



FIAP

Engenharia de Software

EDGE COMPUTING & COMPUTER SYSTEMS

05 – Sinais Analógicos e Digitais

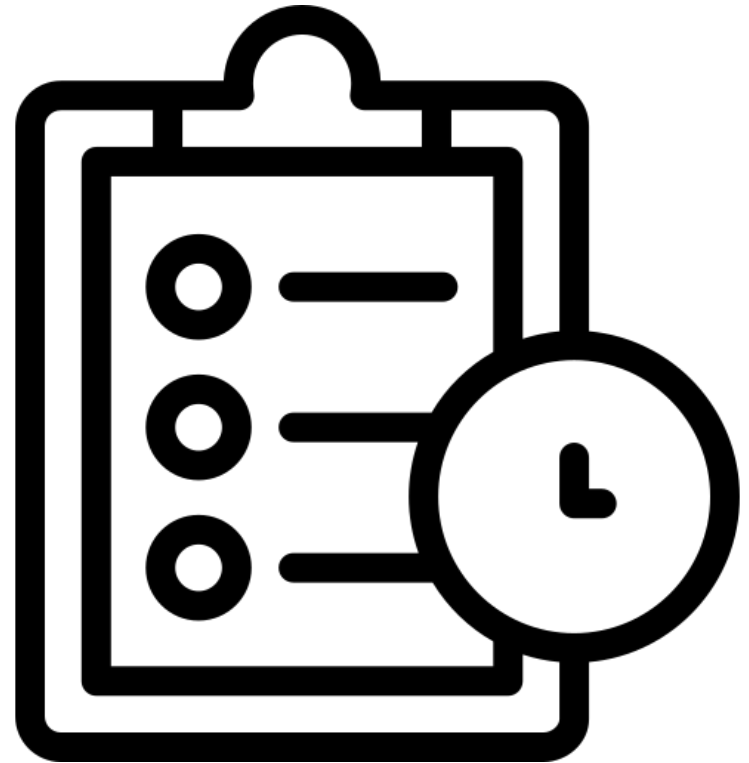


Prof. Airton Y. C. Toyofuku



profairton.toyofuku@fiap.com.br

- Sinais Analógicos;
- O Potenciômetro;
- Divisor de Tensão com Resistores;
- Sinais Digitais;
- Captura de Sinais com Botão;
- Laboratório;



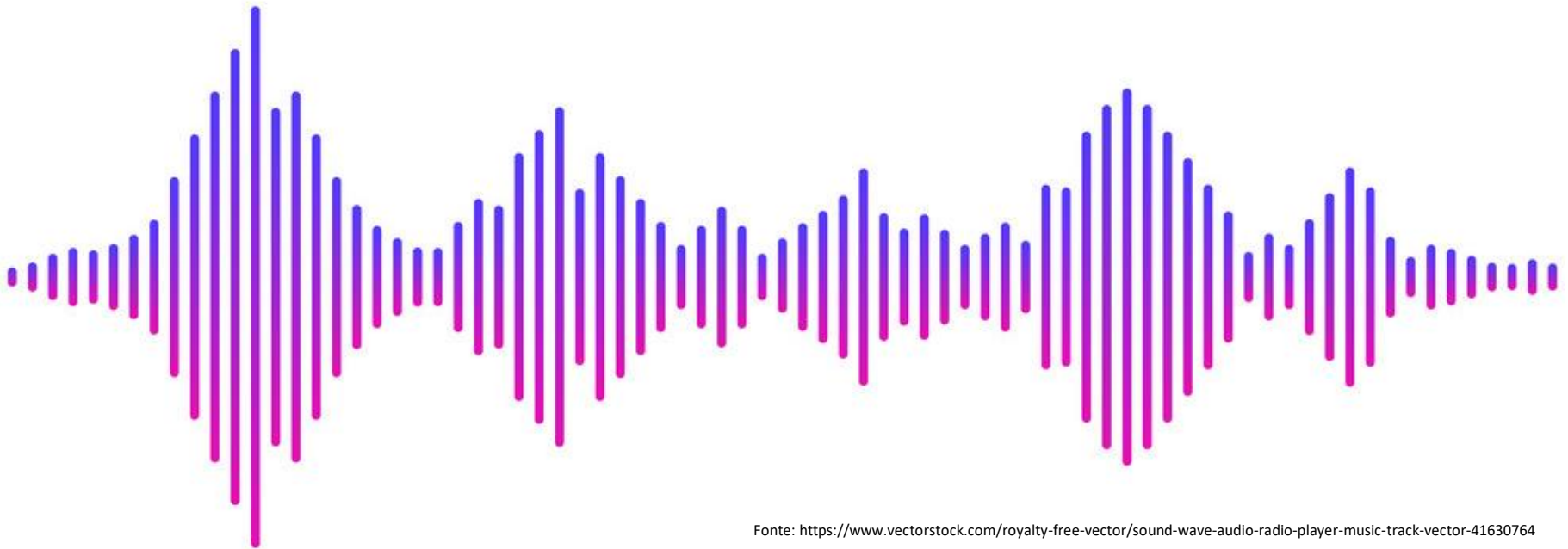
Sinais Analógicos



Fonte: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/sound-wave-audio-radio-player-music-track-vector-41630764>

Sinais Analógicos

Um sinal analógico é uma **representação contínua** de uma grandeza física que varia ao longo do tempo. Esse tipo de sinal é caracterizado pela sua natureza contínua, o que significa que pode assumir um **número infinito de valores dentro de um intervalo específico**.



Fonte: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/sound-wave-audio-radio-player-music-track-vector-41630764>

Sinais Analógicos



Um exemplo comum de sinal analógico é uma onda sonora. O som é uma grandeza física que varia continuamente no tempo, sendo representado por uma forma de onda contínua. Ao falar ou tocar um instrumento musical, as vibrações do ar geram um sinal analógico que representa o som produzido



Fonte: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/sound-wave-audio-radio-player-music-track-vector-41630764>

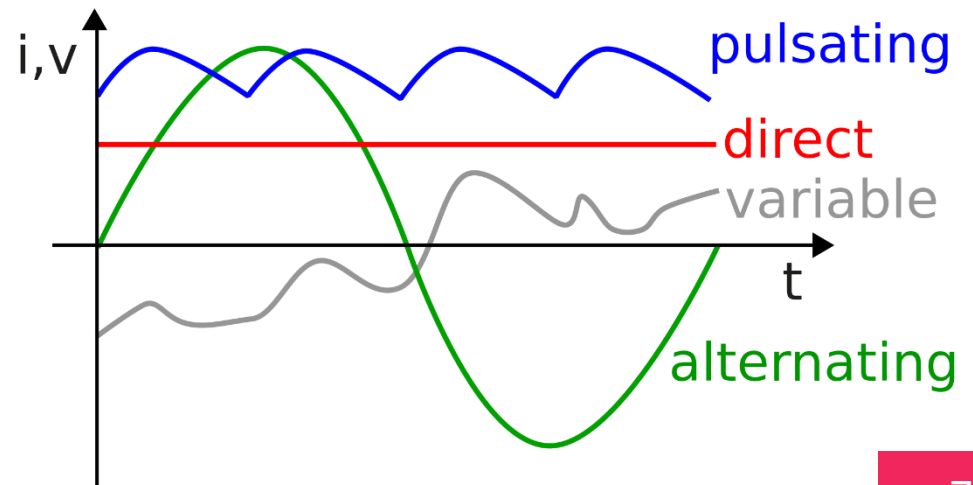
Sinais Analógicos

Um exemplo comum de sinal analógico é uma onda sonora. O som é uma grandeza física que varia continuamente no tempo, sendo representado por uma forma de onda contínua. Ao falar ou tocar um instrumento musical, as vibrações do ar geram um sinal analógico que representa o som produzido



Fonte: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/sound-wave-audio-radio-player-music-track-vector-41630764>

Outro exemplo é o sinal de uma corrente elétrica. Em um circuito elétrico, a corrente que flui pode ser representada como um sinal analógico contínuo ao longo do tempo. Essa corrente pode variar suavemente e assumir valores diferentes a cada momento.



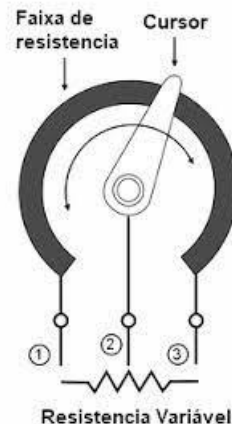
Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Alternating_current#/media/File:Types_of_current.svg

O Potenciômetro

Componente eletrônico que possui uma resistência variável. Ele é composto por um elemento resistivo e um cursor móvel que pode ser ajustado manualmente. O cursor se move ao longo da resistência, permitindo a seleção de diferentes valores.



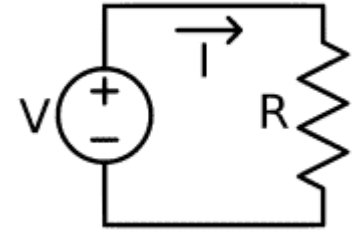
Quando um potenciômetro é conectado a um circuito, ele atua como um divisor de tensão. Ao girar o cursor, a resistência efetiva entre os terminais do potenciômetro varia, o que altera a tensão ou a corrente que flui nesse trecho do circuito.



Os potenciômetros são aplicados em circuitos eletrônicos para controlar o valor da resistência em um determinado ponto. Eles são amplamente utilizados para ajustar níveis de tensão, regular correntes, controlar volume de áudio, brilho de telas, entre outras aplicações.

Divisor de Tensão com Resistores

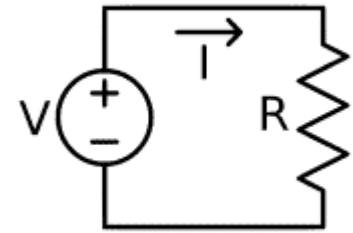
A divisão de tensão com resistores é um princípio fundamental na eletrônica que permite obter tensões proporcionais em diferentes pontos de um circuito. Esse princípio é baseado na Lei de Ohm, que estabelece a relação entre a corrente elétrica, a resistência e a tensão em um circuito.



Lei de Ohm: $I = \frac{V}{R}$

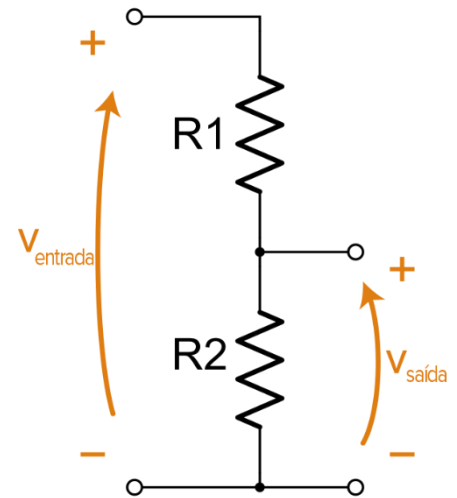
Divisor de Tensão com Resistores

A divisão de tensão com resistores é um princípio fundamental na eletrônica que permite obter tensões proporcionais em diferentes pontos de um circuito. Esse princípio é baseado na Lei de Ohm, que estabelece a relação entre a corrente elétrica, a resistência e a tensão em um circuito.



$$\text{Lei de Ohm: } I = \frac{V}{R}$$

Aplicando esse conceito à divisão de tensão com resistores, consideramos um circuito em série, onde dois ou mais resistores estão conectados em série com uma fonte de tensão. A tensão total da fonte é dividida entre os resistores de acordo com a proporção das suas resistências.

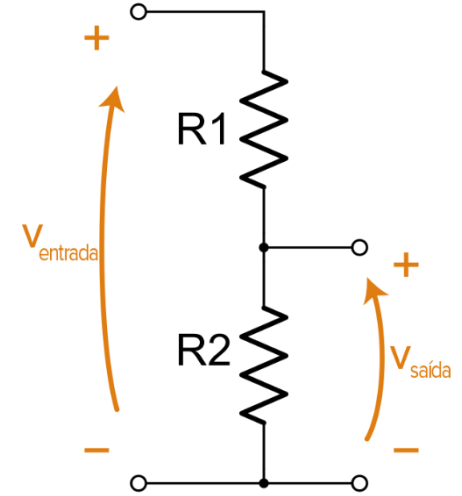


Divisor de Tensão com Resistores

Por exemplo, suponha que temos dois resistores em série, R1 e R2, conectados a uma fonte de tensão V. A tensão total V será dividida entre os resistores de acordo com as seguintes fórmulas:

$$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times V_{\text{entrada}} \quad V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{\text{entrada}}$$

Onde V1 e V2 são as tensões nos resistores R1 e R2, respectivamente.

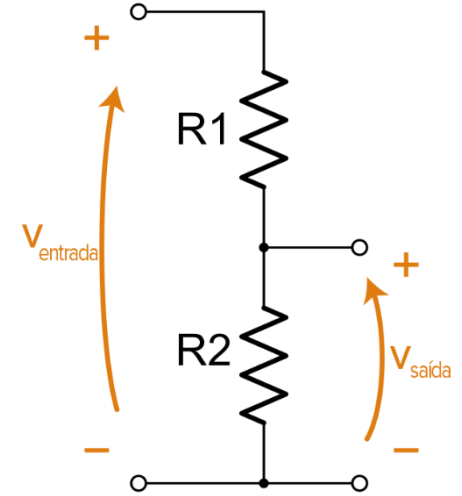


Divisor de Tensão com Resistores

Por exemplo, suponha que temos dois resistores em série, R1 e R2, conectados a uma fonte de tensão V. A tensão total V será dividida entre os resistores de acordo com as seguintes fórmulas:

$$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times V_{entrada} \quad V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{entrada}$$

Onde V1 e V2 são as tensões nos resistores R1 e R2, respectivamente.



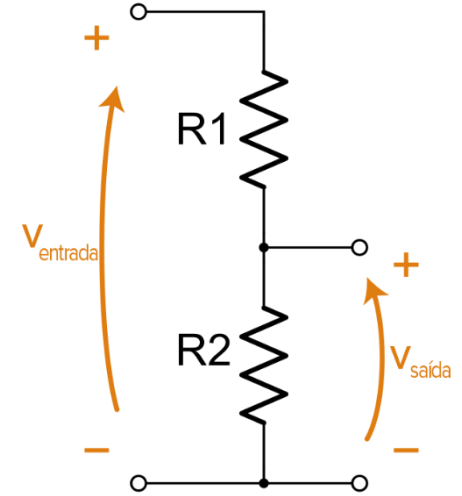
Exemplo: Vamos dizer que nossa Tensão de Entrada é 5 Volts, R1 é 10K Ω e R2 é 20K Ω . Quanto vale V1 e V2?

Divisor de Tensão com Resistores

Por exemplo, suponha que temos dois resistores em série, R1 e R2, conectados a uma fonte de tensão V. A tensão total V será dividida entre os resistores de acordo com as seguintes fórmulas:

$$V_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times V_{entrada} \quad V_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{entrada}$$

Onde V1 e V2 são as tensões nos resistores R1 e R2, respectivamente.



Exemplo: Vamos dizer que nossa Tensão de Entrada é 5 Volts, R1 é 10K Ω e R2 é 20K Ω . Quanto vale V1 e V2?

$$V_1 = \frac{10K}{10K + 20K} \times 5 = 1,67 \text{ Volts}$$

$$V_2 = \frac{20K}{10K + 20K} \times 5 = 3,33 \text{ Volts}$$

Note que a soma de V1 e V2 é igual a 5 Volts, a tensão total de entrada!

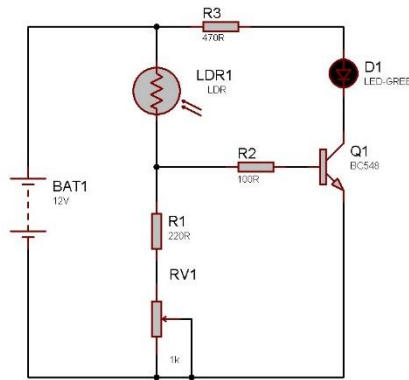
Divisor de Tensão com Resistores

A divisão de tensão com resistores tem diversas aplicações e é amplamente utilizada na eletrônica. Algumas aplicações comuns incluem:



Controle de Volume

Utilizado em amplificadores de áudio, onde um potenciômetro é usado para ajustar a tensão que chega ao alto-falante, controlando assim o volume do som.



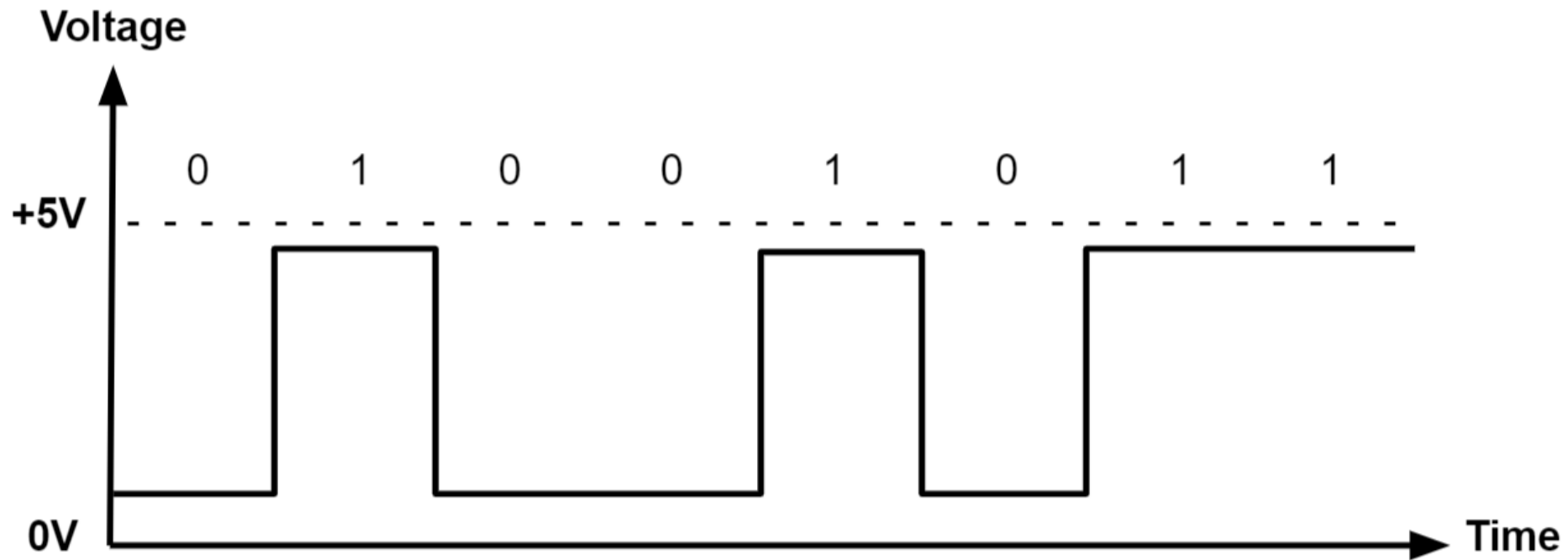
Sensoriamento de Níveis

Utilizado para converter grandezas físicas, como temperatura ou luz, em sinais elétricos proporcionais. Os sensores são projetados para variar sua resistência com a mudança da grandeza física, e a divisão de tensão é usada para obter uma tensão proporcional a essa variação.



Fontes de Alimentação Ajustáveis

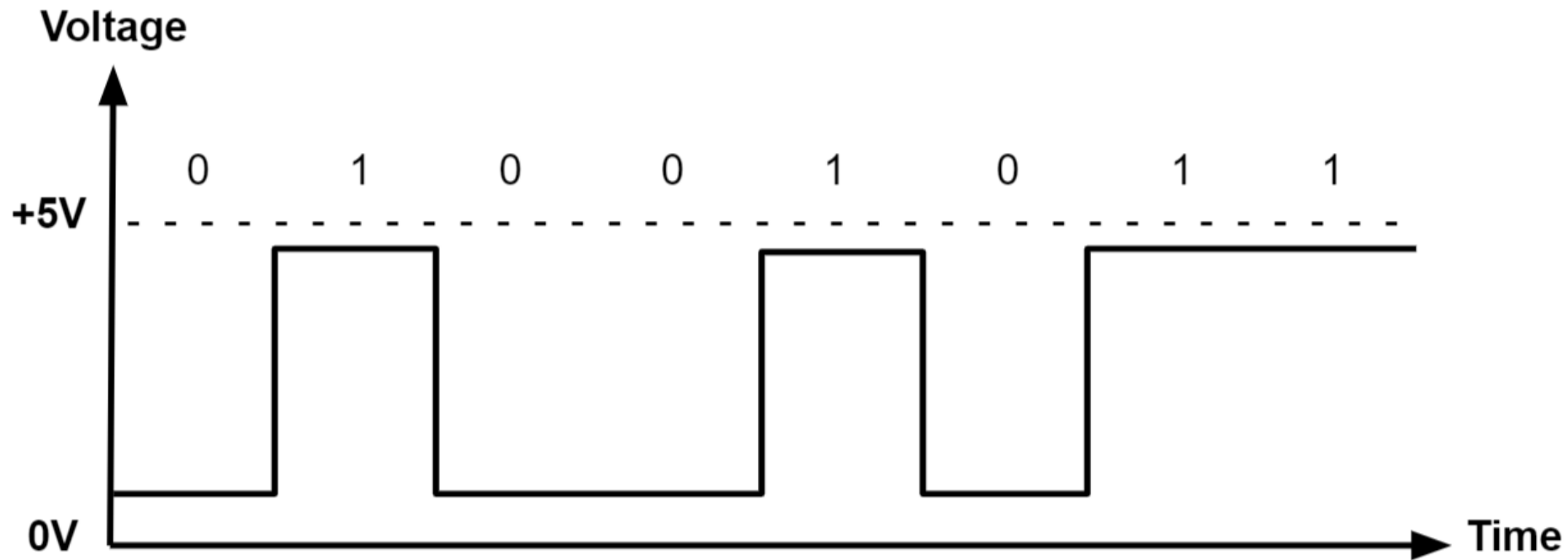
A divisão de tensão é usada para criar uma saída de tensão ajustável a partir de uma fonte de tensão fixa, permitindo fornecer diferentes níveis de tensão conforme necessário.



Fonte: <https://www.monolithicpower.com/en/analog-vs-digital-signal>

Sinais Digitais

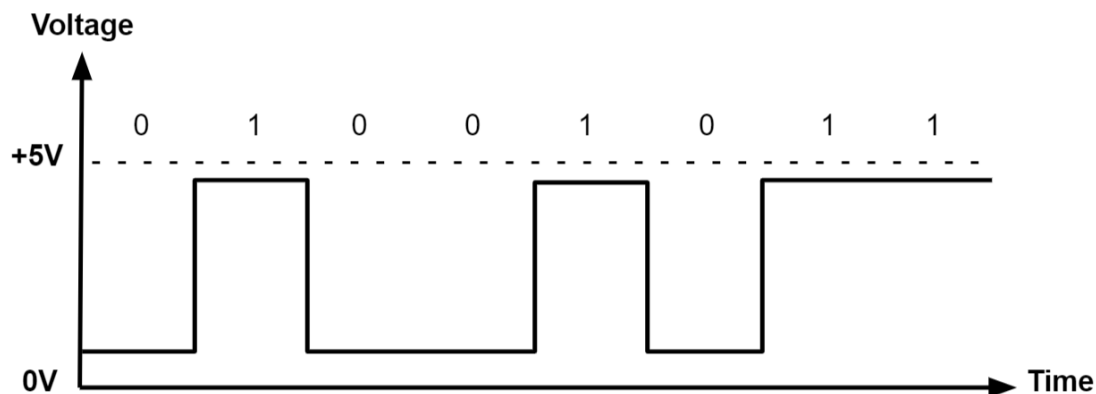
Um sinal digital é uma **representação discreta de informações** por meio de estados distintos, normalmente representados como **0 e 1**. Diferentemente dos sinais analógicos, que variam continuamente, os sinais digitais possuem apenas esses dois valores discretos, que representam a **presença ou ausência** de um determinado estado



Fonte: <https://www.monolithicpower.com/en/analog-vs-digital-signal>

Sinais Digitais

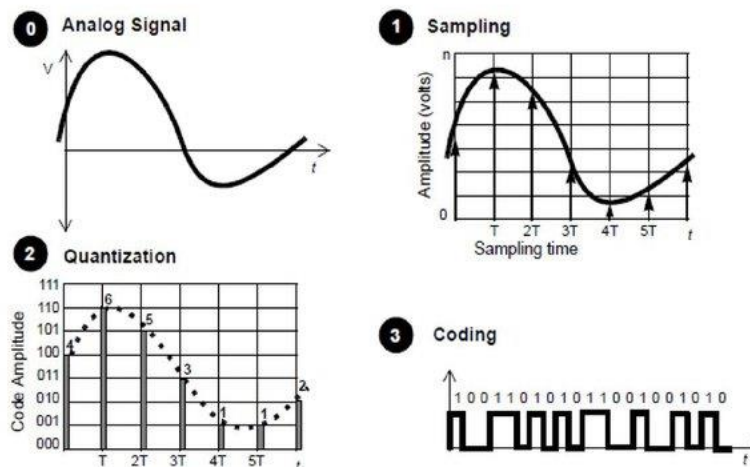
Um exemplo comum de sinal digital é o sistema binário, que utiliza apenas os dígitos 0 e 1 para representar informações. Em computadores, por exemplo, as informações são processadas e armazenadas em forma de sinais digitais. Cada bit em um computador representa um 0 ou 1, e é a menor unidade de informação.



Fonte: <https://www.monolithicpower.com/en/analog-vs-digital-signal>

Outro exemplo de sinal digital é a codificação de áudio em formato MP3. Os arquivos de áudio são convertidos em uma sequência de 0s e 1s para representar as amostras de áudio digitalmente. Essa codificação permite a reprodução precisa do som original quando o sinal digital é convertido de volta em forma analógica.

Changing analog signal to digital signal: Sampling → Quantizing → Coding



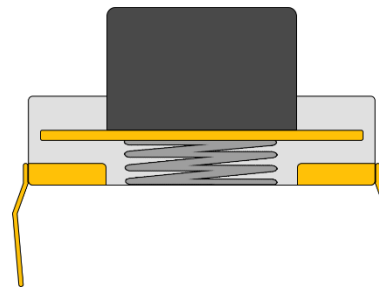
Fonte: <https://www.quora.com/A-continuous-time-signal-is-sampled-in-time-domain-Is-the-signal-now-a-digital-signal>

Captura de Sinais com Botão

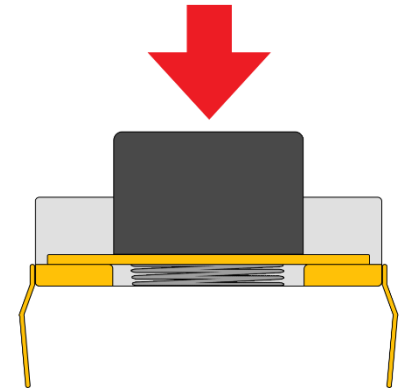
Um push button, também conhecido como botão de pressão ou botão momentâneo, é um tipo de interruptor utilizado em circuitos eletrônicos. Ele é projetado para ser pressionado momentaneamente, retornando à sua posição original quando liberado.



É composto por um mecanismo interno que fecha ou abre um circuito elétrico quando pressionado. Quando o botão é acionado, suas conexões elétricas são estabelecidas, permitindo a passagem da corrente elétrica pelo circuito. Quando o botão é liberado, as conexões são interrompidas, interrompendo o fluxo de corrente.



current blocked



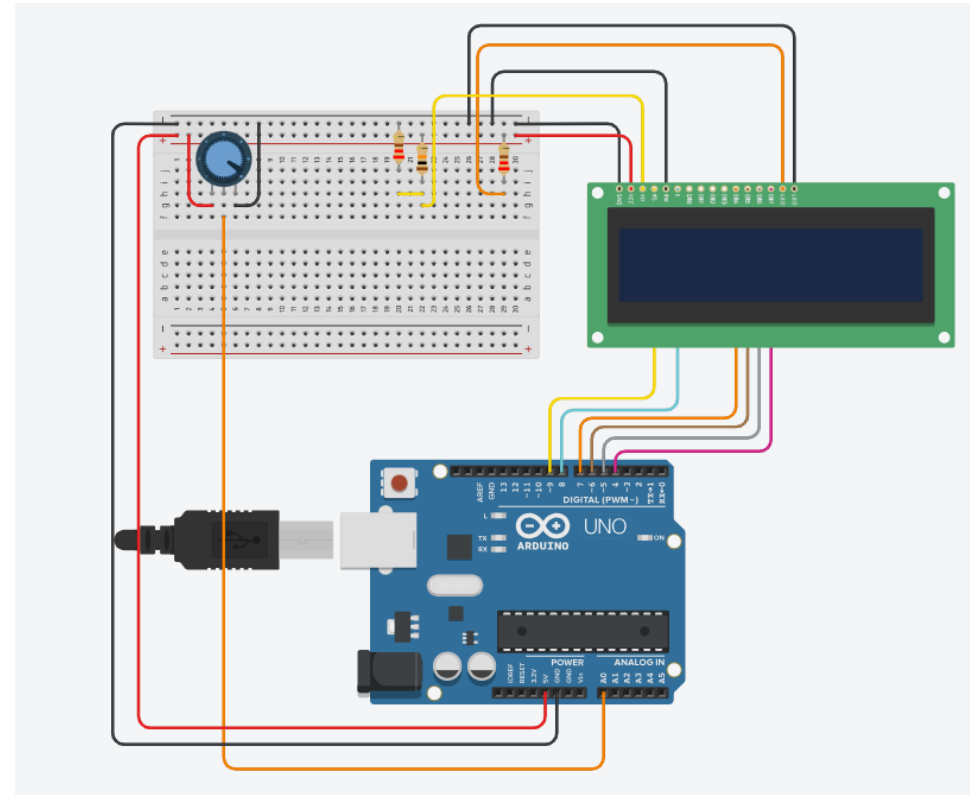
current flows

Laboratório – Entendendo o Conversor AD

Neste laboratório, vamos explorar os conceitos de divisor de tensão com resistores e as entradas analógicas do Arduino.

Para isso vamos usar um potenciômetro para variar a relação $R1$ e $R2$, e mostrar a tensão resultante da divisão no Display de LCD de 16 x 2 (16 colunas por 2 linhas). Também vamos explorar a função `map()` do Arduino. Essa função converte um uma grandeza de um range para outro range.

Link: [Projeto 07 - LCD e Divisor de Tensão](#)



Material necessário:

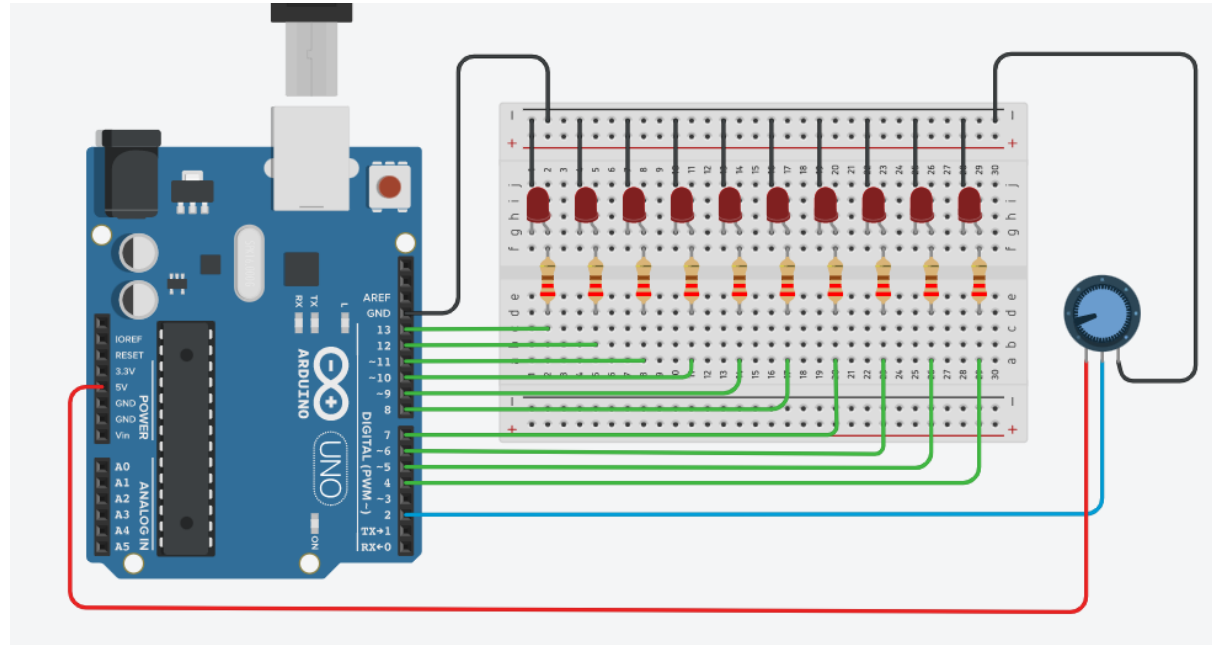
- 1 Arduino;
- 2 Resistores de 220 ohms;
- 1 Resistores de 10.000 ohms;
- 1 Potenciometro;
- 1 Protoboard;
- 1 LCD de 16 x 2;
- Jumpers cables.



Laboratório - Interactive Chase Effect

Vamos revisitar um projeto da ultima aula, mas desta vez vamos fazer com que a velocidade da onda de luz seja controlada pelo potenciômetro.

Neste laboratório, vamos explorar os conceitos de divisor de tensão com resistores e as entradas analógicas do Arduino, e controlar a velocidade da onda de acordo com o valor lido pelo AD.



Material necessário:

- 1 Arduino;
- 10 Resistores de 220 ohms;
- 1 Potenciometro;
- 10 Leds Vermelho;
- 1 Protoboard;
- Jumpers cables.



Link: [Projeto 06 – Interactive Chase Effect](#)

Copyright © 2023

Prof. **Airton** / Prof. **Fabio** / Prof. **Lucas** / Prof. **Yan**

Todos direitos reservados. Reprodução ou divulgação total ou parcial deste documento é expressamente proibido sem o consentimento formal, por escrito, do Professor (autor).