

INTRODUÇÃO AO ARDUINO

ARDUINO – ASPECTOS INICIAIS



O Arduino é a placa de prototipagem mais conhecida do mundo, sendo uma das primeiras a levar ao extremo o conceito de simplificar e popularizar a eletrônica. Foi criada em 2005 na Itália por 5 pesquisadores: Massimo Banzi, David Cuartilles, Tom Igoe, David Mellis e Gianluca Martino. Seus principais objetivos era ser barata,

funcional, simples de programar e simples de conectar a outros dispositivos, como sensores e atuadores. Para isso, utilizaram um microcontrolador Atmel, muito popular na época por possuir portas analógicas e digitais, portas de tensão, portas de comunicação e uma série de outras portas especiais, porém extremamente difícil de programar com as plataformas comumente utilizadas (como linguagem Basic ou mesmo Assembly). Então se apresentavam dois problemas a serem resolvidos: facilitar o acesso às portas (geralmente era necessário soldar fios e componentes diretamente nas portas do microcontrolador ou criar uma placa de circuito) e facilitar a programação e o envio do programa ao chip. Aproveitando-se de uma IDE desenvolvida por um colega de Massimo (Casey Reis), o Processing (que tornava muito fácil a criação de descrições visuais e com uma linguagem de alto nível muito simples de aprender), foi desenvolvido o Wiring. Hernando Barragán, desenvolvedor do Processing, trabalhou ativamente com o time do Arduino para modificar a sua linguagem e dar origem a uma interface simples, amigável e poderosa. A mesma era capaz de trabalhar com C e C++ (as linguagens mais populares e utilizadas no mundo até hoje) e ao mesmo tempo com bibliotecas especialmente desenvolvidas para oferecer métodos simples de acesso às funcionalidades do microchip Atmel. Após algumas melhorias e ajustes (como a incorporação de uma interface USB com a placa para o fácil upload dos programas), nascia em 2005 a primeira das muitas placas Arduino.

Principais tipos de Arduino

A popularização do Arduino fez com que a placa tivesse uma série de variantes diferentes, com características diferentes que tornassem o uso de uma ou de outra mais adequado a diferentes tipos de projetos. Essa flexibilidade foi um dos motivos que ajudou ainda mais na popularização da plataforma e na sua incorporação em massa em projetos tanto acadêmicos, quanto do mundo *Maker*.

Arduino Uno

O primeiro Arduino comercial e, sem dúvida alguma, o mais popular. O Arduino Uno alia a simplicidade de uso com um dimensionamento que o torna adequado à maioria dos



projetos, sendo, ao mesmo tempo, um dos mais baratos e acessíveis de toda a família. Utiliza um microcontrolador Atmega328 possuindo 14 portas digitais (sendo 6 delas PWM) e 6 portas analógicas, além de contar com portas de comunicação I2C (SDA e SCL) e outras portas especiais. A alimentação recomendável via USB é 5 V e via entrada de energia entre 7 V e 12 V (sendo suas saídas de 5 V).

Arduino Mega

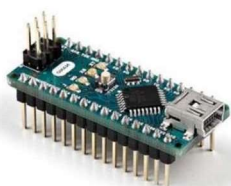
Desenvolvido para grandes projetos que necessitem da conexão de um grande número de sensores e atuadores. Oferece, entre todos os Arduinos, o maior número de portas



analógicas e digitais. Utiliza um microcontrolador Atmega2560 e possui 54 portas digitais (sendo 15 delas PWM) e 16 portas analógicas, além de contar com portas de comunicação I2C (SDA e SCL) e outras portas especiais. A alimentação é idêntica ao Arduino Uno com saídas também de 5 V. Outra diferença é a grande memória interna em comparação com o modelo anterior (256 KB contra 32 KB).

Arduino Nano

De um Arduino gigante, vamos diretamente para um Arduino compacto. O Arduino Nano foi uma das primeiras tentativas de desenvolver uma placa que primasse pelas pequenas dimensões, de modo a ser utilizada em projetos que necessitassem acomodar a própria



placa e o circuito eletrônico do entorno, em um encapsulamento relativamente pequeno (inclusive, conectado diretamente em uma protoboard, facilitando ainda mais o uso). Podemos dizer que ele é uma versão em miniatura do Arduino Uno pois utiliza o mesmo microcontrolador e possui as mesmas características

dele, com exceção da conexão USB do tipo micro para acompanhar o seu tamanho enxuto.

Arduino Pro Mini

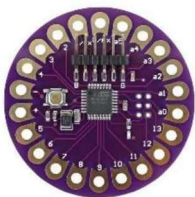
Ainda dentro das placas enxutas, o Arduino Pro Mini foi desenvolvido para ser o menor da família e o mais adequado para projetos compactos e que necessitem de um número de portas não superior ao suportado pelo Nano (e consequentemente pelo Uno). Porém esta redução de tamanho cobrou um preço: ele perdeu sua porta de comunicação USB e o seu bootloader, sendo necessário conectá-lo através dos pinos RX e TX a outro Arduino para



permitir o upload do código na placa. Outra perda foi da porta de alimentação, necessitando-se soldar o negativo da fonte a um dos seus GND e o positivo à sua porta Vin. Utiliza microcontrolador Atmega168 e possui uma versão com saídas de 5 V e outra versão com saídas de 3,3 V.

Arduino LilyPad

O mais fino e um dos mais diferentes Arduinos, o LilyPad foi especialmente desenvolvido para o desenvolvimento de projetos para *wearables* (vestíveis), permitindo a sua fácil incorporação sem fazer volume, de modo a ser facilmente escondido. Em formato circular, a disposição dos seus pinos visa facilitar as saídas em todas as direções, utilizando como substituto aos fios, uma linha especial composta por finíssimos fios de cobre, muito flexível, resistente e fina o suficiente para ser costurada à placa e à roupa. Utiliza microcontrolador Atmega328P, contando com 14 portas digitais (6 deles PWM) e 6 portas



analógicas, operando com uma alimentação entre 2,7 V e 5,5 V (e saídas 3,3 V), possuindo ainda um pino especial para a ligação de baterias de Íon-Lítio para sua alimentação. Também não conta com interface USB (sendo necessária sua ligação à outra placa ou a uma interface FTDI para upload do seu código).

Arduino Leonardo

O primeiro Arduino a utilizar o microcontrolador ATmega32u4, que dá a ele uma característica especial: pode ser reconhecido pelo dispositivo ao qual está conectado via USB como um mouse, teclado ou joystick. Isto permite que a placa envie sequências



binárias interpretadas como caracteres, como comandos ou como ordens de movimentação do ponteiro do mouse, o que, na prática, possibilita o controle do dispositivo ao qual está conectado. Imagine o Leonardo ligado em um Windows que necessitamos enviar um sinal de desligamento quando determinada situação ocorrer, ou escrever diretamente em um documento do Word, ou então controlar o mouse permitindo realizar interações com a interface. As possibilidades são expandidas com o uso do chip ATmega32uA. Quanto a portas, alimentação e saídas, ele se equipara ao Arduino Uno.

Arduino Due

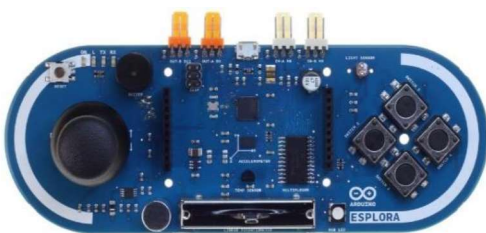
Esta é a primeira placa da família Arduino a ser equipada com um microcontrolador ARM (no caso, um ARM Cortex-M3), sendo, até o momento, o mais rápido e com maior poder de processamento pelo seu chip de 32 bits. Isso o torna especialmente útil em projetos onde necessitamos de rapidez, processamento poderoso e tomada de decisões rápidas. Além



disso, em tamanho, se equipara a um Arduino Mega, possuindo 54 portas digitais (12 delas PWM), 12 portas analógicas, 4 portas seriais adicionais, além de 2 portas 2TWI que são compatíveis com o padrão de comunicação I2C porém com mais recursos. Apesar de tensões típicas de entrada da maioria dos Arduinos maiores (7 V à 12 V), suas saídas são de 3,3 V.

Arduino Esplora

Este Arduino foi desenvolvido para agradar os entusiastas do movimento maker, amantes de games e pessoas que necessitam do desenvolvimento de interfaces de controle (de hardware ou software) usando o Arduino. Esta placa foi pensada para possuir integrados ao seu encapsulamento, componentes de controle, como por exemplo um joystick analógico, acelerômetro para captura de movimentos, push buttons, botões de ajuste, conectores, além de led RGB, buzzer e motor de vibração. Também possui uma interface de conexão que permite a fácil associação de displays coloridos. Assim, este Arduino torna-se um controle completo. Utilizando microcontrolador ATmega32u4, pode ser reconhecido

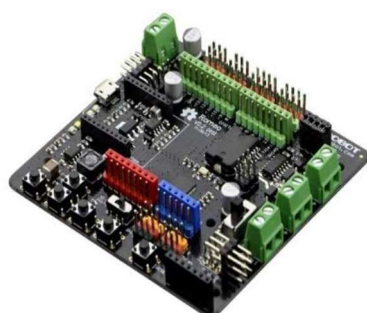


conectores, além de led RGB, buzzer e motor de vibração. Também possui uma interface de conexão que permite a fácil associação de displays coloridos. Assim, este Arduino torna-se um controle completo. Utilizando microcontrolador ATmega32u4, pode ser reconhecido

facilmente como um dispositivo USB e simular para o sistema operacional ao qual está conectado, ser um joystick, um teclado ou um mouse.

Arduino Romeo

Ainda nos Arduinos de uso mais específico, o Arduino Romeo foi especialmente projetado para o desenvolvimento de robôs e projetos de automação com atuadores mecânicos. O microcontrolador ATmega32u4 (que permite a integração com dispositivos externos via USB e realizar controles no mesmo) é montado em um encapsulamento que oferece uma placa com até 4 controladores lógicos para motores de passo ou servo motores, 3 pontes



H para inversão polarizada em motores DC, conexão para módulo de comunicação via bluetooth ou rádio FM, entre outros. Conta com 20 portas digitais (sendo 7 delas PWM), 12 portas analógicas e algumas portas especiais para facilitar tarefas de automação. Além disso, suporta tensões de entrada de até 20 V com saídas de 5 V.

Tabela comparativa de especificações técnicas

	UNO	MEGA	NANO	PRO MINI	LILYPAD	LEONARDO	DUE	ESPLORA	ROMEO
Microcontrolador	ATmega328	Atmega2560	ATmega328	ATmega328P	ATmega328P	ATmega32u4	ArmCortex-M3	ATmega32u4	ATmega32u4
Dimensões	75x55mm	108x55mm	43x15mm	33x18mm	50x50mm	75x55mm	102x54mm	165x61mm	89x85mm
Clock	16MHz	16MHz	16MHz	8MHz	8MHz	16MHz	84MHz	16MHz	16MHz
Vin	7 à 12 V	7 à 12 V	7 à 12 V	3,3 à 12 V	2,7 à 5,5 V	7 à 12 V	7 à 12 V	5V	7 à 12 V
Vout	5 V	5 V	5 V	3,3 V ou 5 V	3,3 V	5 V	3,3 V	5V	5 V
Memória flash	32Kb	256Kb	32Kb	16Kb	16Kb	32Kb	512Kb	32Kb	32Kb
Digitais	14 (6 PWM)	54 (15 PWM)	14 (6 PWM)	14 (6 PWM)	14 (6 PWM)	20 (7 PWM)	54 (12 PWM)	0	20 (7 PWM)
Analógicas	6	16	6	6	6	12	12	0	12
Seriais (UART)	1	4	1	1	1	2	4	1	1
Interface progr.	USB	USB	Micro USB	FTDI	FTDI	USB	USB	Micro USB	Micro USB

Contamos hoje com mais de 20 modelos de Arduino diferentes, cada um com suas peculiaridades e especificidades que os tornam mais adequados a diferentes situações. Para servir com um guia rápido, apresentamos uma tabela comparativa entre os modelos.