



# **Guia de Práticas**

## **Elevador Didático Programável**

**Módulo: Arduino MEGA 2560**

**1ª Edição**

## Resumo

Guia com as principais práticas presentes no Caderno de Práticas que acompanha o Elevador Didático Programável.

O Caderno de Práticas foi dividido em 4 seções (Infantil, Básico, Intermediário e Avançado) de modo a fornecer suporte no desenvolvimento de alunos com diferentes níveis de conhecimento. Todo o conteúdo foi pensado de forma a abranger a ementa dos principais cursos do país, fornecendo de maneira clara e objetiva os conceitos exigidos para uma melhor formação profissional dos que utilizarem o Elevador Didático Programável para aprendizagem.

Qualquer dúvida a respeito do equipamento e das práticas propostas pode ser sanada entrando em contato pelo site [www.intechno.com.br](http://www.intechno.com.br).

## INFANTIL



Espera-se que nesta etapa o aluno desenvolva o raciocínio lógico, cognitivo e sequencial através da programação.

Para esta seção é utilizada uma biblioteca exclusiva Intechno para abstração de alguns conceitos mais complexos. Essa metodologia empregada molda a aplicação do Elevador Didático ao público infantil, elevando a didática e facilitando a aprendizagem do aluno.

As primeiras práticas dessa seção são guiadas e apresentam os códigos completos, detalhados e comentados. Deste modo o aluno consegue absorver mais facilmente os novos conceitos introduzidos para poder aplicá-los nas práticas seguintes. As práticas guiadas estão sinalizadas para que possam ser localizadas.

### **Prática 1. Pisca LED**

#### Prática Guiada

**Descrição:** piscar um LED em um intervalo definido de tempo.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, LED e *delay*.

### **Prática 2. LED com botão**

#### Prática Guiada

**Descrição:** verificar se um botão está apertado e acender um LED.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, LED, botão e *delay*.

### **Prática 3. Display de LEDs (7 segmentos)**

#### Prática Guiada

**Descrição:** mostrar números em um display 7 segmentos.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, disposição de segmentos para formação de números e display de LEDs 7 segmentos.

## **Prática 4. Teclado Musical**

### Prática Guiada

**Descrição:** emitir uma nota musical diferente para cada botão pressionado.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, buzzer, notas musicais e botão.

## **Prática 5. Criando Funções**

### Prática Guiada

**Descrição:** criar uma função para ser executada várias vezes no código.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, criação de funções, buzzer, notas musicais e botão.

## **Prática 6. Conversando com o PC - 1**

### Prática Guiada

**Descrição:** enviar e receber dados do computador para executar funções no elevador.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, criação de funções, buzzer, notas musicais, LED, botão, comunicação serial e protocolo simplificado para comunicação de dados.

## **Prática 7. Conversando com o PC - 2**

### Prática Guiada

**Descrição:** enviar e receber dados do computador para executar funções no elevador.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, buzzer, notas musicais, LED, botão, comunicação serial e protocolo simplificado para comunicação de dados.

## Prática 8. Seleção no Giro

### Prática Guiada

**Descrição:** acender um conjunto de LEDs dependendo do valor lido do potenciômetro.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, buzzer, notas musicais, botão, LED, potenciômetro, entradas analógicas e digitais.

## Prática 9. Sorteio da Roleta

**Descrição:** gerar um número aleatório de 1 a 10 e acender um LED dependendo do número sorteado.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, buzzer, notas musicais, botão, LED, geração de números aleatórios e intervalos numéricos.

## Prática 10. LED RGB

**Descrição:** controlar as cores de um LED RGB.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, buzzer, LED RGB e origem das cores.

## Prática 11. Festa no Elevador

**Descrição:** piscar LEDs, tocar o buzzer, mostrar símbolos no display 7 segmentos. Um projeto de criação livre para o aluno desenvolver seu próprio padrão.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, buzzer, notas musicais, botão, LED, potenciômetro e entradas analógicas e digitais.

## **Prática 12. Medindo a Luz**

**Descrição:** medir a intensidade luminosa por meio de um LDR.

**Conceitos abordados:** lógica de programação, programação sequencial, buzzer, LED, incidência luminosa e LDR.

## BÁSICO



Espera-se que nesta etapa o aluno conheça bem os dispositivos presentes no módulo eletrônico do elevador didático, tais como: LEDs, botões, display 7 segmentos, LED RGB, potenciômetro e buzzer.

São introduzidos ao longo das práticas conceitos novos sobre eletrônica e microcontroladores, de modo que ao final desta etapa o aluno seja capaz de, além de realizar a programação, projetar e montar os circuitos, interagindo diferentes componentes eletrônicos.

As primeiras práticas dessa seção são guiadas e apresentam os códigos completos, detalhados e comentados. Deste modo o aluno consegue absorver mais facilmente os novos conceitos introduzidos para poder aplicá-los nas práticas seguintes. As práticas guiadas estão sinalizadas para que possam ser localizadas.

### **Prática 1. Acende LEDs**

#### Prática Guiada

**Descrição:** acender e apagar 4 LEDs em sequência com um intervalo entre eles.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos e LED.

### **Prática 2. Leitura botões**

#### Prática Guiada

**Descrição:** realizar a leitura de quatro botões e acender quatro LEDs dependendo do botão que for pressionado.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, entradas digitais, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED, botões e resistor de *PULL-UP*.

## Prática 3. Display 7 segmentos

### [Prática Guiada](#)

**Descrição:** realizar uma contagem cadenciada de 0 a 9 e mostrar o valor em um display 7 segmentos.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED e display 7 segmentos.

## Prática 4. LED RGB

### [Prática Guiada](#)

**Descrição:** realizar a variação de cor de um LED RGB segundo o espectro de cores.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos e LED RGB.

## Prática 5. Entrada Analógica

### [Prática Guiada](#)

**Descrição:** realizar a leitura de um potenciômetro e alterar a intensidade do LED a partir de uma saída PWM.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, entradas analógicas, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, potenciômetro e LED RGB.

## Prática 6. Buzzer

### [Prática Guiada](#)

**Descrição:** alterar a frequência de oscilação do Buzzer proporcionalmente ao valor lido pelo potenciômetro.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, entradas analógicas, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, potenciômetro e Buzzer.

## Prática 7. Comunicação Serial

### Prática Guiada

**Descrição:** acender alguns LEDs a partir de comandos recebidos pela porta serial.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, LED, comunicação serial e pacote de dados.

## Prática 8. LDR e ponte de Wheastone

### Prática Guiada

**Descrição:** verificar a variação do LDR a partir do desequilíbrio de uma ponte de Wheastone e condicionar o acionamento de uma cor do LED RGB a essa variação.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, ponte de Wheastone, LDR e LED RGB.

## Prática 9. Teclado Sonoro

**Descrição:** tocar uma nota musical para cada botão pressionado, acendendo também o LED referente ao botão.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, buzzer, LED e botão.

## INTERMEDIÁRIO



Espera-se que nesta etapa o aluno conheça bem os dispositivos necessários à movimentação e funcionamento do elevador didático, tais como: motores CC, ponte H, sensores fim de curso, sensor óptico reflexivo e encoder rotativo.

Nesta seção é iniciada a integração de alguns sensores e atuadores de modo a realizar aplicações mais complexas. São introduzidos também conceitos importantes que auxiliarão na realização de códigos mais bem estruturados para microcontroladores.

As primeiras práticas dessa seção são guiadas e apresentam os códigos completos, detalhados e comentados. Deste modo o aluno consegue absorver mais facilmente os novos conceitos introduzidos para poder aplicá-los nas práticas seguintes. As práticas guiadas estão sinalizadas para que possam ser localizadas.

### **Prática 1. Ponte H e Motor CC**

#### Prática Guiada

**Descrição:** controlar a velocidade e o sentido de giro de um motor CC a partir de uma ponte H.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED, motor CC e ponte H.

### **Prática 2. Sensores Fim de Curso**

#### Prática Guiada

**Descrição:** condicionar o sentido de giro do motor CC a ativação dos sensores fim de curso.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED, motor CC, ponte H e sensores fim de curso;

## Prática 3. Sensor Óptico Reflexivo

### Prática Guiada

**Descrição:** realizar a contagem de faixas a partir de um sensor óptico reflexivo utilizando interrupções no microcontrolador.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso e sensor óptico reflexivo.

## Prática 4. Encoder Rotativo

### Prática Guiada

**Descrição:** determinar o sentido de giro de um motor CC a partir da leitura de um encoder rotativo acoplado ao seu eixo.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, comunicação serial, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso, encoder rotativo e código Gray.

## Prática 5. Trepidação de Botão

**Descrição:** via software, realiza o tratamento correto na leitura de um botão para a obtenção de um pulso único, sem trepidação.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED e botão.

## Prática 6. Interrupções Periódicas

### Prática Guiada

**Descrição:** realizar interrupções periódicas no microcontrolador, tratando funções específicas em períodos determinados de tempo.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, buzzer, LED e interrupção por tempo.

## Prática 7. Medição de Velocidade

**Descrição:** medir a velocidade angular e linear do elevador.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, comunicação serial, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso, interrupção por tempo, encoder rotativo e código Gray.

## AVANÇADO



Espera-se que nesta etapa o aluno conheça bem os dispositivos presentes no elevador didático e já possua todos os conhecimentos necessários de eletrônica e microcontroladores.

As práticas propostas nesta seção visam a integração de sensores e atuadores na realização de projetos mais complexos.

### **Prática 1. Elevador 2 Andares**

**Descrição:** realizar o controle de um elevador de dois andares.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED RGB, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso encoder rotativo, código Gray, sensor óptico reflexivo, Buzzer e display 7 segmentos.

### **Prática 2. Elevador 3 Andares**

**Descrição:** realizar o controle de um elevador de três andares.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED RGB, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso encoder rotativo, código Gray, sensor óptico reflexivo, Buzzer e display 7 segmentos.

### **Prática 3. Elevador 4 Andares**

**Descrição:** realizar o controle de um elevador de quatro andares.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED RGB, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso encoder rotativo, código Gray, sensor óptico reflexivo, Buzzer e display 7 segmentos.

## Prática 4. Dois Elevadores 2 andares (I<sup>2</sup>C)

**Descrição:** realizar o controle de dois elevadores de dois andares cada a partir da comunicação I<sup>2</sup>C entre eles.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED RGB, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso encoder rotativo, código Gray, sensor óptico reflexivo, Buzzer, display 7 segmentos e comunicação I<sup>2</sup>C.

## Prática 5. Dois Elevadores 3 andares (I<sup>2</sup>C)

**Descrição:** realizar o controle de dois elevadores de três andares cada a partir da comunicação I<sup>2</sup>C entre eles.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED RGB, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso encoder rotativo, código Gray, sensor óptico reflexivo, Buzzer, display 7 segmentos e comunicação I<sup>2</sup>C.

## Prática 6. Dois Elevadores 4 andares (I<sup>2</sup>C)

**Descrição:** realizar o controle de dois elevadores de quatro andares cada a partir da comunicação I<sup>2</sup>C entre eles.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED RGB, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso encoder rotativo, código Gray, sensor óptico reflexivo, Buzzer, display 7 segmentos e comunicação I<sup>2</sup>C.

## Prática 7. Elevador Bluetooth

**Descrição:** realizar o controle de um elevador de quatro andares a partir de uma interface Android que será comunicada via Bluetooth com o microcontrolador.

**Conceitos abordados:** configuração de porta, saídas digitais, saída PWM, *delay*, níveis lógicos, circuitos eletrônicos, LED RGB, motor CC, ponte H, sensores fim de curso, interrupção por pulso encoder rotativo, código Gray, sensor óptico reflexivo, Buzzer, display 7 segmentos, aplicativo Android e comunicação Bluetooth.