



Introdução aos Sistemas Embarcados

Unidade 2 | Capítulo 1

Na aula anterior

Um sistema embarcado...

- ...é um sistema eletrônico que executa uma função bem específica e que não é possível que o usuário modifique essa função;
- ...é composto por um hardware, que é um circuito físico cujo principal componente é o microcontrolador, e por um firmware, que é o software gravado na memória do microcontrolador.

Objetivo

Definir e caracterizar os sistemas embarcados, compreendendo sua importância atualmente.

- Compreender a **função** dos SE;
- **Diferenciar** os SE dos outros sistemas computacionais tradicionais;
- Entender a diferença entre **microcontroladores** e **microprocessadores**;
- Compreender a **utilização** dos microcontroladores nos SE;
- Conhecer as diversas áreas de **aplicação** e as **características** básicas dos SE.

Visão Geral

Veja nas figuras abaixo alguns tipos de computadores fabricados pela indústria eletrônica, onde se pode perceber o **avanço tecnológico** acontecido ao longo dos anos.

FIG2 - COMPUTADORES ANTIGOS



FIG3 - COMPUTADORES MODERNOS

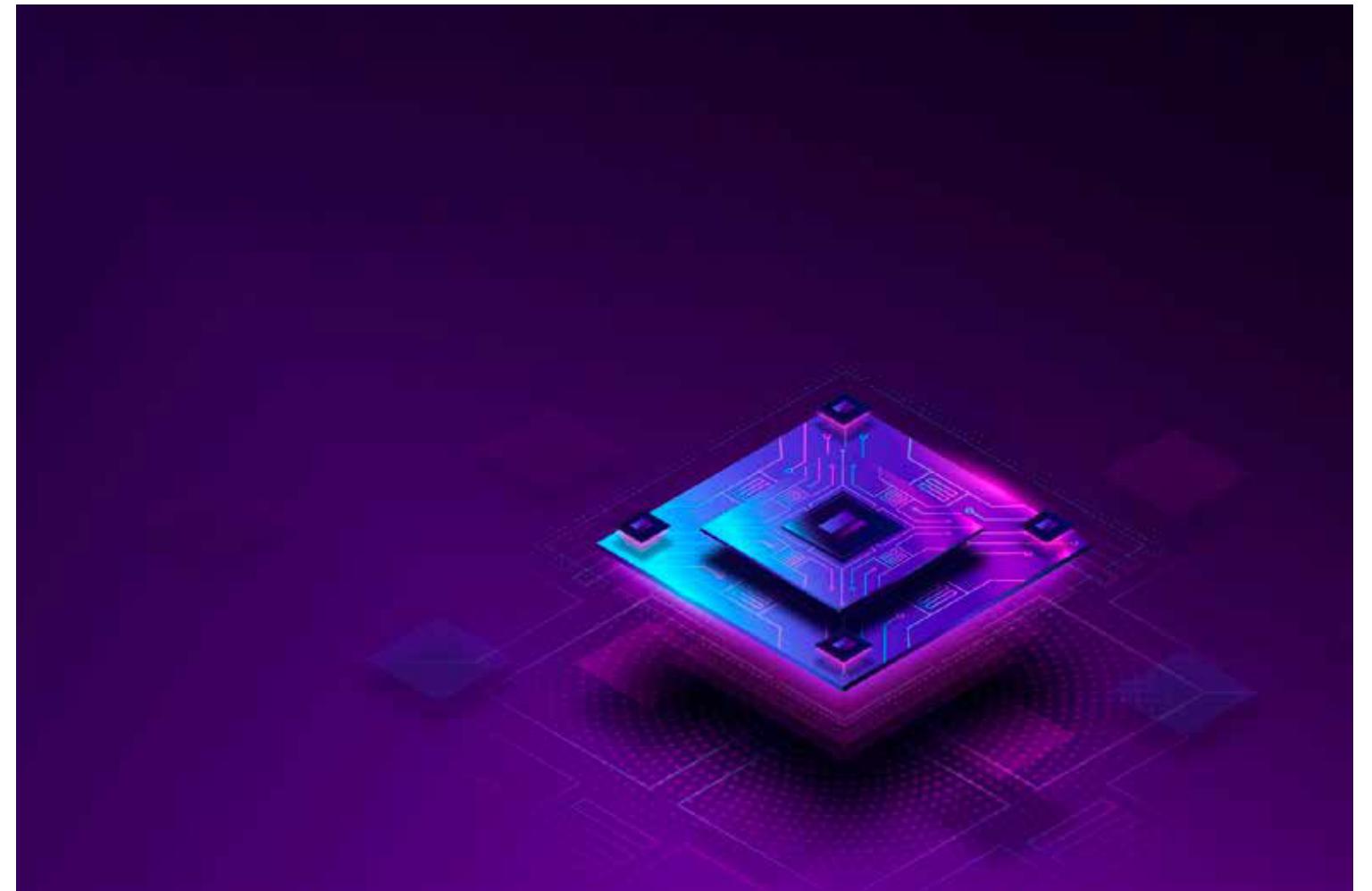


Sistema de Computação Pessoal

Os sistemas eletrônicos estão presentes em quase **todos os produtos** utilizados hoje em dia pela humanidade, nas mais **diversas áreas** da vida.

Dois fatos importantes sobre a indústria da computação:

- O primeiro é que nas últimas décadas os computadores se popularizam;
- Constante crescimento tecnológico ao longo desses anos fruto dos avanços significativos da microeletrônica.



Sistema de Computação Pessoal

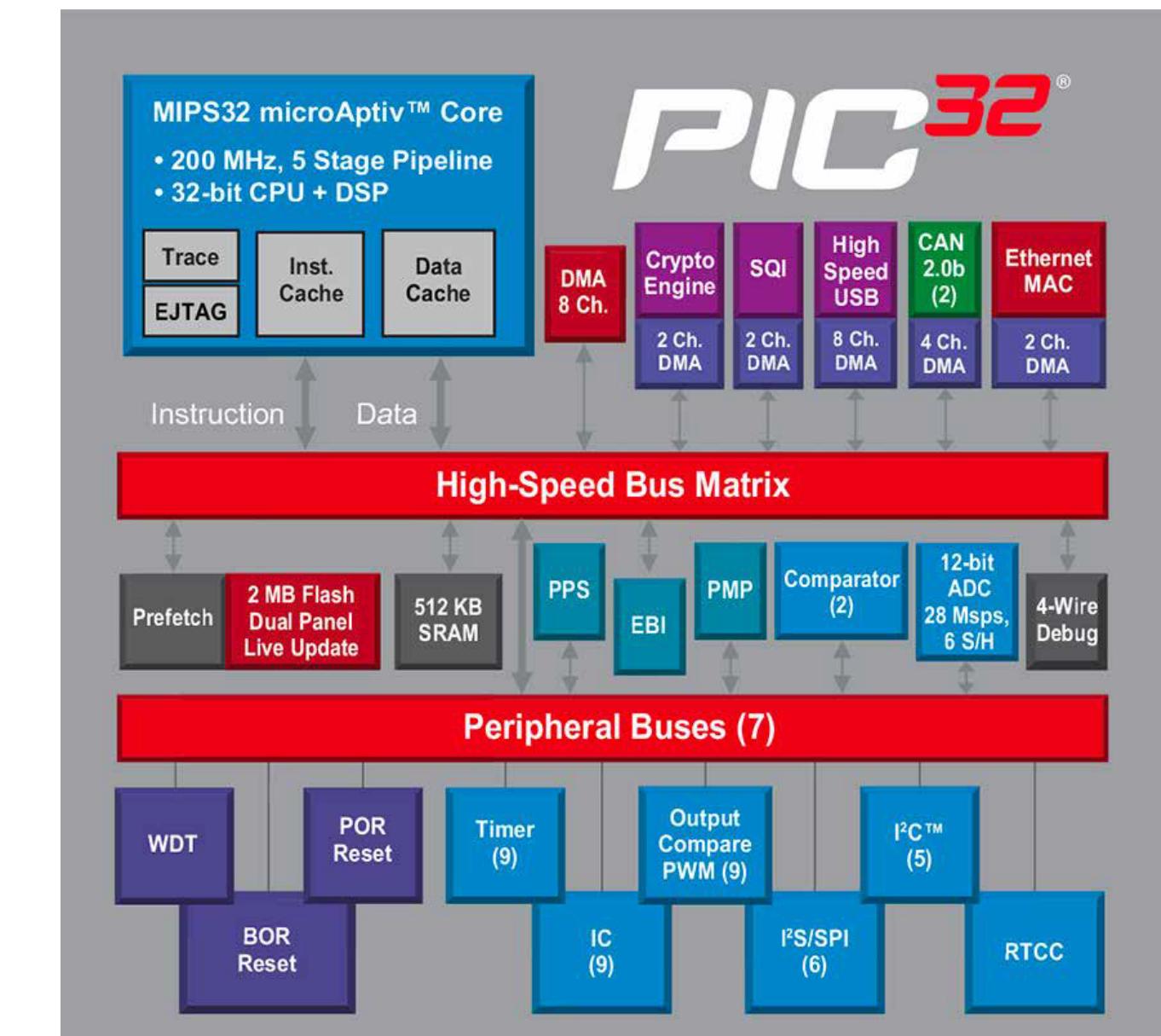
Entretanto, outros sistemas eletrônicos passaram a ser desenvolvidos e produzidos tanto para fazer parte integrante dos sistemas computacionais já citados, como para automatizar uma grande variedade de produtos usados na execução de tarefas as mais variadas possíveis.

Como resultado temos **bilhões de produtos** fabricados por ano:

- que são mais eficientes,
- de melhor qualidade,
- de menor custo,

Nesses sistemas o componente eletrônico mais utilizado é o **Microcontrolador**.

FIG4 - Microcontrolador PIC32



Sistema de Computação Pessoal

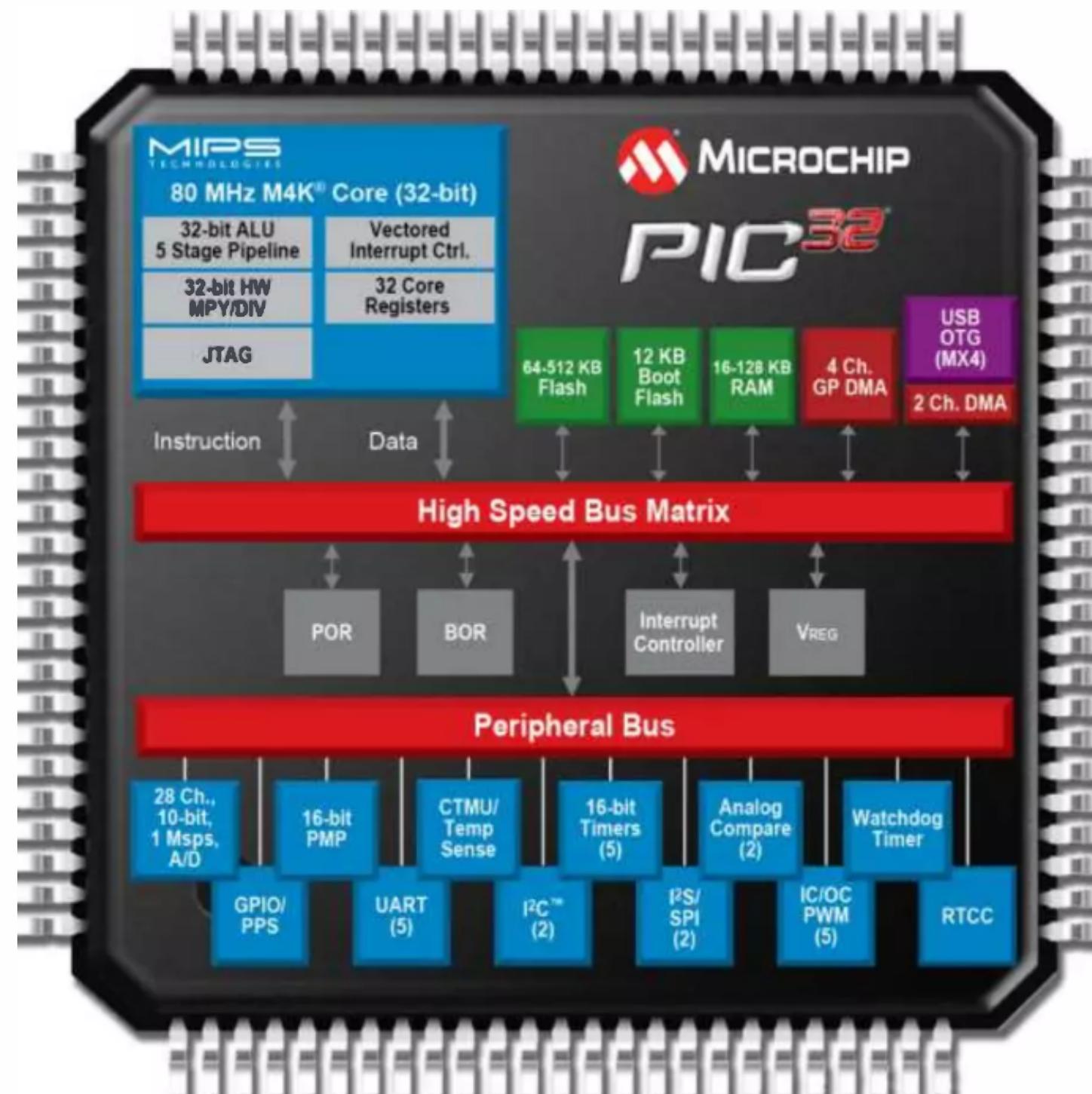


FIG 5 - MICROCONTROLADOR

O primeiro exemplo é um controlador de uma bomba d'água e o segundo a ignição de uma automóvel.

Bomba D'água

Uma bomba d'água antigamente era constituída de contactores mecânicos (relés). Contatos na caixa d'água faziam com que os relés acionassem e ligassem ou desligassem os motores.

Não havia nenhum outros automatismo ou opção que oferecesse ao usuário mais facilidades de funcionamento.

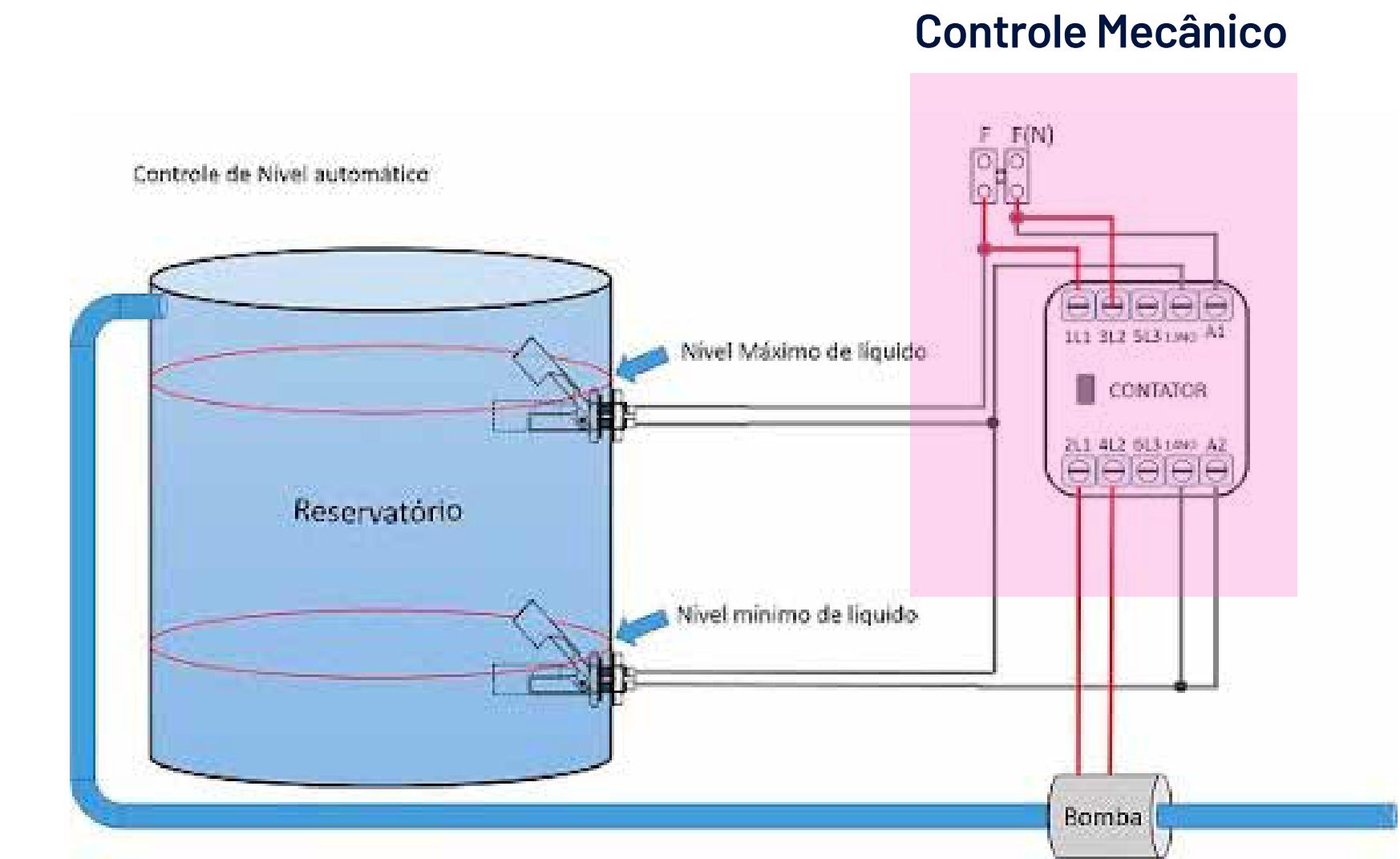


FIG 6 – BOMBA D’ÁGUA A RELÉ

Bomba D'água

Hoje, o controle de uma bomba d'água é um **SE baseado em um microcontrolador**

Novas características:

- Custo menor;
- Peso menor;
- Tamanho menor;
- Facilidade de instalação;
- Segurança de funcionamento.

Novas funcionalidades:

- Ligar/desligar em horários determinados;
- Limite de consumo de energia;
- Alarmes de mau funcionamento;
- Controle de funcionamento via Internet.

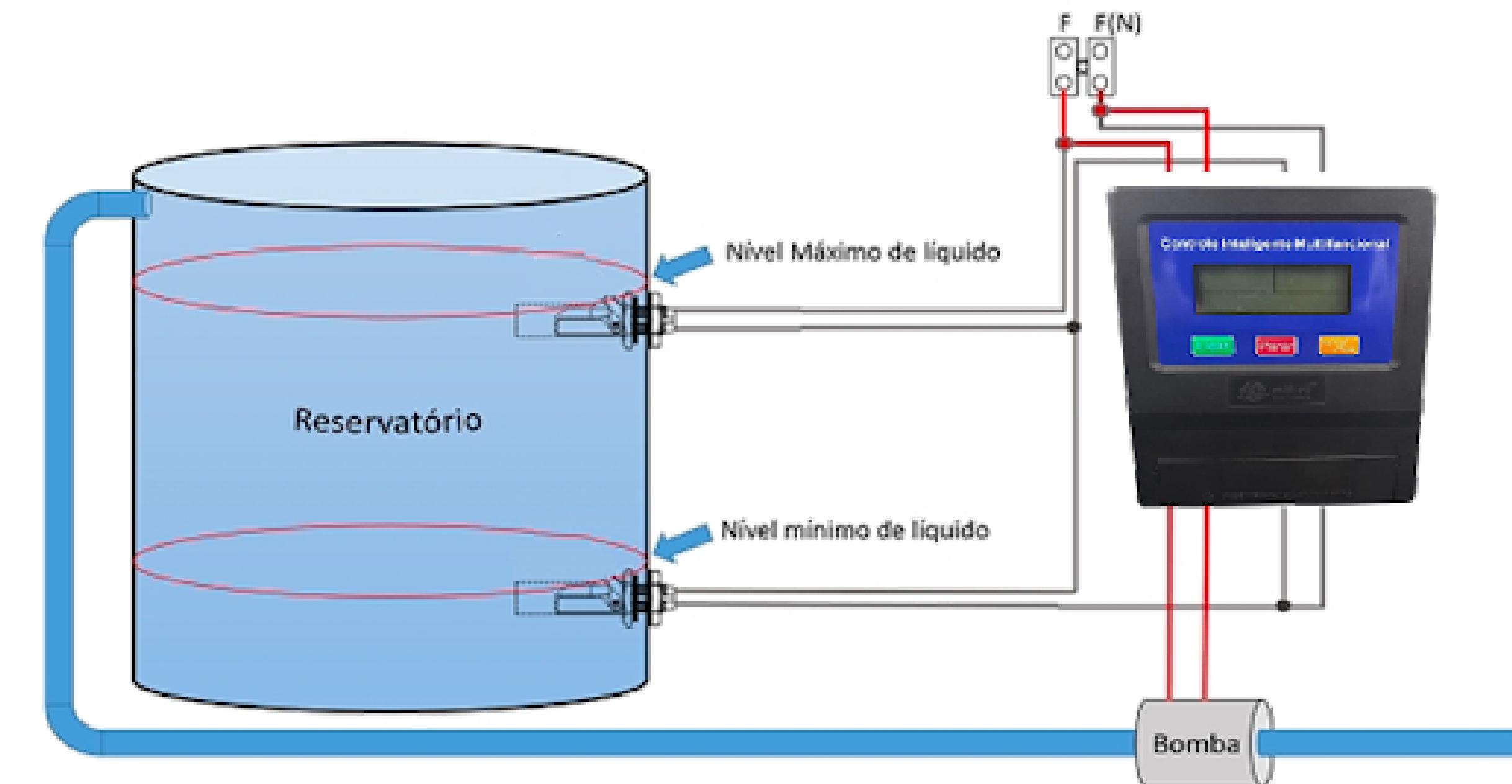


FIG 7 - BOMBA D'ÁGUA DIGITAL

Ignição do Automóvel

O segundo exemplo é o de ignição dos automóveis. Antigamente, era necessário ajustar esse sistema periodicamente, pois, com o tempo, diversos problemas surgiam, como dificuldade de partida, falhas na aceleração, ruídos, aumento no consumo de combustível e perda de desempenho.

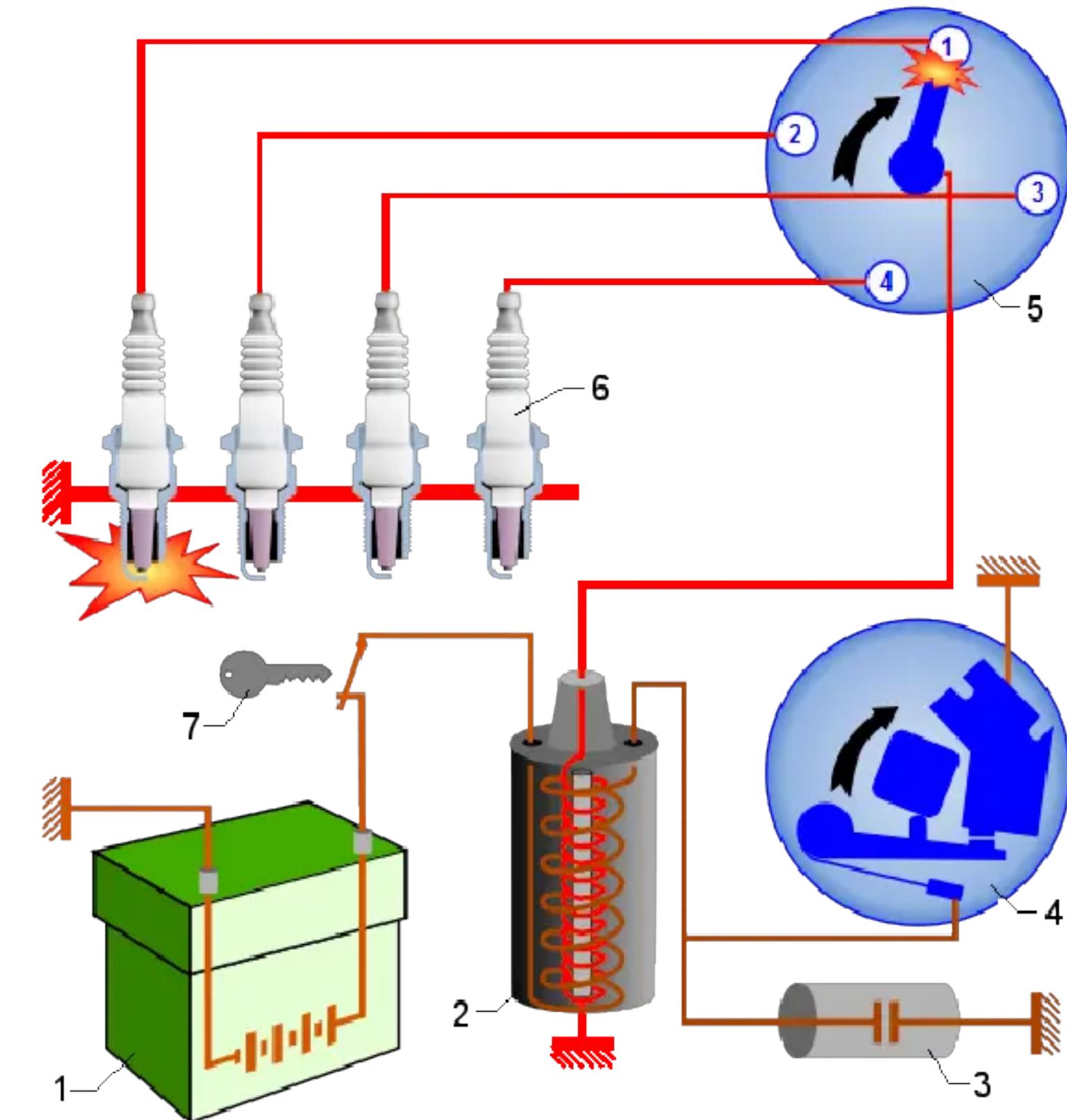


FIG 8- IGNIÇÃO MECÂNICA

Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro>Allumage_batterie.svg

Ignição do Automóvel

Atualmente, o sistema de ignição é eletrônico e conta com um sistema embarcado para controlar a ativação das velas de forma mais eficiente.

Um microcontrolador realiza essa ativação de maneira inteligente, eliminando a necessidade de regulagem manual.

Isso torna o motor mais limpo e eficiente, com menos ruídos e menor emissão de poluentes.

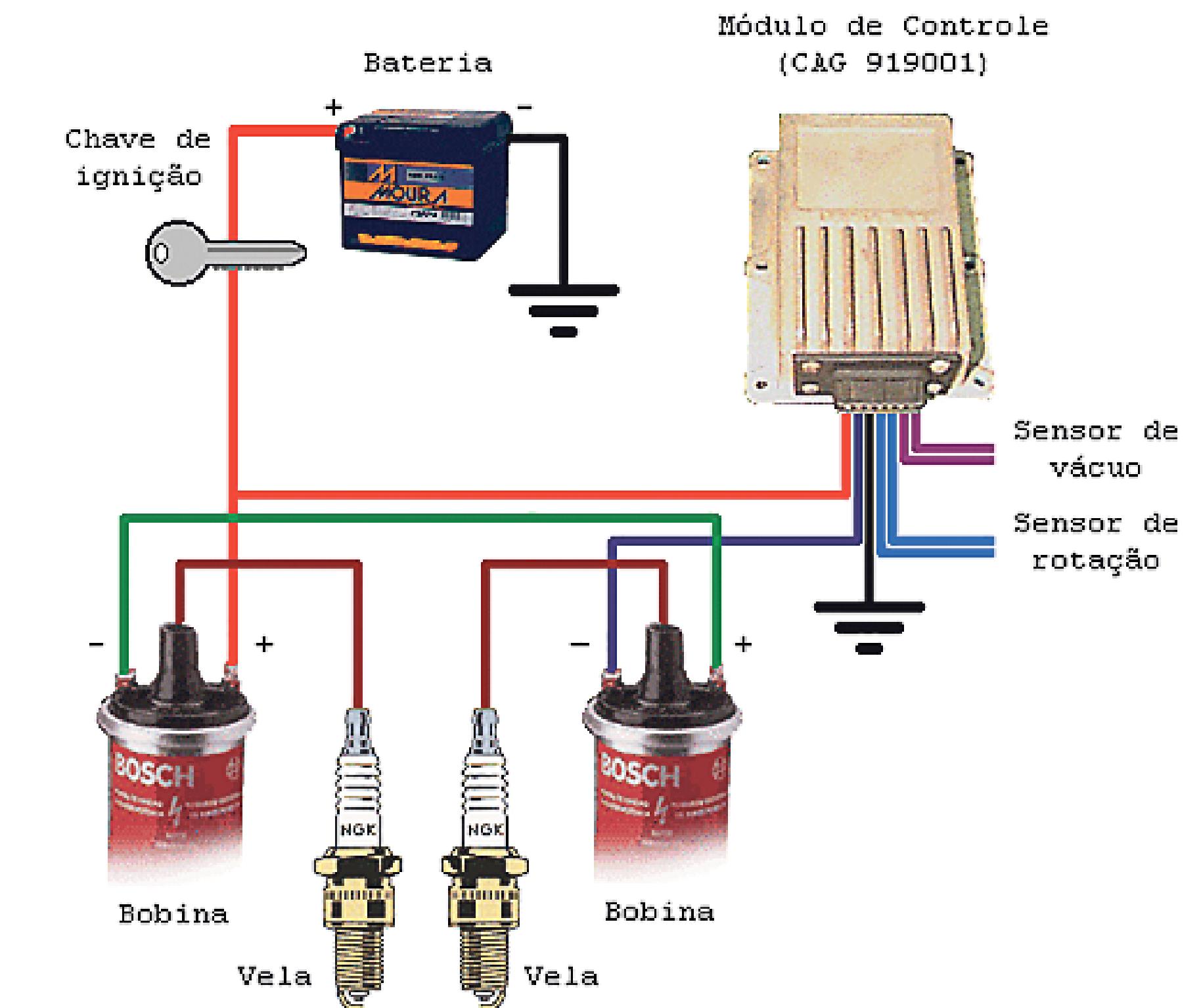


FIG 9 – IGNIÇÃO ELETRÔNICA

Fonte: <https://oficinabrasil.com.br/noticia/do-fusca-ao-tesla/veja-como-foi-a-evolucao-do-sistema-de-ignicao-e-sua-revolucao-para-os-profissionais-da-reparacao>

Classificação dos Sistemas Eletrônicos

Segundo De Micheli, existem três classes básicas de sistemas eletrônicos digitais:

Sistemas para Emulação e Prototipação

- Sistemas baseados em componentes chamados FPGA

Sistemas de Computação de Propósito Geral

- Sistemas baseados em microprocessadores

Sistemas Embarcados

- Sistemas baseados em microcontroladores

Definição de Sistemas Embarcados

Um sistema computacional é considerado embarcado quando é dedicado a realizar uma única tarefa e a interagir com o ambiente por meio de sensores e atuadores.

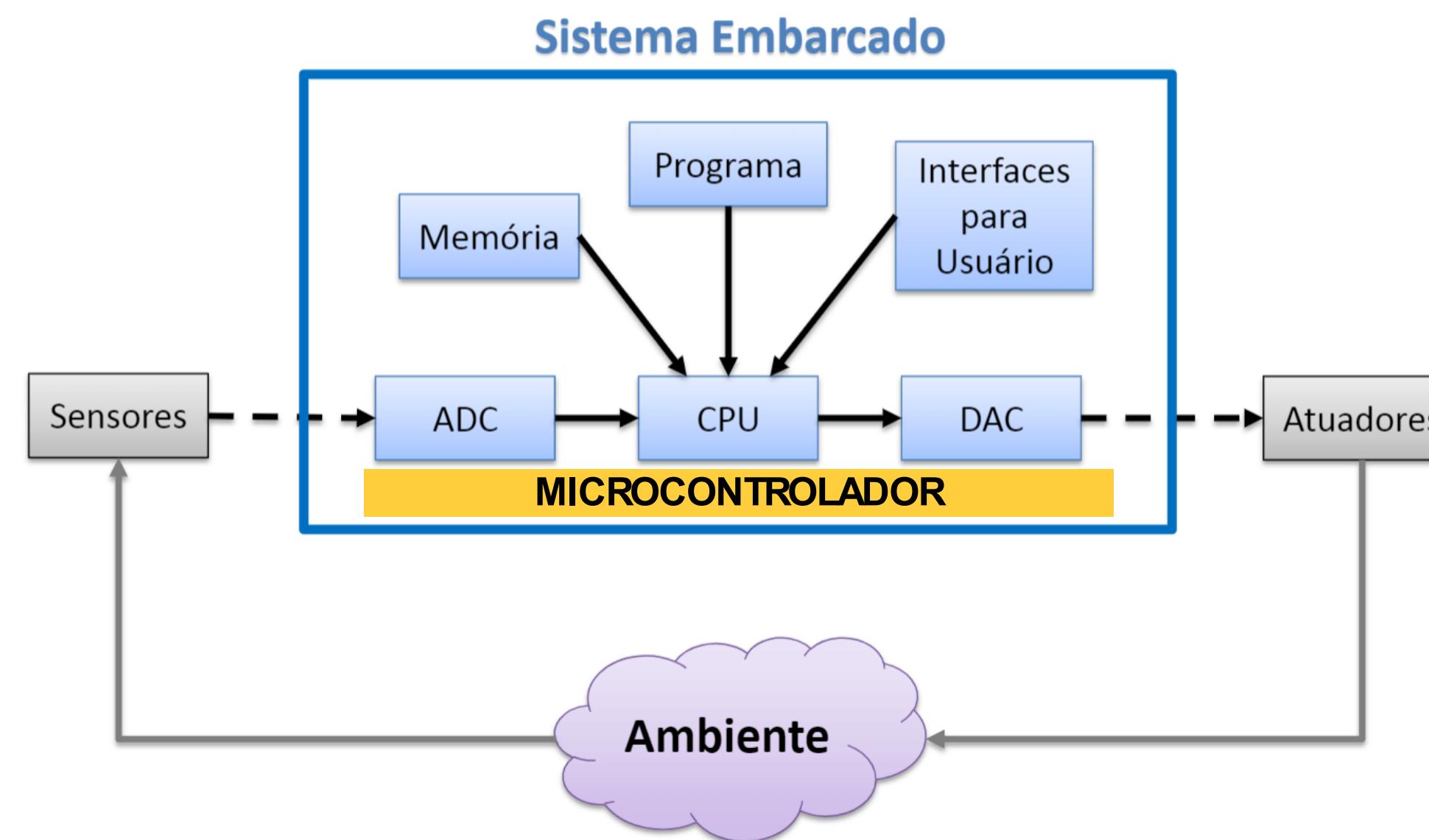


FIG 10 – REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA EMBARCADO

Definição de Sistemas Embarcados

Sistema de propósito geral x Sistema embarcado

Um PC pode executar diferentes programas, não é dedicado a uma única tarefa, por isso
ue o denominamos de sistema de computação de propósito geral.

Filmadora Digital

Definição de Sistemas Embarcados

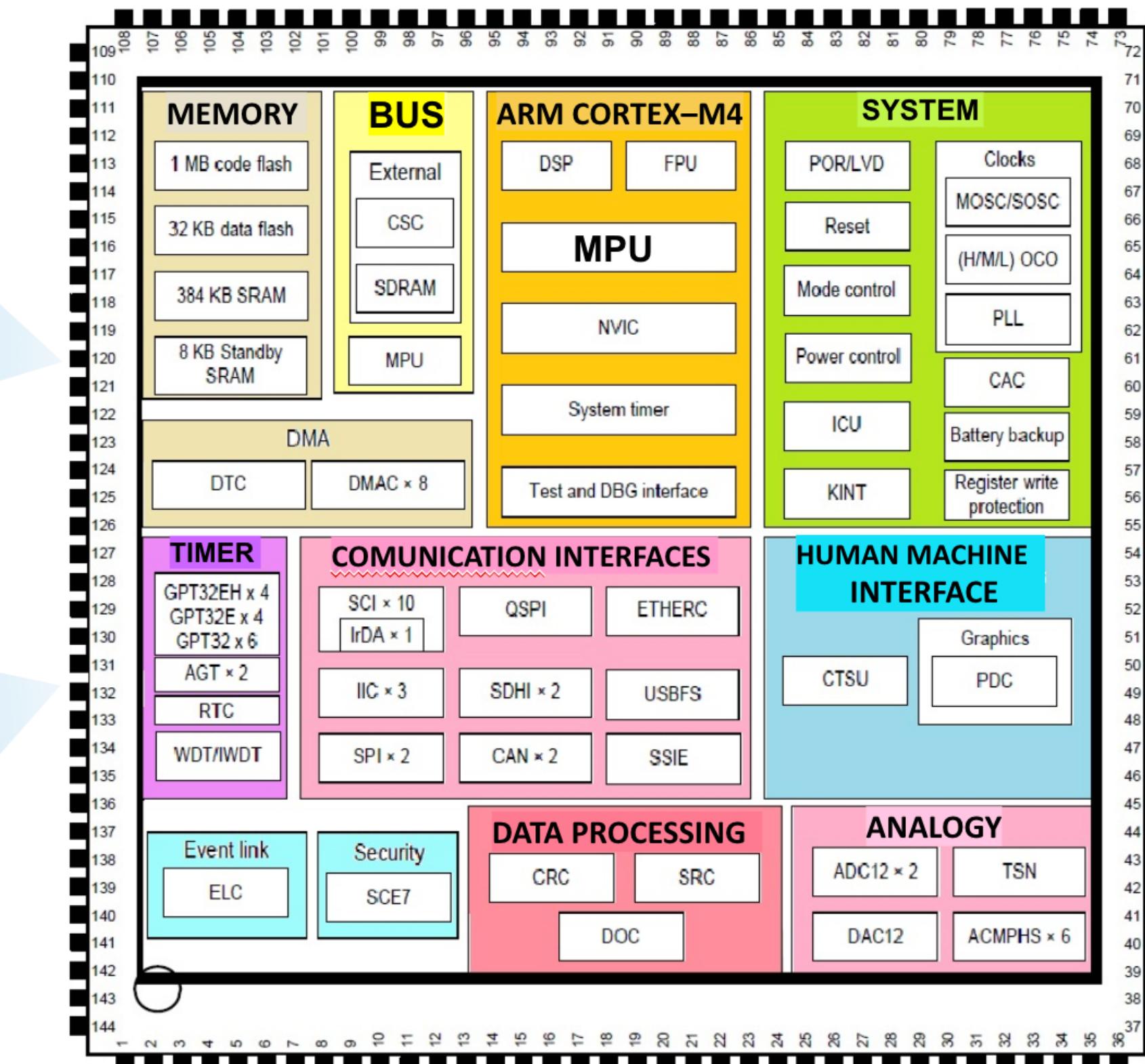


FIG 11- CPU DA FILMADORA

Observe que dentro do microcontrolador usado neste exemplo, existem vários circuitos agrupados por blocos de funcionamento. Entre eles podemos citar:

ARM-CORTEX-M4: consiste do core inteligente do microcontrolador.

MEMORY: bloco constituído de memórias para armazenamento do firmware, armazenamento de dados e para uso do core.

SYSTEM - Agrupa circuitos necessários ao funcionamento do sistema tais como, circuito de Clock, de reset, controle de energia, modos de funcionamento e backup de bateria.

COMMUNICATION INTERFACE: circuito para comunicação com o exterior usando tecnologias tais como Ethernet, SPI, I2C, Wifi, Bluetooth, USB, entre outras.

TIMER: circuitos temporizadores e contadores com diversas funcionalidade

ANALOGY: circuitos conversores AD e DA.

Aplicações dos Embarcados

Sistemas embarcados são encontrados numa variedade de equipamentos eletrônicos de diversas áreas do nosso dia a dia, tais como:

- Sistemas automotivos e de Aviação,
- Eletrodomésticos e Automação,
- Dispositivos médicos,
- Brinquedos,
- Redes de dado.



FIG 12- MUNDO DOS EMBARCADOS

<https://www.linkedin.com/pulse/evolu%C3%A7%C3%A3o-da-internet-das-coisas-iot-uma-jornada-rumo-luis-eduardo-na0zf/>,

Aplicações de Embarcados

| Veja alguns exemplos de equipamentos de algumas áreas:

Produtos de consumo: telefones celulares, pagers, câmeras digitais, videocassete, vídeo games portáteis, calculadoras;

Eletrodomésticos: forno de micro-ondas, secretárias eletrônicas, equipamentos de segurança, termostatos, máquinas de lavar, geladeiras, sistemas de iluminação;

Automação de escritório: máquinas copiadoras, impressoras, scanners

Automóveis: controle de transmissão, injeção eletrônica, suspensão ativa, freio ABS.

Redes de dados: roteadores, pontos de acesso, hubs, firewall,

Na aula de hoje...

- Exploramos a definição e as características dos sistemas embarcados;
- Discutimos a classificação dos sistemas eletrônicos;
- Destacamos a onipresença dos sistemas embarcados em produtos eletrônicos modernos;
- Refletimos sobre o futuro, que será dominado por objetos microcontrolados e conectados à Internet.

Referências

BALL, Stuart. **Embedded Microprocessor Systems: Real World Design**, 3rd edition, Editora: MCPros, EUA, 2005

Webopedia: **Online Tech Dictionary for IT Professionals**. Disponível em: <<http://www.webopedia.com>>.

DE MICHELI, G. **Synthesis and Optimization of Digital Circuits**. McGraw-Hill, 1994.

WOLF, W. **Computers as Components - Principles of Embedded Computing System Design**. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, 2ed., 2008



Residência
Tecnológica
em Sistemas
Embocados

Obrigado!

Executores:



Coordenação:



Financiadores:

