



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Cardiorrespirômetro
<b>Autores</b>	VICTOR FERNANDES GANDARA LUÍS EDUARDO DAVOGLIO ESTRADIOTO FLÁVIO DEPAOLI RAFAEL PERETTI PEZZI ANDERSON DONELLI DA SILVEIRA RUY SILVEIRA MORAES FILHO
<b>Orientador</b>	RICARDO STEIN

# RESUMO

## TÍTULO DO PROJETO: **Cardiorrespirômetro**

Aluno: Víctor Fernandes Gandara

Orientador: Ricardo Stein

## RESUMO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA

1. Reativação do respirômetro e adaptação ao CTA (Centro de Tecnologia Acadêmica)

### 1.1: Reativação:

Devido ao antigo projeto "Fisiolog", o CTA possuía um respirômetro antigo. Ele era composto de dois sensores NTC (*Negative Temperature Sensor*) acoplados a um óculos de sol, de forma que os sensores encontravam-se posicionados próximos às narinas. O sinal era obtido através de uma placa de circuito elétrico acoplada a uma Arduino. Nos primeiros testes de sinal, vimos que os sensores respondiam corretamente aos estímulos. Em seguida, foi testado um programa em Python feito pelos antigos integrantes do Fisiolog, para a leitura de dados. Infelizmente, não conseguiu-se obter os dados através do mesmo e não se constatou nem que ele estivesse fazendo a leitura do sinal.

Em seguida, foi feita uma reunião na qual discutiu-se a real possibilidade de dar continuidade ao projeto através de NTCs. Como os mesmos fazem a medida do fluxo de ar, e não do volume torácico em si, ficou decidido que era necessário a realização de uma busca por um outro transdutor que fosse realmente capaz de medir o volume torácico.

### 1.2: Adaptação:

O Centro de Tecnologia Acadêmica trabalha com a filosofia da criação de ciência aberta. Visando isto, todo o processo de criação de uma tecnologia é documentado no site do CTA (<http://cta.if.ufrgs.br>) e utiliza de softwares *open-source* e com licença livre. Uma parte do início do projeto foi dedicado à adaptação a esta metodologia e aos softwares e processos que seriam necessários para o projeto.

2. Oscilador Colpitt:

O Oscilador Colpitt é uma configuração de circuito LC na qual podemos medir o seu sinal elétrico oscilatório. Com base nisso, pode-se utilizar um demodulador de frequência para medir esta frequência de oscilação do sinal. A ideia principal se baseava então em utilizar uma cinta indutiva de indução

variável. Como a frequência depende da autoindutância da cinta, e a mesma varia com alteração da geometria da cinta, poderíamos assim observar as alterações do volume torácico do paciente.

Várias configurações diferentes de Osciladores Colpitt foram testados, mas nenhuma delas nos retornou sinal algum. Analisando os problemas obtidos, constatou-se que a indutância da cinta era muito baixa, o que gerava frequências muito altas e de difícil medição. Mediante instrução de professores com mais experiência no assunto, concluiu-se que o circuito não era próprio ao projeto, e começou-se a busca por outro transdutor.

### 3. Extensômetro:

O extensômetro é um circuito eletrônico que utiliza de uma resistência variável para medir um sinal elétrico. Neste projeto, utilizou-se um *Strain-Gauge* (SG) como resistência variável. O SG varia sua resistência mediante deformações em sua geometria, portanto, a ideia principal era acoplá-lo a uma cinta de borracha que seria presa ao abdômen e a uma presa ao tórax.

Para obter o sinal a partir do SG, utiliza-se uma Ponte de Wheatstone, que consiste de dois divisores de tensão. Como a variação da resistência elétrica é muito pequena, se faz necessário uma amplificação prévia do sinal.

Com o circuito devidamente amplificado, conseguiu-se obter sinal elétrico. Constatou-se que o mesmo era condizente com o esperado, e prosseguiu-se então para o planejamento da cinta.

### 4. Cinta Extensométrica:

A primeira etapa do planejamento foi o estudo e escolha dos materiais. Ficou decidido que haveriam duas tiras de borracha de câmara de pneu de bicicleta ligadas por duas cintas de tecido não elástico. O SG ficaria acoplado à cinta de menor comprimento, pois a mesma apresentaria menor deformação, reduzindo a chance de quebra do SG.

Ficou decidido que seria necessário uma simulação da deformação da parte elástica da cinta para que um sinal elétrico e um ponto de quebra fossem estimados. Para isso, é necessário realizar testes mecânicos na borracha para poder se obter o Coeficiente de Poisson e Módulo de Young. No entanto, ainda não conseguimos obter isto, uma vez que os testes realizados não obtiveram bons resultados.

### 5. Leitura de dados:

Paralelamente ao estudo das propriedades mecânicas da borracha, inciou-se o desenvolvimento do programa em Python capaz de ler, analisar e armazenar os dados obtidos de um SG. Para simular o sinal elétrico do SG, utilizou-se um protótipo de balança que tem um SG como transdutor. Atualmente, o programa é capaz de: realizar a comunicação USB com o computador, enviar, ler e armazenar os dados, comunicar-se de forma básica com o usuário e plotar o resultado.