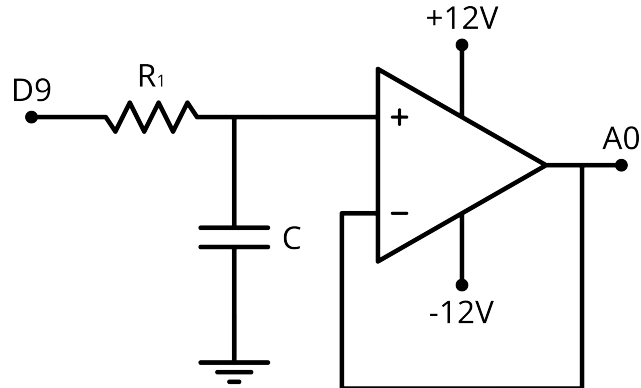


# Roteiro Minicurso Instrumentação

## Parte 1: Conversor Digital-Analógico

1. Monte o circuito da Figura 1, com os componentes especificados:  $R_1 = 1\text{M}\Omega$  e  $C = 100\text{nF}$ .

Figura 1: Circuito para implementação de um conversor digital-analógico com Arduino.

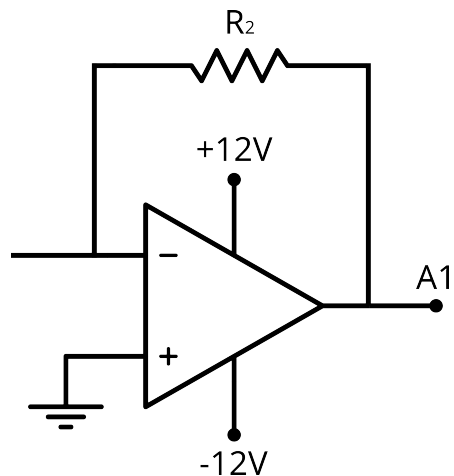


2. Desenvolva um código em Arduino que aplique um sinal PWM de 0 a 255 na porta digital 9 e leia o valor da porta analógica A0. Verifique se a leitura da porta analógica cobre a faixa de 0 a 5V, garantindo que o sinal PWM gerado esteja dentro do intervalo esperado.

## Parte 2: Amplificador de Transimpedância

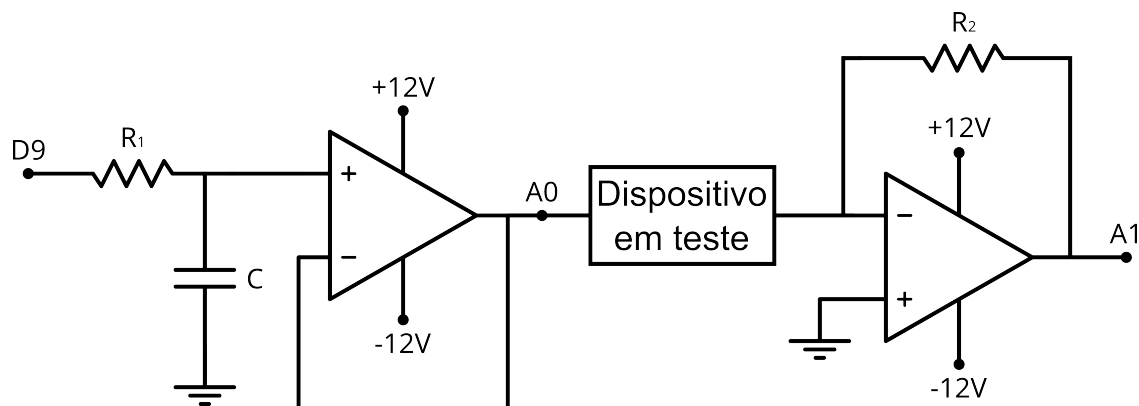
1. Monte o circuito da Figura 2 com os parâmetros:  $R_2 = 470\Omega$ .

Figura 2: Circuito do amplificador de transimpedância.



2. Utilizando os circuitos da Figura 1 e Figura 2, implemente o circuito mostrado na Figura 3. No lugar do dispositivo em teste, conecte um resistor de  $1\text{k}\Omega$ .

Figura 3: Circuito combinando o conversor digital-analógico e o amplificador de transimpedância.

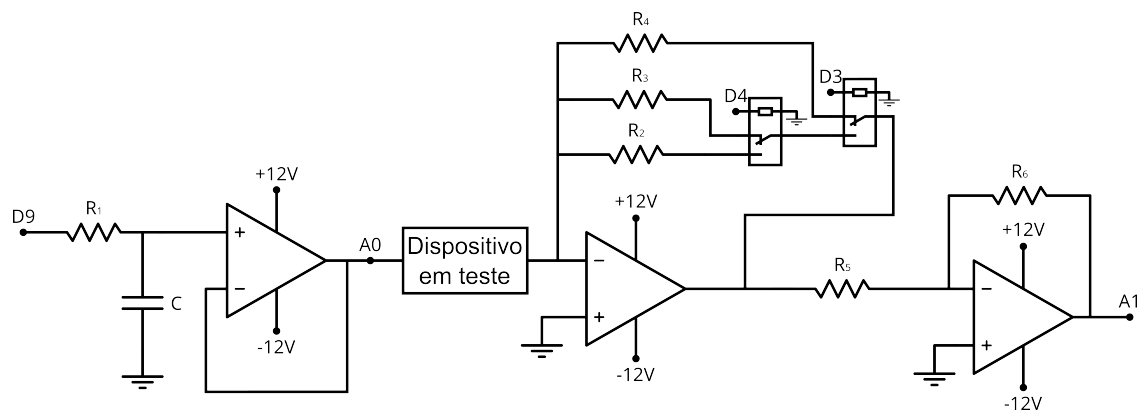


3. Com o código já em funcionamento, adicione a leitura da porta analógica A1. Com essa leitura, calcule a corrente através do dispositivo em teste, utilizando a relação entre a tensão medida e a resistência conhecida no circuito.

### Parte 3: Traçador de Curva I-V Completo

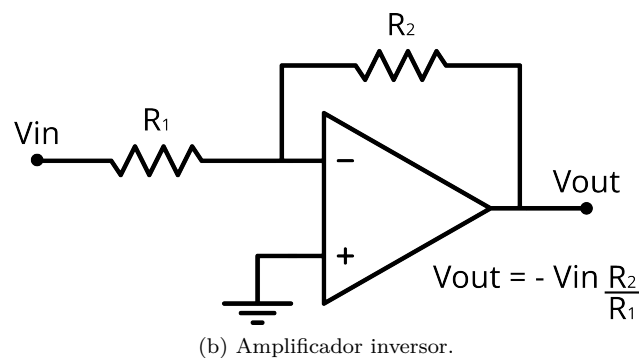
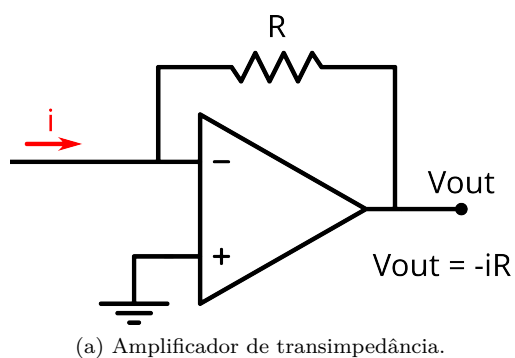
1. Com base no circuito anterior, modifique-o de acordo com a Figura 4, utilizando  $R_3 = 5,1k\Omega$ ,  $R_4=33\Omega$ ,  $R_5=10k\Omega$  e  $R_6=10k\Omega$ . Desta forma será possível a seleção de mais de um ganho no transimpedância e também a inversão do sinal, já que a resposta do amplificador do transimpedância é negativo. Obs.: alimente os relés com o 5V do próprio Arduino.

Figura 4: Circuito que combina o conversor digital-analógico com o amplificador de transimpedância e a seleção automática de ganho.



2. Atualize o código em Arduino para controlar o relé, permitindo a troca automática de resistência de ganho do amplificador de transimpedância conforme a saturação do sinal de saída.

## Material de apoio



Pinos do amplificador operacional LM324.

