



# DISPOSITIVO ELETRÔNICO DE MEDIÇÃO DE PULSO

Rodrigo Oliveira Caus  
186807

# MOTIVAÇÃO

Campo da Engenharia Biomédica: análise de sinais fisiológicos.

# MOTIVAÇÃO

Campo da Engenharia Biomédica: análise de sinais fisiológicos.

Medição do pulso como indicador de desempenho na atividade cardíaca

- Auxiliar um médico na dosagem de medicamentos reguladores do batimento cardíaco (*beta blockers*);
- Determinar o desempenho do treinamento de um atleta a um profissional de educação física ou médico desportivo.

# OBJETIVO

Criar um sistema de hardware e software integrados, capaz de exibir a atividade cardíaca em função do tempo e registrar a taxa de batimentos por minuto, permitindo um acompanhamento de potencialmente maior precisão que a medição manual.

# HARDWARE: OXÍMETRO DE PULSO



VS



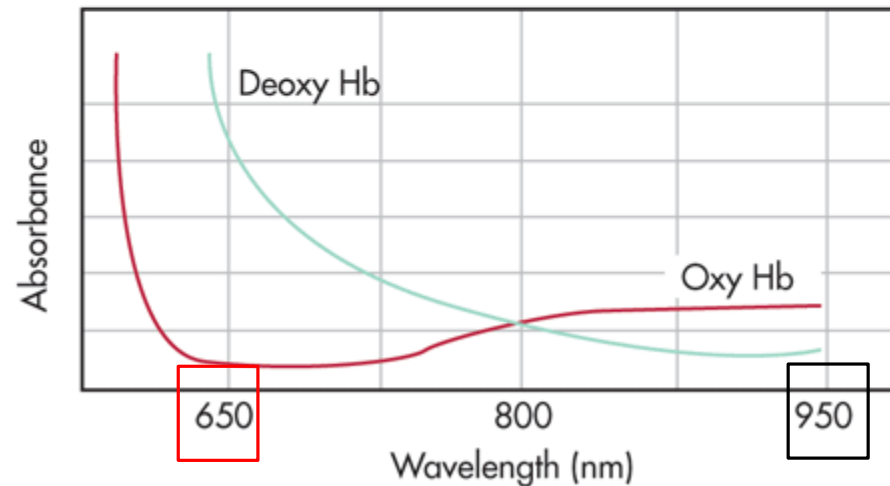
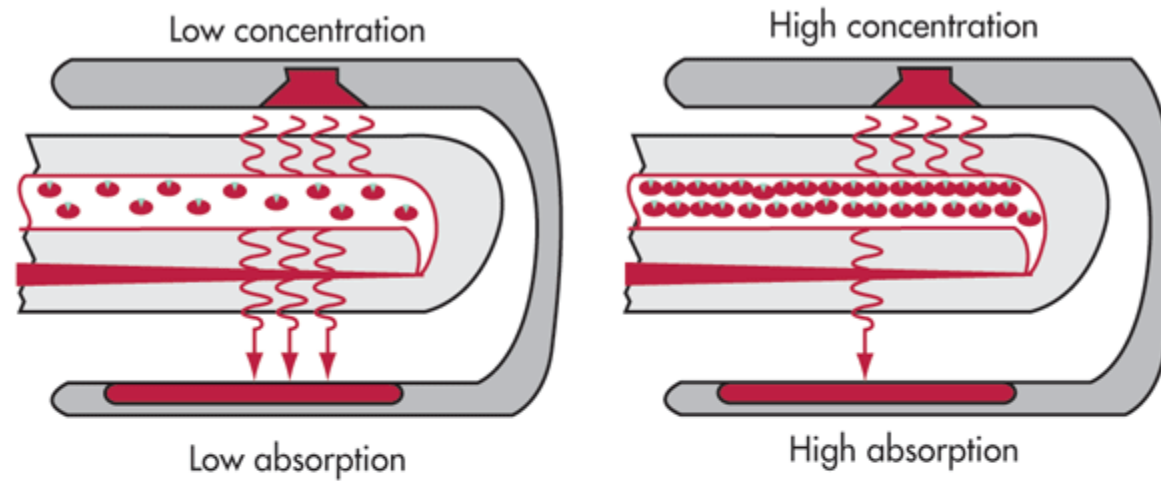
Disponível em <https://www.cnet.com/products/xiaomi-mi-band-2/review/>

Disponível em <http://www.medjet.com.br/produto/oximetro/oximetro-de-pulso-portatil-ut-100-recarregavel-md/946/18>

# HARDWARE: OXÍMETRO DE PULSO

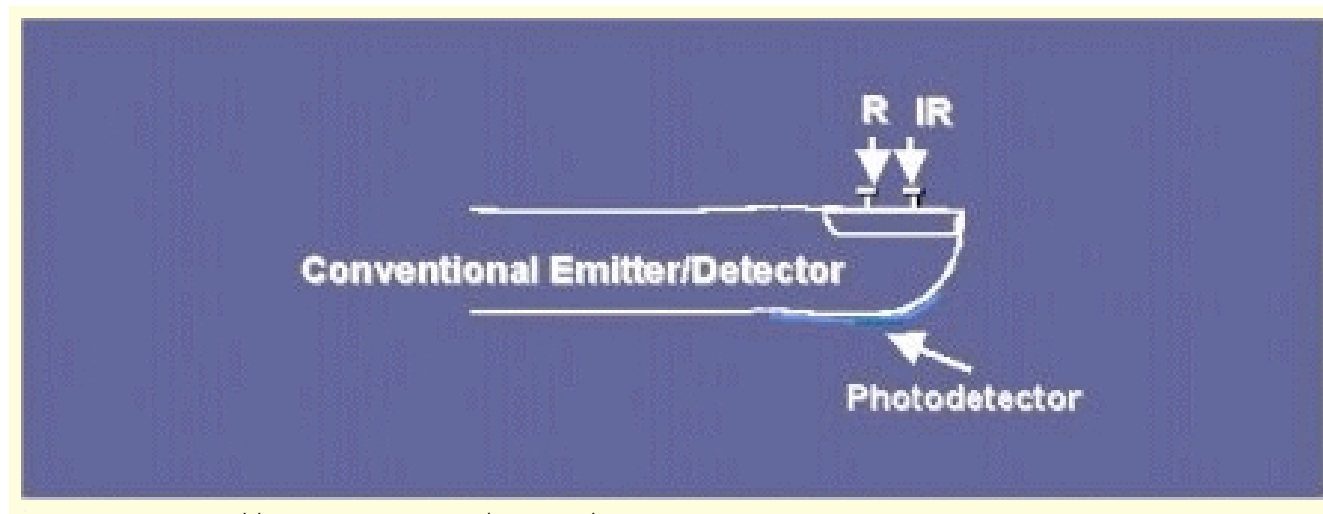
Tem como princípio a absorção de luz nos comprimentos do vermelho e do infravermelho pela hemoglobina oxigenada e desoxigenada das hemácias.

# HARDWARE: OXÍMETRO DE PULSO



# HARDWARE: OXÍMETRO DE PULSO

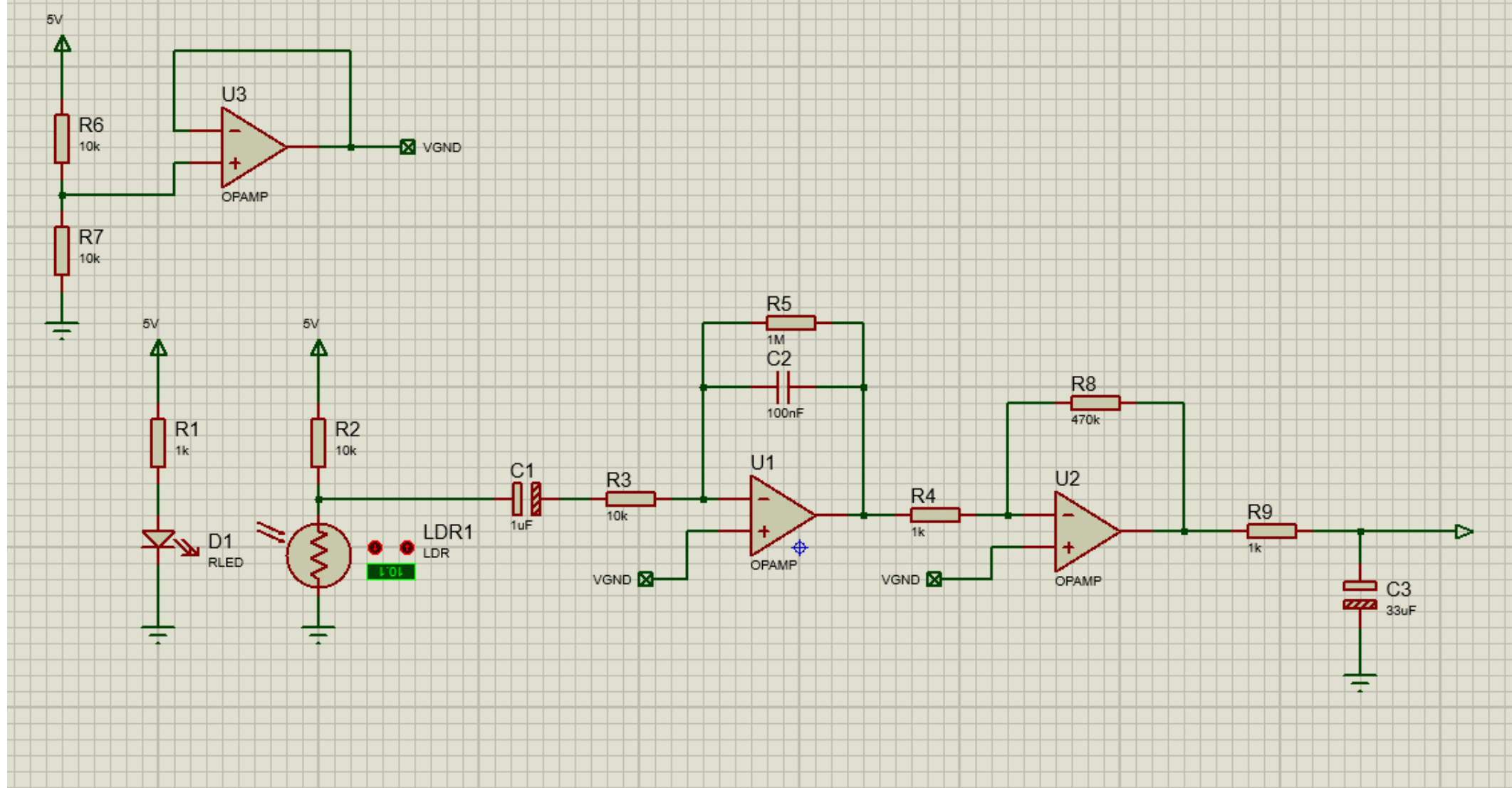
A variação da concentração de hemoglobina com o batimento cardíaco promove uma variação da absorção de luz pelo sangue na região de medição.



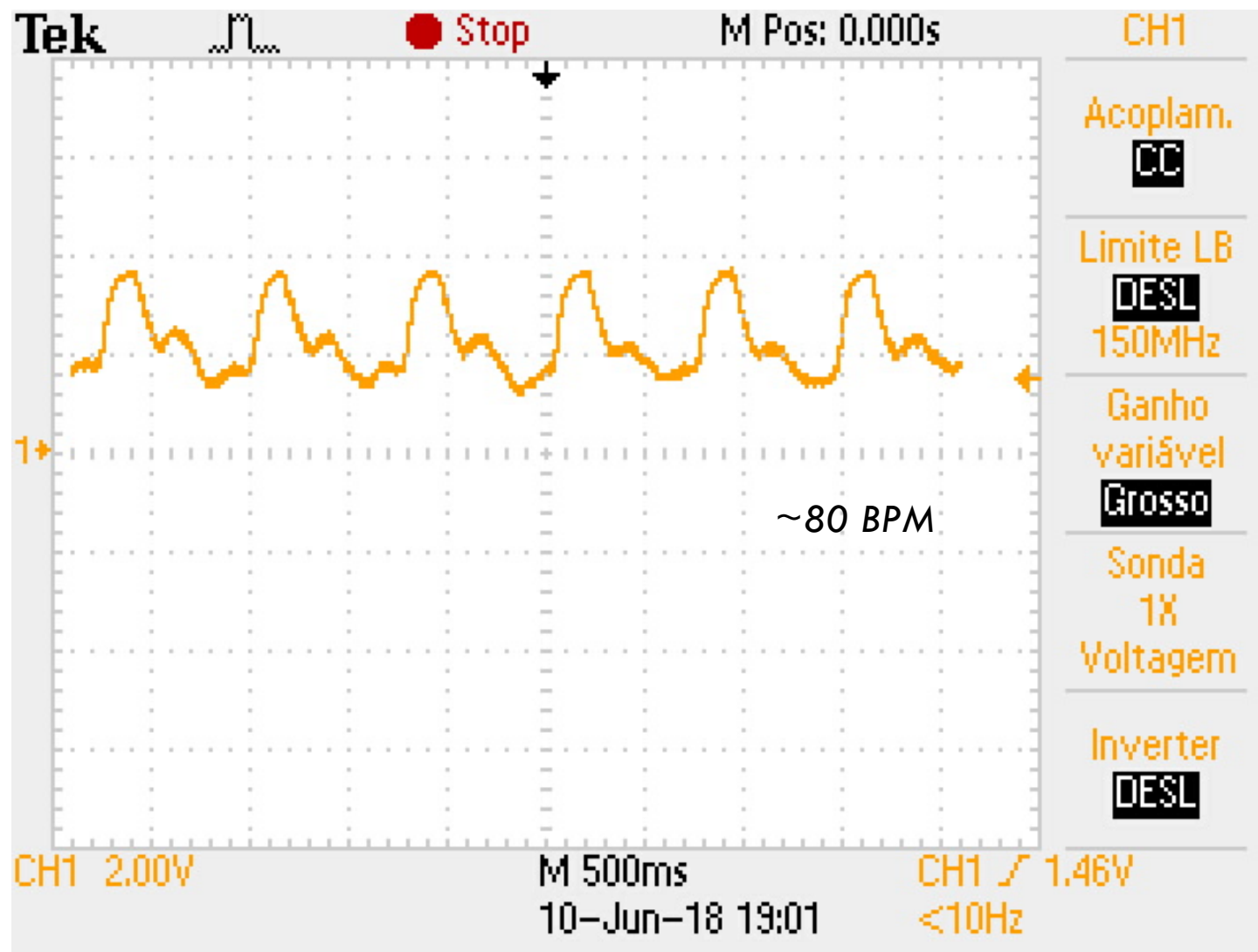
Disponível em <http://www.oximetry.org/pulseox/principles.htm>



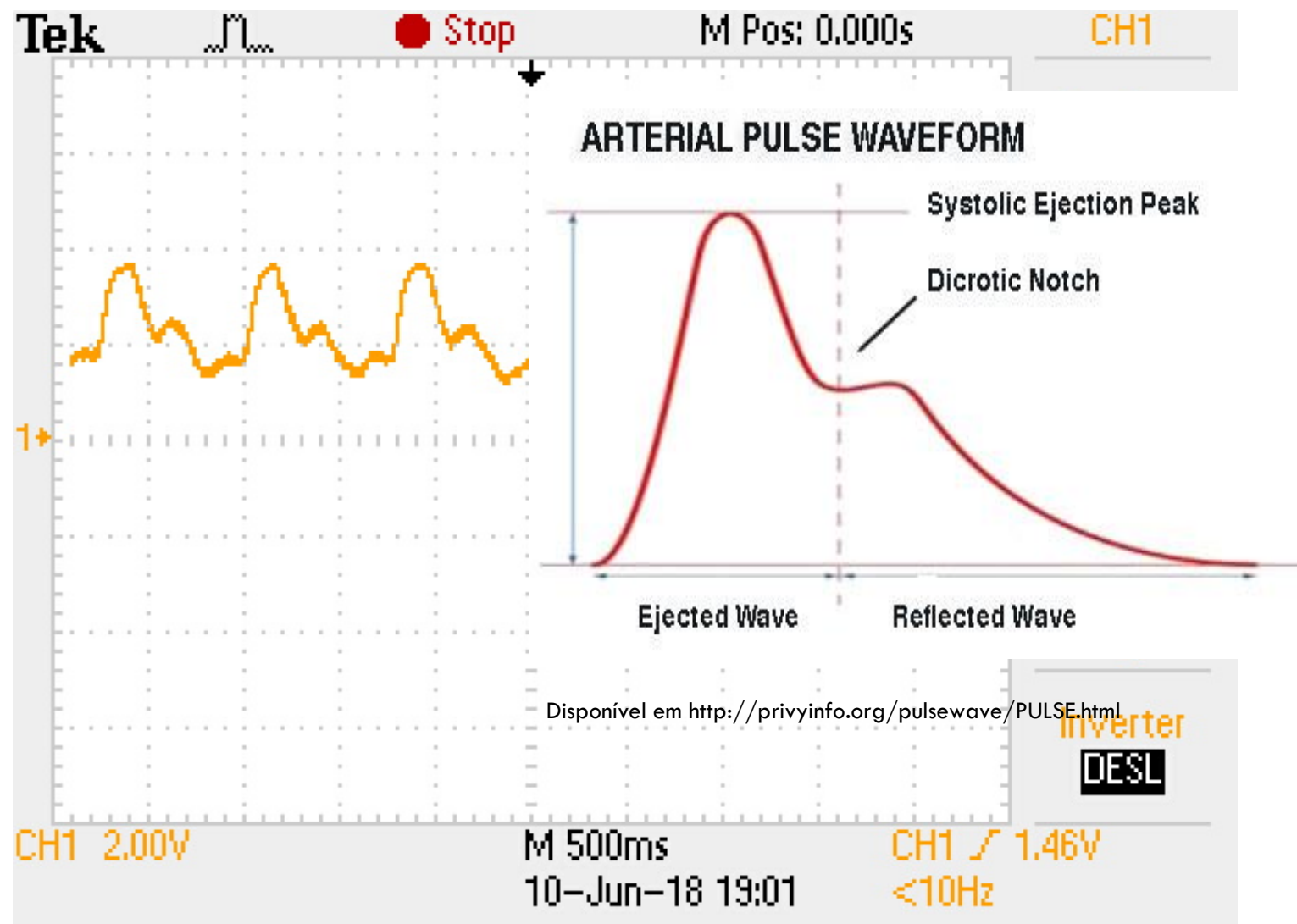
# HARDWARE: OXÍMETRO DE PULSO



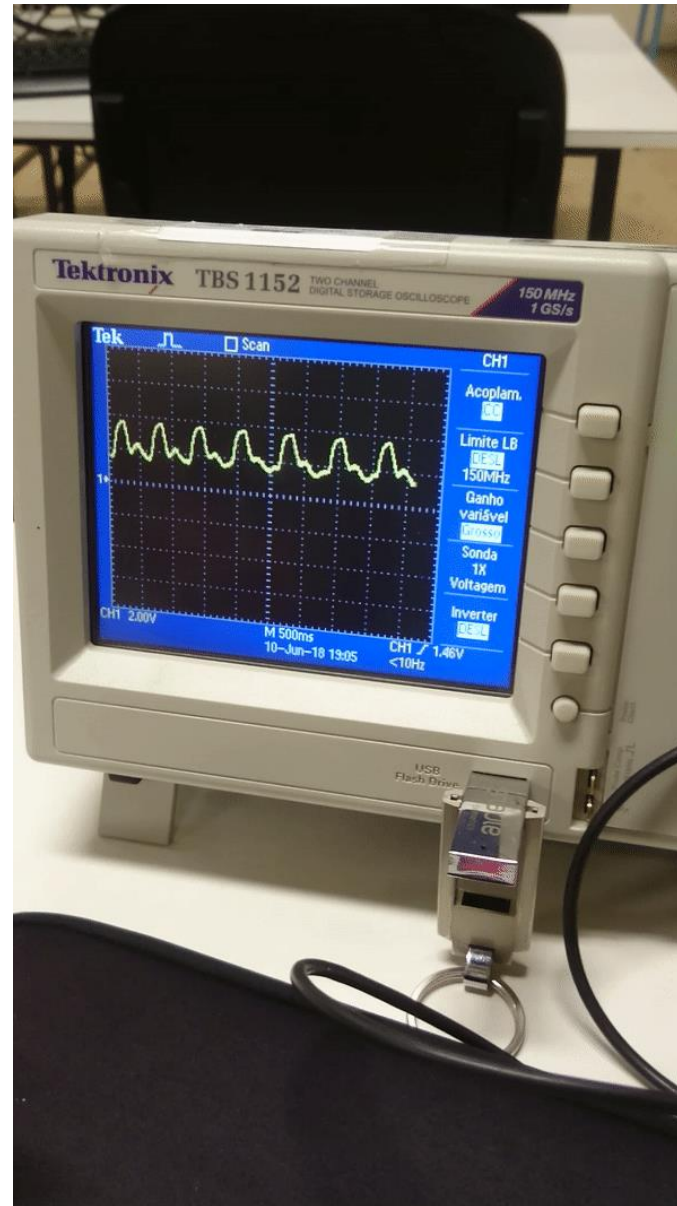
# RESULTADOS



# RESULTADOS



# RESULTADOS



Vídeo de fonte do autor.

# RESULTADOS

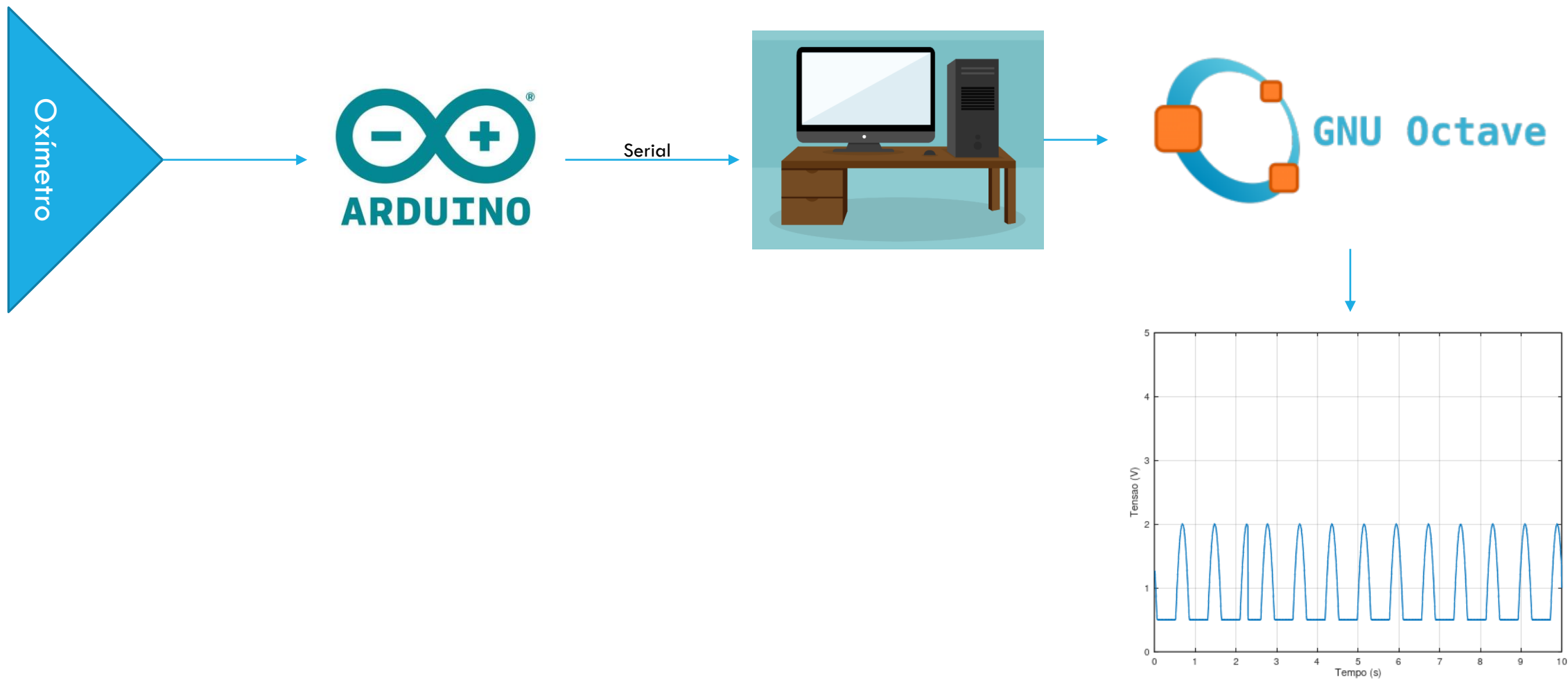
## Problemas Encontrados:

- Alta sensibilidade à variação de luminosidade ambiente.
- Sinal com ruído ainda que filtrado ao final.

## Possíveis soluções

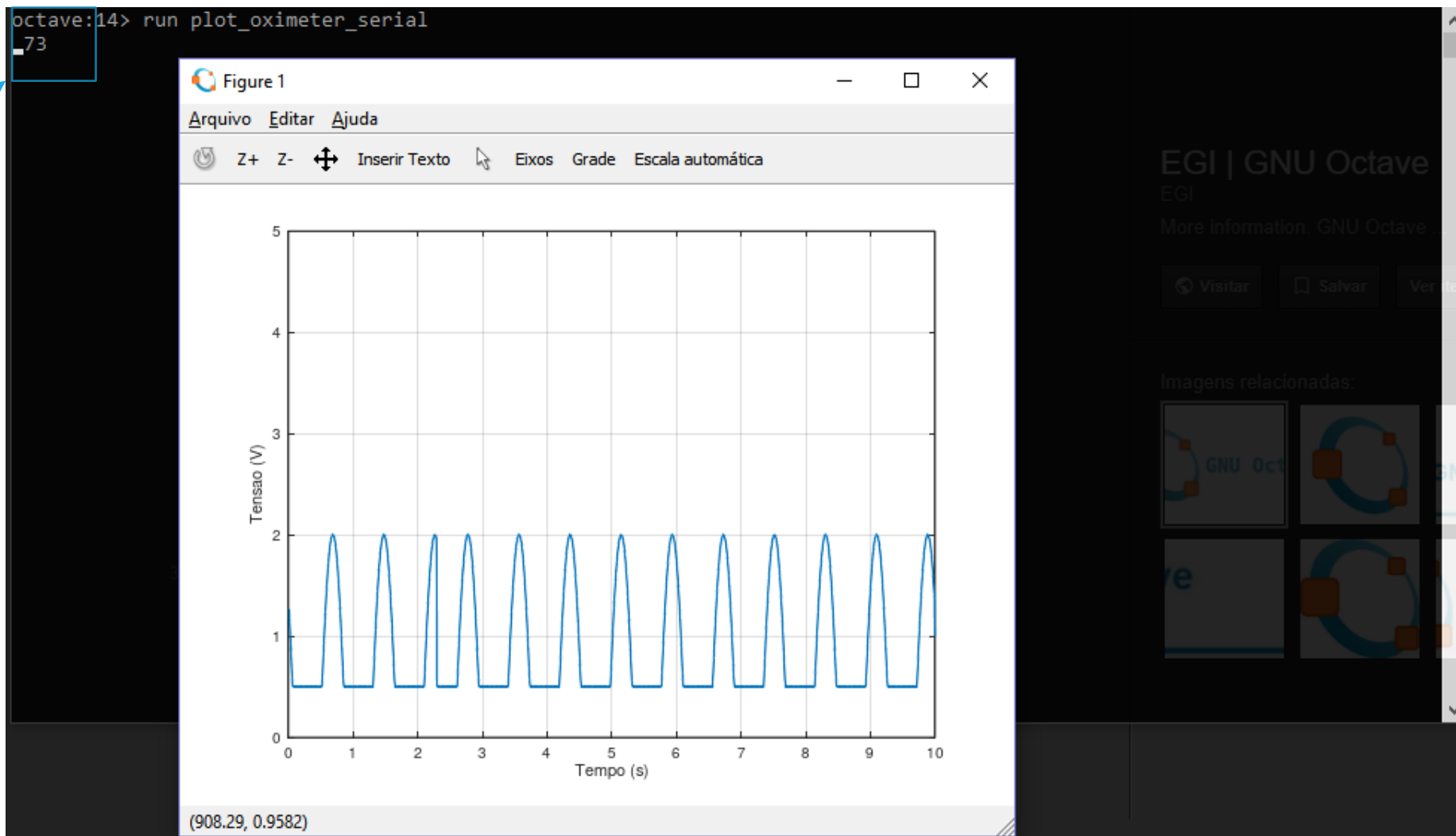
- Uso de outro dispositivo fotossensível que não o LDR (faixa de frequência mais restrita ao R/IR)
- Aplicação de um outro filtro passa-baixa entre os amplificadores. Se possível, usar filtros digitais (implementados para Arduino e para Octave).

# INTEGRAÇÃO COM O SOFTWARE



# SOFTWARE

BPM



# SOFTWARE

Código aberto e disponível no GitHub:

*[https://github.com/rodrigocaus/pulse\\_meter.git](https://github.com/rodrigocaus/pulse_meter.git)*



# REFERÊNCIAS

1. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. *Bioengineering. Glossary*. Disponível em <<https://www.nibib.nih.gov/science-education/glossary#g-42691>>.
2. John Denis Enderle; Joseph D. Bronzino. *Introduction to Biomedical Engineering*. Elsevier Academic Press. Segunda Edição. 2012.
3. American Heart Association. *All About Heart Rate (Pulse)*. Janeiro de 2018. Disponível em <[http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/GettheFactsAboutHighBloodPressure/All-About-Heart-Rate-Pulse\\_UCM\\_438850\\_Article.jsp#.WtVyYjwblU](http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/GettheFactsAboutHighBloodPressure/All-About-Heart-Rate-Pulse_UCM_438850_Article.jsp#.WtVyYjwblU)>
4. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. *Researchers deploy smart technologies to detect blood pressure and arrhythmias*. Março de 2018. Disponível em <<https://www.nibib.nih.gov/news-events/newsroom/researchers-deploy-smart-technologies-detect-blood-pressure-and-arrhythmias>>.
5. ElectronicDesign. *Build A Wrist Heart-Rate Monitor Using An Ultra-Low-Power MCU*. Julho de 2013. Disponível em <<http://www.electronicdesign.com/digital-ics/build-wrist-heart-rate-monitor-using-ultra-low-power-mcu>>.
6. Barker, Steven et al. *Principles of Pulse Oximetry Technology*. Setembro de 2002. Disponível em <<http://www.oximetry.org/pulseox/principles.htm>>.