

# PROJETO INTEGRADOR EM COMPUTAÇÃO VI

Sistemas Embarcados



# INTRODUÇÃO

- **Sistemas embarcados são dispositivos eletrônicos dedicados às tarefas específicas, incorporados em outros sistemas ou produtos para controlar funções críticas, coletar dados e realizar ações programadas**
- **São projetados para executar suas funções de forma eficiente e confiável, geralmente com recursos limitados de processamento e memória**



# QUAL SUA IMPORTÂNCIA?

- Estão em toda parte, de smartphones e eletrodomésticos a veículos, aeronaves e dispositivos médicos
- Executam tarefas específicas com uso eficaz de recursos, economizando energia e armazenamento
- São importantes para evolução da tecnologia e desempenham papel fundamental em inúmeros setores



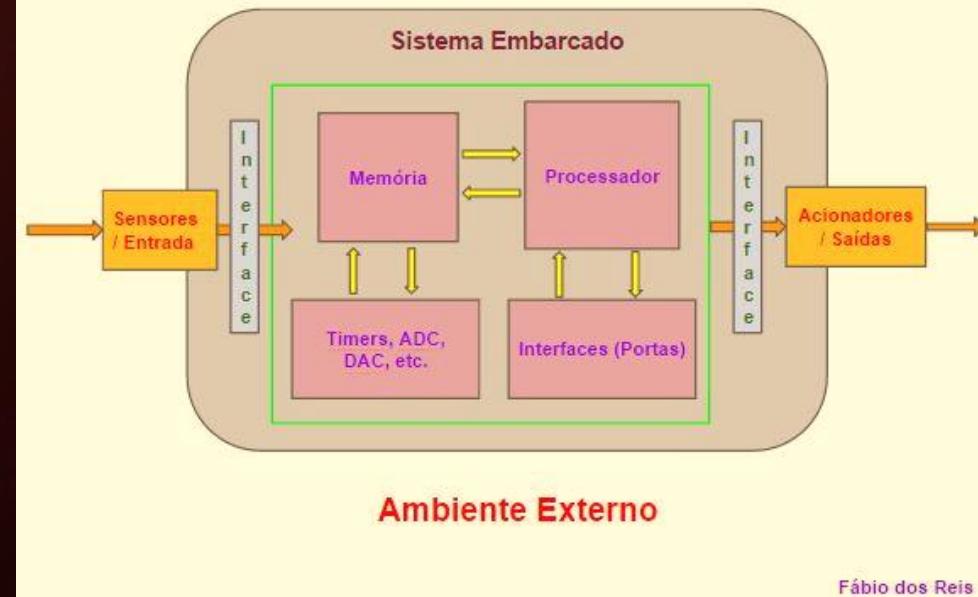
# CARACTERÍSTICAS

- **Tamanho compacto:** projetados para ocupar o mínimo de espaço físico possível
- **Recursos limitados:** processamento, memória e armazenamento
- **Finalidade específica:** executam um conjunto de tarefas predeterminadas
- **Funcionamento em tempo real:** devem responder em prazo definido

# COMPONENTES

- **CPU:** deve atender às necessidades de processamento da aplicação, com foco na eficiência e consumo de energia
- **Memória:** armazenamento de programas e dados, sendo classificada em dois tipos: flash e RAM
- **Periféricos:** dispositivos de E/S
- **Sensores:** dispositivos que detectam e medem informações do ambiente
- **Atuadores:** executam ações físicas em resposta aos comandos do sistema

Bóson Treinamentos 2015



Fábio dos Reis

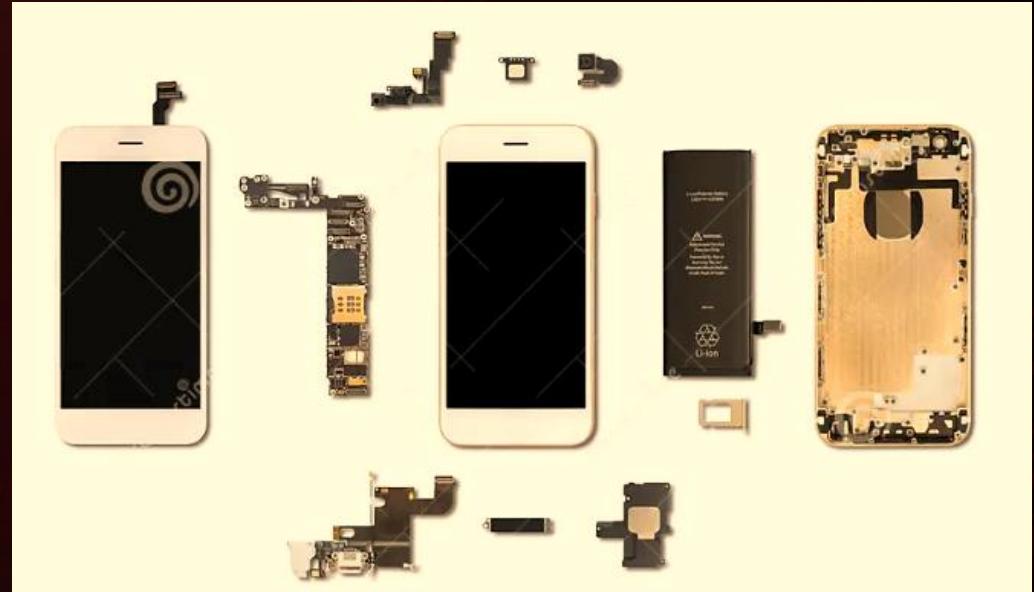
Fonte: <http://www.bosontreinamentos.com.br/elettronica/elettronica-geral/introducao-aos-sistemas-embarcados/>

# DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

- O desenvolvimento de software deve levar em conta as características do sistema, e envolve as seguintes etapas:
  - Codificação, compilação, depuração, teste
- Otimização de recursos:
  - Durante todo o processo, a otimização de recursos e de energia deve ser uma consideração constante
    - Minimizar o uso de memória, evitar vazamentos de memória, otimizar algoritmos e usar recursos de hardware de maneira econômica
    - Utilizar estratégias de gerenciamento de energia, como colocar componentes em estados de baixo consumo de energia quando não estiverem em uso

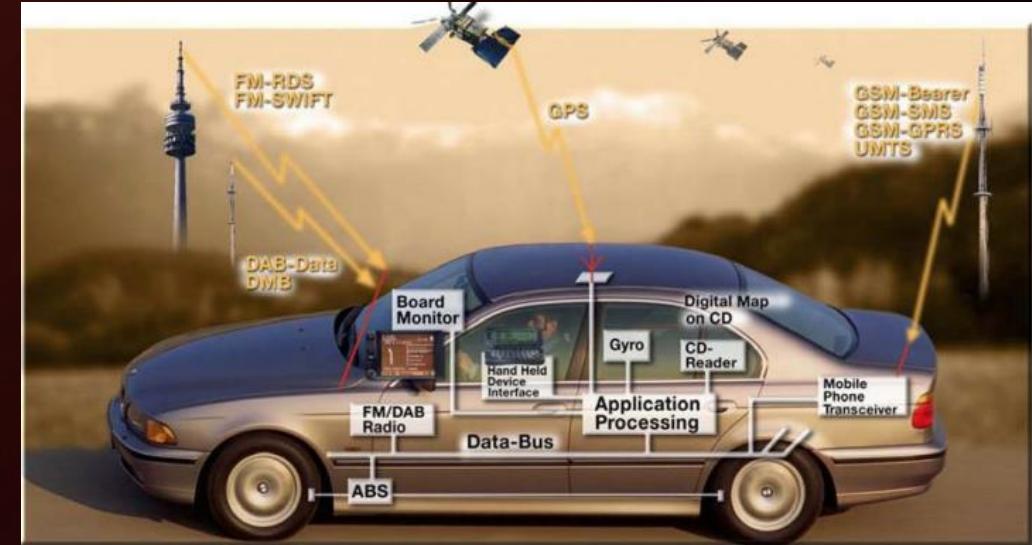
# SMARTPHONES

- Smartphones são um ótimo exemplo de sistemas embarcados amplamente difundidos:
  - Finalidade específica: comunicação, navegação na Web, entretenimento, produtividade, etc.
  - Recursos limitados: CPU, memória, armazenamento e energia
  - Sensores: GPS, acelerômetro, giroscópio, câmeras, etc.
  - Software específico: sistema operacional (e.g. iOS e Android), aplicativos, interface gráfica, etc.



# AUTOMÓVEIS

- Outro exemplo de sistemas embarcados é na indústria automobilística:
  - Sistemas de navegação
  - Controle do motor
  - Sistemas de segurança ativa (ESP, ABS, etc.)
  - Sistemas de assistência ao motorista
  - Sistemas multimídia
  - Monitoramento de pneus
  - Airbags
  - Diagnóstico de veículos



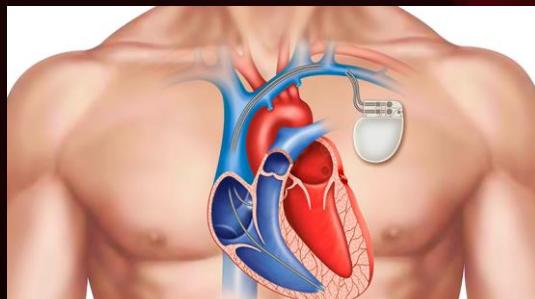
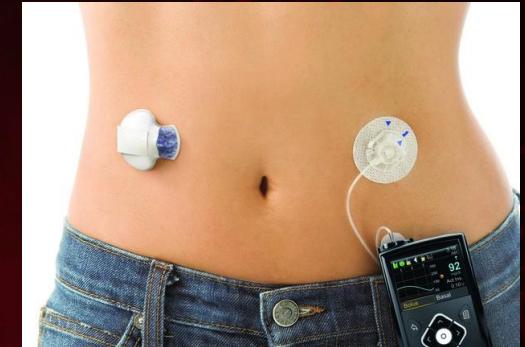
# INDÚSTRIA

- Os sistemas embarcados desempenham um papel crucial na automação industrial, contribuindo significativamente para a melhoria da eficiência operacional e a redução de custos
  - Controle de processos
  - Robótica industrial
  - Monitoramento e manutenção preventiva
  - Controle de qualidade
  - Economia de energia
  - Redução de erros humanos
  - Integração de sistemas e dispositivos



# ÁREA MÉDICA

- Sistemas embarcados também estão na área médica
- Exemplos:
  - Marca-passos
  - Monitoramento contínuo de glicose
  - Bombas de insulina inteligentes
  - Monitores cardíacos implantáveis
  - Ventiladores inteligentes
  - Dispositivos para alertas precoces
  - Aplicações em telemedicina



# DESAFIOS EM SISTEMAS EMBARCADOS

- Alguns desafios existentes:
  - Segurança, principalmente em dispositivos conectados à Internet (IoT)
  - Escalabilidade, para atender a novas demandas de processamento, memória e conectividade
  - Consumo de energia e bateria
  - Otimização do sistema de acordo com disponibilidade de recursos
  - Realização de tarefas em tempo real
  - Conformidade com normas, regulamentos e segurança

# DESENVOLVIMENTO FUTURO

- Algumas tendências de sistemas embarcados:
  - **Inteligência Artificial embarcada:** dispositivos executarem tarefas de IA e tomarem decisões autônomas
  - **Edge Computing:** processamento realizado próximo à fonte de dados
  - **Internet das Coisas:** avanço para que mais dispositivos estejam interconectados, aumentando a aplicabilidade em diferentes setores
  - **5G:** aperfeiçoamento de sistemas embarcados para aproveitar conexões de alta velocidade
  - **Energia eficiente e sustentável:** adaptação de sistemas embarcados para consumir menos energia, e utilizar energia renovável

# CONCLUSÃO

- Sistemas embarcados têm papel fundamental na sociedade, possuindo diversas aplicações em diferentes setores
- Exemplos vistos na aula:
  - Smartphones
  - Indústria automobilística
  - Área médica
  - Automação industrial
- Outros exemplos:
  - Casas e cidades inteligentes, entretenimento, eletrodomésticos, dispositivos vestíveis, ambiental, agricultura, logística/transportes, segurança/vigilância, manufatura, etc.