

# Condicionamento de sinais

Prof. Ilan Sousa Correa

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Instituto de Tecnologia (ITEC)

Faculdade de Eng. da Computação e Telecomunicações (FCT)

# Condicionamento de sinais

Projeto de circuito de condicionamento

# Condicionamento de sinais

## Projeto de circuito de condicionamento

- Pesquisar o funcionamento algum sensor que deve ser escolhido pela equipe
  - Apresentar a teoria de funcionamento deste sensor (microfone, sensor de luminosidade)
- Especificações básicas do circuito de condicionamento do sensor escolhido
  - Modelar o circuito elétrico de condicionamento para este sensor.
  - Modelar um ruído gerado pelo sensor que deve ser eliminado.
  - Considerar que o sinal deve ser amostrado por um conversor AD
    - Faixa de tensão 1: 0 a 1V
    - Faixa de tensão 2: -1V a 5V
    - O sinal deve ser amplificado e seu nível DC ajustado do modo que toda a faixa de operação do conversor AD seja usada, ou seja, o sinal deve ter nível DC igual ao valor intermediário entre as tensões máxima e mínima.
    - A frequência de amostragem será definida de acordo com o sensor escolhido e a aplicação. Sua equipe deve apresentar uma justificativa para a frequência de amostragem escolhida.
- Projeto do circuito de condicionamento.
  - O circuito deve possuir pelo menos um amplificador e um filtro. Outros componentes também podem ser utilizados de acordo com a sua aplicação
  - O circuito (ou os circuitos) deve operar nas faixas de operação do conversor AD hipotético, podendo ser dois circuitos independentes, um para cada faixa de tensão.

# Condicionamento de sinais

Projeto de circuito de condicionamento  $\Rightarrow$  Equipe de até três pessoas

- Relatório
  - Explicar e mostrar simulações de todos os tópicos do slide anterior
    - Apresentação da teoria de funcionamento do sensor e sua modelagem do sensor
    - Cálculos do circuito de condicionamento (amplificadores e filtros)
    - Valores dos componentes (amplificadores e filtros)
- Prazos
  - 08/12/2022 - Pesquisa inicial sobre o sensor escolhido pela equipe, projeto inicial do circuito (amplificadores, filtros)
  - 13/12/2022 - submissão via SIGAA

# Condicionamento de sinais

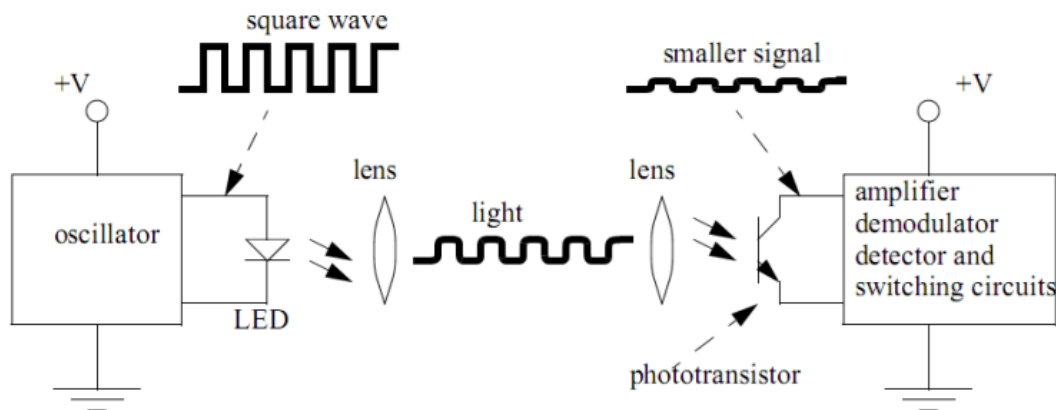
## Projeto de circuito de condicionamento

- Exemplo de sensor:
  - Teoria de funcionamento ou a física na qual o sensor se baseia.
  - Exemplo: um microfone pode ser construído com um princípio de funcionamento baseado no fenômeno piezoelétrico. Essa construção de um microfone possui impedâncias internas com altos valores. Logo, o circuito deve modelar essas impedâncias internas.
    - <https://en.wikipedia.org/wiki/Microphone#:~:text=the%20carbon%20microphone%2C%20Piezoelectric,-%5Bedit%5D>
  - Um pouco mais de detalhes sobre o microfone piezoelétrico: modelo de circuito
    - [https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/75833/rilittrel\\_1.pdf](https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/75833/rilittrel_1.pdf)
    - Página 31
- Outros sensores
  - Luminosidade LDR (Light Dependent Resistor)
  - Antenas (recepção de sinais eletromagnéticos)
  - Proximidade: capacitivo, indutivo, magnético, óticos, etc

# Condicionamento de sinais

## Sensor óticos

- Transmissor gera um trem de pulsos, cuja frequência varia de acordo com o sensor  $\Rightarrow$  sinal conhecido
  - e.g., 1 kHz
- Receptor possui filtro que só permite o acionamento da saída através da exata frequência da fonte de luz
- Circuitaria do receptor gera ruído que afeta o sinal de interesse de 1 kHz  $\Rightarrow$  Filtragem
  - e.g., sinal de 60 Hz proveniente da alimentação pela rede elétrica

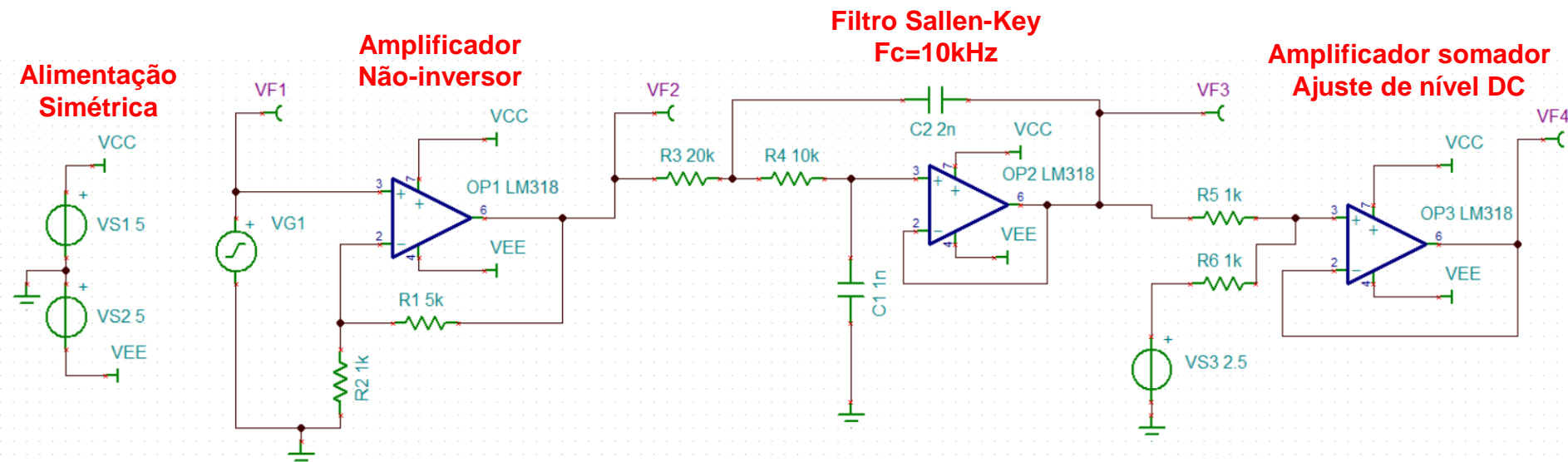


# Condicionamento de sinais

Exemplo de cadeia de condicionamento

# Condicionamento de sinais

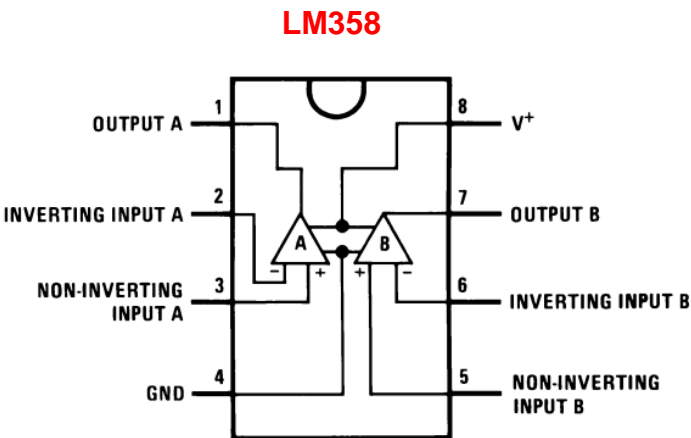
Exemplo de cadeia de condicionamento





# Condicionamento de sinais

Montagem na protoboard e avaliação com gerador de sinais e osciloscópio



Bancadas marrons → 8 conjuntos de equipamentos

- Organização das equipes: Total de 19 cadeiras (1 para professor e 18 para os alunos) → 2 grupos com 3 pessoas e 6 grupos com 2 pessoas
- Régua de quatro saídas
- Fonte de alimentação MPC-3003 Minipa + 1 par de cabos banana-jacaré (vermelho e preto)
- Osciloscópio DSO-X 2002A (70 MHz, 2 GSa/s) de duas entradas + pontas de prova N2862B
- Gerador de sinais GV-2015 + Cabo BNC-jacaré
- Multímetro + ponta de prova
- Protoboard de 2 colunas

## Resistores

- 1 → 10R, 100R, 10k, 100k, 1k, 1M
- 1.2 → 1k2
- 1.5 → 150R
- 1.8 → 1k8
- 2 → 2k, 200R, 20k
- 2.2 → 22R, 220R, 2.2k, 22k, 220k
- 2.7 → 270R
- 3 → 300K
- 3.3 → 330R, 3K3
- 4.7 → 47R, 470R, 4k7, 47k
- 5.1 → 510R, 5k1, 51k
- 6.8 → 680R, 68k, 6k8, 680k
- 8.2 → 8k2

**Dúvidas?**