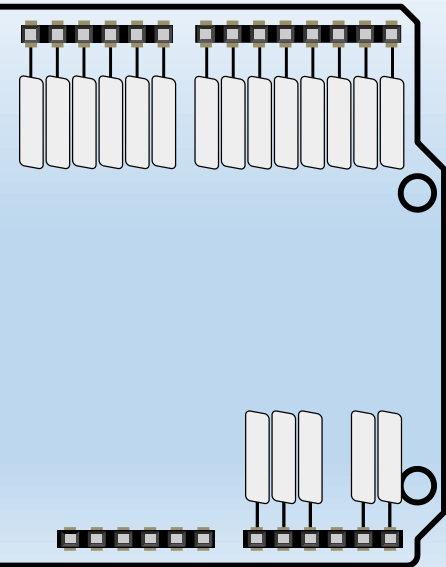


Sistemas embarcados

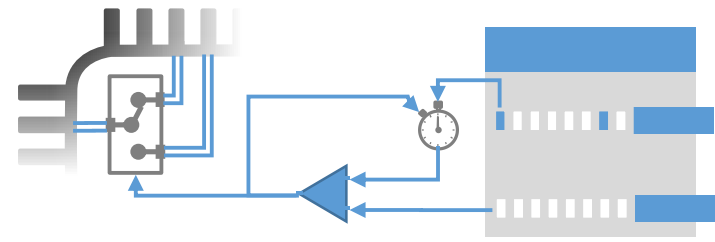


*O verdadeiro perigo não é os computadores
começarem a pensar como humanos, mas o
humanos começarem a pensar como
computadores.*

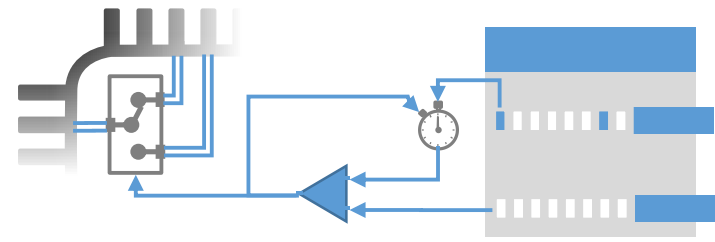
Sydney J. Harris

*O que é um sistema
embarcado?*

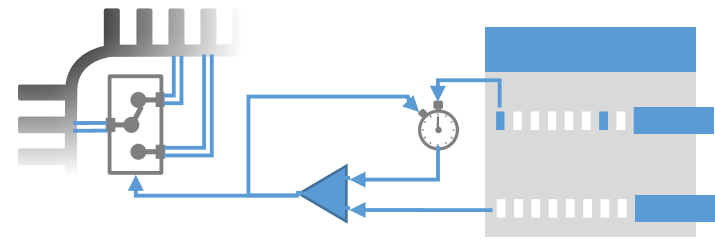
O que é um sistema embarcado?



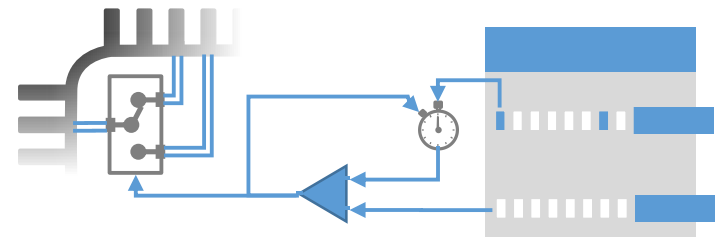
O que é um sistema embarcado?



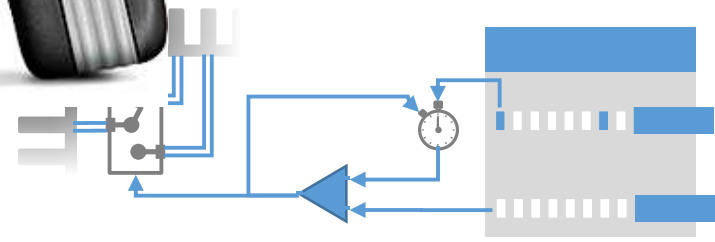
O que é um sistema embarcado?



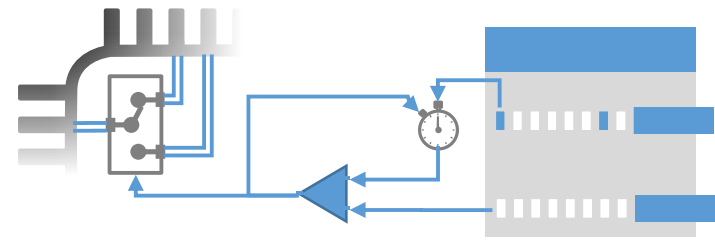
O que é um sistema embarcado?



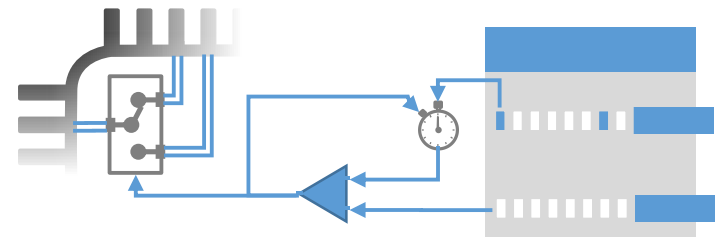
O que é um sistema embarcado?



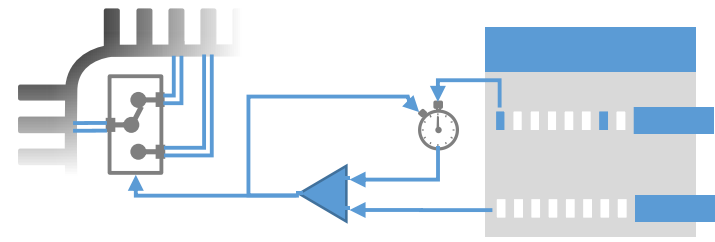
O que é um sistema embarcado?



O que é um sistema embarcado?

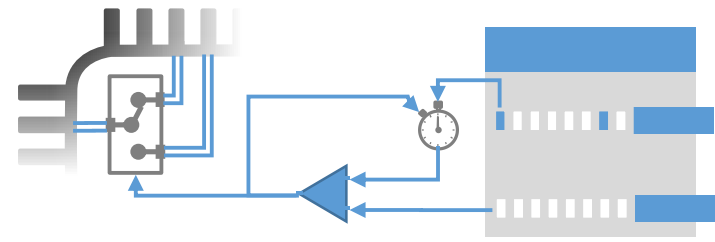


O que é um sistema embarcado?



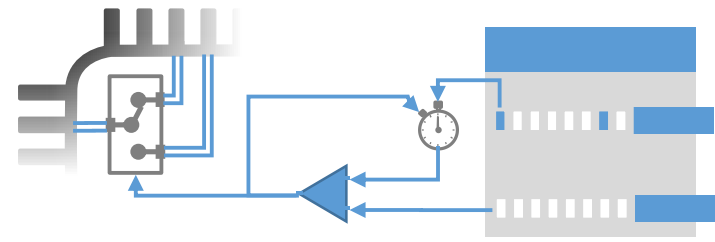
O que é um sistema embarcado?

- Mais exemplos:
 - Auto-fornos
 - Bombas de água
 - Bombas
 - Cameras
 - Celulares
 - Centrífugas
 - CD players
 - Equipamentos de som
 - Equipamentos Médicos
 - Leitores de código de barras
 - HD's
 - Injeções eletrônicas
- Impressoras
- PDA's
- Máquinas de solda
- Robôs de linha de montagem
- Relógios de pulso
- ...



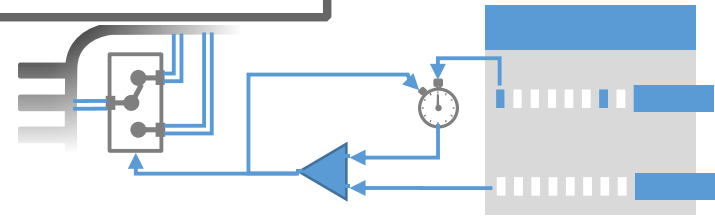
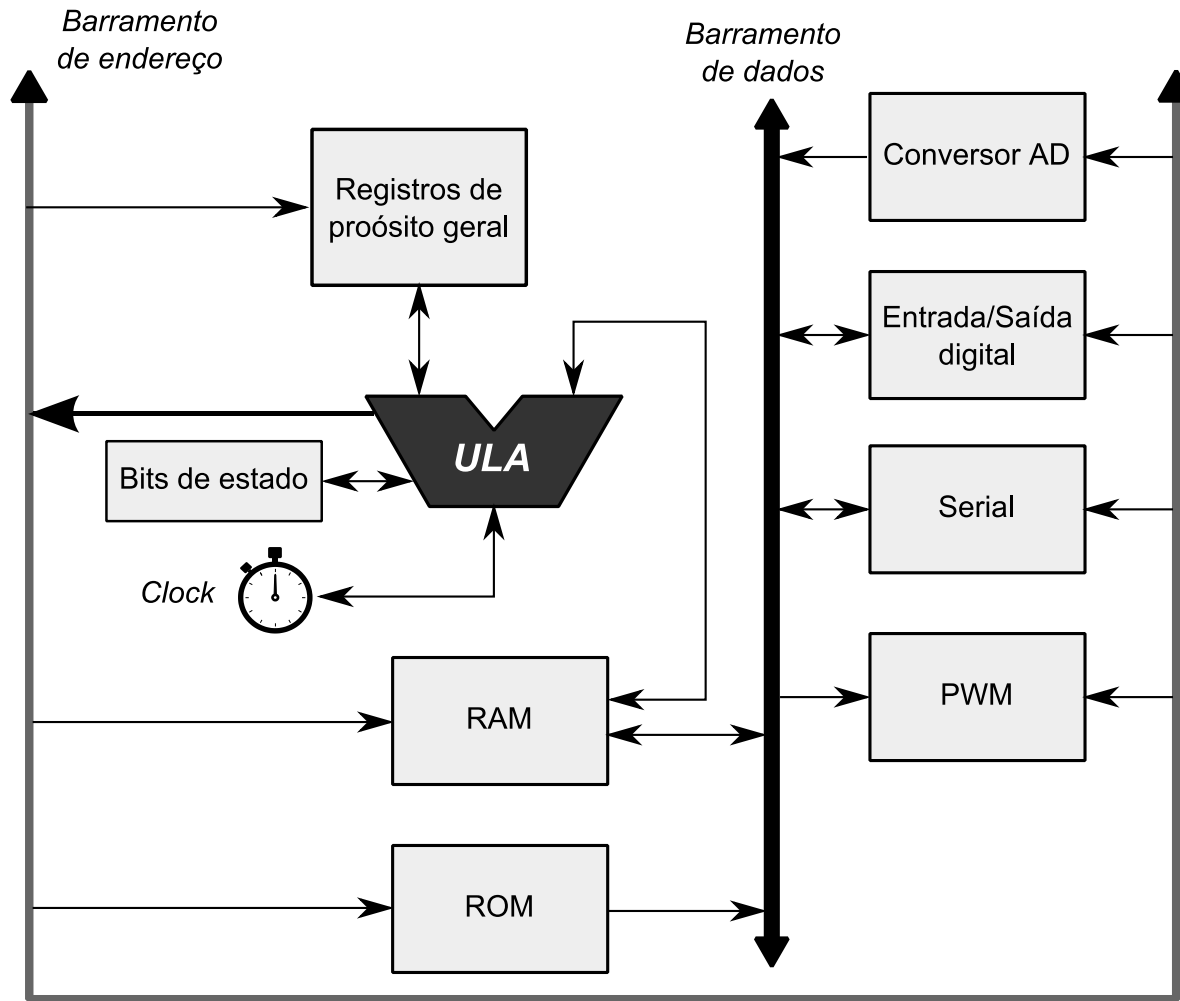
O que é um sistema embarcado?

- Sistemas dedicados
- Microprocessados
- Hardware simplificado
- Baixo custo
- Recursos escassos
- Real-time
- Segurança/Criticidade



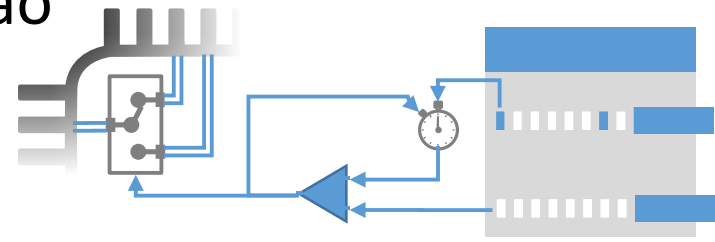
Microprocessador

Microcontrolador



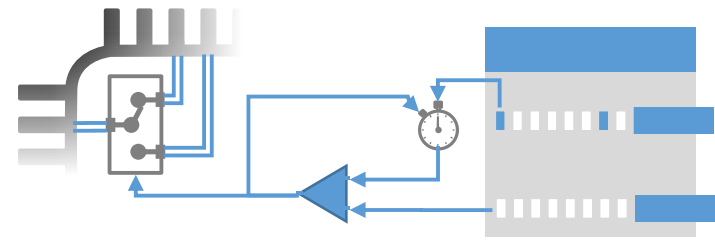
Microcontrolador

- Processador
- Memória
 - RAM
 - ROM
 - PROM
 - EEPROM
 - Flash
- Periféricos
 - Timers
 - Watchdogs
 - Contadores
 - Comparadores
- Geradores de Clock
- Entradas
 - Digitais
 - Analógicas
- Saídas
 - Digitais
 - PWM
- Comunicação
 - USB
 - I²C
 - RS232
 - Ethernet
 - CAN
- Sistema de suporte à gravação



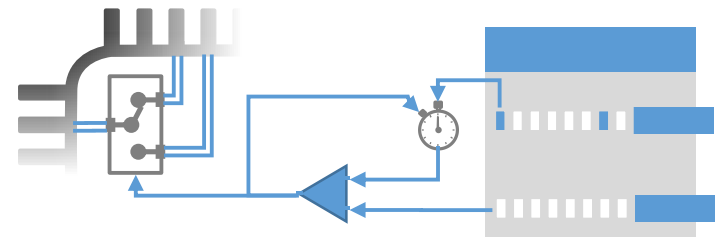
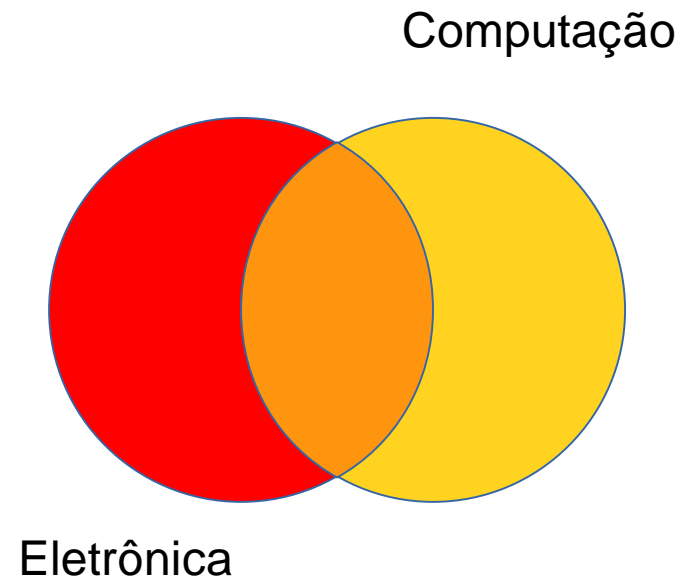
Microcontrolador

- Tipos de microprocessadores
- Tamanho da palavra
- Frequência de processamento
- Lista de instruções
- RISC x CISC
- Operações com int/float
- E/S analógicas/digitais
- Periféricos de comunicação
- Quantidade de memória
- Consumo
- ...



Sistemas embarcados

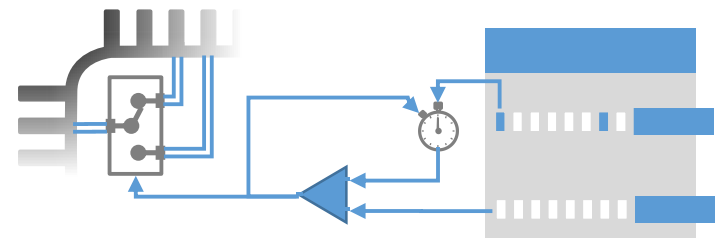
- Desafios
 - Custo
 - Segurança
 - Mão de obra qualificada
 - Conhecimento em eletrônica e computação
 - Projeto em times
 - Hardware
 - Software
 - Comunicação
 - Normas



A Linguagem C

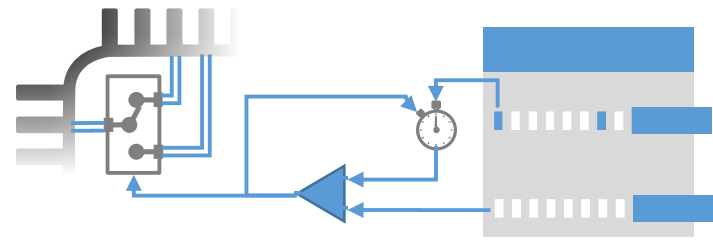
Histórico da Linguagem C

- A linguagem de programação C foi projetada para permitir grande economia de expressão nos programas, isto é, produzir programas fonte mais compactos
- Foi usada para escrever cerca de 90% do código do sistema operacional UNIX
 - com a popularização do UNIX em equipamentos de médio porte, e até micros, a linguagem C também ganhou popularidade entre os programadores profissionais
- 1969: os laboratórios Bell lançaram uma versão básica do sistema operacional UNIX escrito em Assembly
 - Keneth Thompson desenvolveu em 1969 uma linguagem experimental chamada B
- 1972: a partir da linguagem B, a linguagem C foi projetada



Histórico da Linguagem C

- 1973: o sistema operacional UNIX foi melhorado e cerca de 90% de seu código foi escrito em C
- Por causa da libertação do Assembly, o UNIX (e consequentemente C) adquiriu grande portabilidade
 - foi rapidamente adaptado a uma série de computadores e seu uso não parou de crescer
- No final da década de 70 e início da década de 80
 - a proliferação de UNIX e C foi muito grande e chegou até os micros
 - C ficou independente do sistema operacional UNIX e uma série de compiladores C surgiram para muitos equipamentos



Comparativo

Linguagem C

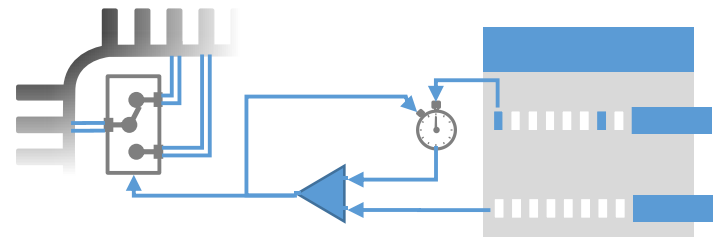
```
int x = 10;  
int y = 20;  
int z = x*y;
```

Linguagem Asm

```
ldaa 10 // carrega 10 no acum. a  
staa x  // salva o valor do acum. a em x  
ldaa 20 // carrega o valor 20 no acum. a  
staa y  // salva o valor do acum. a em y  
ldaa x  // carrega o acum. a com valor de x  
ldab y  // carrega o acum. b com valor de y  
mulab   // mult. acum. a por b, salva em a  
staa z  // salva o valor do acum. a em z
```

Linguagem de máquina

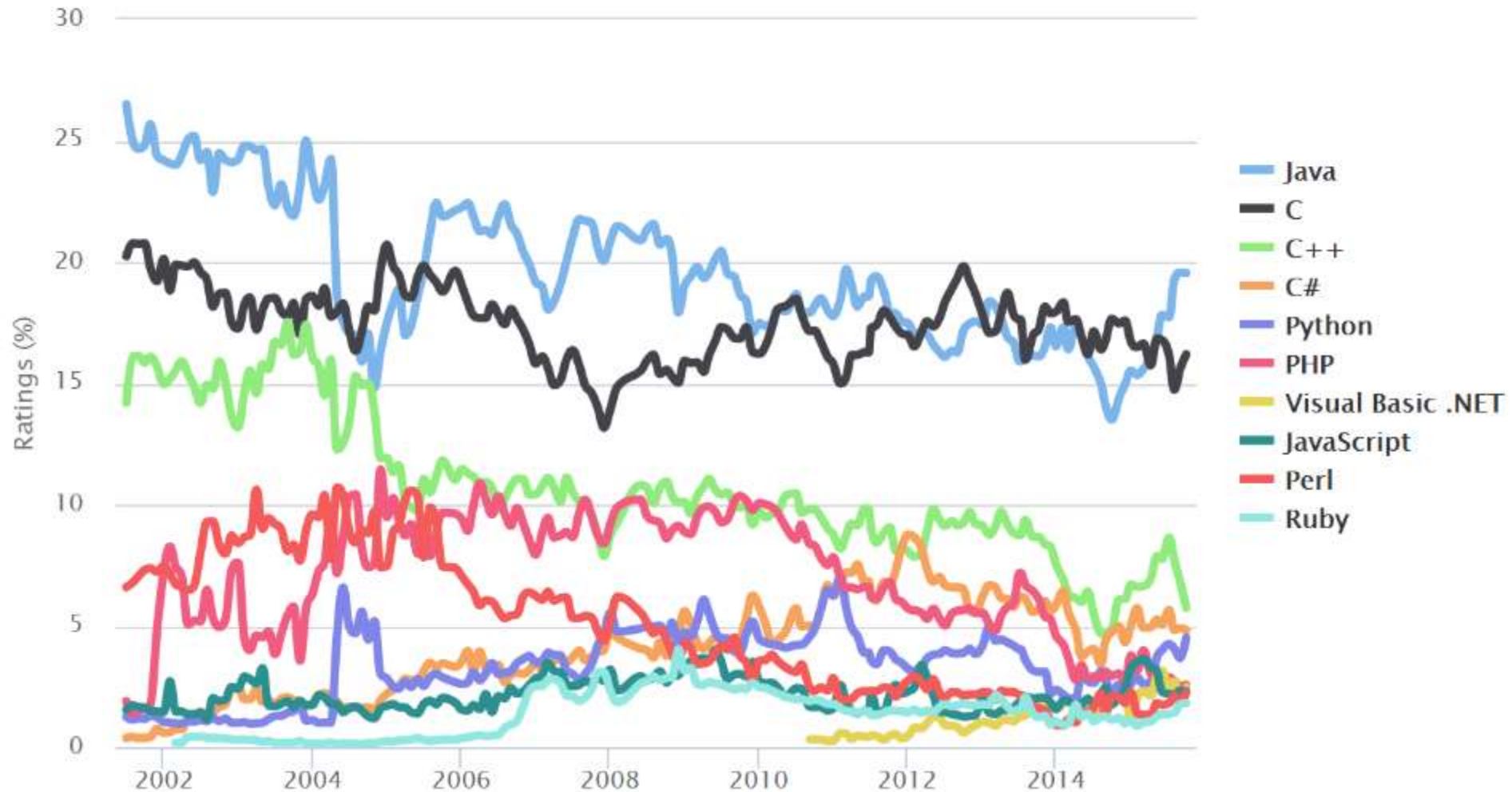
```
0x83 0x0a  
0x84 0x00  
0x83 0x14  
0x84 0x01  
0x83 0x00  
0x93 0x01  
0x5f  
0x83 0x02
```



Uso da Linguagem C

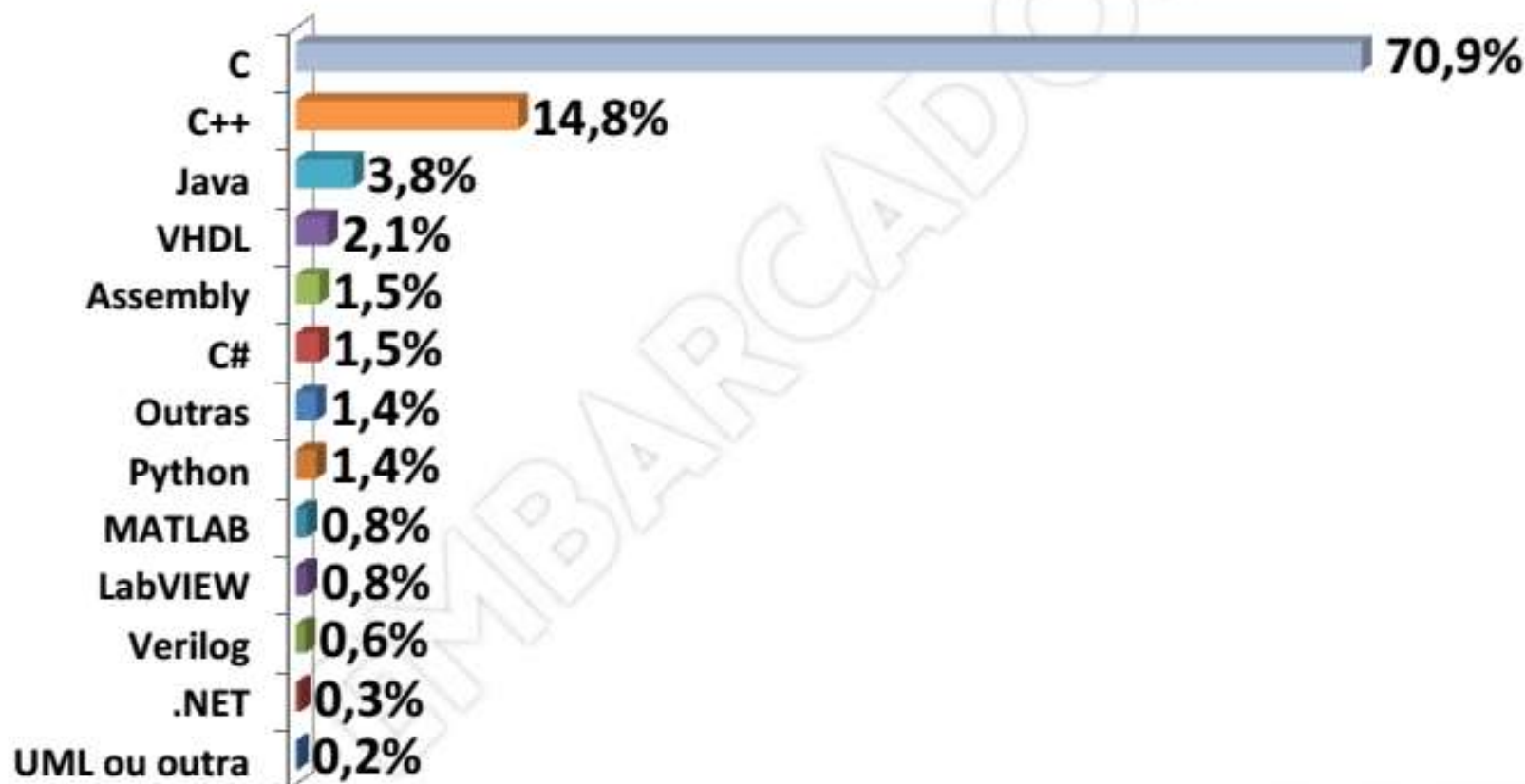
TIOBE Programming Community Index

Source: www.tiobe.com



Uso da Linguagem C

COMO O PROJETO EMBARCADO ATUAL É PROGRAMADO



Uso da Linguagem C

O PRÓXIMO PROJETO EMBARCADO SERÁ PROVAVELMENTE PROGRAMADO

