências, com velocidades teóricas muito mais altas que WiFi.
- Maior privacidade e segurança, pois a luz não atravessa paredes.

Para alcançar este objetivo, foram traçados e realizados os seguintes objetivos parciais:

- Analisar e apresentar alternativas para implementar a norma IEEE 802.15.7;
- Projetar e implementar os circuitos analógicos de transmissão e recepção com frequência de operação a 200kHz, velocidade da camada PHY I da norma;
- Estudo, projeto e implementação de módulos digitais de codificação de dados: Reed Solomon, Convolutional, Interleaver e Manchester.
- Integração entre os dois módulos e comunicação unidirecional entre dois computadores.

**Integrantes:** Gabriel Takaoka Nishimura  
Felippe Demarqui Ramos  
Vivian Kimie Isuyama

**Orientador:** Bruno de Carvalho Albertini