



Curso Básico

Capítulo 1 - Introdução ao Arduino, ESP32 e C++

Uma primeira visão, sem complicação, de como a eletrônica e a programação podem começar a comandar elementos de uma ferrovia em escala.

Introdução	Neste primeiro capítulo, o objetivo não é programar ainda. É entender o papel de cada elemento: o Arduino/ESP32 como controlador, o C++ como linguagem usada para dar instruções e os componentes da ferrovia como aquilo que será lido ou comandado.
-------------------	---

Objetivo	Compreender, em linguagem simples, o que são Arduino, ESP32 e C++ e como eles se relacionam com a automação da ferrovia.
Meta de aprendizagem	Ao final, você deverá conseguir explicar com suas próprias palavras quem “pensa”, quem “recebe informações” e quem “executa ações” em um sistema simples de automação ferroviária.

1. O que significa automatizar a ferrovia?

Automatizar não significa retirar o ferromodelista da operação. Significa usar eletrônica e programação para executar, auxiliar ou proteger determinadas tarefas. Por exemplo: acionar um desvio, ler um sensor, acender um sinal, reduzir a velocidade de uma composição ou impedir uma rota insegura.

No início, cada tarefa pode ser testada separadamente. Depois, elas passam a trabalhar em conjunto. É exatamente esse caminho gradual que este curso seguirá.

2. Como a automação funciona na prática

Em termos simples, a lógica é sempre a mesma: primeiro o sistema recebe uma informação, depois decide o que fazer e, por fim, executa uma ação na ferrovia. A imagem abaixo resume esse caminho.



Como a automação funciona

Da detecção do trem às ações na ferrovia, tudo acontece de forma automática.



Figura 1 – Fluxo básico da automação: detecção, processamento e ação na ferrovia.

3. Arduino e ESP32: qual é a ideia?

Arduino é o nome de uma plataforma muito usada para aprender eletrônica e programação. Ela tornou comum a ideia de escrever um pequeno programa no computador e transferi-lo para uma placa que passa a controlar componentes físicos.

A ESP32 é uma placa controladora mais moderna e muito capaz. Na Ferrovia EFMN 74 ela pode receber sinais de sensores e enviar comandos para diversos elementos da maquete. Para quem está começando, o mais importante é enxergá-la como o controlador que executa as instruções do programa.

4. E o que é C++?

C++ é a linguagem usada para escrever as instruções que a placa deverá executar. Você não precisa aprender toda a linguagem para começar. O curso apresentará apenas o que for necessário em cada etapa.

Uma instrução poderá dizer, por exemplo: “se um sensor detectar a passagem de uma locomotiva, verifique a posição do desvio”. Mais adiante, aprenderemos como transformar essa frase em código.

5. Componentes básicos

Antes de programar, é útil reconhecer os componentes mais simples com os quais iremos trabalhar. A imagem abaixo mostra alguns deles e a função geral de cada um.



Componentes básicos

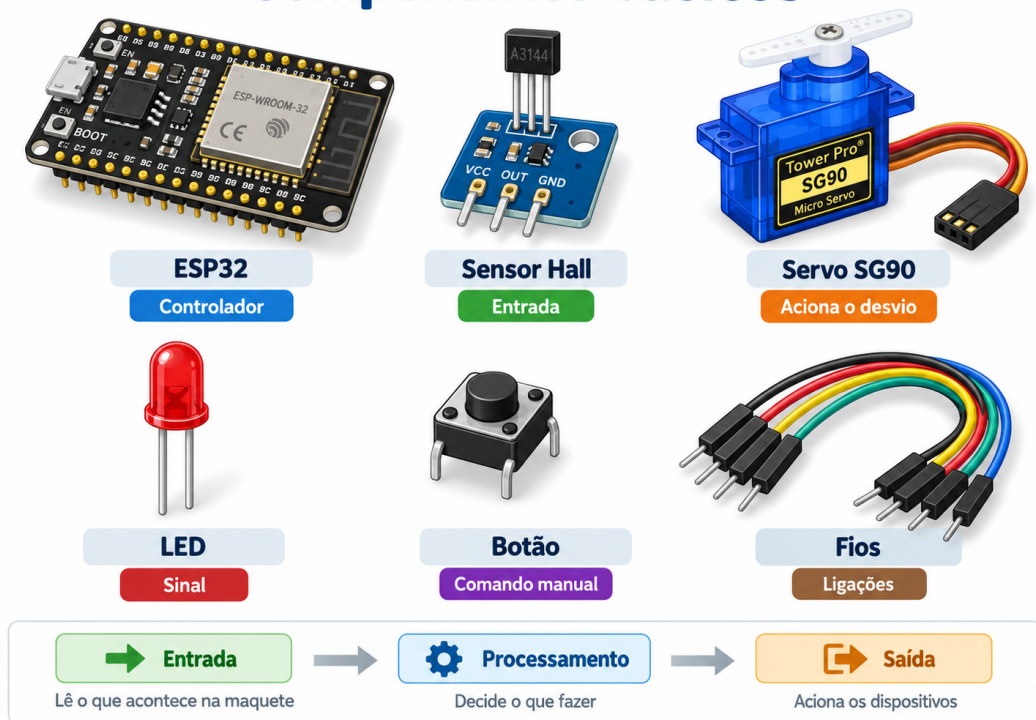


Figura 2 – Componentes básicos usados nos testes iniciais: ESP32, sensor Hall, servo, LED, botão e fios.

6. Uma comparação simples

Na automação	Uma forma simples de imaginar	Exemplo na ferrovia
ESP32	O controlador que executa decisões programadas.	Recebe a informação de um sensor e manda acionar um desvio.
C++	O conjunto de instruções que diz ao controlador o que fazer.	Define o que acontece quando uma locomotiva chega a determinado ponto.
Sensor	Os “olhos” do sistema.	Informa que uma locomotiva passou por um ponto da via.
Motor / sinal / iluminação	Elementos que executam uma ação.	Movem um desvio, acendem um sinal ou ligam uma luz.

7. Como isso aparece na Ferrovia EFMN 74

- **Entrada:** um sensor informa ao sistema que uma locomotiva passou.
- **Processamento:** a ESP32 executa o programa e verifica o que deve acontecer.
- **Saída:** o sistema pode comandar um desvio, um sinal, a tração, a iluminação ou um efeito sonoro.



Por enquanto, não é necessário saber como ligar ou programar cada componente. O importante é reconhecer o fluxo: entrada de informação → decisão do programa → ação na ferrovia.

8. O primeiro princípio do curso

Vamos aprender uma coisa de cada vez. Primeiro, entender. Depois, montar na bancada. Em seguida, testar. Somente depois integrar à ferrovia. Essa sequência ajuda a localizar erros e evita que muitos elementos sejam testados ao mesmo tempo.

EXERCÍCIO PRÁTICO

Situação: imagine que uma locomotiva passa por um sensor e, por segurança, um desvio precisa estar na posição correta antes de a composição chegar até ele.

1. Qual elemento informa a passagem da locomotiva?
2. Qual elemento executa o programa?
3. Em que linguagem escreveremos as instruções?
4. Qual elemento físico poderá receber o comando para mudar de posição?
5. Escreva, em uma frase comum, a sequência de funcionamento que você espera.

Meta do exercício: identificar corretamente entrada, processamento e saída, sem escrever código.

Resumo do capítulo

- A ESP32 é o controlador que executará as instruções.
- C++ é a linguagem usada para escrever essas instruções.
- Sensores fornecem informações ao sistema.
- Desvios, sinais, iluminação, tração e som podem receber comandos.
- A automação será construída gradualmente, com testes práticos.

Próximo capítulo: Preparação do ambiente de programação.