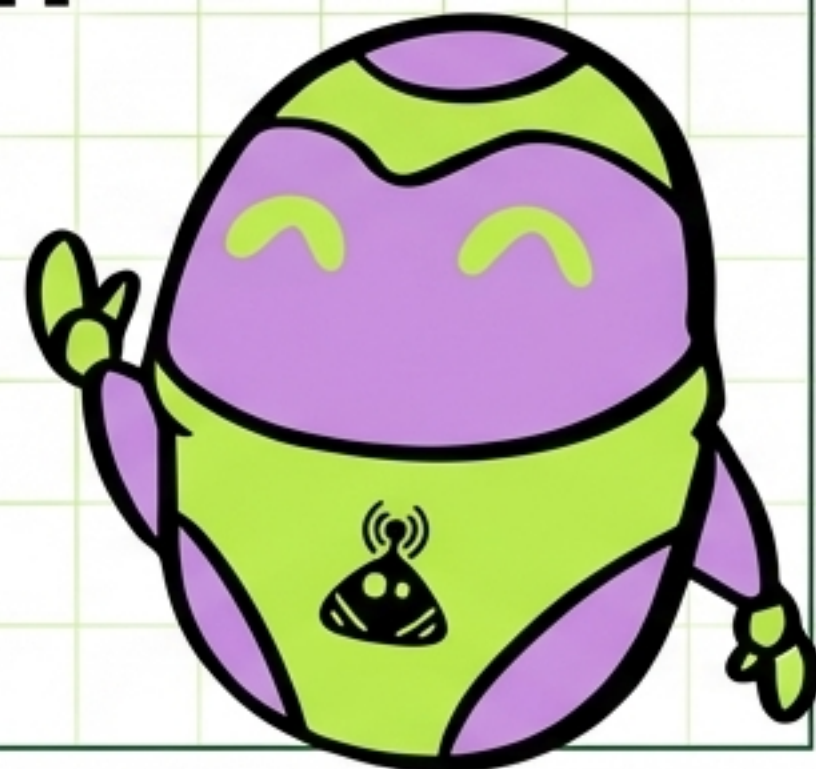


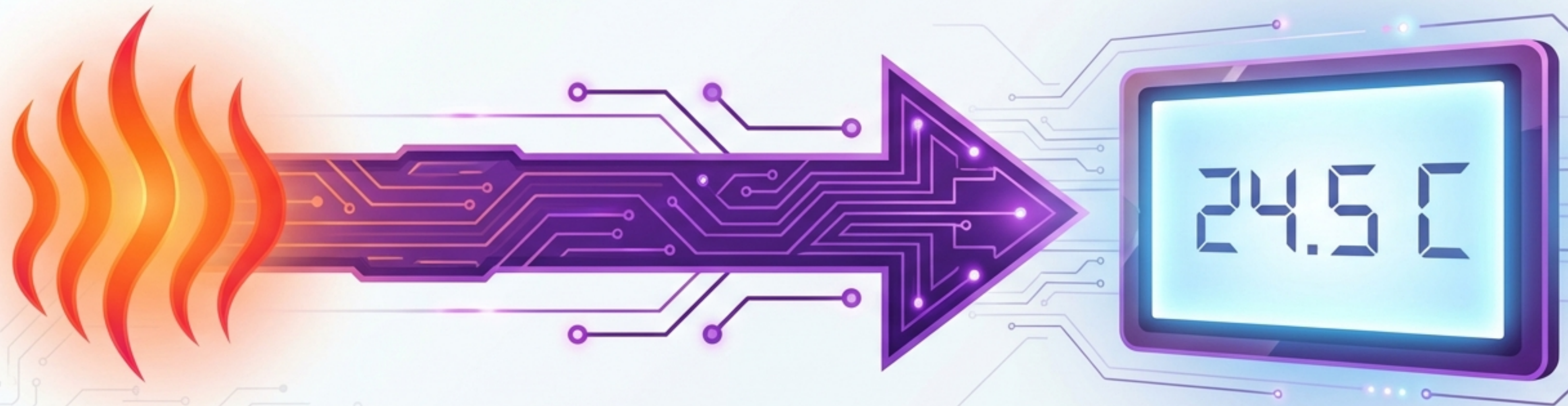


Aula 3: Construindo um Termômetro Digital

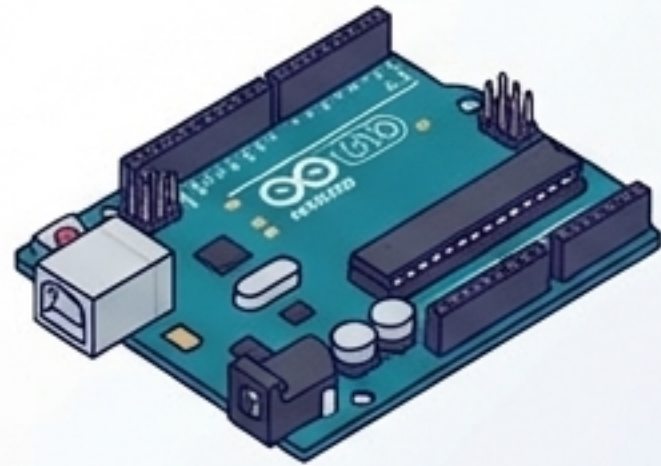


A Missão: Transformar calor em dados.

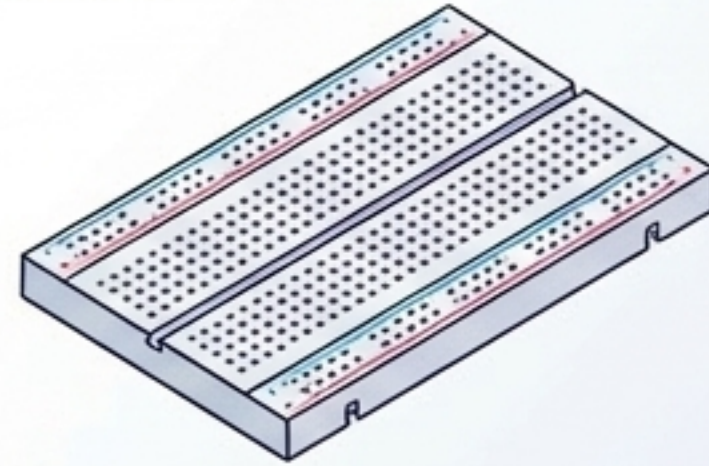
Nossa meta é construir um dispositivo capaz de ler a temperatura ambiente do mundo físico e traduzi-la em informações visuais precisas em tempo real, utilizando a plataforma Arduino.



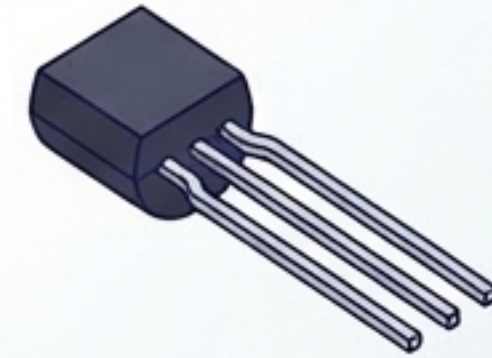
Inventário do Laboratório



Placa Arduino Uno R3
(O Cérebro)



Protoboard
(A Base)



Sensor LM35
(A Lente)



Display LCD 16x2 + Módulo I2C
(O Tradutor)



Fios Jumper
(As Veias)

A Lente do Sistema: O Sensor LM35

VCC. Recebe energia (5V).

GND. O aterramento do circuito.

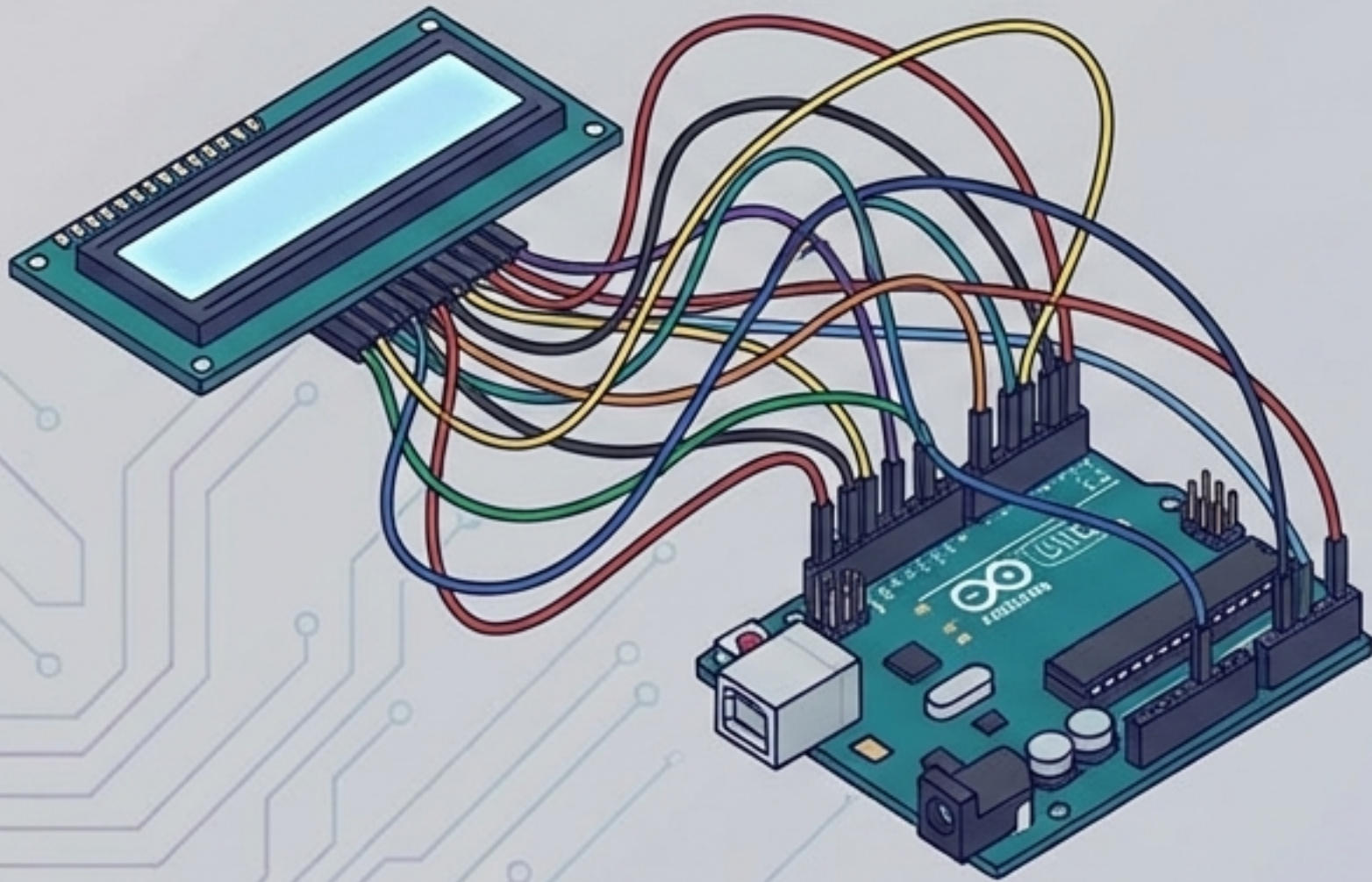
OUT (Saída). Envia o sinal analógico para o Arduino.

Regra de Ouro Linear: Cada 1°C de calor gera exatamente 10mV de tensão elétrica.

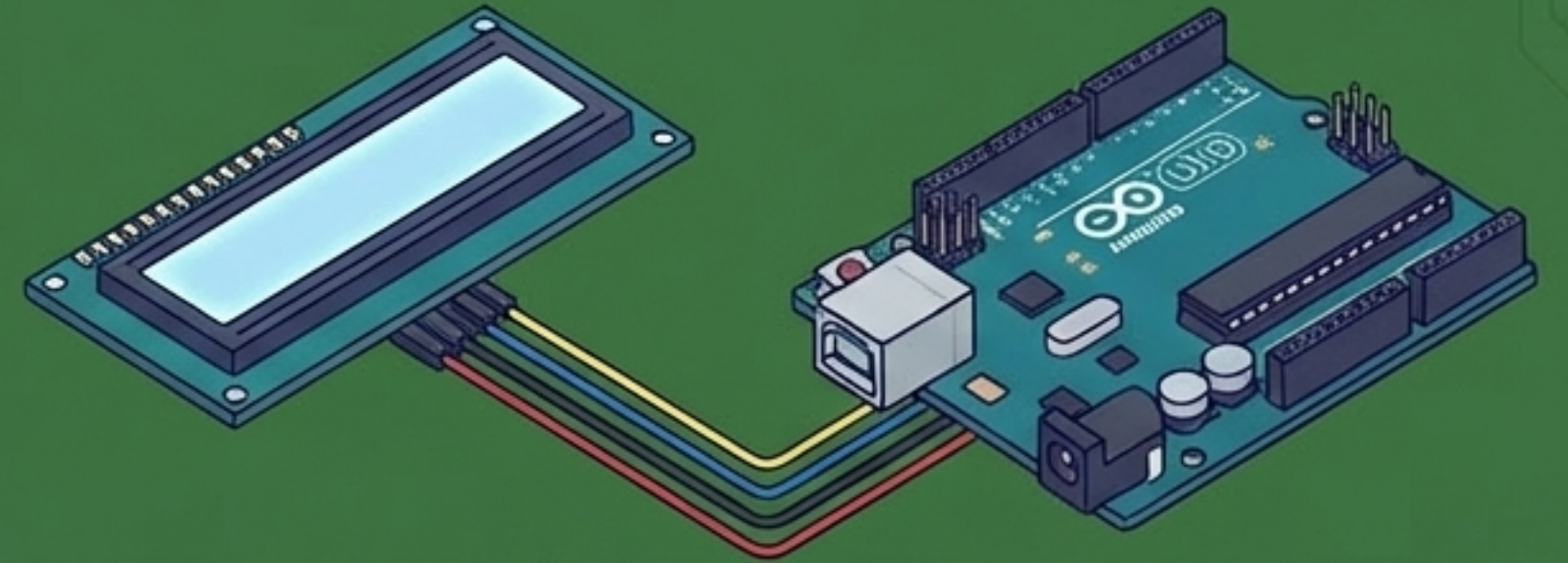


Por que usamos o Módulo I2C?

Sem I2C



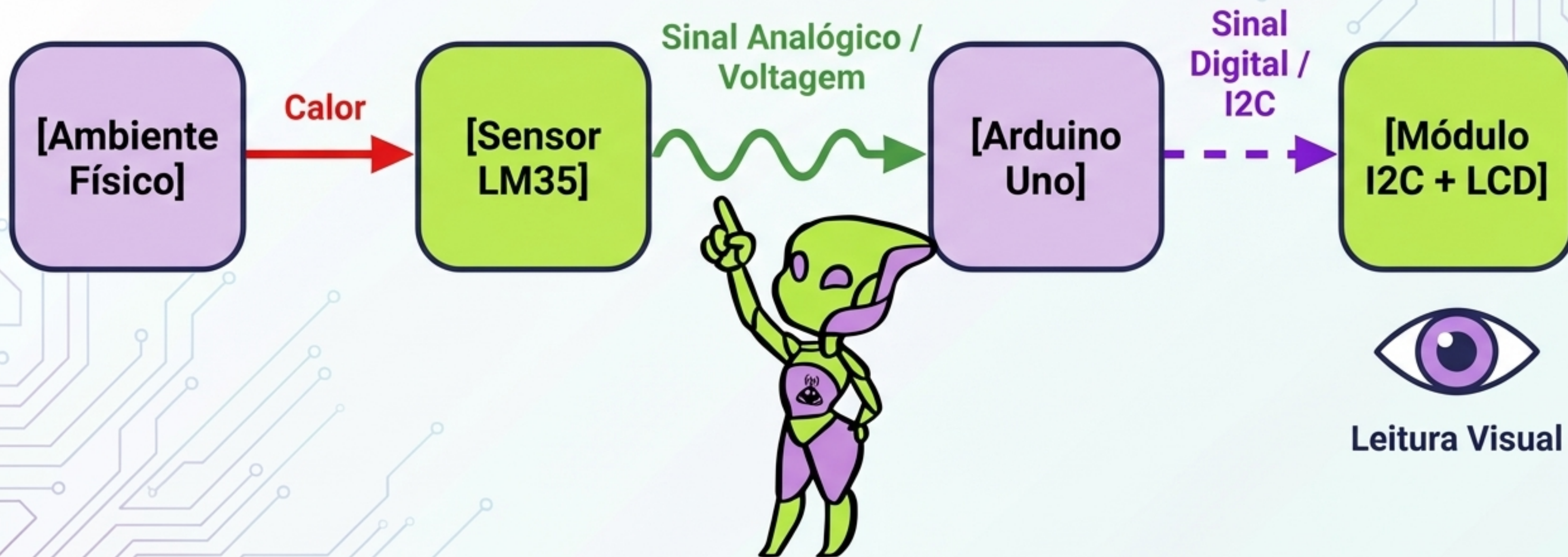
Com I2C



O I2C é um adaptador de comunicação serial que simplifica o caos. Ele reduz 16 conexões a apenas 4 pinos vitais:

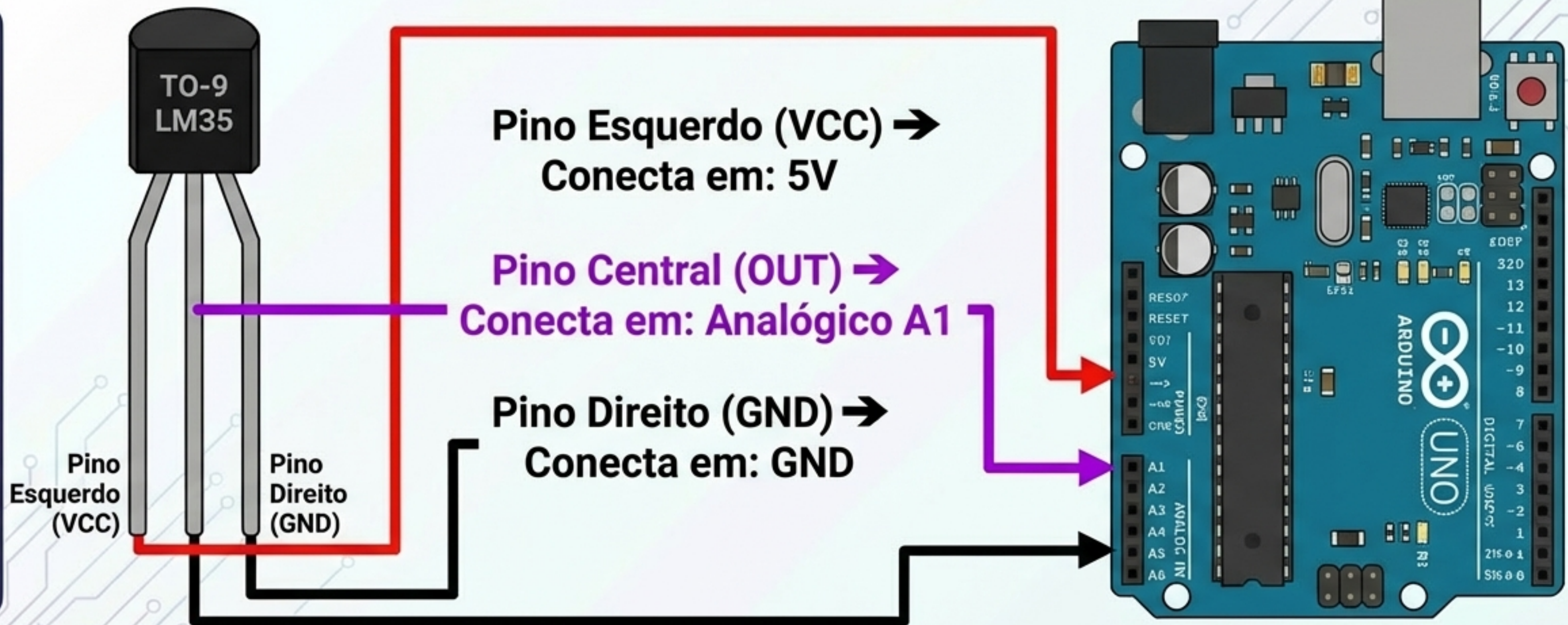
- **VCC** (Energia)
- **GND** (Terra)
- **SDA** (Serial Data Line - Os dados)
- **SCL** (Serial Clock Line - O ritmo)

Arquitetura do Sistema

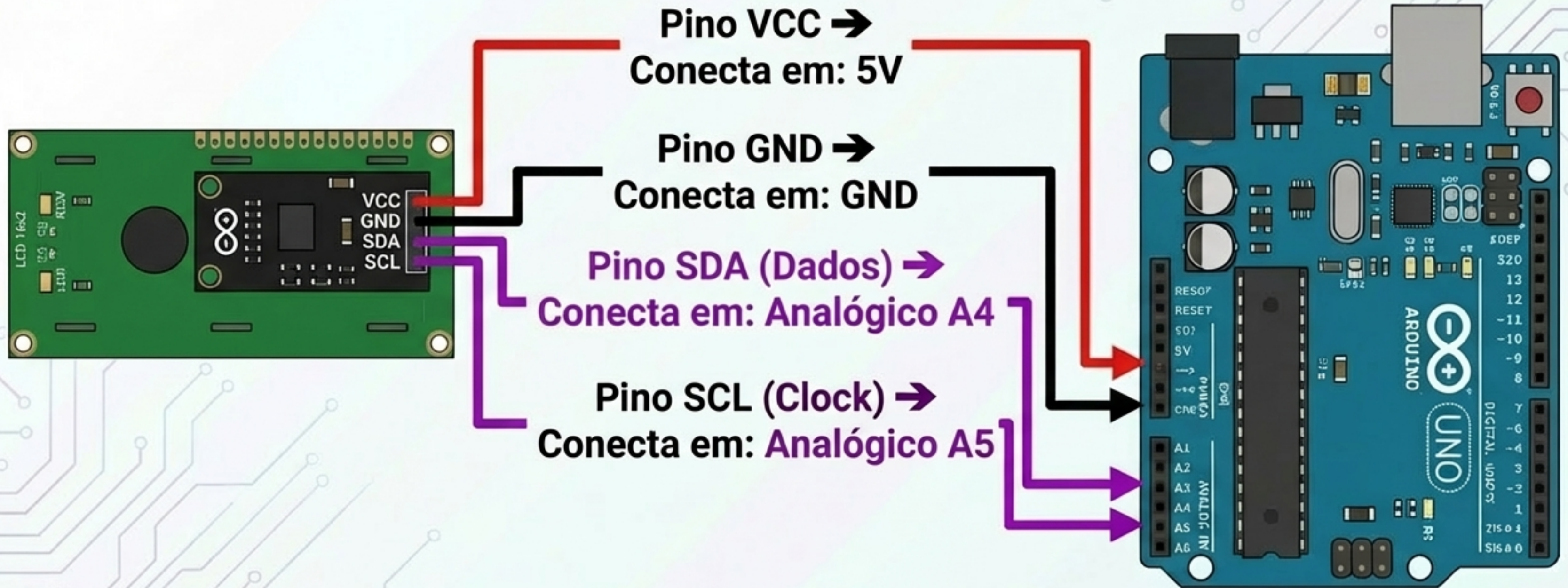


A Planta Baixa: Conectando o Input

Atenção à face chata do componente
caminho ao fazer a leitura dos pinos.



A Planta Baixa: Conectando o Output



SDA -> A4 | SCL -> A5 (Portas padrão I2C no Arduino Uno).

Ponto de Checagem

Pare e revise. A comunicação I2C é extremamente sensível à mau contato. Certifique-se de que os jumpers estão firmemente encaixados, especialmente nas portas A4 (SDA) e A5 (SCL).



O Cérebro: Setup e Bibliotecas



```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

Wire.h & LiquidCrystal_I2C.h: Os dicionários que ensinam o Arduino a falar o idioma I2C. (Necessário instalar no Gerenciador de Bibliotecas).

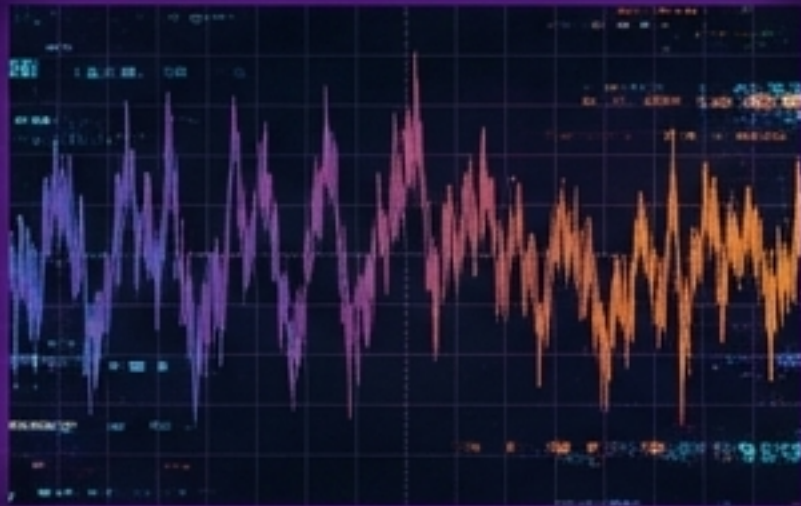
0x27: O 'endereço de entrega' dos dados do seu display. (Se não funcionar, o endereço alternativo é 0x3F).

16, 2: Define as dimensões da nossa tela (16 colunas, 2 linhas).

A Matemática da Temperatura

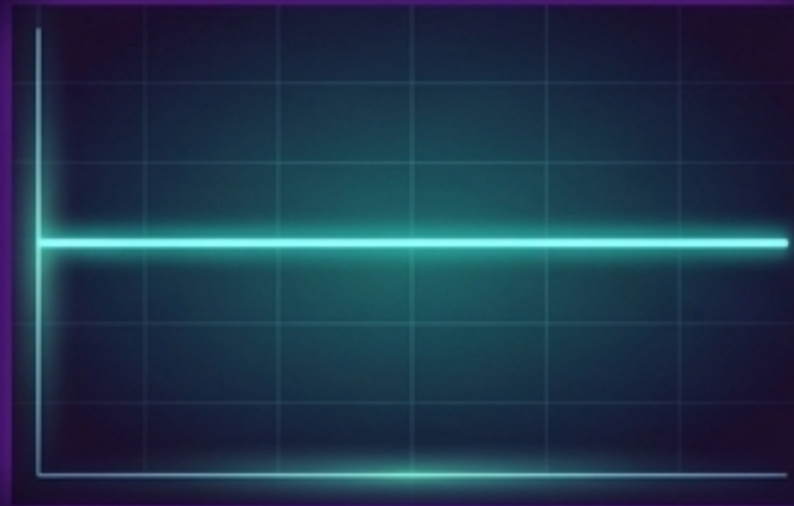
```
analogRead(A1)
```

(Gera um número puro entre 0 a 1023)



```
leitura * (5.0 / 1023.0)
```

(Converte a leitura para Tensão de 0 a 5V)



```
tensao * 100.0
```

(Converte Volts para Graus Celsius, lembrando que 1V = 100°C)



Imprimindo Dados na Tela

O comando `lcd.setCursor(coluna, linha)` diz ao Arduino onde a caneta virtual deve começar a escrever.



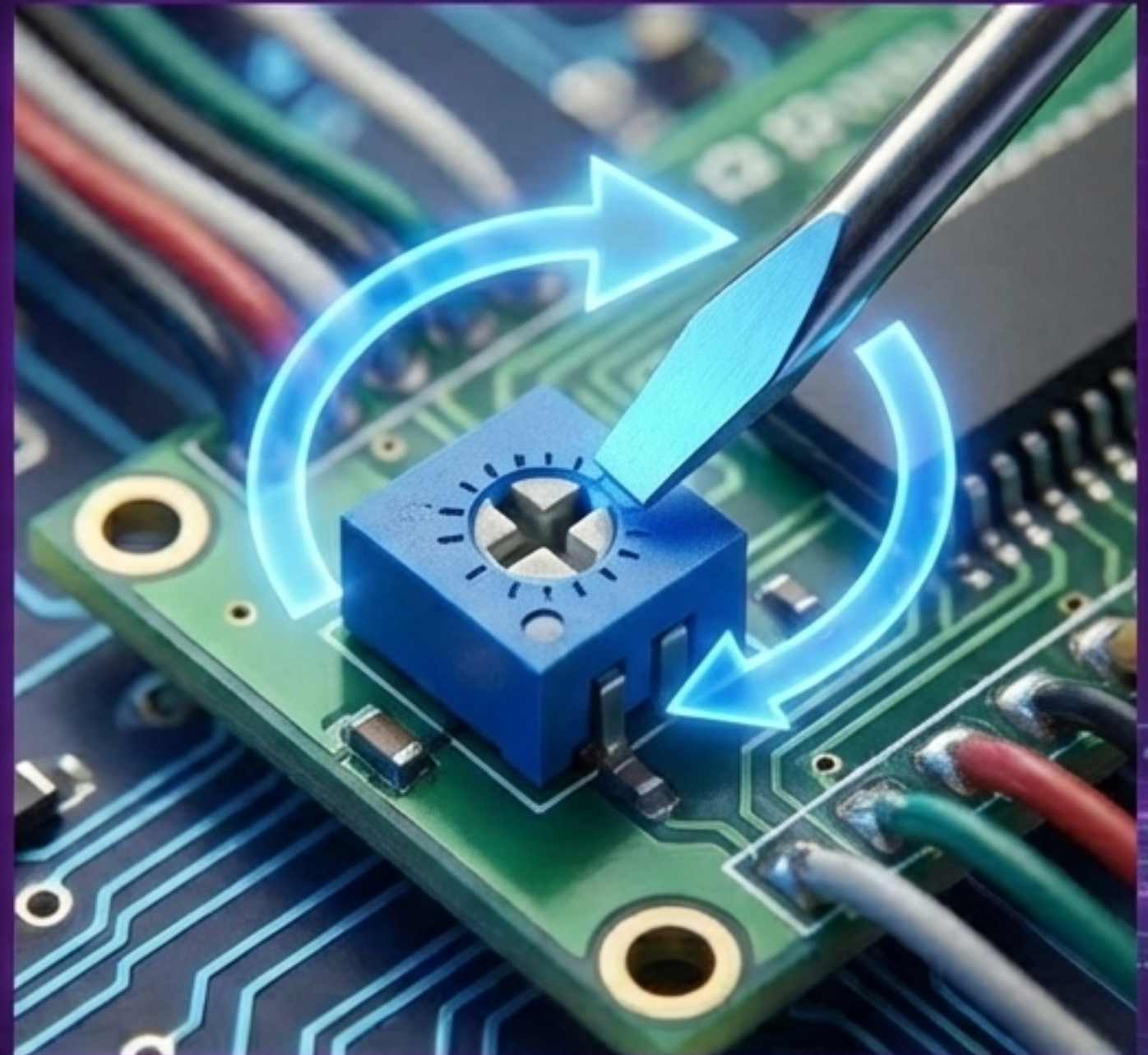
- `lcd.setCursor(0, 1);`
→ Move para a primeira coluna da segunda linha.
- `lcd.print(temperatura, 1);`
→ Imprime o valor com exata 1 casa decimal.
- `lcd.print(" C ");`
→ Dica de ouro: Os espaços extras após o "C" servem como uma "borracha", limpando caracteres fantasmas de leituras anteriores.

Solução de Problemas: Ajuste de Contraste

O LCD ligou, mas não mostra nenhum texto? O problema raramente é o código.

Atrás do módulo I2C existe um pequeno potenciômetro azul.

Use uma chave de fenda para girá-lo levemente. Isso ajusta o foco e o contraste dos cristais líquidos até as letras aparecerem.



Level Up! Desafios Extras



O Poliglota:

Pesquise a fórmula matemática e altere o código para exibir a temperatura em Celsius e Fahrenheit, alternando a cada 2 segundos.



O Alerta Visual:

Adicione um LED vermelho ao circuito. Programe-o para acender apenas se a temperatura ultrapassar 30°C.



O Alarme Crítico:

Integre um Buzzer. Faça-o tocar intermitentemente se a temperatura atingir uma zona de perigo (ex: 35°C).

lambuLab



Sistema Online e Operacional.

Você transformou princípios físicos em um protótipo de monitoramento real. Limpe sua bancada, salve seu código e prepare-se para o próximo desafio.

