

INTRODUÇÃO

A utilização de Diodos Emissores de Luz pela indústria para fins de sinalização e iluminação já é uma realidade há algumas décadas. Avanços no estudo em componentes de estado sólido têm permitido novas idealizações e projetos para a aplicação destes componentes em vários ramos da ciência e tecnologia. Ramos de produção que anteriormente dependiam de lâmpadas (muitas vezes de alto custo e baixa durabilidade) ou lasers (cujo custo de produção se mostra muito elevado) hoje podem utilizar-se de LED's, que a cada dia mostra uma melhor viabilidade econômica em sua produção, assim como, possuem uma longa vida útil.

ESTE PROJETO TRATA DE AVALIAR A POSSIBILIDADE DE USO DE LED'S PARA COMUNICAÇÃO NO ESPAÇO LIVRE. ISTO DEPENDE CRUCIALMENTE NA CAPACIDADE DESTES COMPONENTES LIGAREM E DESLIGAREM MUITO RAPIDAMENTE, FATO QUE DIFERE LED'S DAS LÂMPADAS COMUNS!

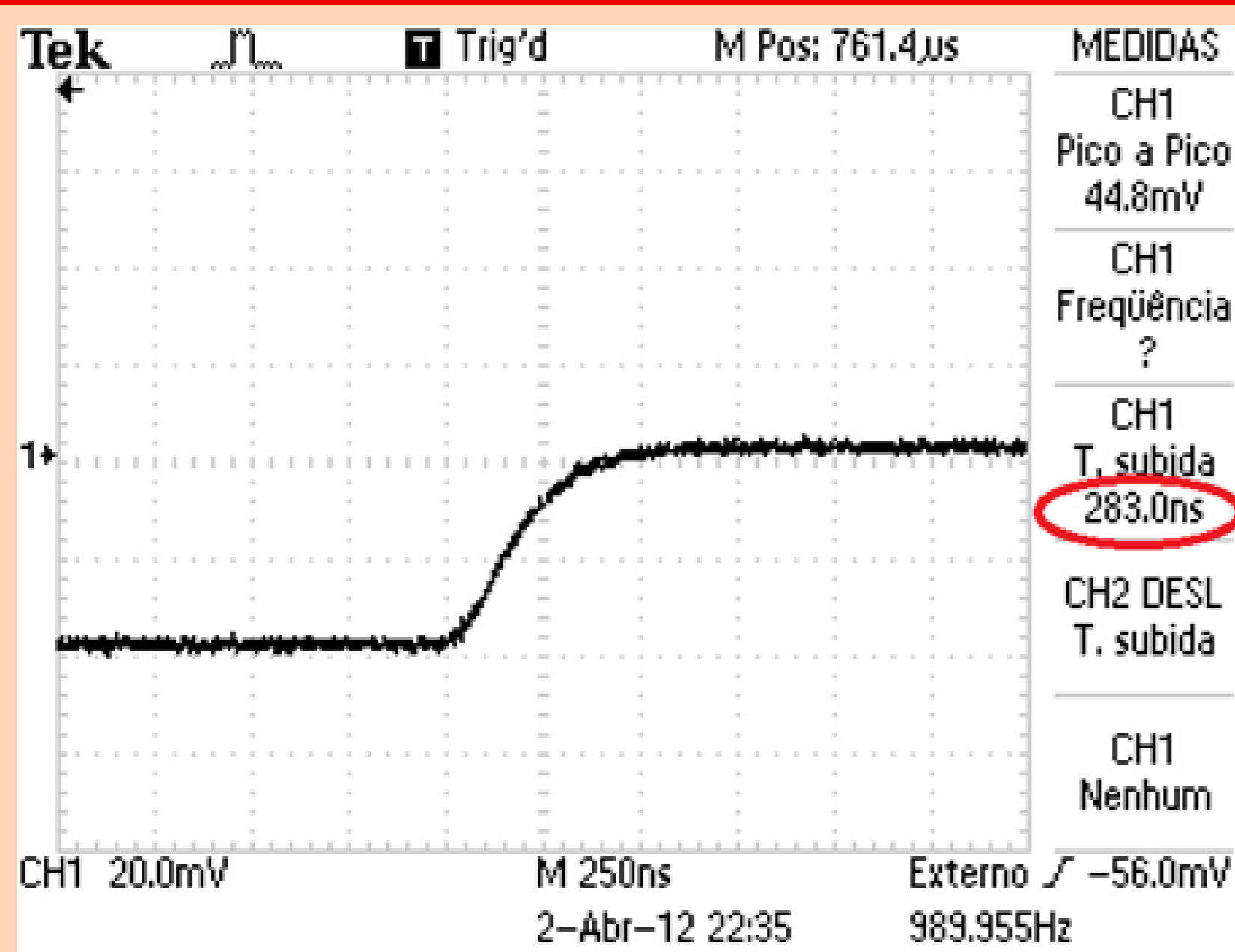


Figura 3: Velocidade do sinal obtida pelo detector 10DP

O intervalo entre o pulso mínimo e o pulso máximo enviado pelo LED ligado ao gerador de sinal HP8116A, ficou em torno de 280ns o que possibilita o envio de informações digitais a uma velocidade em torno de 1.5Mbit/s. Concluiu-se também a impossibilidade de utilizar detectores como o #57-506 para fins de comunicação através de LED's já que esse exige uma estrutura muito complexa de lentes para a detecção.

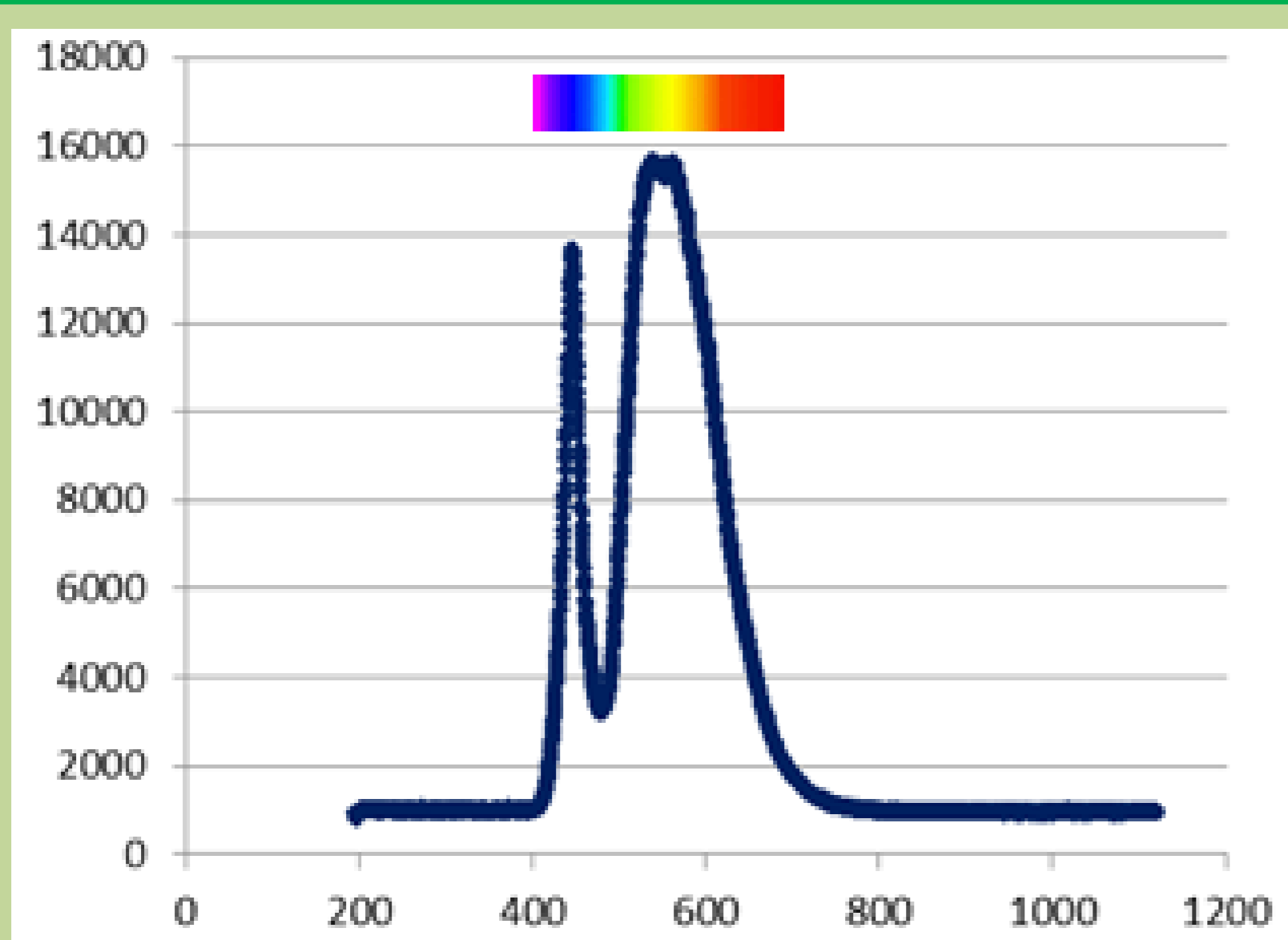


Figura 4: Análise do espectro de luz emitido por um LED comercial

A análise espectro de luz emitido pelos LED's mostrou picos de intensidade para comprimentos de onda em torno de 450nm e 540 nm revelando os materiais utilizados na fabricação destes semicondutores tais como o InGaN e o Fósforo amarelo.

Conclusão

Por meio deste trabalho mostrou-se a possibilidade de transmissão de dados no espaço livre por meio de LED's de alto brilho assim como os desafios encontrados para tal feito. Mostrou-se aqui a viabilidade da transmissão de dados a pequenas distâncias utilizando LED's comerciais, elementos esses que não possuem fins necessariamente voltados à comunicação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tempo de resposta luminosa

Utilizamos 2 detectores para medirmos o intervalo de tempo entre a aplicação de sinal eletrônico nos LED's e as respostas luminosas deles. O primeiro detector utilizado foi o PIN-10DP da United Technology (Figura 1) e logo após foi utilizado o #57-506 da Edmund Optics (Figura 2), detector mais rápido que nos deu maior precisão nos resultados.

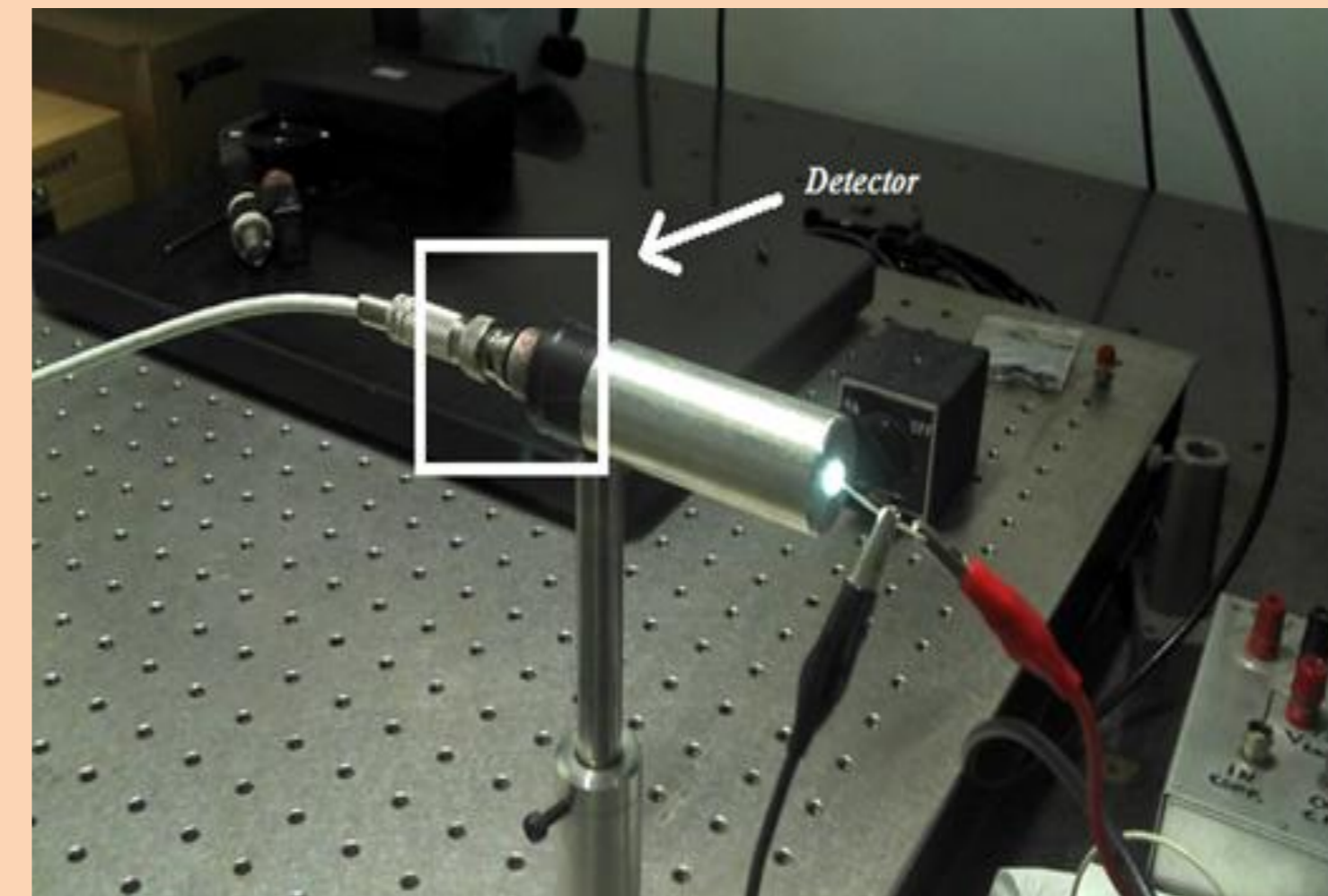


Figura 1: Detector PIN-10DP

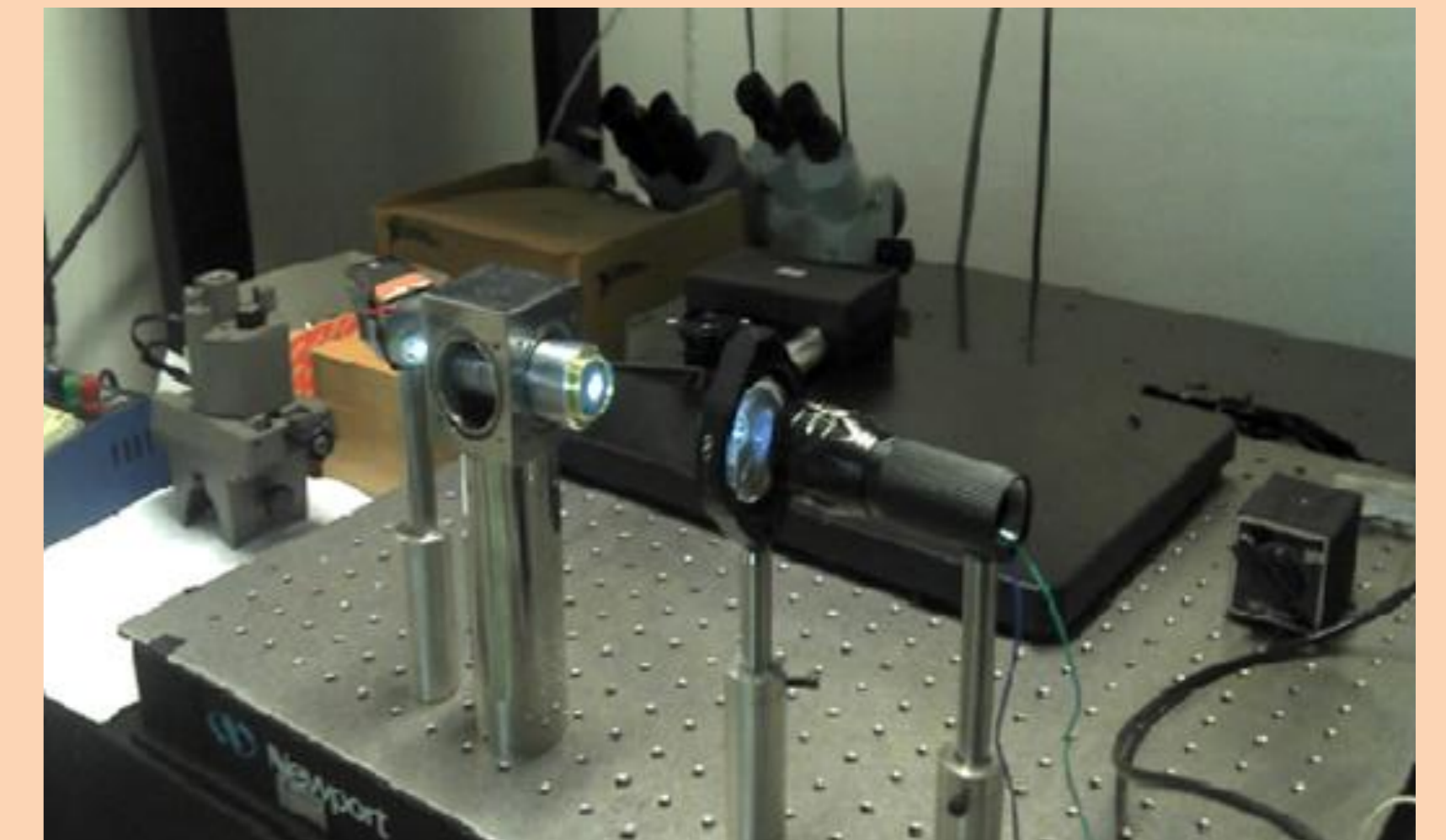


Figura 2: Detector #57-506

Caracterização espectral

Por meio da análise do espectro de luz emitido pelo LED's possibilitou-se o reconhecimento dos materiais utilizados nas fabricações dos diferentes LED's estudados.

Análise quantitativa do sinal

Enviando pulsos de ondas quadrada por meio do LED e efetuando um estudo do sinal obtido do detector por meio de análise de Séries de Fourier, pode-se avaliar a quantidade e a qualidade do sinal obtido para diversas frequências de pulso.

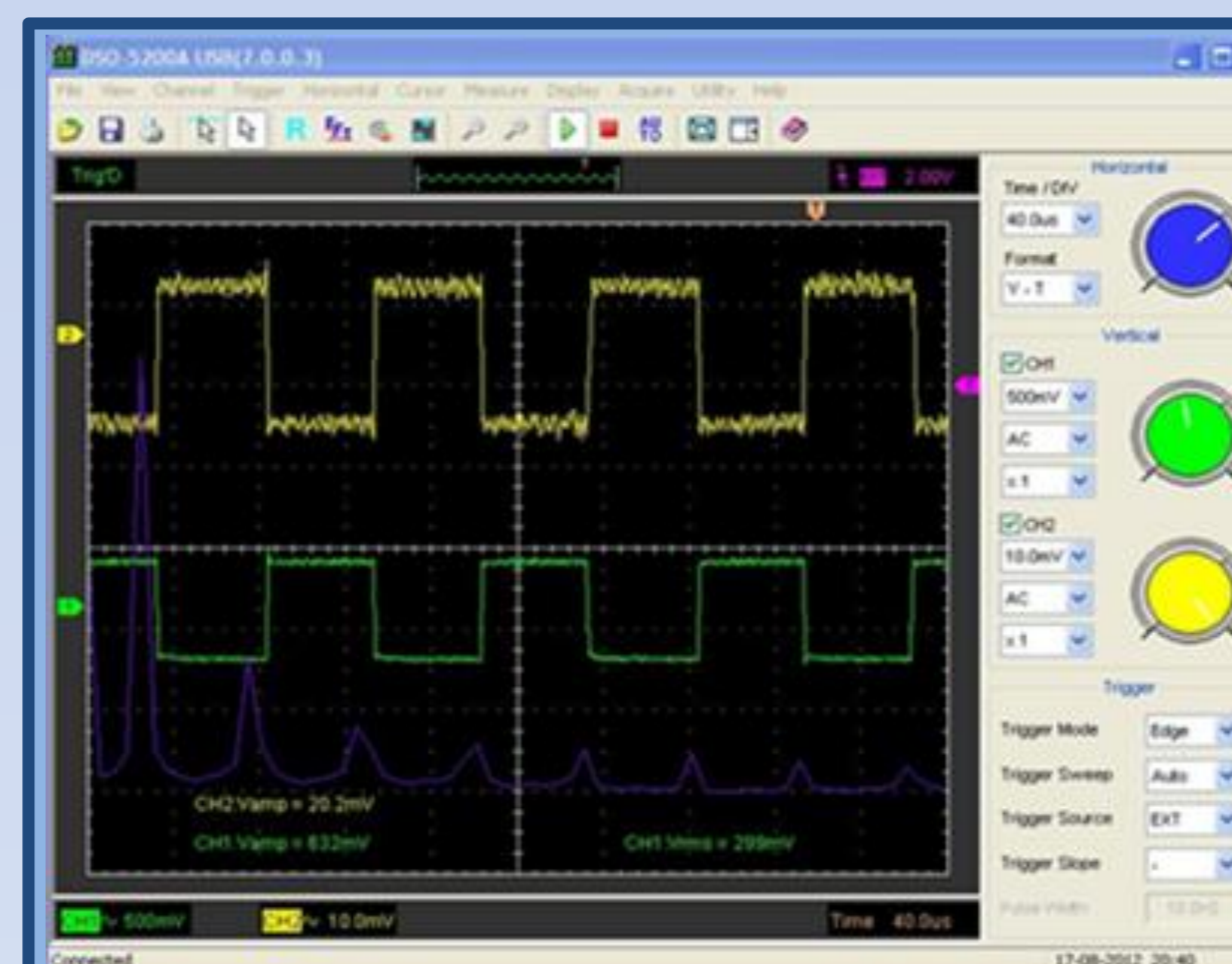


Figura 5: Sinal enviado pelo LED (verde), sinal produzido pelo detector (amarelo) e intensidade dos harmônicos do sinal do detector (azul) a uma frequência de 10KHz

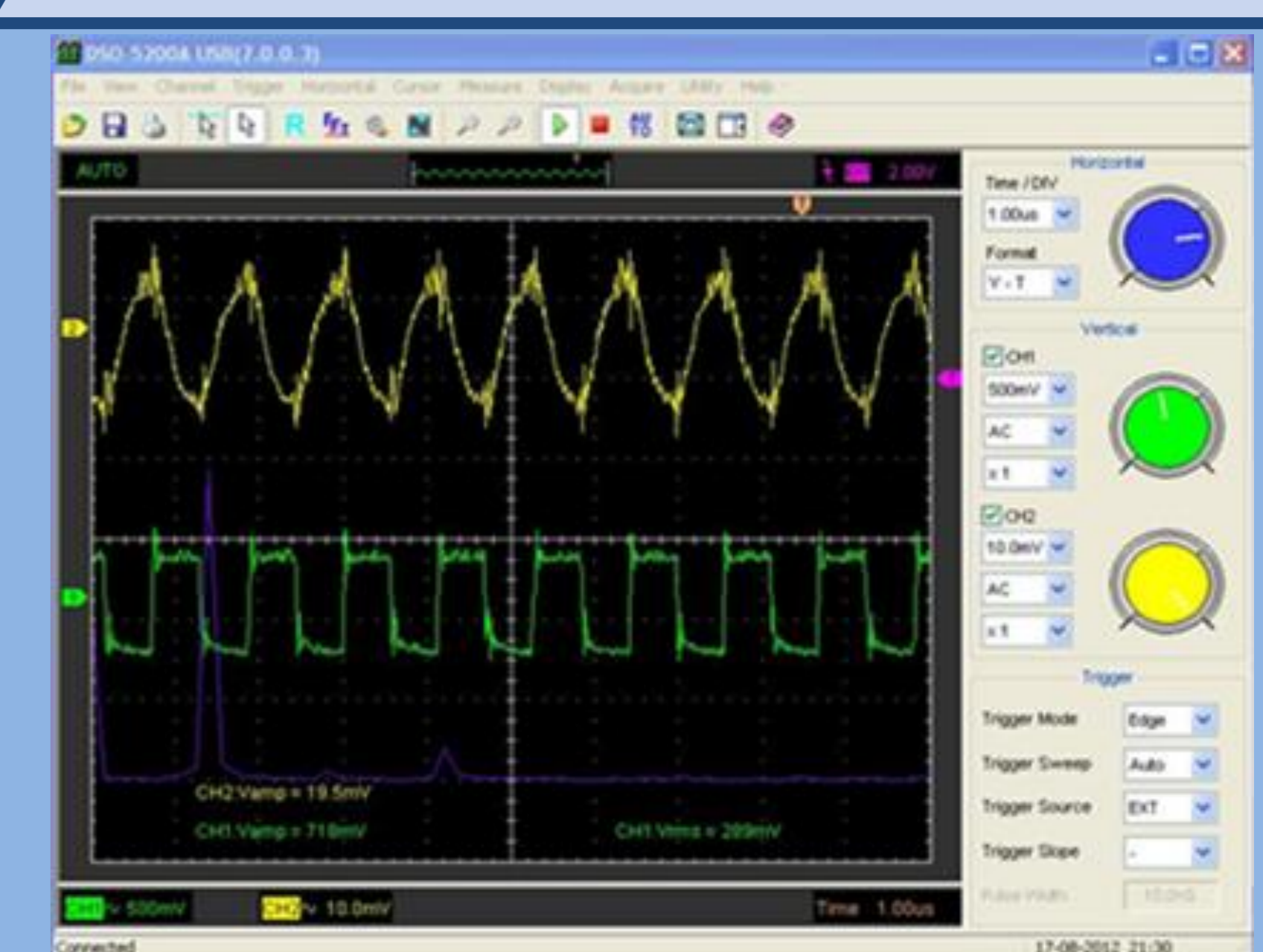


Figura 6: Sinal enviado pelo LED (verde), sinal produzido pelo detector (amarelo) e intensidade dos harmônicos do sinal do detector (azul) a uma frequência de 900KHz

O estudo do sinal obtido pelo detector 10DP por meio de recurso de FFT (transformada de Fourier rápida) revela que o limite de frequência para recebimento de dados é da ordem de 1MHz, permitindo transmissões de até 1Mbit/s.

Demonstração de uma possível aplicação dos LED's na comunicação entre dois automóveis na maquete abaixo.