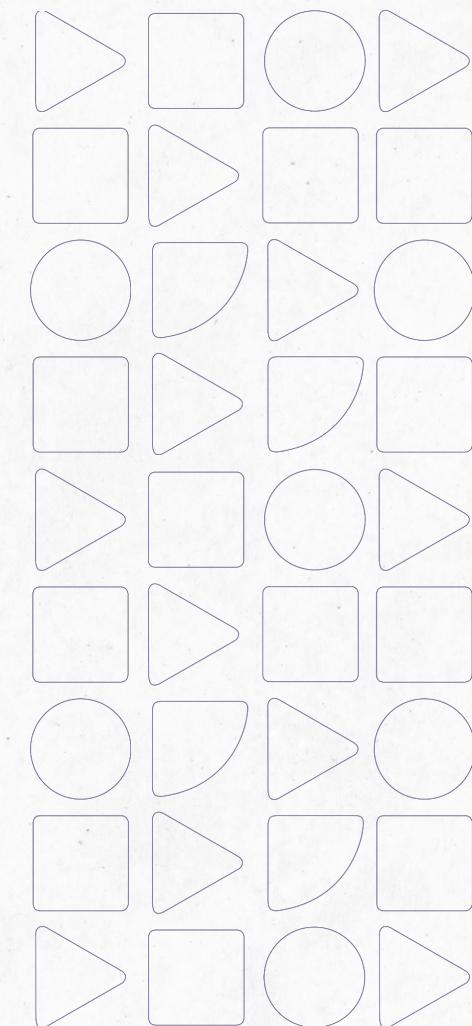


*SmartThings*

**Disciplina:** Sistemas Inteligentes



## Conteúdos:

*SmartThings.*

## Habilidade(s):

Entender como integrar dispositivos inteligentes (*SmartThings*) em sistemas.

# Bloco 1

---

Como o seu colega está se sentindo hoje?



1



2



3



4



5



6

## SmartThings

O avanço da indústria está intrinsecamente ligado à evolução das tecnologias eletrônicas. O fenômeno dos *smartthings* está transformando dispositivos eletrônicos, desde automóveis até eletrodomésticos e equipamentos de comunicação pessoal. A convergência dessas tecnologias nas plataformas de prototipação impulsionou a revolução da Internet das Coisas (IoT).



# Exemplos



Smart TV



Lâmpada



Alexa

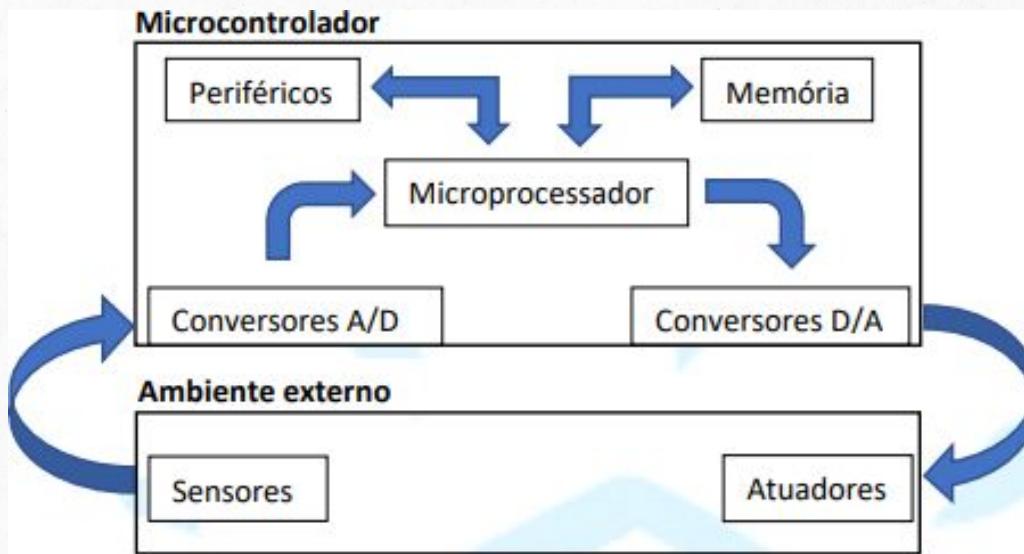
# Sistemas embarcados

Para compreender completamente os *smartthings*, é essencial dominar conceitos em *hardware*, *software* e interface homem-máquina. A diferença crucial entre computadores e sistemas embarcados reside na execução de tarefas.

Computadores operam sistemas operacionais e *softwares* multifuncionais, enquanto **sistemas embarcados são dedicados a tarefas específicas**.



# Sistemas embarcados





## Você sabia?

Podemos encontrar o sistema embarcado na geladeira, no fogão, no micro-ondas, no forno e em outros eletrodomésticos que utilizamos todos os dias. Esses eletrodomésticos com a tecnologia embarcada são caracterizados como **produtos home**.

# O "cérebro" dos sistemas embarcados



## Microprocessadores

Os sistemas embarcados são governados por microprocessadores ou microcontroladores que desempenham um papel crucial como "cérebros" desses dispositivos.



## O que eles fazem?

Eles interpretam sinais externos de sensores, executam programas, processam dados e controlam atuadores.



## Importância

Esse funcionamento é fundamental para o sucesso dos *smartthings* em sua missão de tornar a vida mais eficiente e conveniente.

# Vamos praticar?

Formem grupos para realizar a atividade.

## Primeiro momento

10 minutos

Escolham um dispositivo eletrônico comum que seja "inteligente" (lâmpada inteligente, termostato, assistente de voz etc.) e analisem a sua funcionalidade. Identifiquem o *hardware* e os sensores incorporados. Depois, descubram como ele se comunica com outros dispositivos ou plataformas. Por fim, pensem em possíveis melhorias ou novas funcionalidades que poderiam ser adicionadas.

## Segundo momento

15 minutos

Compartilhem as suas descobertas com os outros grupos.



# Bloco 2

---

O que vem à sua mente quando ouve  
falar sobre sistemas embarcados?



# A evolução dos sistemas embarcados

Uma linha do tempo sobre a evolução dos sistemas embarcados.

Os sistemas embarcados têm uma longa história que remonta ao Apollo Guidance Computer (AGC) nos anos 1960. O AGC, desenvolvido pelo MIT, foi o pioneiro e equipou as naves do Projeto Apollo.

O primeiro sistema embarcado de produção em massa foi o computador guia do míssil nuclear LGM-30 Míssil Minuteman, lançado em 1961. Ele contava com um disco rígido para a memória principal.

Em 1966, a segunda versão do míssil introduziu o uso em grande volume de circuitos integrados, marcando uma virada na história dos sistemas embarcados.

Desde as décadas de 1960 e 1970, os *smartthings* têm passado por uma notável evolução. Houve avanços significativos no poder de processamento e na funcionalidade dos sistemas embarcados.

O preço desses dispositivos tem diminuído significativamente, tornando-os mais acessíveis ao público em geral.

Em 1978, a *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA) lançou uma norma para microcontroladores programáveis. Isso permitiu uma maior capacidade de um sistema se comunicar com outro e facilitou o desenvolvimento de sistemas embarcados mais avançados.

# O surgimento dos microcontroladores

Na década de 1980, ocorreu uma mudança significativa na integração de componentes. Os componentes externos foram incorporados no mesmo *chip* do processador, resultando nos circuitos integrados chamados microcontroladores.

Isso marcou a difusão dos *smartthings* e possibilitou a substituição de componentes analógicos caros por eletrônica digital controlada por microcontroladores de baixo custo.



# Vamos praticar?

Formem grupos para realizar a atividade.

## Primeiro momento

10 minutos

Escolham um dispositivo ou produto moderno que contenha um sistema embarcado (*smartphone*, dispositivo IoT etc.) e pesquisem sobre a sua evolução ao longo dos anos. Investiguem as principais inovações que permitiram a sua evolução. Depois, destaquem as funcionalidades mais impressionantes do dispositivo.

## Segundo momento

15 minutos

Compartilhem as suas descobertas com os outros grupos.

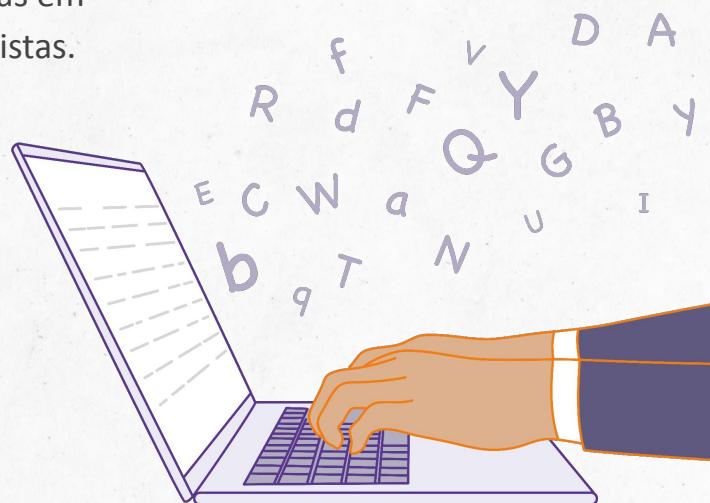


# Bloco 3

---

## Plataformas de *smartthings*

Diversas plataformas de *smartthings* estão disponíveis, com destaque para o Arduino e o Raspberry Pi. No ambiente acadêmico, estudantes utilizam essas plataformas para desenvolver projetos automatizados, especialmente trabalhos finais de curso. No mundo profissional, essas plataformas são adotadas em projetos de produção em massa após testes e aprovação por especialistas.



# Arduino: uma revolução em prototipagem



## O arduino

O Arduino, é parte do movimento de *hardware* e *software* livre, que foi concebido em 2005 por um grupo de pesquisadores com o objetivo de simplificar a prototipagem.



## A proposta

Sua proposta era oferecer um dispositivo acessível, funcional e de fácil programação, tornando-o adequado tanto para especialistas em eletrônica quanto em *software*.



## Importância

O Arduino tornou-se um recurso valioso para estudantes e projetistas amadores.

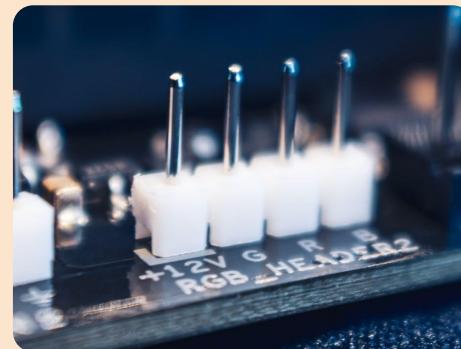
## Estrutura do Arduino

O microcontrolador do Arduino, o **Atmega 328P**, é o coração da plataforma. A pinagem do microcontrolador é essencial para a conexão de componentes e periféricos, oferecendo uma funcionalidade ampla. A utilização de um *socket* para o microcontrolador permite a substituição fácil, se necessário.



## Você sabia?

O *socket* é um adaptador que é soldado na placa de circuito impresso. Assim, por meio dele pode-se trocar o *chip* (circuito integrado) com mais facilidade.



## Níveis de tensão

Plataformas como o Arduino operam em tecnologia TTL (*Transistor-Transistor Logic*) com níveis de tensão específicos. O entendimento desses níveis é fundamental para projetar circuitos e interfaces eficazes.



# Conversão analógico-digital (AD/DA) no Arduino

O Arduino oferece a vantagem de possuir conversores AD/DA embutidos no microcontrolador, tornando desnecessário o uso de placas ou recursos externos para leitura de sinais analógicos ou controle de atuadores proporcionais.

No entanto, esses conversores têm limitações na resolução (em *bits*) de conversão, sendo necessário recorrer a conversores externos para maior precisão.



# Vamos praticar?

Formem grupos para realizar a atividade.

## Primeiro momento

15 minutos

Escolham um dispositivo ou produto que ainda não tenha um sistema embarcado e façam como o Arduino. Prototipem uma versão dele que seja um *smartthing*.

## Segundo momento

10 minutos

Compartilhem o que vocês criaram com os outros grupos.



# Bloco 4

---

# Oi, faltoso!

Conte para a turma, como se estivesse falando com um amigo que faltou à aula,  
um pouco sobre plataformas de *smartthings*.



## *Raspberry Pi: além do processamento*

A plataforma *Raspberry Pi* tem se destacado no cenário de sistemas embarcados, oferecendo avanços notáveis em processamento e desempenho. Uma das maiores vantagens do *Raspberry Pi* é sua capacidade de realizar **aquisições de dados em tempo real com alta performance**. Esta característica é particularmente útil para projetos que requerem monitoramento e interação em tempo real.



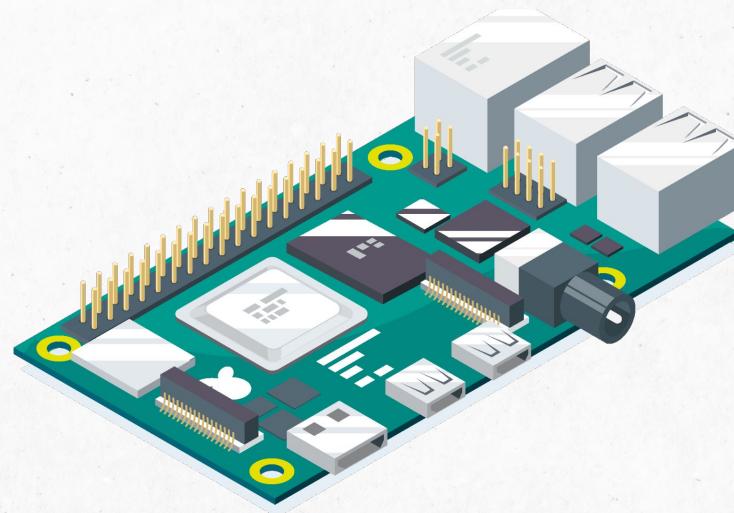
# Raspberry Pi

## Raspberry Pi

O *Raspberry Pi* possui limitações no que diz respeito a variáveis analógicas, pois é equipado apenas com entradas e saídas digitais.

## Limitação

Para aquisição de variáveis analógicas, é necessário o uso de uma placa eletrônica externa com conversores AD/DA (Analógico-Digital e Digital-Analógico).



# Conversores AD/DA do *Raspberry Pi*

A placa de conversores AD/DA do *Raspberry Pi* oferece resoluções notáveis, com conversores AD de 24 bits e conversores DA de 16 bits. O funcionamento desses conversores é explicado, incluindo a arquitetura básica e a comunicação via SPI.



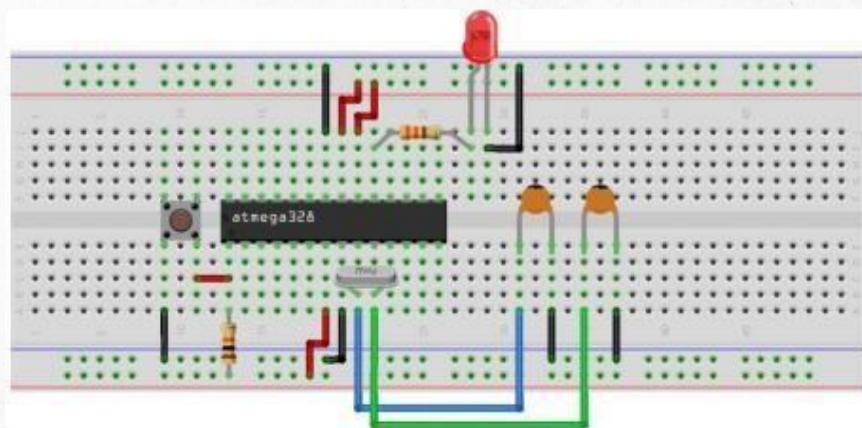
# Prototipação em sistema embarcado

## A prototipação

A prototipação em sistemas embarcados envolve a montagem de componentes eletrônicos em placas que formam o sistema.

## Importância

Essa etapa é fundamental para garantir o funcionamento adequado do circuito eletrônico antes da produção em massa.



## Simulação: testando ideias antes da prototipação

Simuladores desempenham um papel crucial na verificação do funcionamento de circuitos eletrônicos antes da construção do protótipo. Destacam-se simuladores como Tinkercad, UnoArduSim e Fritzing, que oferecem ambientes virtuais para desenvolvimento de projetos.



## Discussões e reflexões



# Bloco 5

---

# Fundamentos da programação em *smartthings*

Os conceitos fundamentais da programação em sistemas embarcados e as linguagens C e Python são amplamente utilizadas nesse contexto. A escolha da linguagem de programação afeta a lógica de programação e o desenvolvimento de aplicativos para *smartthings*.



# Lógica de programação e algoritmos



## A programação

A programação de *smartthings* é essencial para estabelecer a comunicação entre o protótipo embarcado e as interfaces externas.



## Algoritmos

Algoritmos, como receitas de bolo, representam sequências de instruções para realizar funções específicas.



## Lógica de programação

A lógica de programação é a base para a criação de algoritmos eficazes.

# Linguagem de programação

Para escrever programas de computador, é necessário escolher uma linguagem de programação. As linguagens de programação, como C e Python, são os "idiomas" usados para comunicar instruções aos sistemas embarcados.

## Linguagem C

A linguagem C é compilada, convertendo o código em binário e protegendo o código-fonte. As vantagens da linguagem C incluem a segurança do código e a eficiência na execução, já que a compilação é realizada uma vez.

## Linguagem Phyton

A linguagem Python é interpretada, com o código convertido em linguagem de máquina linha por linha. Diferenças notáveis incluem a ausência de ponto e vírgula no final das linhas e a importância do recuo (indentação).

# Vamos praticar?

## Primeiro momento

15 minutos

No celular, escolham uma *smartthing* e pesquisem qual é a linguagem de programação utilizada por ela. Veja se essa linguagem apresenta algum diferencial ao ser utilizada no equipamento que vocês escolheram.

## Segundo momento

15 minutos

Compartilhem o que vocês pesquisaram com a turma.



# Bloco 6

---

# Vamos praticar?

Formem grupos para realizar a atividade.

## Primeiro momento

20 minutos

Em grupos, criem um dispositivo ou produto que tenha sistemas embarcados e traga todos os benefícios das *smartthings*. Em seguida, criem uma propaganda dele.

## Segundo momento

20 minutos

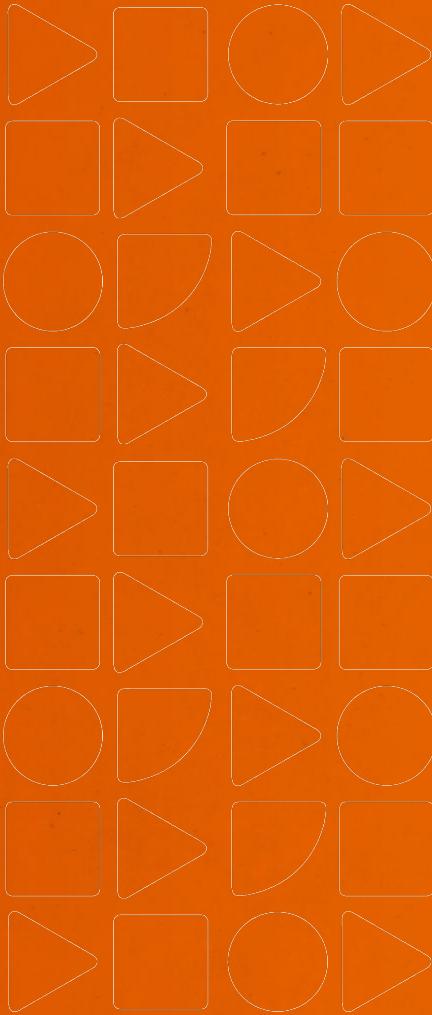
Compartilhem o que vocês criaram com os outros grupos.



## Fechamento

Diga uma palavra sobre o que você achou da aula.





# Referências Bibliográficas

PROZ EDUCACAO. *Apostila de Sistemas Inteligentes*. 2023.