

# Sensores de fibra óptica

## Participantes:

André Maia

Bernardo Carapito

Pedro Lopes

Pedro Silvestre

Rita Costa

Monitor Carlos Gouveia



# Sumário



## Fibra ótica

- Conceitos teóricos
- Estrutura
- Aplicações

## Sensores de fibra ótica

- Vantagens
- Redes de difração
  - Redes de Bragg
  - Redes de período longo

## Parte experimental

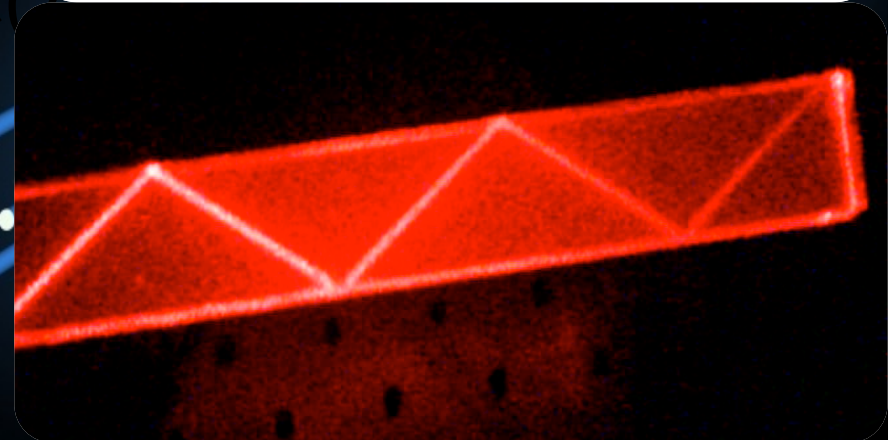
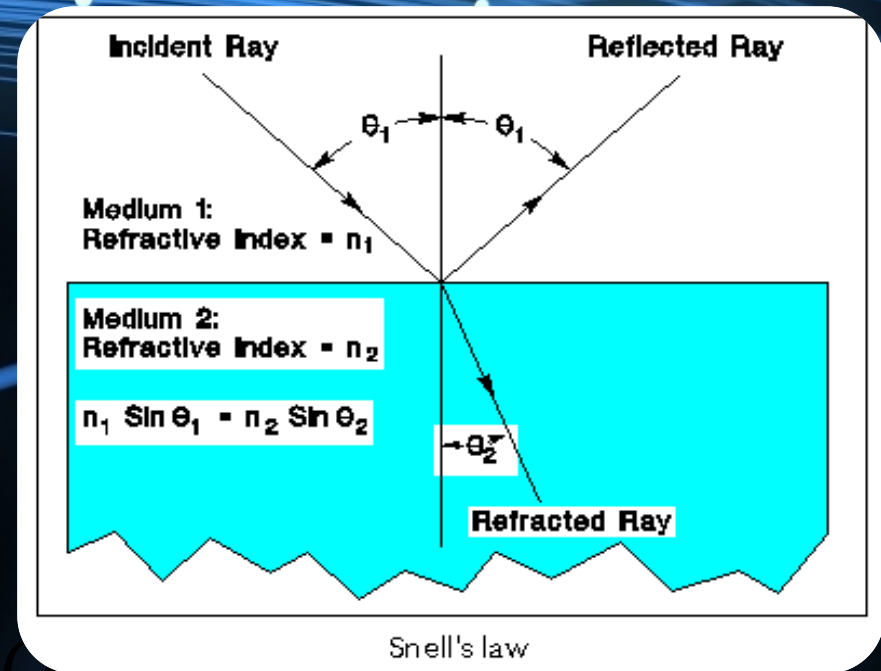
- Medida de temperatura
- Medida de deformação

## Conclusões

# Fibra ótica

## «Conceitos teóricos»

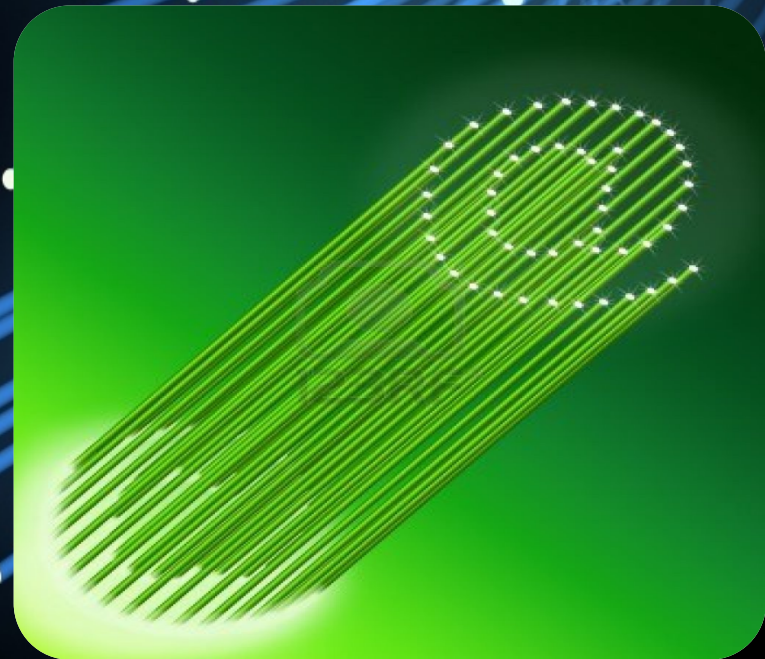
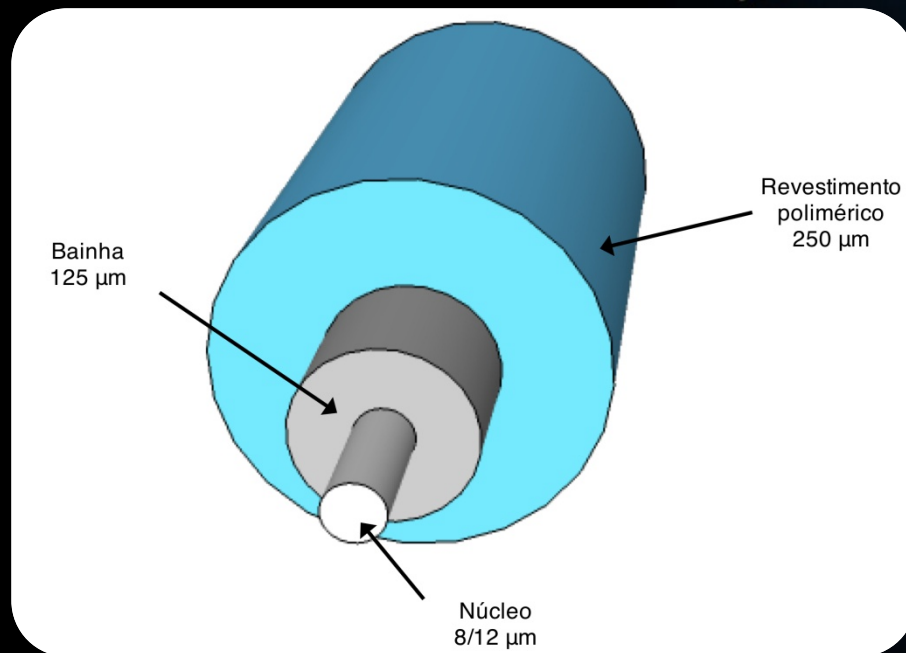
- Índice de refração:
- Lei de Snell – Descartes:





# Fibra ótica

- Estrutura e características
- Aplicações
  - Comunicações
  - Sensores
  - Imagiologia



# Sensores de fibra ótica

- «Além de ser um excelente canal de comunicação, a fibra ótica também sente!»
- Dispositivo que permite obter o valor de um mesurando através da interação do mesmo com a luz que se propaga no interior da fibra.

## Vantagens:

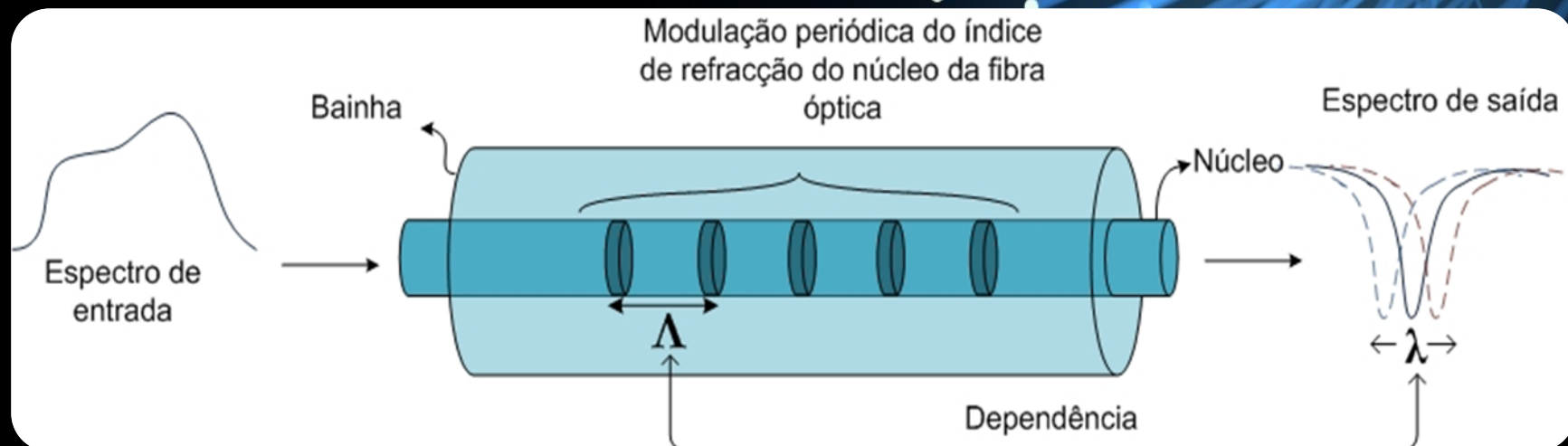
- Utilização de tecnologia das telecomunicações pré-existente;
- Detecção remota;
- Peso e tamanho reduzidos;
- Imunidade a interferências electromagnéticas;
- Sinais ópticos são passivos;
- Desempenho;
- Custo potencial.



# Sensores de fibra ótica

## Redes de difracção

- Microestruturas em fibra
- Perturbação periódica no índice de refração da núcleo da fibra
- Podem funcionar como filtros para as comunicações ou sensores

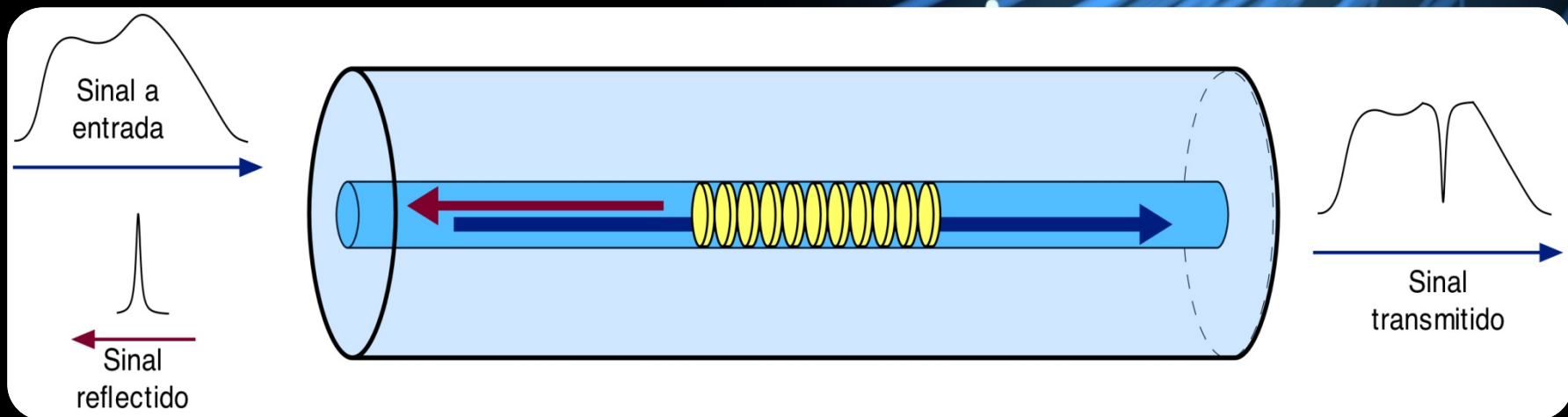


Dependência

# Sensores de fibra ótica

## Redes de Bragg

- Período curto ( $\sim 1\mu$ )
- Espectro de reflexão
- Largura espectral ( $< 1\text{ nm}$ )
- Sensor intrínseco de temperatura e deformação





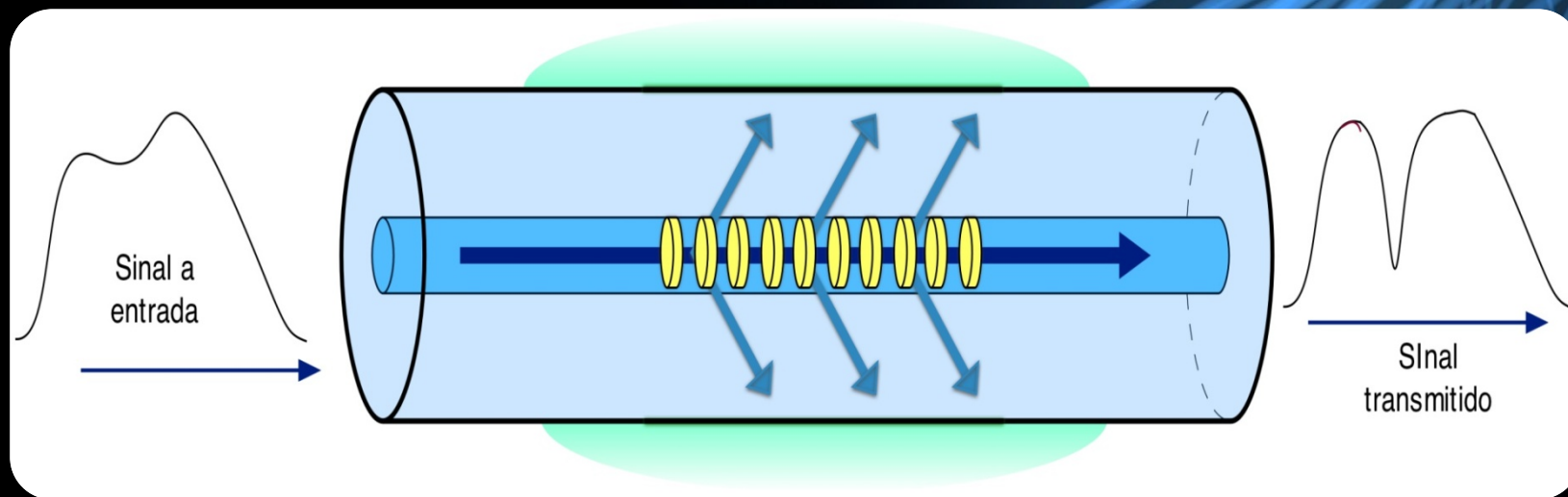
# Sensores de fibra ótica

## Redes de período longo

Período longo ( $>100\mu$ )

Largura espectral  $m$  ( $\sim 20$  nm)

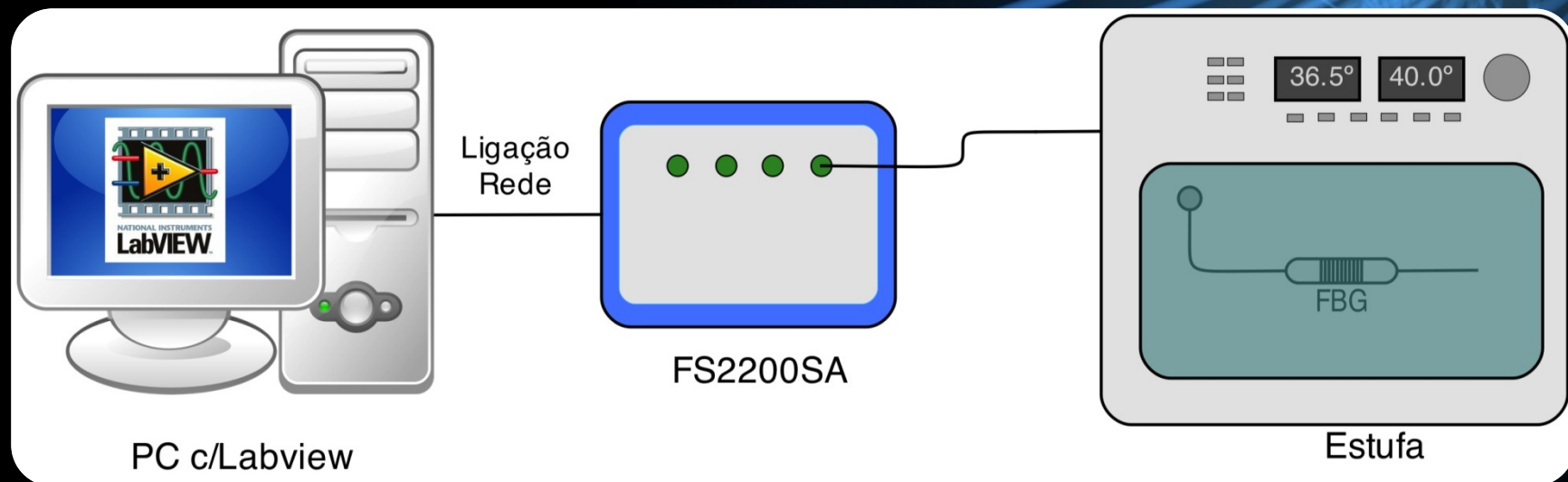
Espectro de transmissão  
Sensor intrínseco de  
temperatura, deformação e  
índice de refração





# Parte experimental

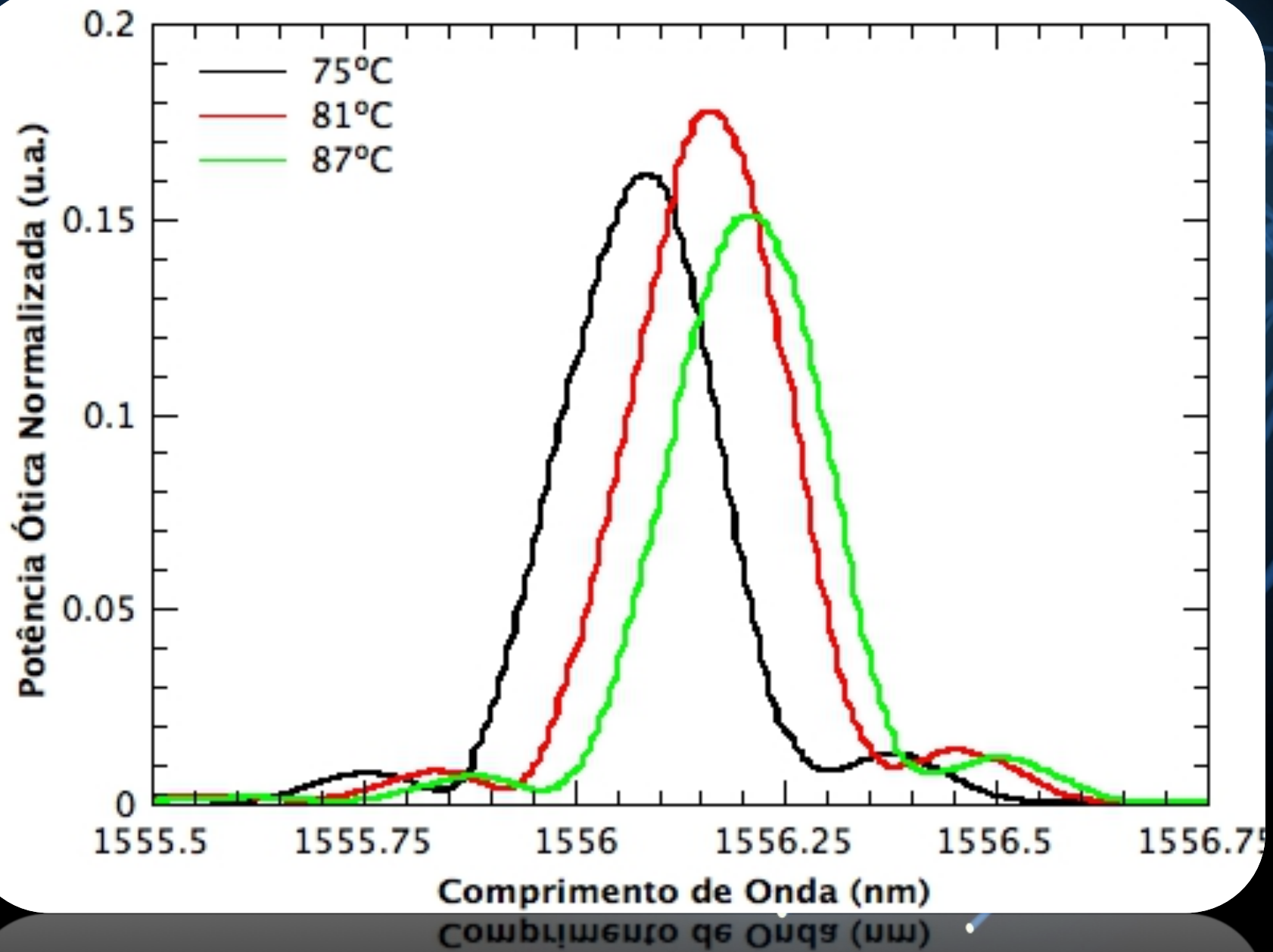
Medição da temperatura utilizando a unidade de análise espectral da Fibersensing.



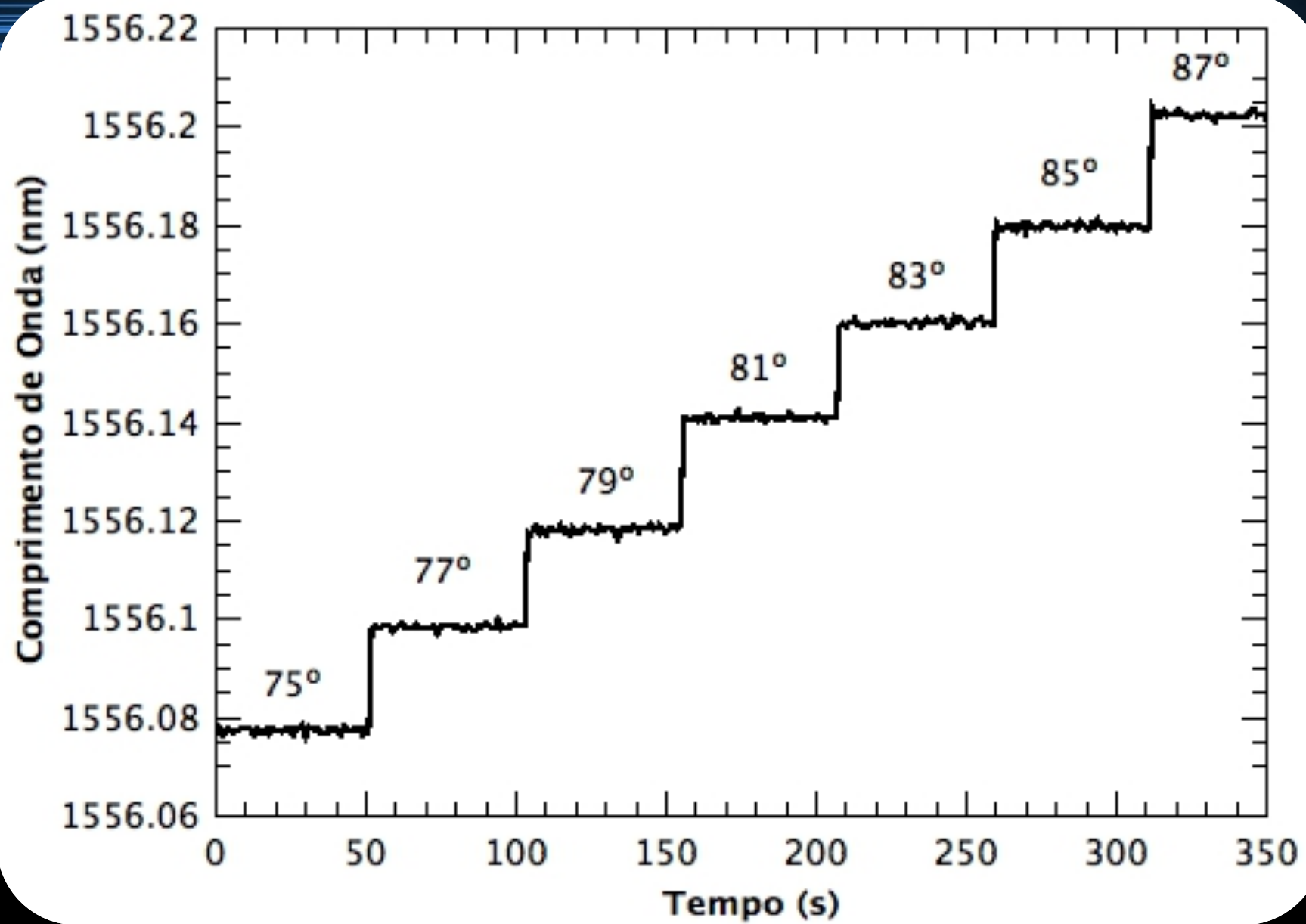
PC c/Labview

FS2200SA

Estufa

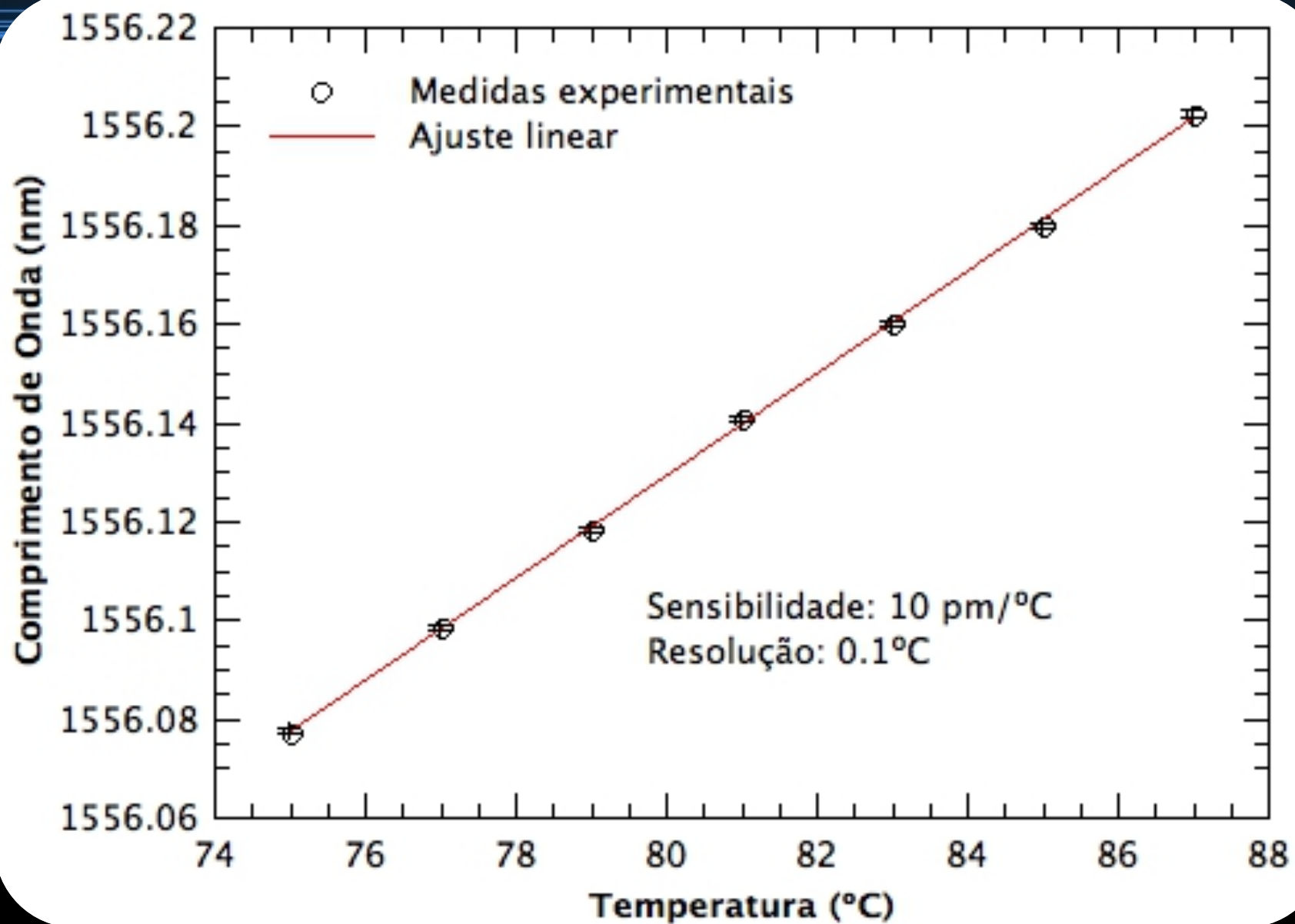






Tempo (s)

0 20 100 120 500 520 300 320



Temperatura (°C)

74 76 78 80 82 84 86 88

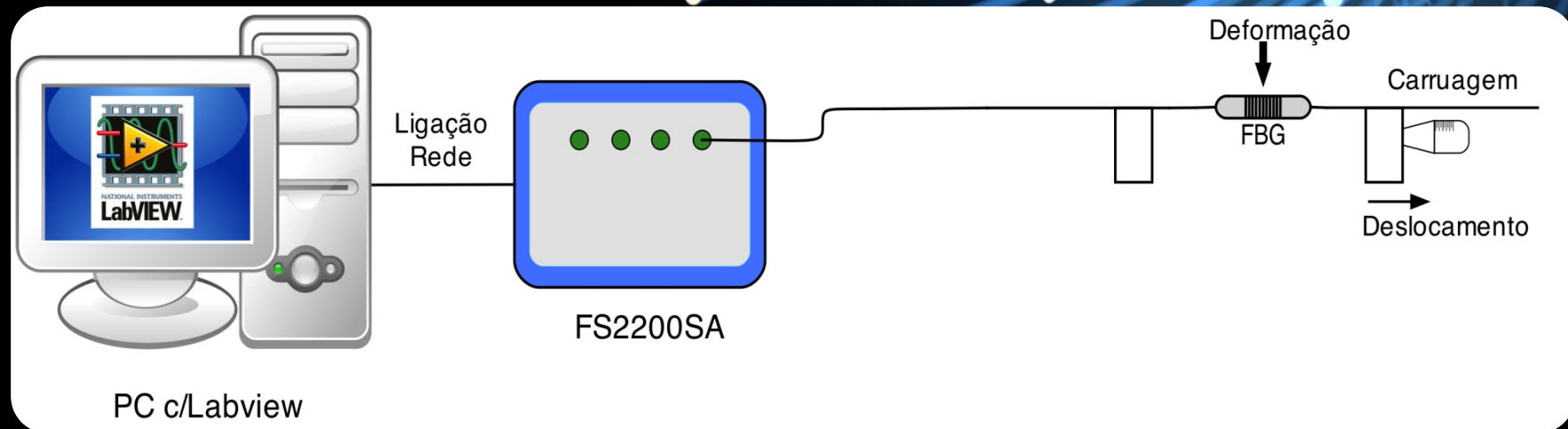


# Parte experimental

Medição da deformação utilizando a unidade de análise espectral da Fibersensing.

Deformação  $\varepsilon$

$L=381 \text{ mm}$

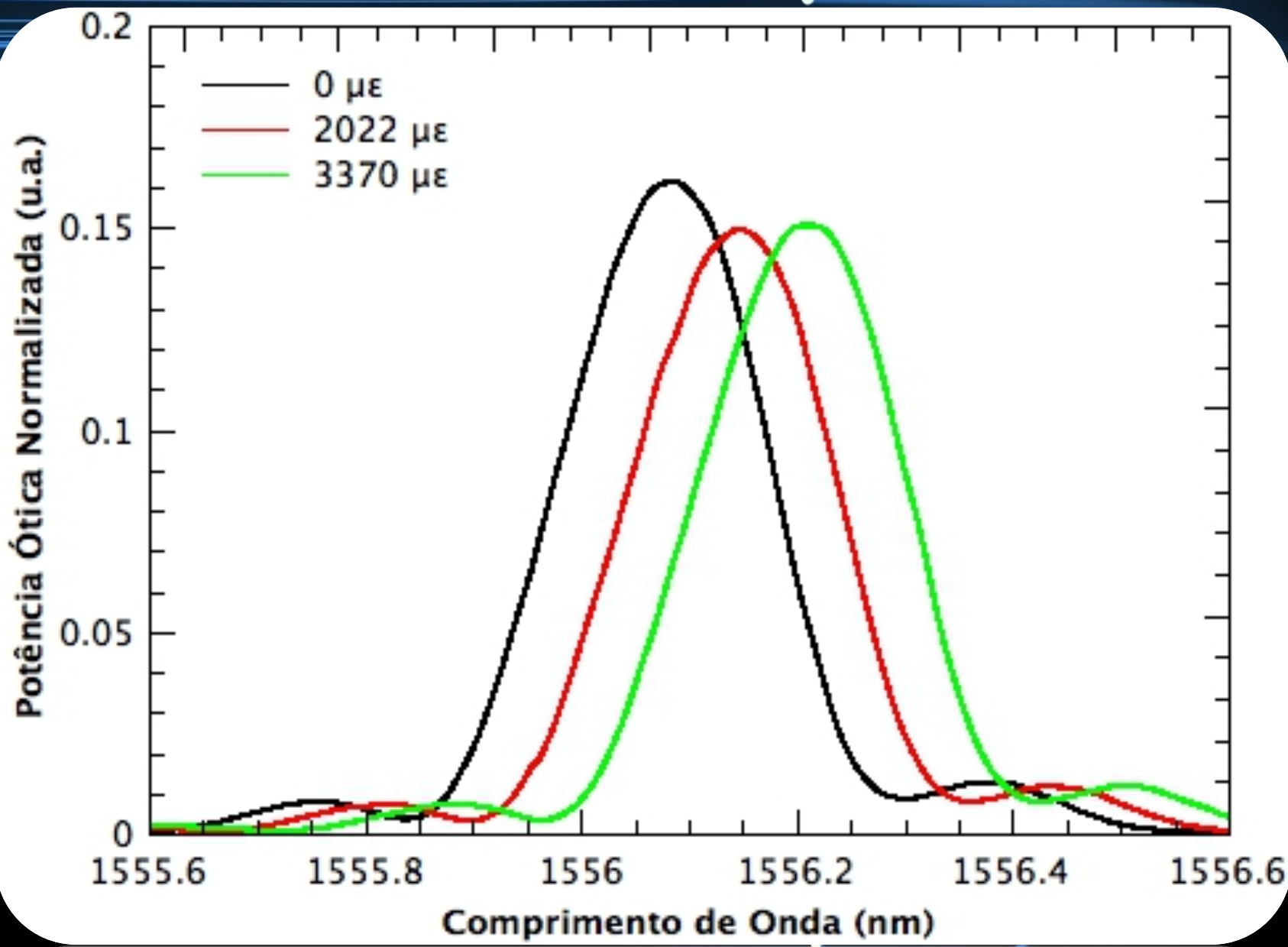


PC c/Labview

PC c/Labview

FS2200SA

FS2200SA

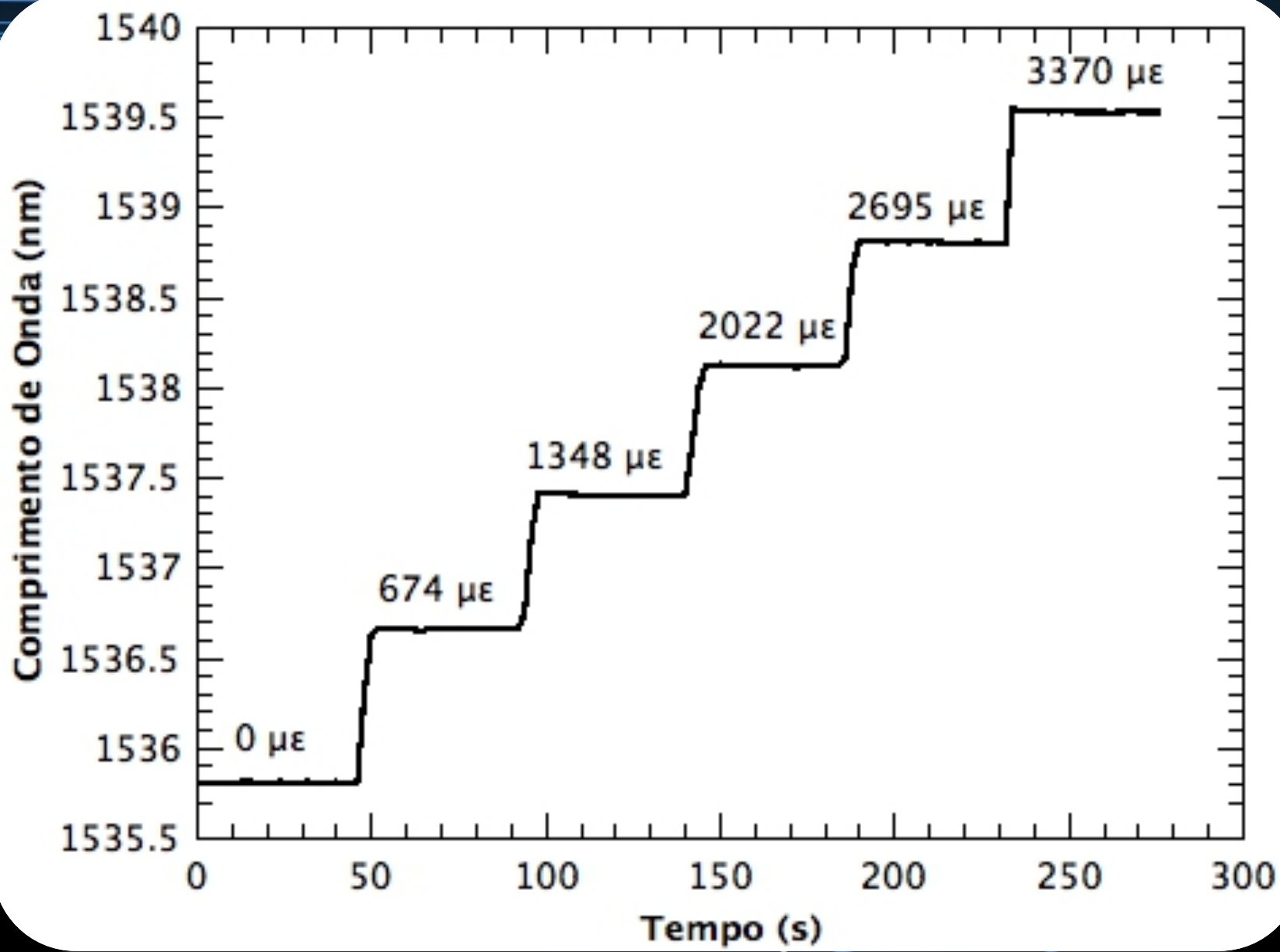


Comprimento de Onda (nm)

Comprimento de Onda (nm)

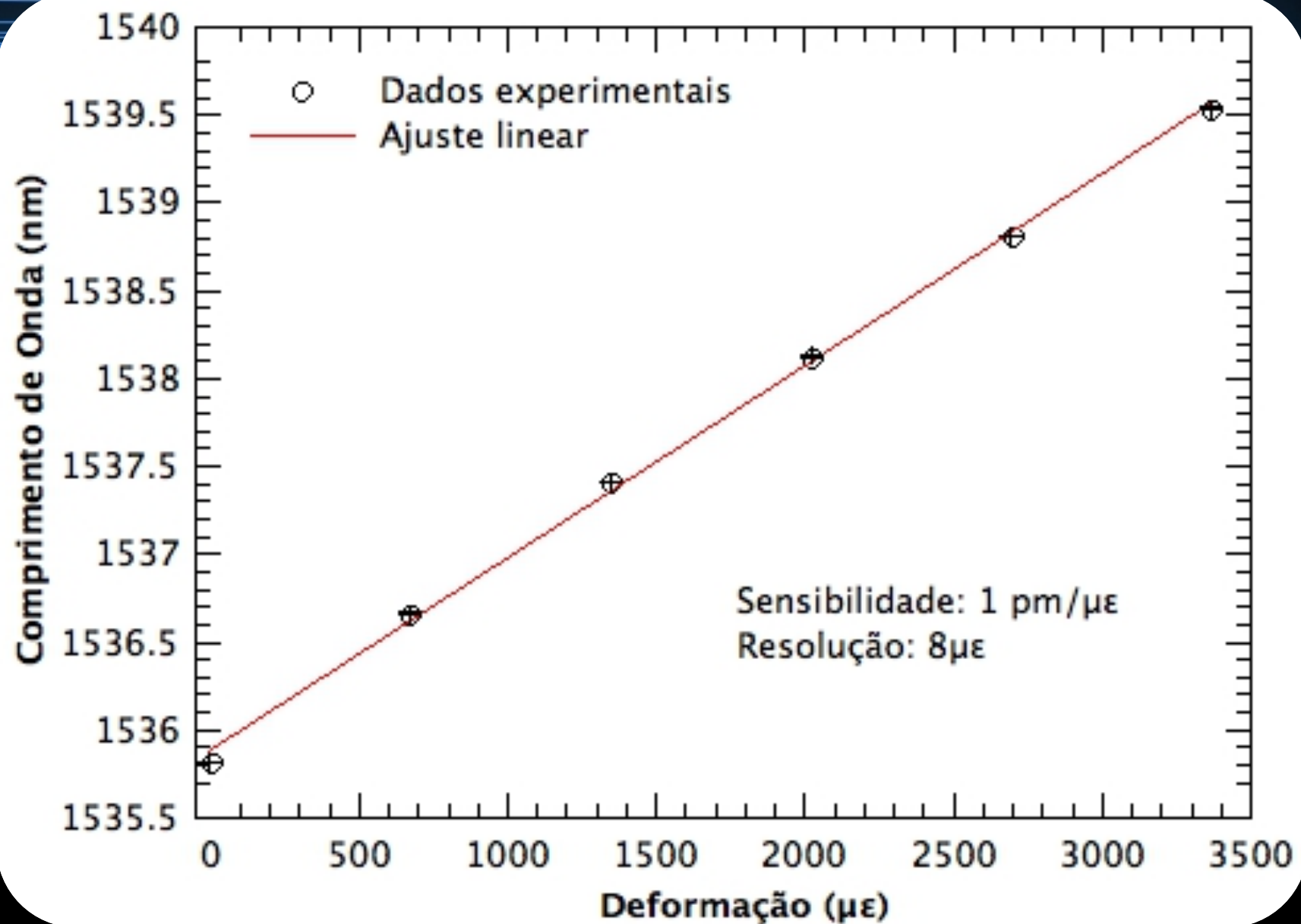
0.2221 8.2221 0.2221 5.2221 4.2221 0.2221





Tempo (s)

0 20 100 120 500 520 300



Deformação (με)

Deformação (με)

0

200

1000

1200

5000

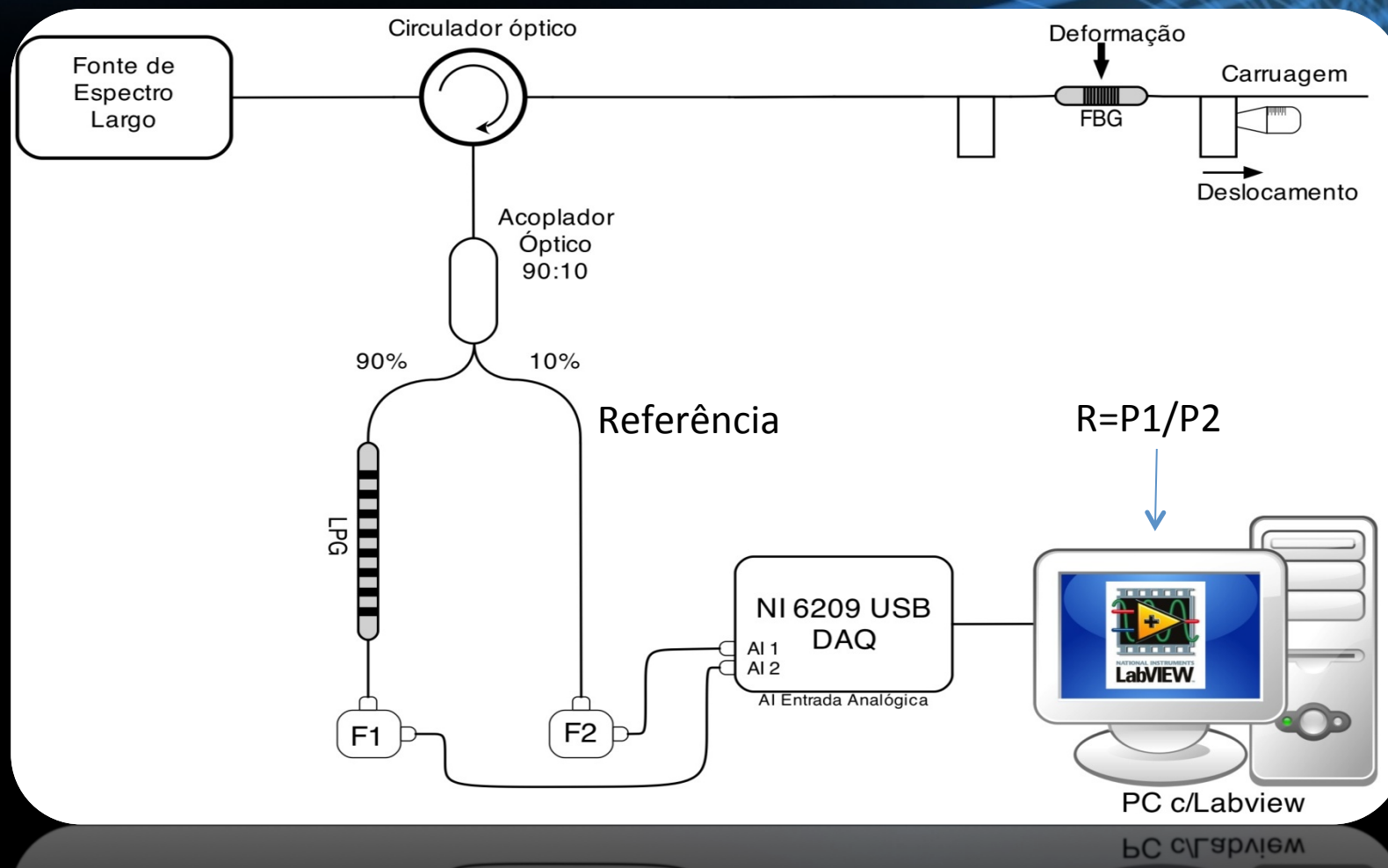
5200

3000

3200

# Parte experimental

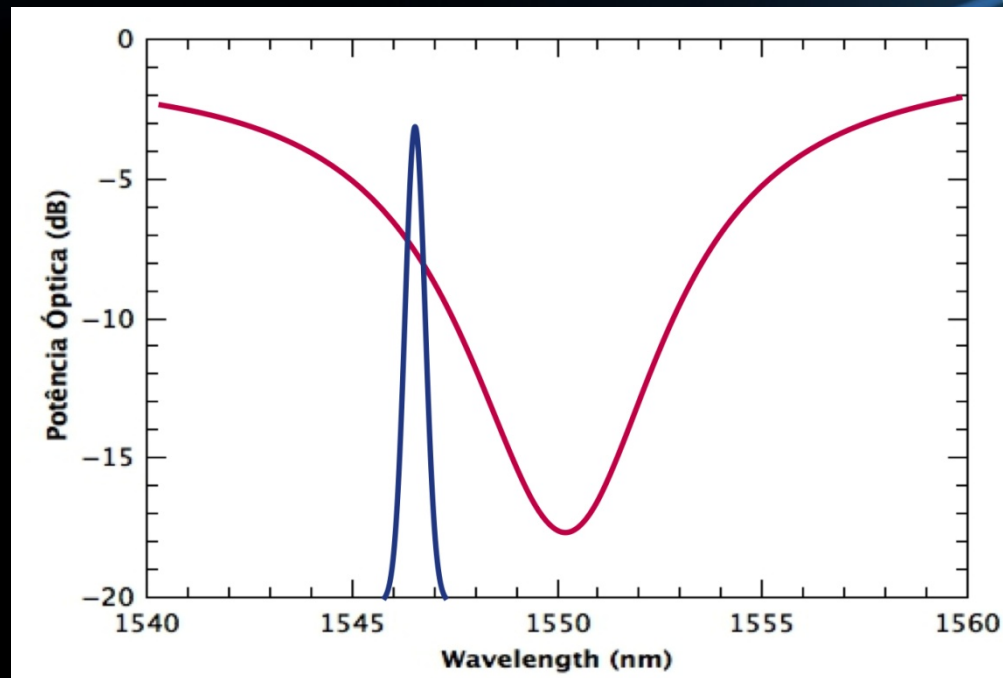
Medição da deformação utilizando o esquema de medida de potência auto-referenciada





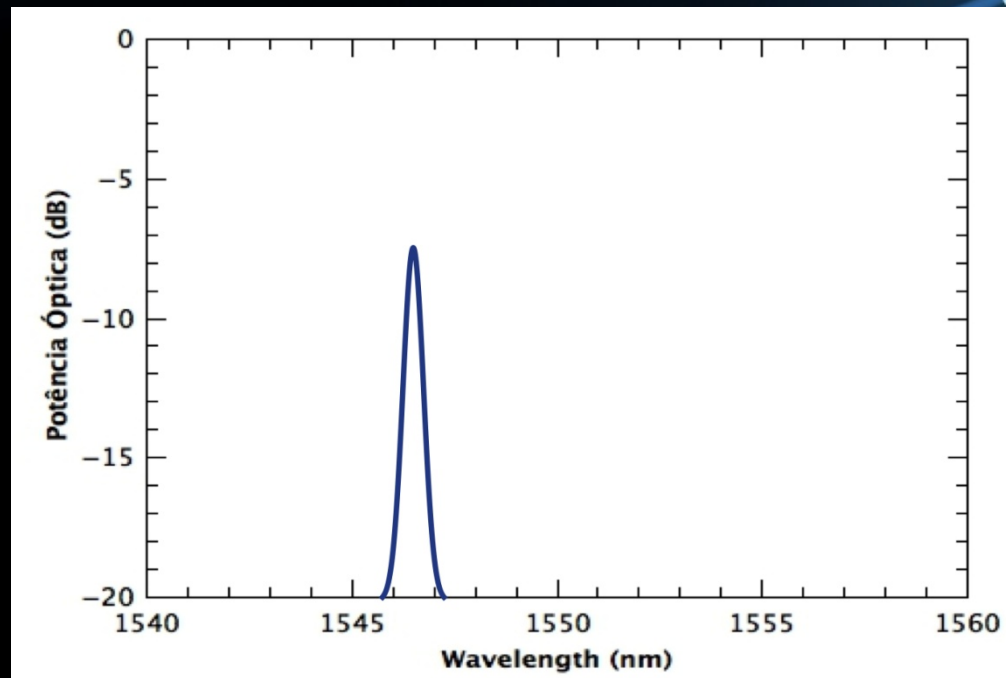
# Parte experimental

Modulação da potência reflectida da rede de Bragg pelo filtro (LPG)



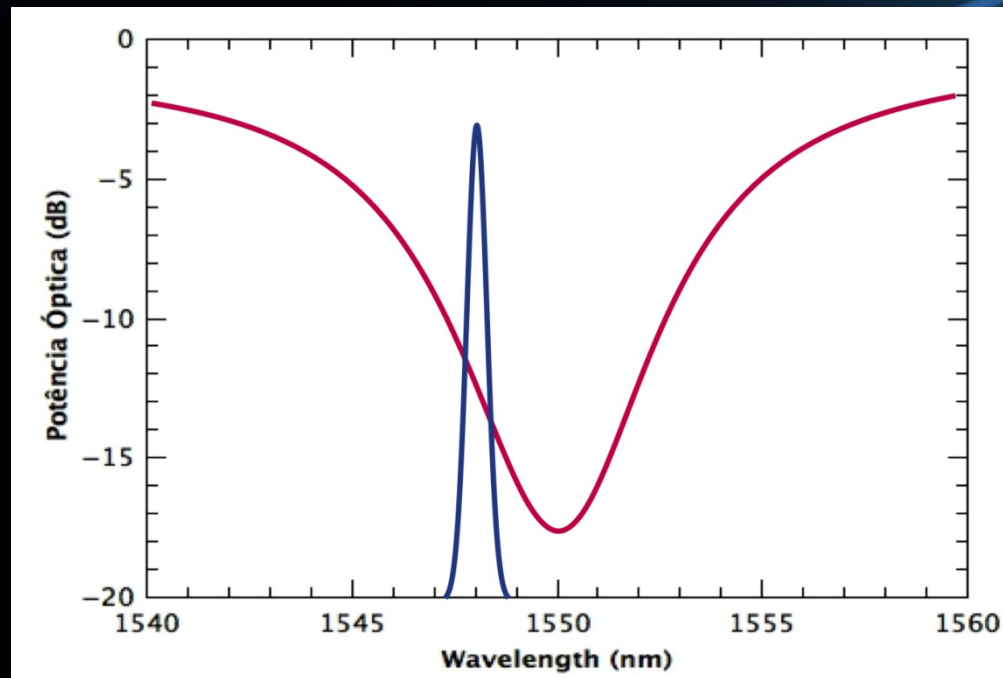
# Parte experimental

Modulação da potência reflectida da rede de Bragg pelo filtro (LPG)



# Parte experimental

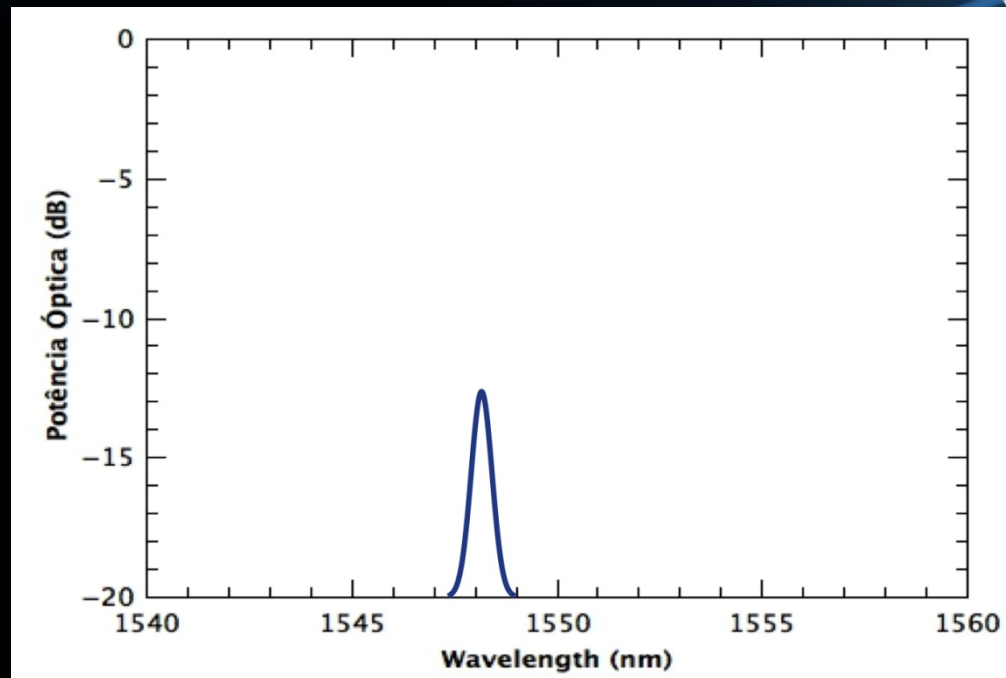
Com o aumento da deformação o comprimento de onda do pico reflectido de Bragg desloca-se para comprimentos de onda maiores





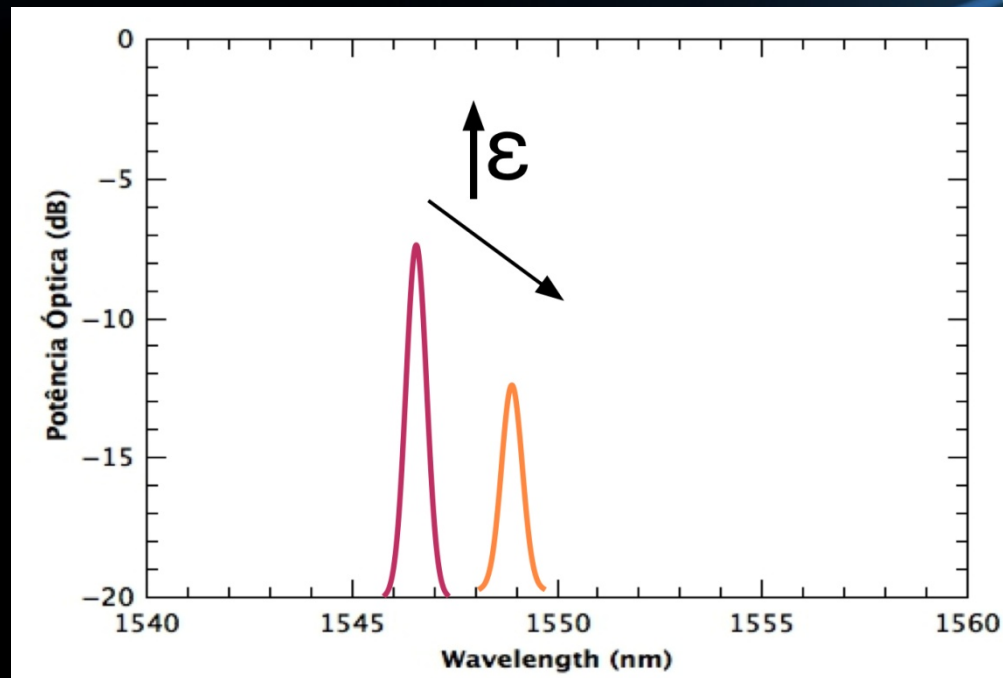
# Parte experimental

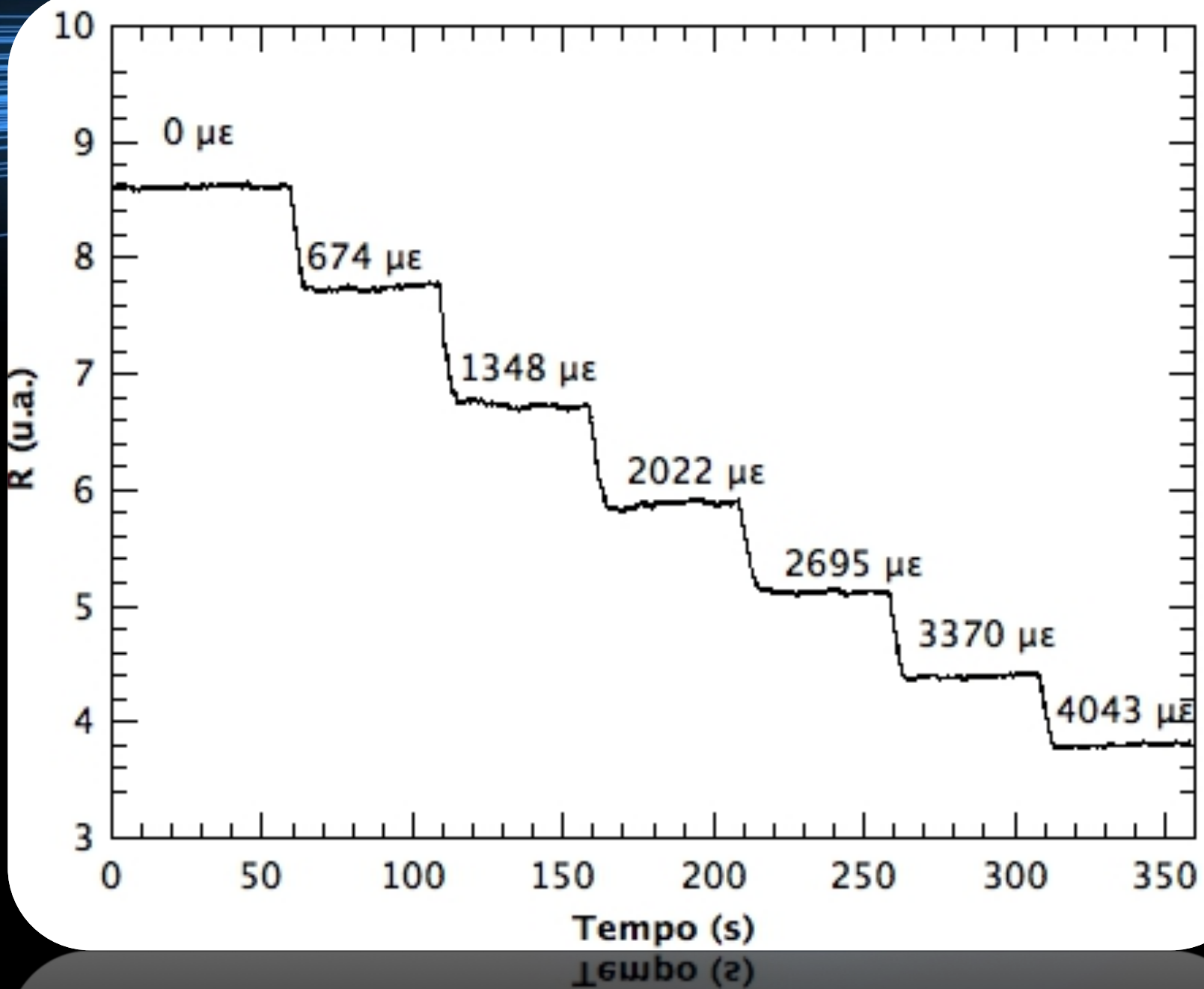
Aumenta o comprimento de onda, diminui a potência.



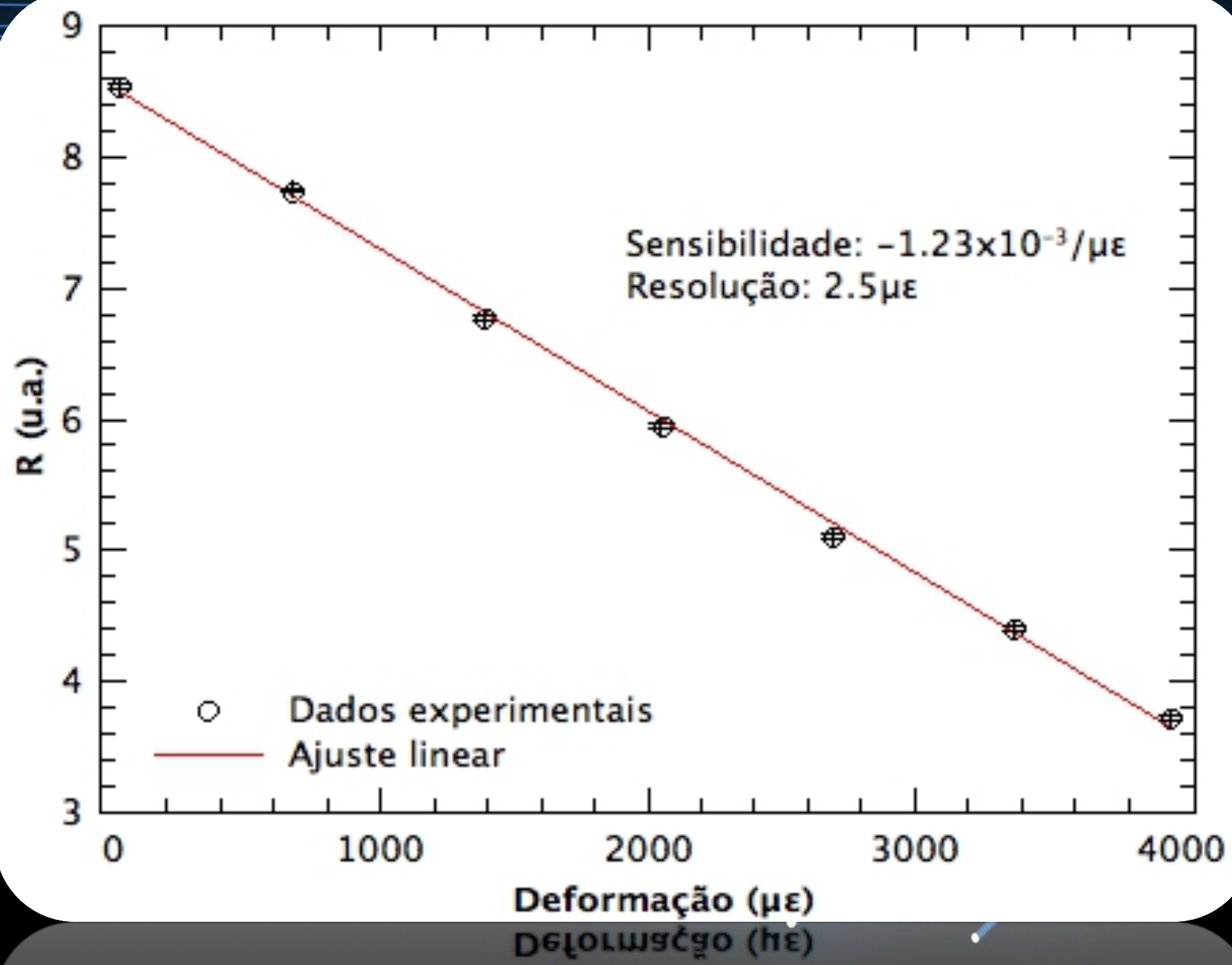
# Parte experimental

Através do esquema implementado é possível converter mudanças de comprimento de onda em mudanças de potência.









0 1000 2000 3000 4000

# Conclusões



**Sensores de fibra ótica**

**Medidas**

**Temperatura**

**Deformação**

**Aplicações**

**Estruturas Engenharia Civil**

**Aeronáutica**

**Monitorização da Rede Eléctrica**

**Parâmetros Bioquímicos (Ambiente, Indústria)**

**Outros**

**Experiência**