



**Sistema IoT para monitoramento de  
crianças e animais em veículos.**

**Etec**  
da Zona Leste  
São Paulo

**IBM**

**SP SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO

# INTEGRANTES



JOVANA OLIVEIRA  
DA SILVA



KARINNE ANGELO DOS  
SANTOS VENTURA



LETÍCIA GUANAES  
MOREIRA



MARIA EDUARDA  
MONTEIRO VIANA

# Cenário Nacional



**Figura 1 - Representação do Brasil**

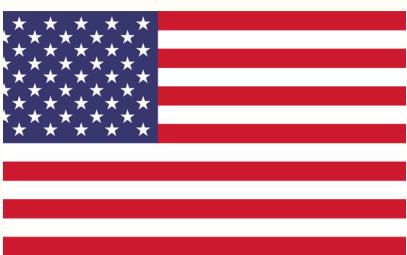


**Fonte: Toda Matéria, 2025.**

Em 2025, registrou-se novamente no Brasil um incidente trágico, em Videira, Santa Catarina, onde uma criança de 3 anos faleceu após permanecer por 10 horas trancada dentro de um automóvel, conforme apontado pelo portal G1 (2025).

# Cenário Internacional

Figura 2 - Bandeira dos Estados Unidos



Fonte: Brasil Escola, 2025.

Conforme apontado pela BBC News Brasil (2022), desde 1988, nos EUA já ocorreram cerca de 906 mortes de crianças devido à insolação veicular.

Ademais, o jornal O Tempo (2023), relata que mesmo em países como os EUA, as soluções atuais ainda são limitadas e restritas a alguns modelos de veículos mais novos.

# Principais Autores

**Figura 3 - IoT**



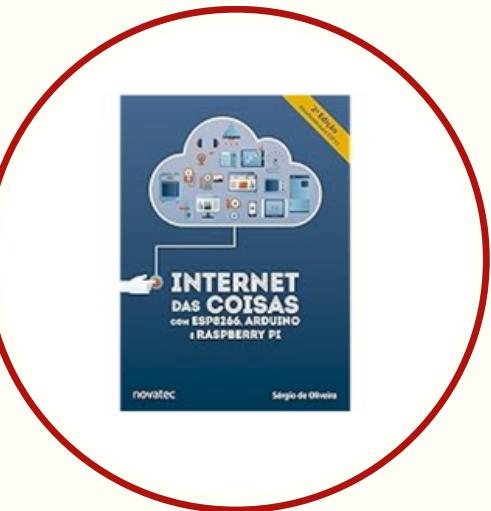
Fonte: Amazon, 2025.

**Figura 4 - ESP32**



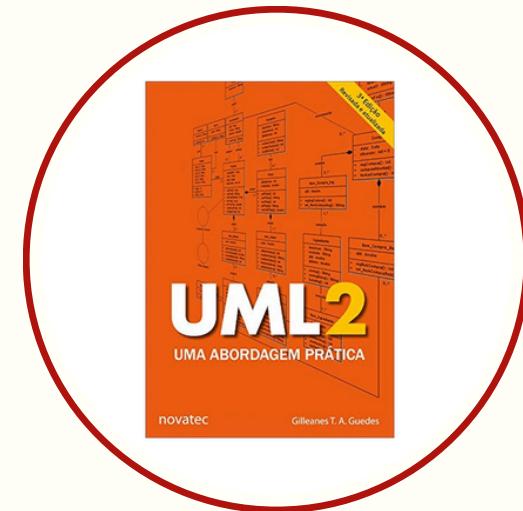
Fonte: Amazon, 2025.

**Figura 5 - LoRa**



Fonte: Amazon, 2025.

**Figura 6 - UML**



Fonte: RoboCore, 2025.



Fonte: Storyset, 2025.

## **Principais componentes e tecnologias utilizadas no presente trabalho.**

# IoT:



**Figura 7 - Representação IoT**



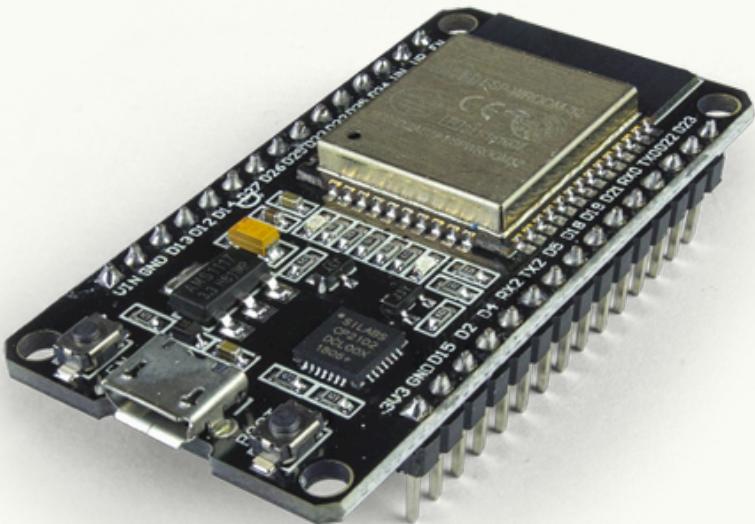
**Fonte:** Emnify, 2024.

“A internet das coisas (IoT) refere-se a uma rede de dispositivos físicos, veículos, eletrodomésticos e outros objetos físicos que são incorporados com sensores, software e conectividade de rede, permitindo coletar e compartilhar dados.” (IBM, 2025).

“O que todas as definições de IoT têm em comum é que elas se concentram em como computadores, sensores e objetos interagem uns com os outros e processam informações/dados em um contexto de hiperconectividade.” (MAGRANI, 2018, p. 20).

# ESP32

**Figura 8 - Representação ESP32**



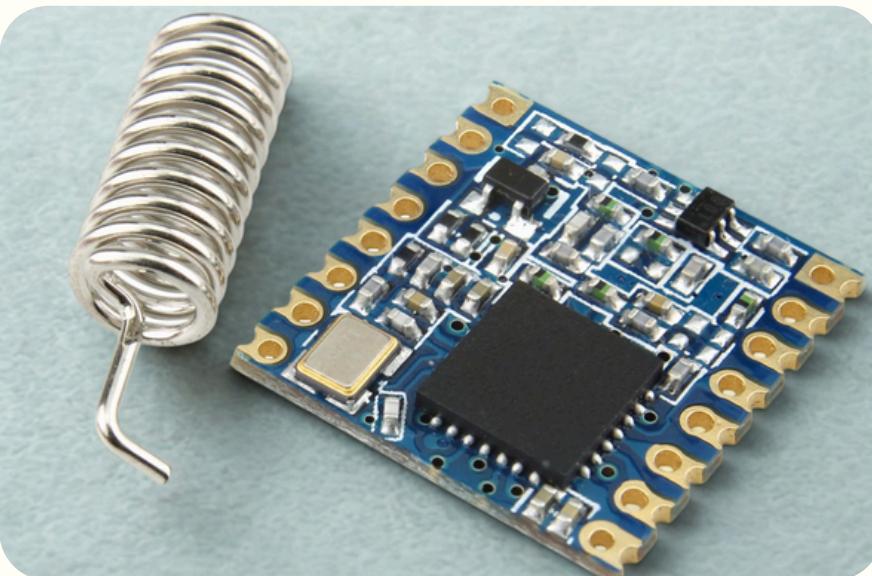
**Fonte:** Teach Me Micro, 2025.

“No mercado atual de microcontroladores existem vários dispositivos, mas a maioria deles necessitam de comunicação através de alguma rede sem fio, integrando dispositivos externos como alguma placa de rede ou placa bluetooth.” (RALL; LEITE; MIRANDA, 2023, p. 18)

Entre os microcontroladores disponíveis no mercado, é reconhecido por seu alto desempenho e alta conectividade, oferecendo um custo-benefício extremamente vantajoso, conforme descrito por Morais (2023).

# LORA

**Figura 9 - Módulo de Comunicação LoRa**



Fonte: Teach Me Micro, 2025.

Foi desenvolvido em 2015 um dispositivo denominado LoRa, que por meio da radiofrequência permite comunicações qualificadas de até 15 quilômetros, conforme Oliveira (2021).

De acordo com Oliveira, Da Conceição e Neto (2018) a tecnologia começou a ser mais reconhecida e ganhou bastante destaque por sua performance, permitindo comunicações sem fio a longas distâncias.

No Brasil existem frequências não licenciadas, regulamentadas pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), que fornecem faixas entre 915MHz e 928MHz, conforme Bertoleti (2023).

# UML:

**Figura 10 - Logotipo UML**



Fonte: Paon, 2018.

"A UML – Unified Modeling Language ou Linguagem de Modelagem Unificada – é uma linguagem visual utilizada para modelar softwares baseados no paradigma de orientação a objetos." (GUEDES, 2018, p.19)

# Referências



- BBC NEWS BRASIL. **Como a ciência explica pais que já esqueceram filhos no carro - e o que fazer para evitar.** São Paulo: SP, 2022.
- BERTOLETI, Pedro. **Conectividade LoRaWAN: fundamentos e prática.** São Paulo: Editora NCB, 2023.
- GUEDES, Gilleanes T.A. **UML 2: Uma Abordagem Prática.** 3. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2018. 496 p.
- G1. **Criança de 3 anos morre após ser esquecida por cerca de 10 horas dentro de carro em SC.** Videira: SC, 2025.
- IBM. **Internet dasCoisas (IoT).** Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/internet-of-things>. Acesso em: 15 maio 2025.
- MAGRANI, Eduardo. **A internet das coisas.** Rio de Janeiro: FGV Direito Rio, 2018. 192 p. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/handle/10438/23898>. Acesso em: 16 maio 2025.

# Referências



- MORAIS, José V. S. **ESP32 com IDF - O Guia Profissional**. São Paulo: INSTITUTO NEWTON C BRAGA, 2023. 181 p. ISBN 978-85-9568-073-9.
- NUNES, Eduardo et al. **Sistemas embarcados: comunicação via ESP32 com LoRa**. Brazilian Technology Symposium, v. 1, 2022. ISSN 2447-8326.
- OLIVEIRA, Sérgio de. **Internet das Coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry Pi**. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2021.
- O TEMPO. **Síndrome do bebê esquecido: como prevenir tragédias**. AutoTempo, Belo Horizonte, MG, 2023. Disponível
- RALL, Ricardo; LEITE, Luan Guilherme da Silva; MIRANDA, Davi Rodrigo de. **Protótipo de domótica com microcontrolador ESP32**. Revista EduFatec: educação, tecnologia e gestão, v. 2, n. 6, p. 16–31, ago.–dez. 2023.



Fonte: Storyset, 2025.

**OBRIGADO  
PELA ATENÇÃO!**



**Etec**  
da Zona Leste  
São Paulo

**IBM**

**SÃO PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO