

O autor deste livro é eletricista de Manutenção de Equipamentos Ferroviários pelo Centro de Formação Profissional de Jaboatão (CFP) da Rede Ferroviária Federal S.A, graduado em Licenciatura em Química pela UFPE; mestre em Biotecnologia de Produtos Bioativos pela UFPE; doutor em Química Teórica pela UFPE; pós-doutor pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e UFPE; formado no curso de Eletrotécnica pela Escola Técnica Curso Nobre; seu interesse pelo Arduíno é de longa data, resultando em muitos projetos voltados à internet de coisas (IoT), automação industrial e residencial, manutenção preventiva (preditiva) e redução de gastos; para isso, o uso de sensores diversos, como vibrômetro, sensor de gases e de temperatura, conectados aos pinos digitais e/ou analógicos da placa do Arduíno, são essenciais para atingir-se esses objetivos desde que a programação (código fonte) esteja corretamente gravado no microcontrolador.

SINOPSE

Arduíno é uma placa de código aberto de prototipagem eletrônica. Criado na cidade de Ivrea, na Itália, em 2005, a placa inclui hardware e software livres, de baixo custo, para a criação de projetos interativos através de sensores, atuadores etc.

A placa de Arduíno é formada por um controlador Atmel AVR de 8 bits, uma interface serial ou USB e 14 pinos (numerados de 0 a 13), O Arduino Uno R3 é uma placa de microcontrolador baseado no ATmega328, possuindo 14 pinos de entrada/saída digitais (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação para 12V e uma conexão ICSP (sigla em inglês: In-Circuit Serial Programming) e um botão de reset. Em suma, o Arduíno é um sistema usado para facilitar a prototipagem, implementação ou emulação do controle de sistemas interativos, a nível doméstico, comercial ou móvel. Neste livro o

autor irá explicar o funcionamento das placas de Arduíno Uno, Arduíno Nano e Arduíno Mega e suas aplicações em alguns projetos de automação, incluindo aqui acionamento e monitoramento remoto através da internet de coisas ou IoT (sigla em inglês de *Internet of Things*).

ÍNDICE

	Páginas
ARDUÍNO UNO	**5 -16**
ARDUÍNO: TIPOS DE PLACAS	**20-47**
PROJETOS COM ARDUÍNO	**48-58**
REFERÊNCIAS	**59-60**

ARDUÍNO UNO

O Arduíno é uma plataforma programável de prototipagem eletrônica de código aberto (hardware livre), que permite aos usuários criar projetos graças ao microcontrolador Atmel AVR ou ARM com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, essencialmente C/C++ para processar entradas e saídas entre o dispositivo e os componentes externos ligados a ele. Possui 14 pinos digitais de entrada/saída (dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM), 6 entradas analógicas, um ressonador cerâmico de 16 MHz, uma conexão USB, uma tomada de energia, um conector ICSP e um botão de reset.

O Arduíno precisa ser conectado a um computador via cabo USB para poder funcionar de forma determinada pelo programa, chamado de código-fonte ou sketch, visualizado na IDE do Arduíno do computador. Uma vez que este programa é gravado no microcontrolador

ATmega328P da placa, podemos acompanhar a leitura das medidas feitas por sensores, tais como sensores de fumaça, gás metano, hidrogênio, ozônio, umidade e/ou temperatura via monitor serial.

A plataforma foi criada em 2005 na Itália, com o objetivo de criar ferramentas de baixo custo, acessíveis, flexíveis, independentes e de fácil uso para principiantes, amadores e profissionais, com foco especial naqueles que não têm acesso a controladores sofisticados e ferramentas complexas. Esta plataforma é atualmente fabricada pela companhia italiana Smart Projects e também pela companhia estadunidense SparkFun Electronics.

Uma típica placa Arduino é composta por um microcontrolador, algumas linhas de E/S digital e analógica, além de uma interface serial ou USB, para interligar-se ao computador/smartphone hospedeiro, usado para programá-la e interagi-la em tempo real. A interface do hospedeiro é

simples, podendo ser escrita em várias linguagens. A mais popular é a Processing, mas outras que podem comunicar-se com a conexão serial são: Max/MSP,[12] Pure Data,[13] SuperCollider,[14] ActionScript[15] e Java.[16]

O microcontrolador do Arduino é programado para produzir sinais elétricos que controlam os sensores e atuadores conectados, que podem realizar várias tarefas, como por exemplo automação residencial (controle de aparelhos).[17] Algumas versões da placa não possui recurso de rede integrado, sendo comum combinar um ou mais Arduinos deste modo, usando extensões chamadas shields.[18]

O nome Arduino vem de um bar na comuna italiana de Ivrea, onde alguns dos fundadores do projeto costumavam se reunir. O bar foi nomeado após Arduíno de Ivrea, que foi o marquês de Ivrea e rei da Itália de 1002 à 1014.

Em 2010 foi realizado um documentário sobre a plataforma chamado *Arduino: The Documentary*.

A plataforma iniciou em 2005 na cidade italiana de Ivrea (Itália) com os pesquisadores David Cuartielles, David Mellis, Gianluca Martino, Massimo Banzi e, Tom Igoe. Inicialmente projetada com o intuito de interagir em projetos escolares de forma a ter um orçamento menor que outros sistemas de prototipagem disponíveis naquela época. O sucesso foi sinalizado com o obtenção de uma menção honrosa na categoria Comunidades Digitais em 2006 na premiação Prix Ars Electronica, além da marca de mais de 50 mil placas vendidas até outubro de 2008.

Atualmente, o seu hardware é feito através de um microcontrolador Atmel AVR, sendo que este não é um requisito formal e pode ser estendido se tanto ele quanto a ferramenta alternativa suportarem a linguagem Arduino e forem aceites pelo seu projeto. Considerando esta característica, muitos projetos paralelos inspiram-se em cópias

modificadas com placas de expansões, e acabam recebendo os seus próprios nomes.

A placa Arduino é composta basicamente pelos seguintes componentes:

- Microcontrolador, que realiza o controle das operações e instruções dadas à placa;
- Clock, controlado pelo cristal oscilador, geralmente é de 16 MHz, fornecer um ritmo para as atividades do microcontrolador;
- Módulo de comunicação com um computador, composto por uma entrada USB e um microcontrolador dedicado, uma ponte para upload de um código para o Arduino;
- Conector de alimentação;
- Conectores para sensores, esses fazem ou leitura analógica ou leitura digital.

A sua placa consiste num microcontrolador Atmel AVR de 8 bits, com componentes complementares para facilitar a programação e incorporação em outros circuitos. Um importante aspecto é a maneira padrão como os conectores são expostos, permitindo o CPU ser interligado a outros módulos expansivos, conhecidos como shields. Os Arduinos originais utilizam a série de chips *megaAVR*, especialmente os *ATmega8*, *ATmega168*, *ATmega328* e a *ATmega1280*; porém muitos outros processadores foram utilizados por clones deles.[24]

A grande maioria de placas inclui um regulador linear de 5 volts e um oscilador de cristal de 16 MHz (podendo haver variantes com um ressonador cerâmico), embora alguns esquemas como o *LilyPad* usem até 8 MHz e dispensem um regulador de tensão embutido, por terem uma forma específica de restrições de fator. Além de ser microcontrolador, o componente também é pré-programado com um bootloader, o que simplifica o