

Monitorização Optoelectrónica da Função Respiratória

Responsáveis pelo projecto:

Sérgio Mendonça
Joel Carvalho

Realizado por:

Ana Sofia Sousa
André Madureira
Ângelo Rebelo
João Gonçalves
Pedro Lencastre

Sumário

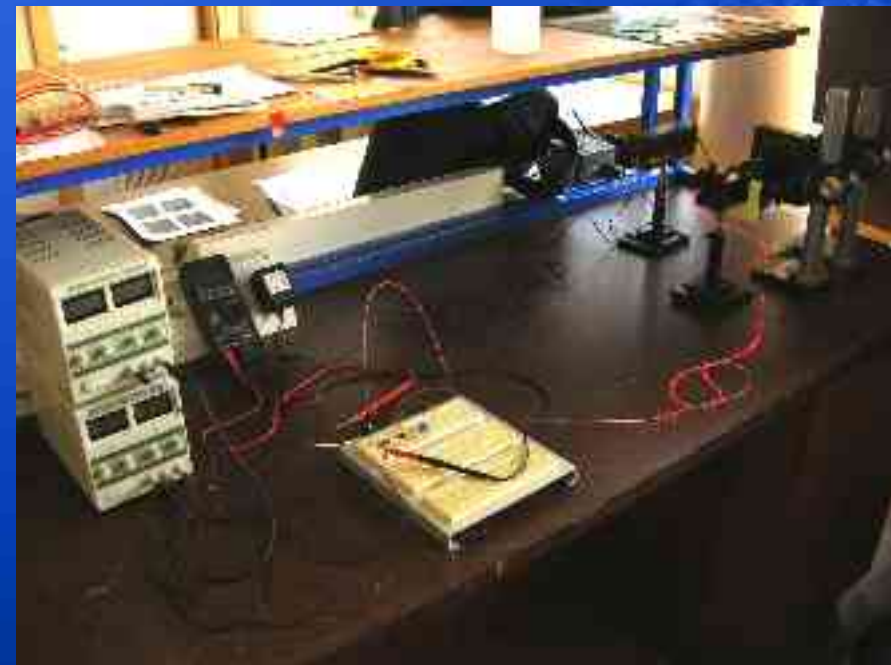
1. Introdução
2. Fibras Ópticas
3. Circuito Electrónico
4. Circuito Impresso
5. Implementação Prática
6. Dados Experimentais
7. Conclusão
8. Agradecimentos

Introdução

➤ Objectivo:

- Desenvolvimento de um sensor em fibra óptica, em ambiente de investigação laboratorial, que potencialmente possa ser aplicado na monitorização da função respiratória.

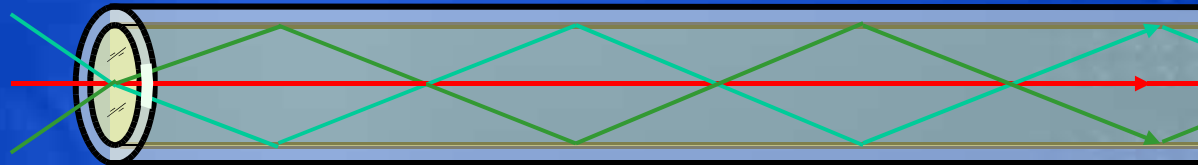
- O sistema de monitorização será constituído por:
 - Um circuito óptico
 - Sensor e Laser He-Ne
 - Um circuito electrónico analógico
 - Amplificadores operacionais



Fibras Ópticas

- São usadas para transportar sinais digitais na forma de impulsos de luz modulados;
- Consiste de um cilindro de vidro (núcleo), envolvido por uma camada de vidro concêntrica (bainha).

Fibra Multimodo

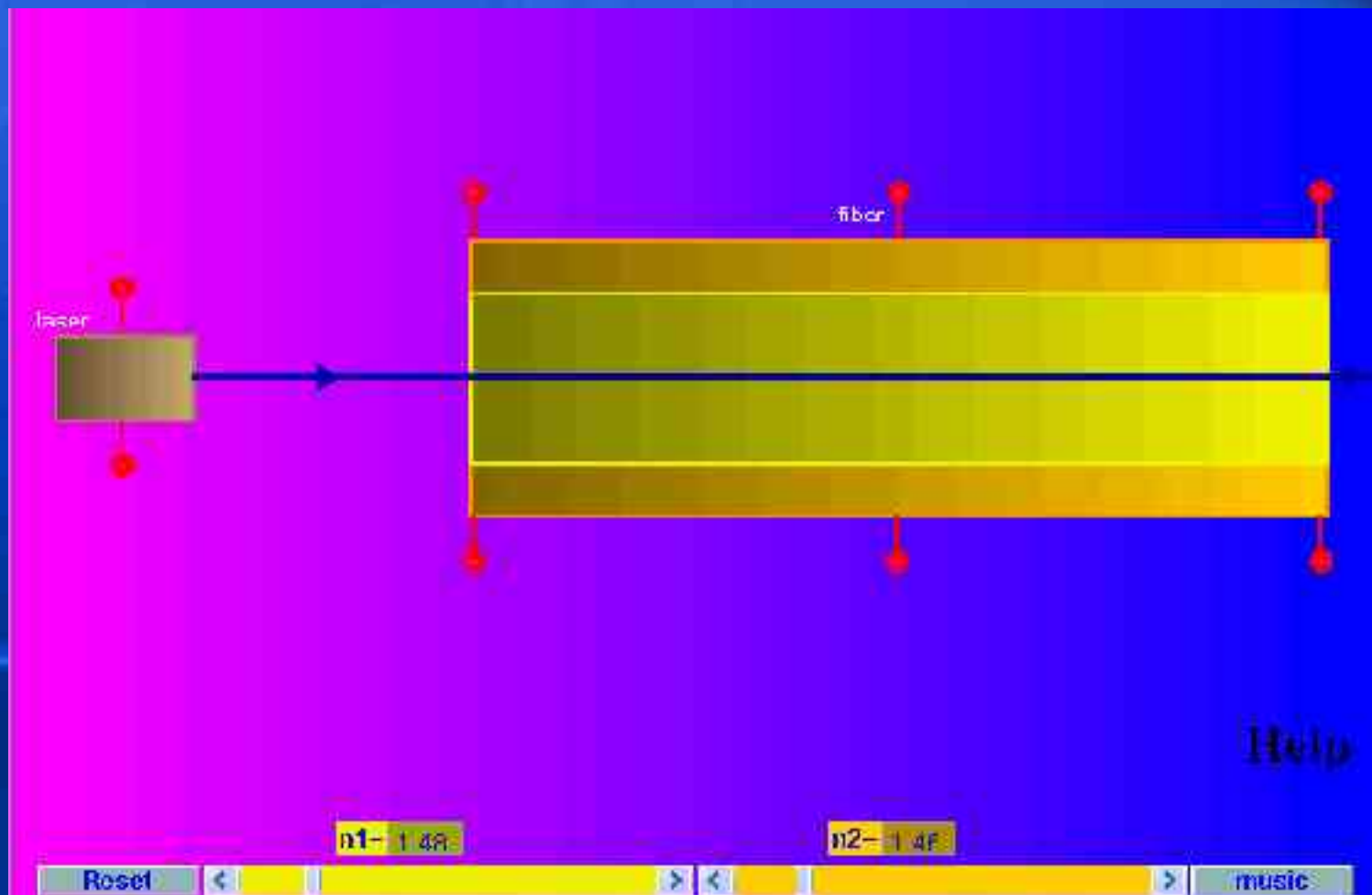


Fibra Monomodo



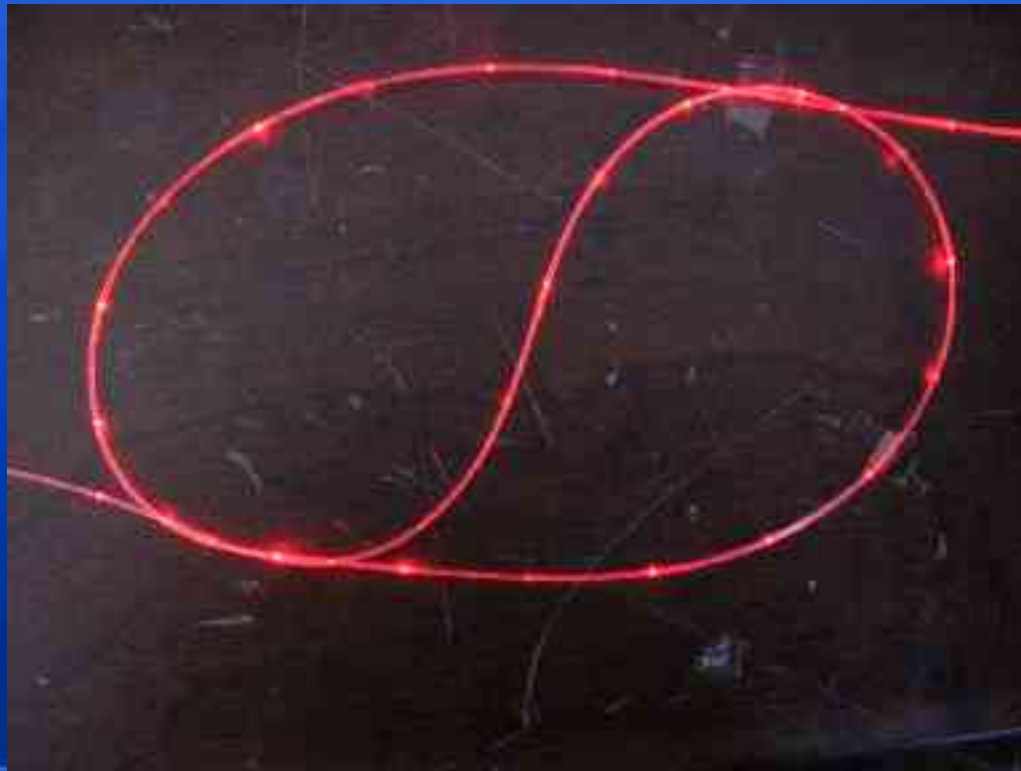
Fibras Ópticas

- Acoplamento de Luz e perdas por curvatura



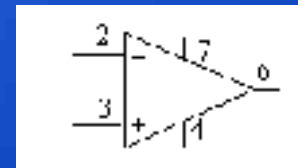
Fibras Ópticas

- Geometria do sensor de perdas a implementar



Circuito Electrónico

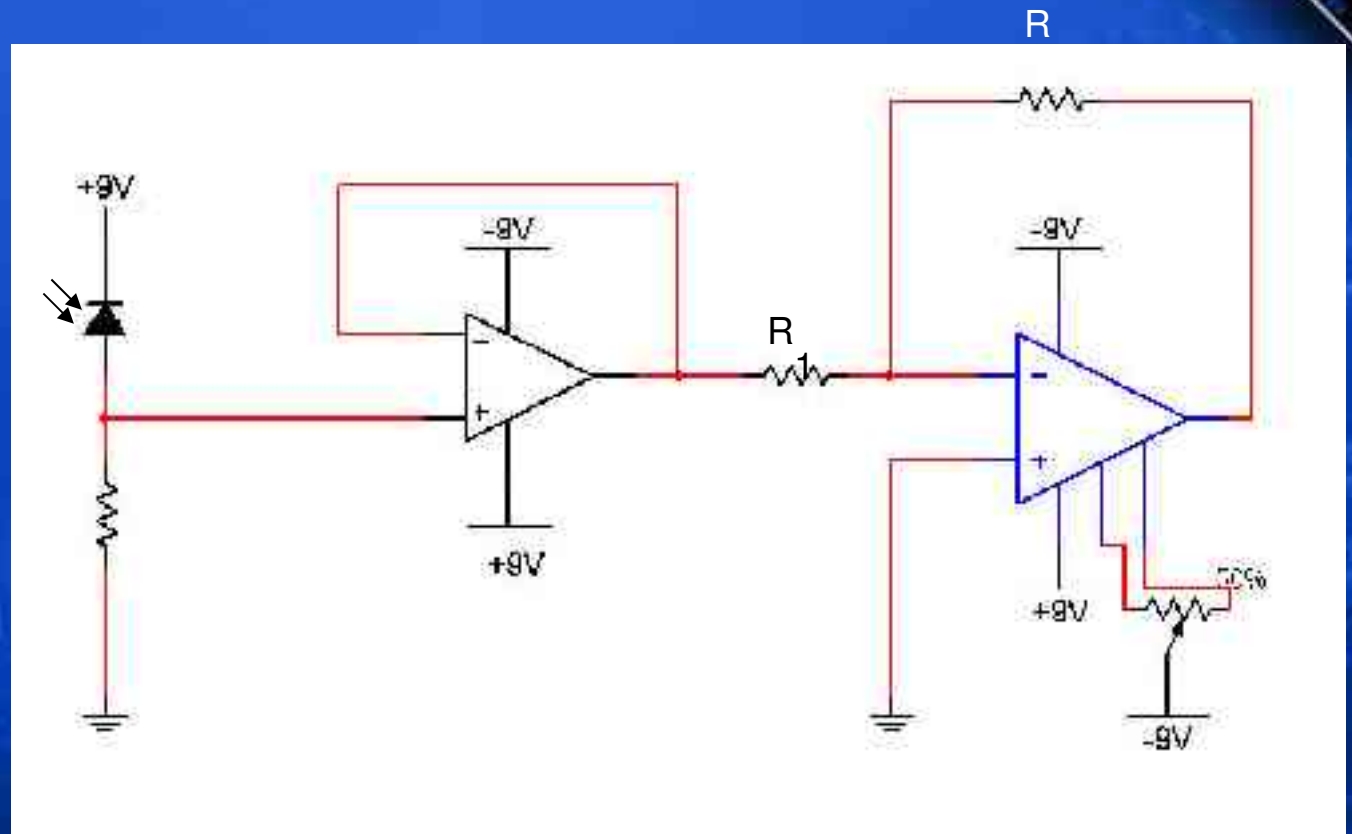
- Conversor Optoelectrónico:
 - Fotodiodo
- Andar de amplificação
 - Amplificador Operacional ($\mu A741$)
 - Buffer
 - Amplificador Inversor



Circuito de Amplificação

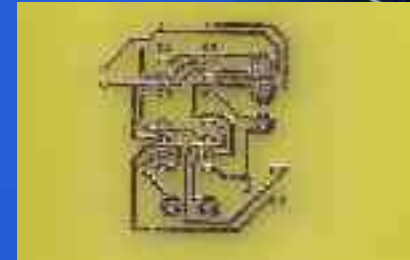
- A. Op. ideal
 - $i^+ = 0$
 - $i^- = 0$
 - $V^+ = V^-$
- Ganho do Amplificador Inversor:

$$A_v = \frac{V_s}{V_e} = -\frac{R_2}{R_1}$$

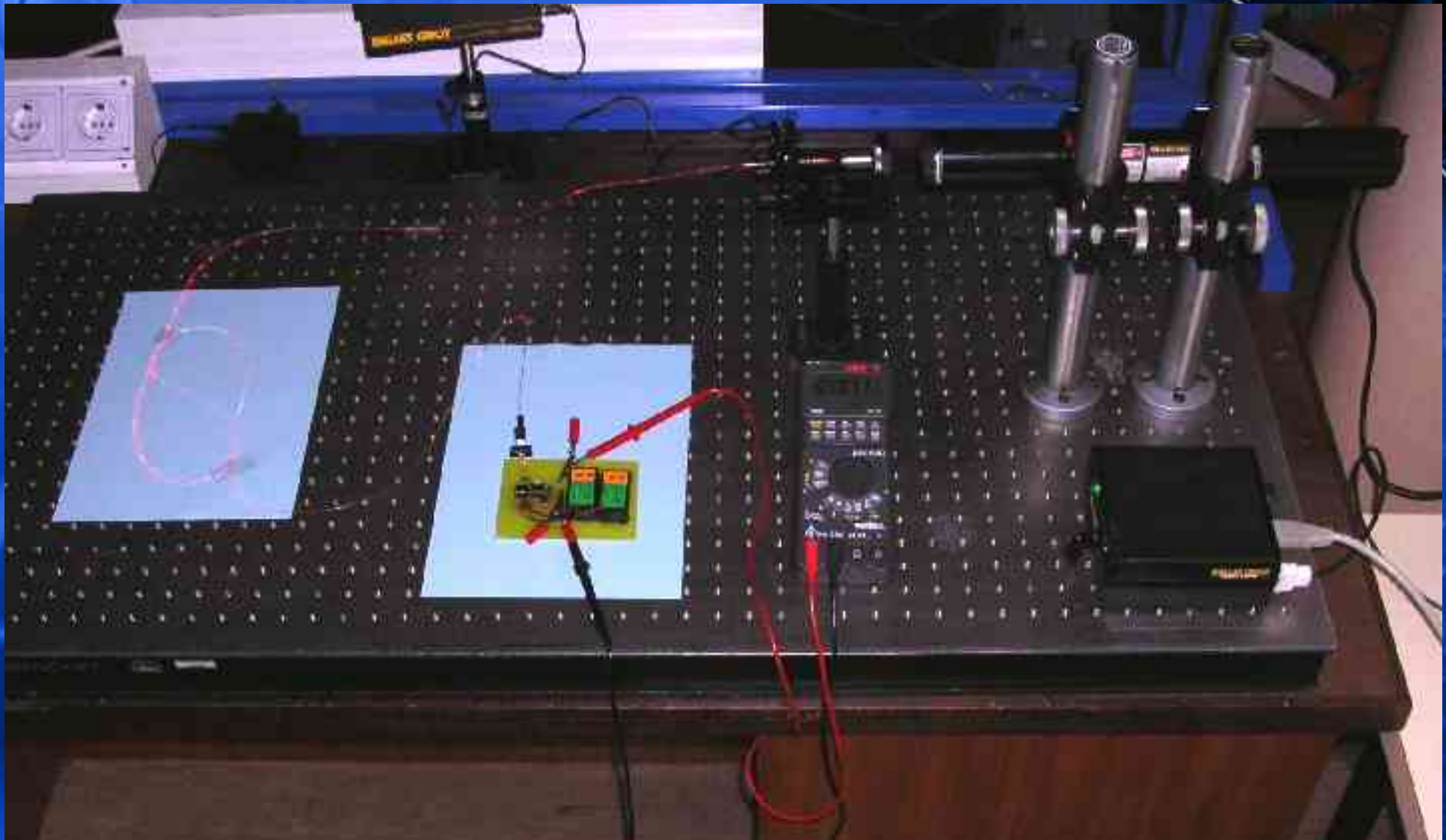


Circuito Impresso

- Sequência de etapas de fabricação usando o processo fotossensível:
 - Limpar
 - Pulverizar com um verniz fotossensível
 - Realização do PCB (mascara do C.Imp)
 - Expor à luz UV
 - Revelar e lavar
 - Corroer o material condutor em excesso
 - Furar
 - Soldar os componentes

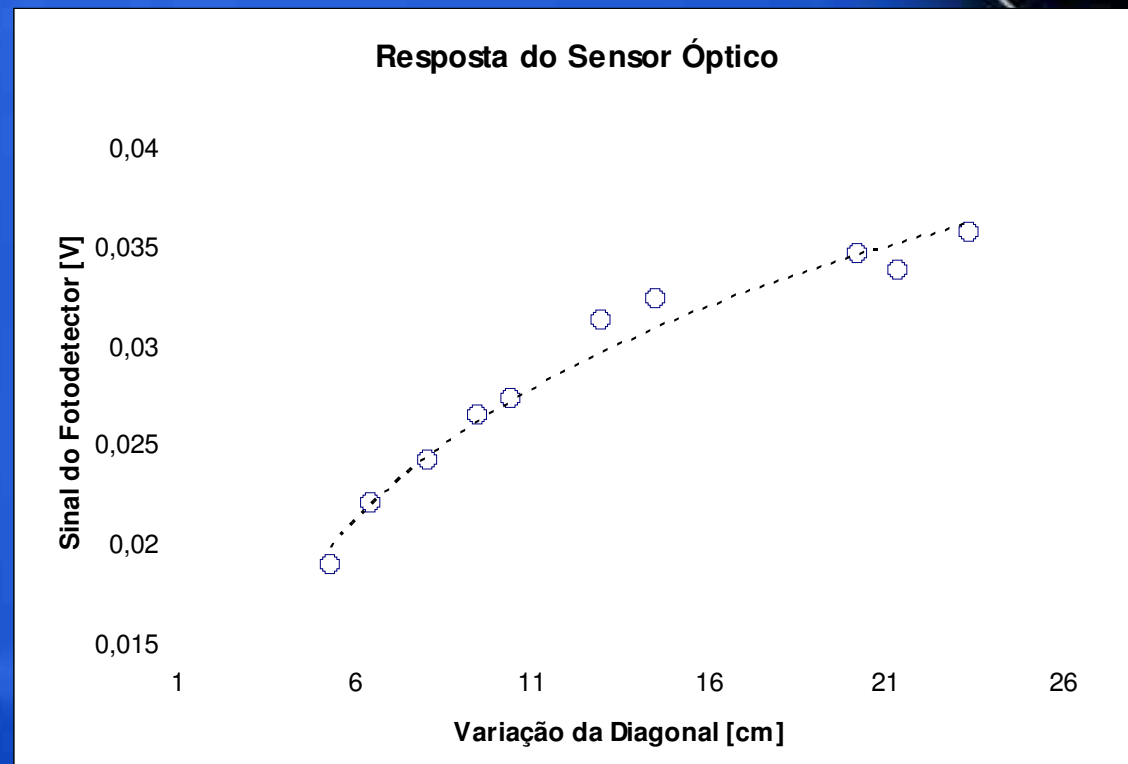


Implementação Prática



Dados Experimentais

- Quanto menor for a diagonal (i.e. maior a curvatura da fibra), maiores são as perdas e consequentemente menor a intensidade luminosa detectada no final do circuito optoelectrónico.



Conclusão

- Um circuito optoelectrónico foi desenvolvido com vista a quantificar a variação das perdas no sensor aquando do seu estiramento.
- O desempenho do circuito foi simulado previamente e implementado posteriormente em ambiente laboratorial.

.../...

..../....

- O sistema apresentou uma resposta não linear num intervalo de variação de cerca de 20 cm
- Foi verificado que a optimização desta arquitectura passa pela implementação de um sistema de sensores distribuídos em série colocados numa cinta envolvendo a caixa torácica

Agradecimentos

- Departamento de Física da Faculdade de Ciências;
- INESC Porto, Unidade de Optoelectrónica e Sistemas Electrónicos;
- Laboratório de Instrumentação;
- Pedro Cruz;
- Paulo Caldas;
- Pedro Lencastre (animação).

Obrigado