

Microcontroladores

MMRE7

Prof^o José W. R. Pereira

Sistemas embarcados

"As tecnologias mais profundas são aquelas desaparecem. Tecem-se no tecido da vida cotidiana até que são indistinguíveis dela."



Mark Weiser

Xerox
Palo Alto Research Center

Computação Ubíqua

Computação ubíqua: sistemas eletrônicos dedicados realizam o trabalho de processar dados do mundo real.



embedded systems



sistemas **embarcados** ou
embutidos.

Apollo Guidance Computer (AGC)



- Desenvolvido pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT);
- Primeiro sistema embarcado;
- Sistema de alto risco:
 - novidade tecnológica;
 - pouco experimentados em condições extremas.
- Operava em tempo real;
- Memórias
 - RAM de 2kB;
 - ROM de 32 kB;
- Clock de 1,024 MHz
- Display e Teclado apenas numérico.

Definição

Conjunto dedicado de circuitos, incluindo um controlador programável, de modo a atender uma aplicação específica.



Características

- Destinado a uma única aplicação;
- Poucas entradas e saídas;
- Interface simples;
- Comunicação:
 - com outros dispositivos;
 - com o usuário.



Requisitos e Restrições

- Área de estudo/trabalho desafiadora;
 - Múltiplas habilidades;
 - Conhecimento interdisciplinar.

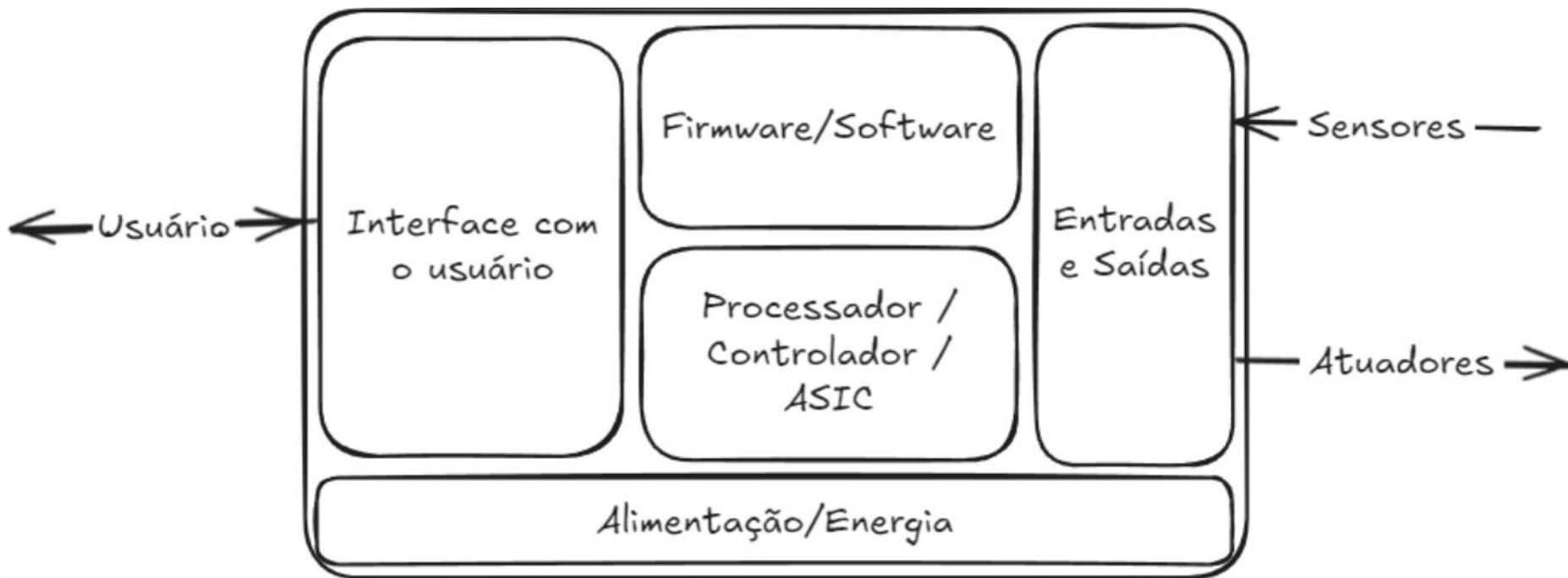


Requisitos e Restrições

- Área de estudo/trabalho desafiadora;
 - Tamanho e peso do sistema ou dispositivo;
 - Consumo e custos reduzidos;
 - Segurança e confiabilidade:
 - Recuperação automática após erros e falhas;
 - Robustez ao ambiente;
 - Aplicação em tempo real;

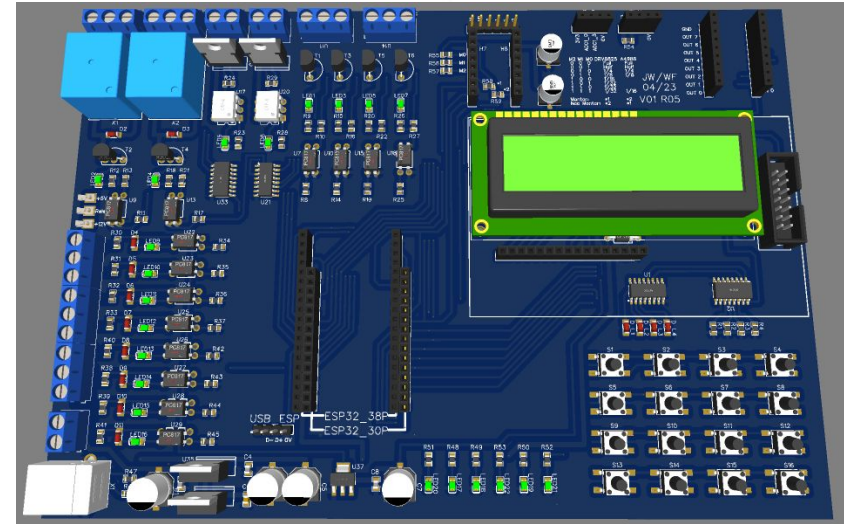


Arquitetura básica de um Sistema Embarcado



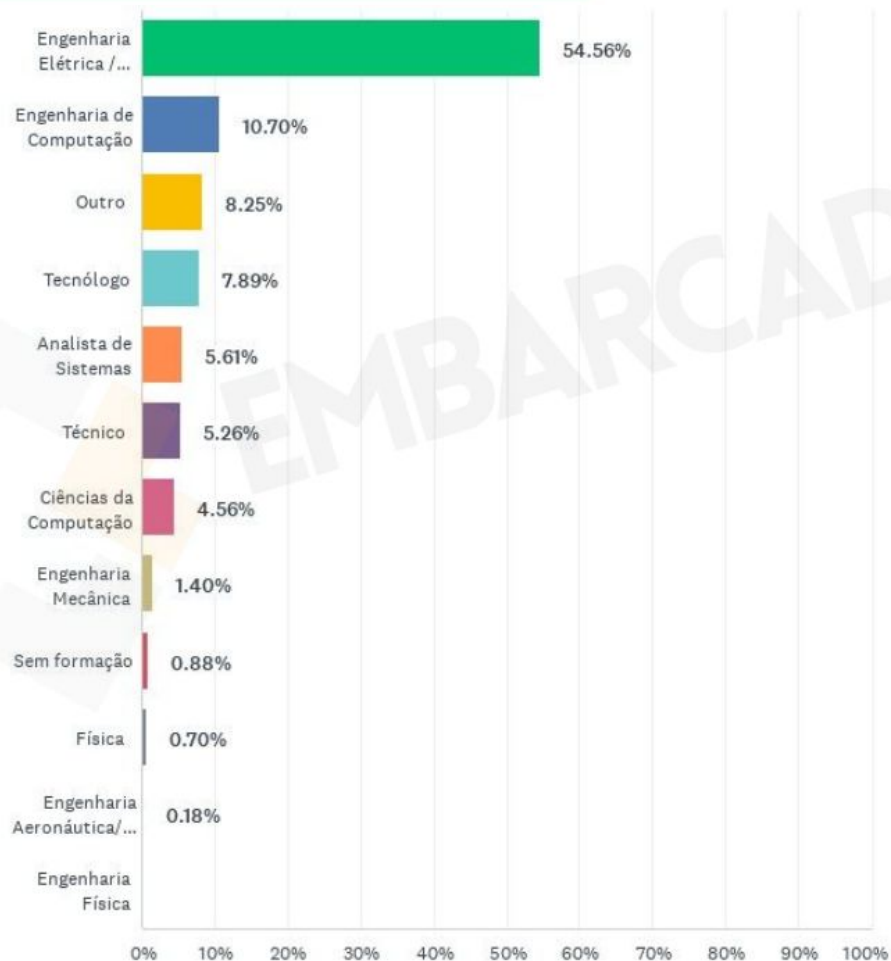
Desafios da mão de obra

- *Hardware*
 - Eletrônico
 - Mecânico
- Estética
 - Experiência do usuário
- Firmware
 - Infraestrutura
- Documentação
 - Regulamentos
 - Normas
- Conhecimento plural
 - Tecnologias
 - Negócio

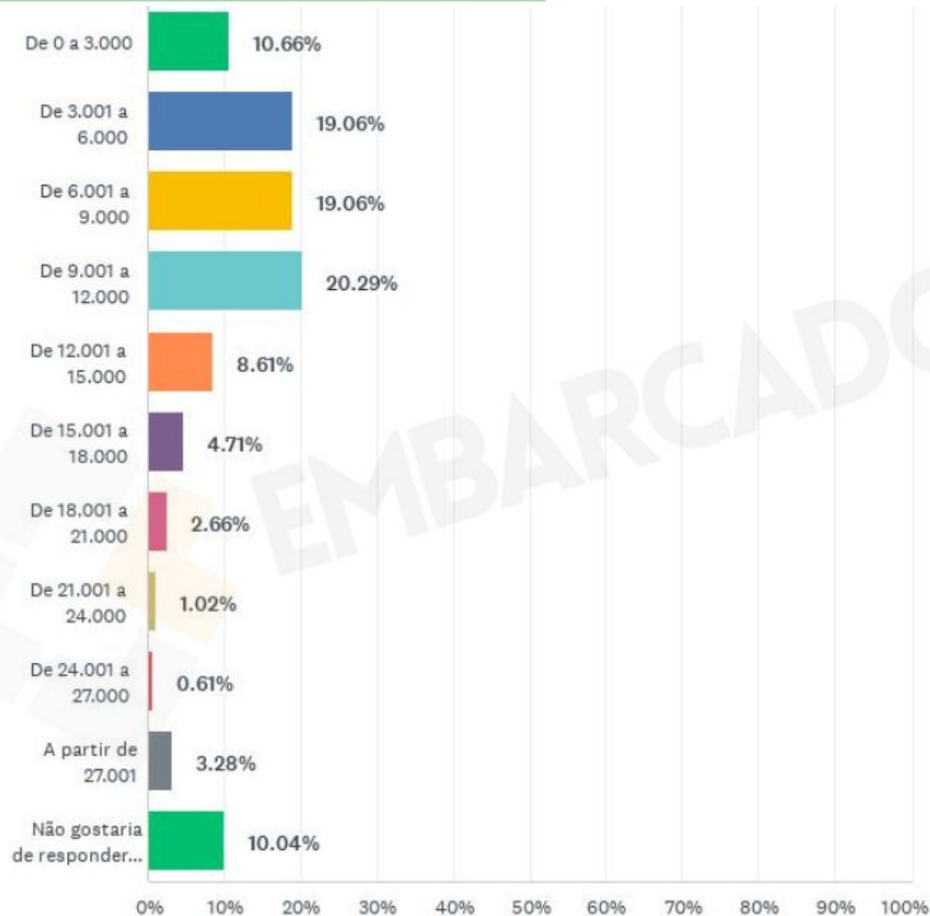


Pesquisas sobre o mercado brasileiro de sistemas embarcados e IoT 2023



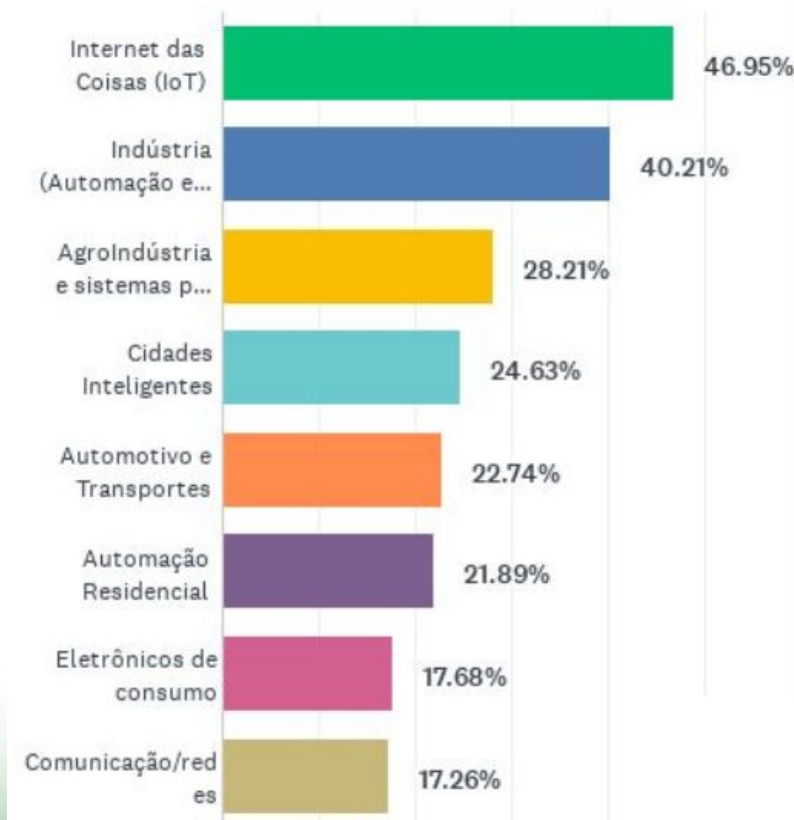


Total de respondentes: 570

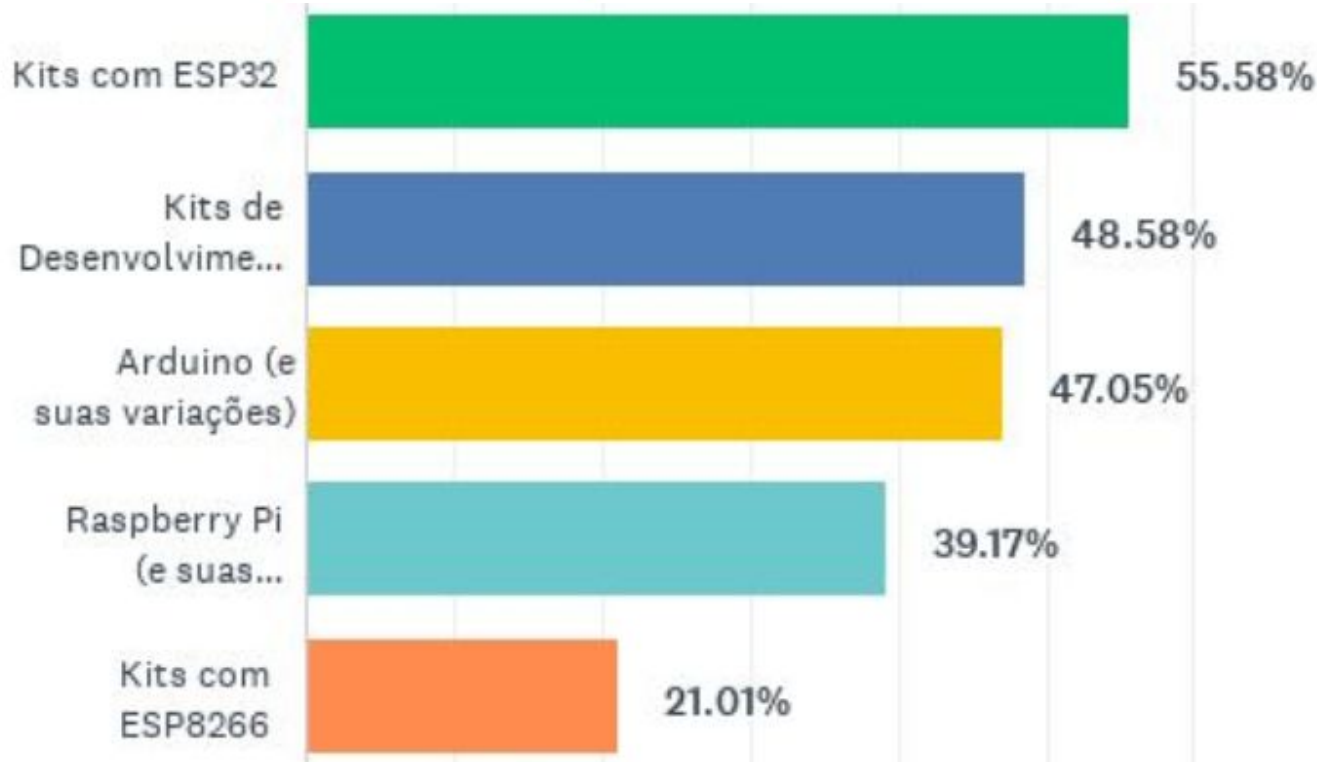


Total de respondentes: 488

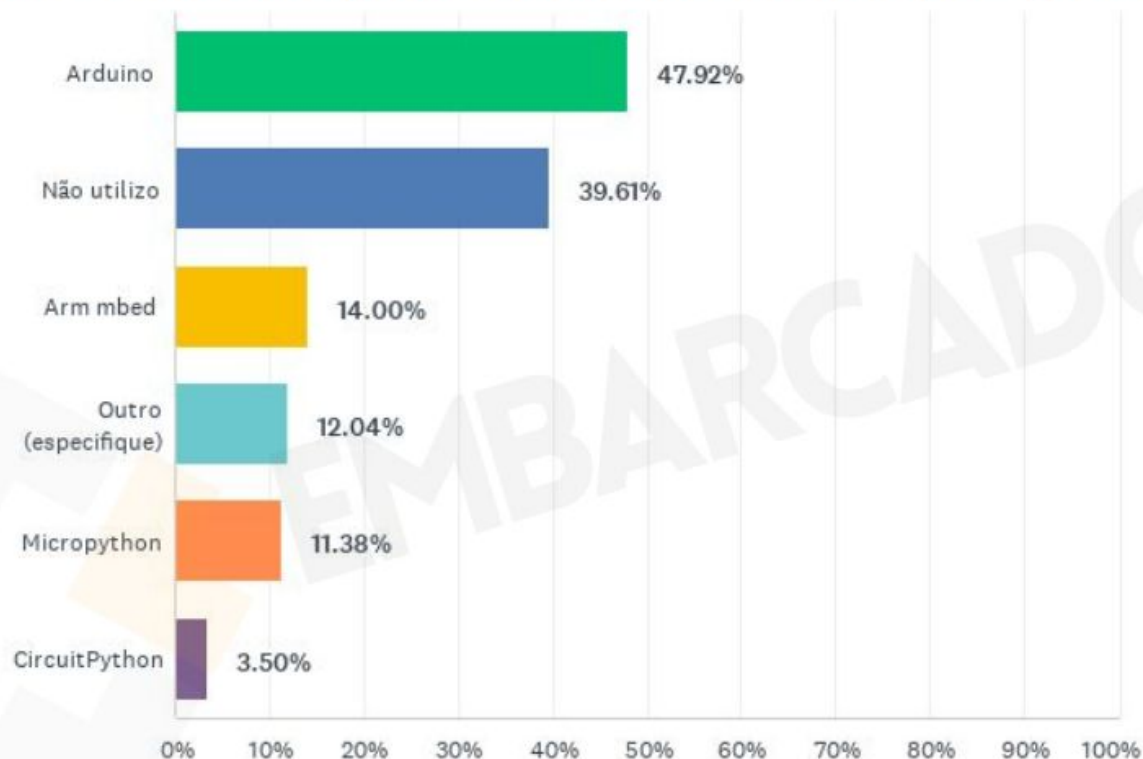
Para que tipos de aplicações seus projetos embarcados são desenvolvidos?



Qual(is) ferramenta(s) de prototipagem rápida (ou kits de desenvolvimento) você utiliza para desenvolver seus produtos?

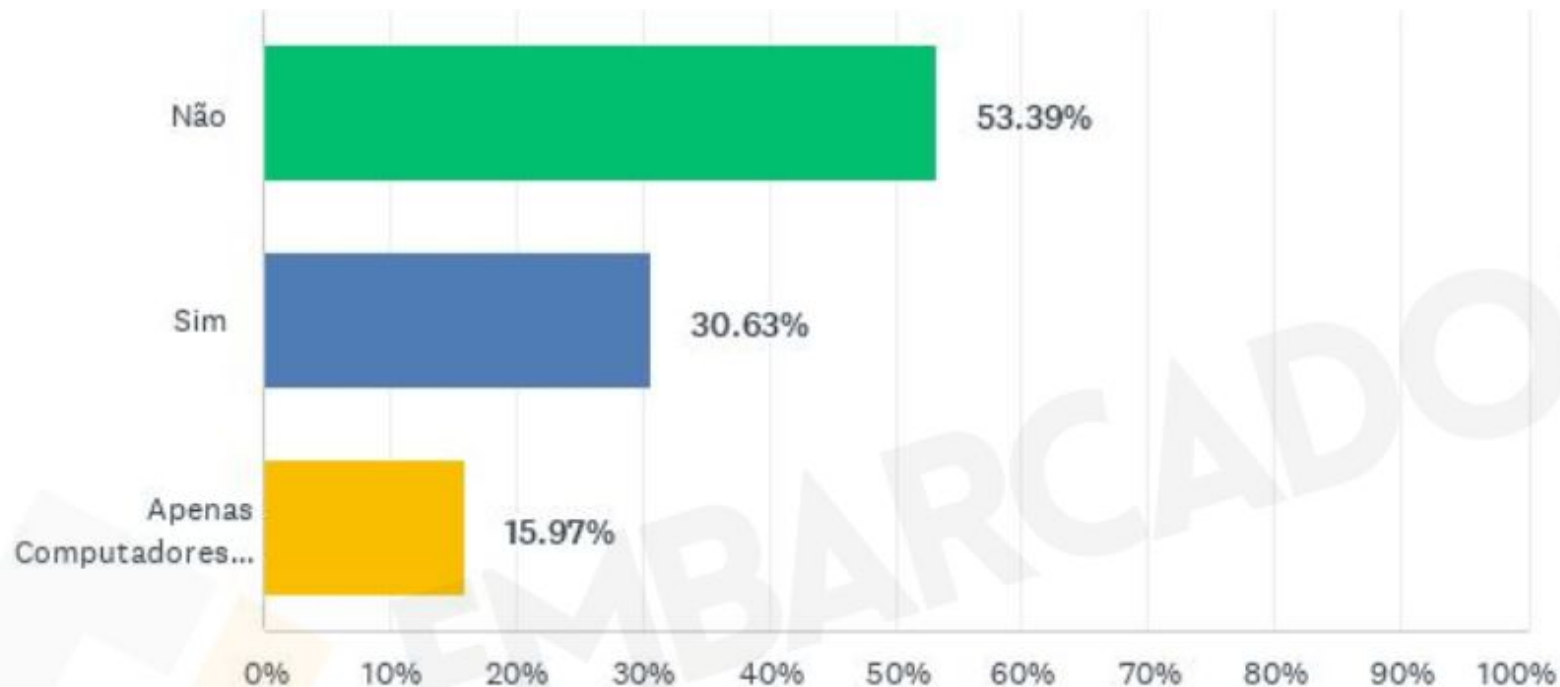


Qual(is) framework de prototipagem rápida de hardware você usa para validar suas ideias/aplicações?

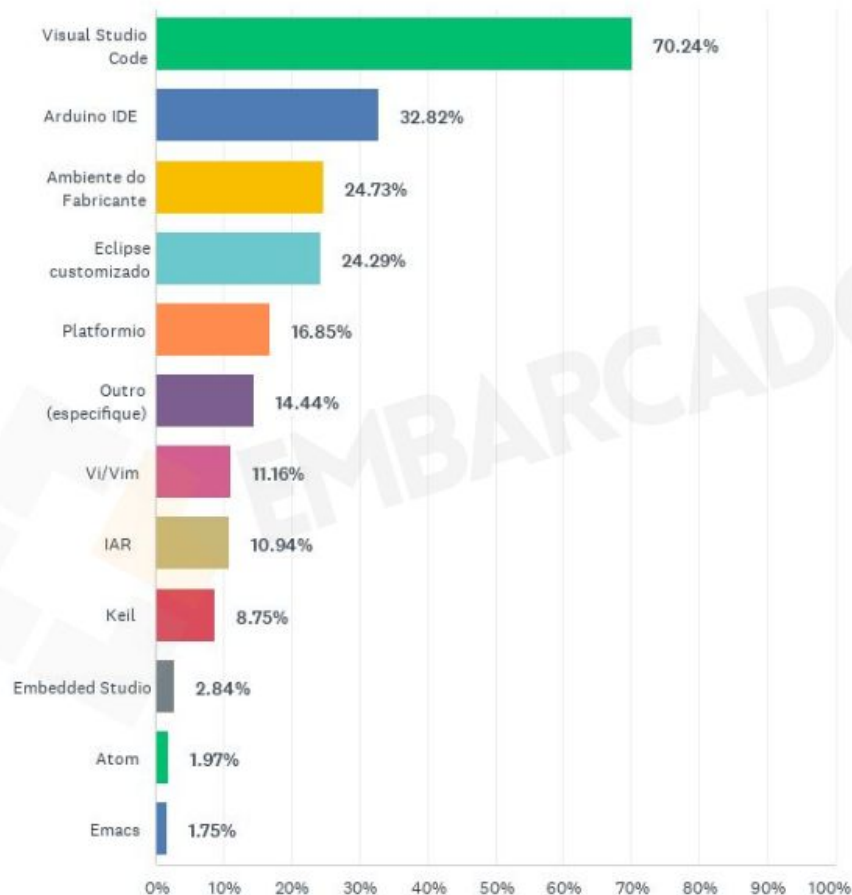


Total de respondentes: 457

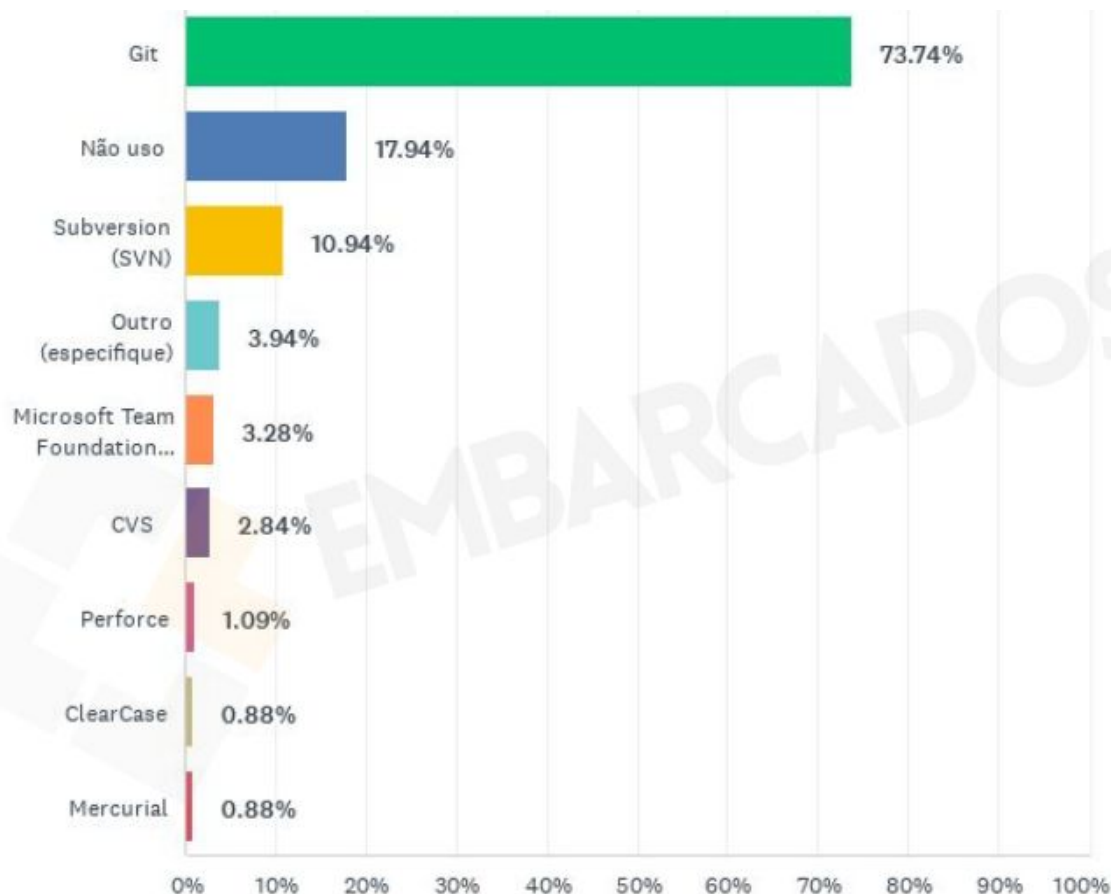
Você incorpora ferramentas de prototipagem rápida (ou kits de desenvolvimento) como parte da solução final do seu produto?



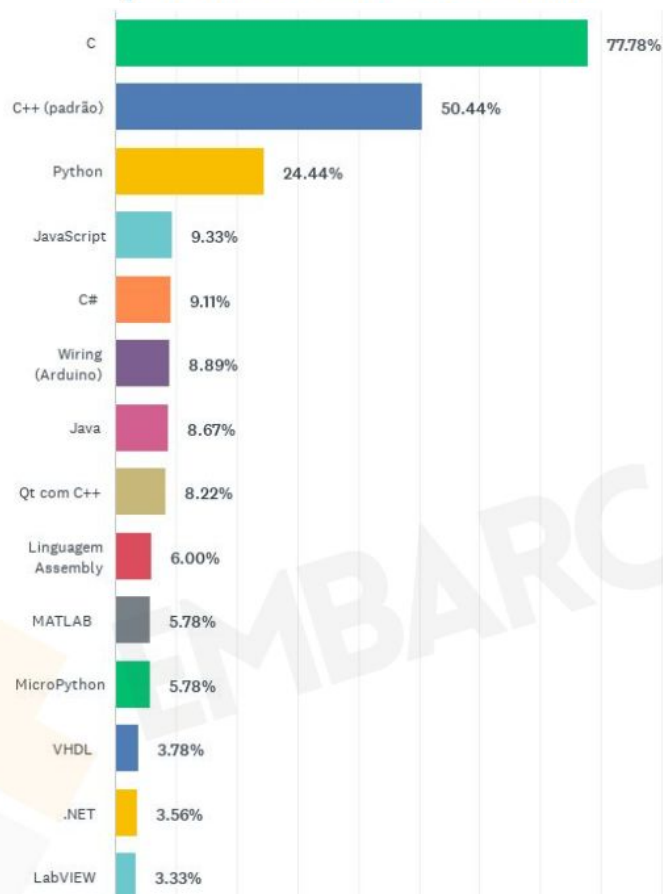
Qual a sua principal ferramenta de codificação atualmente:



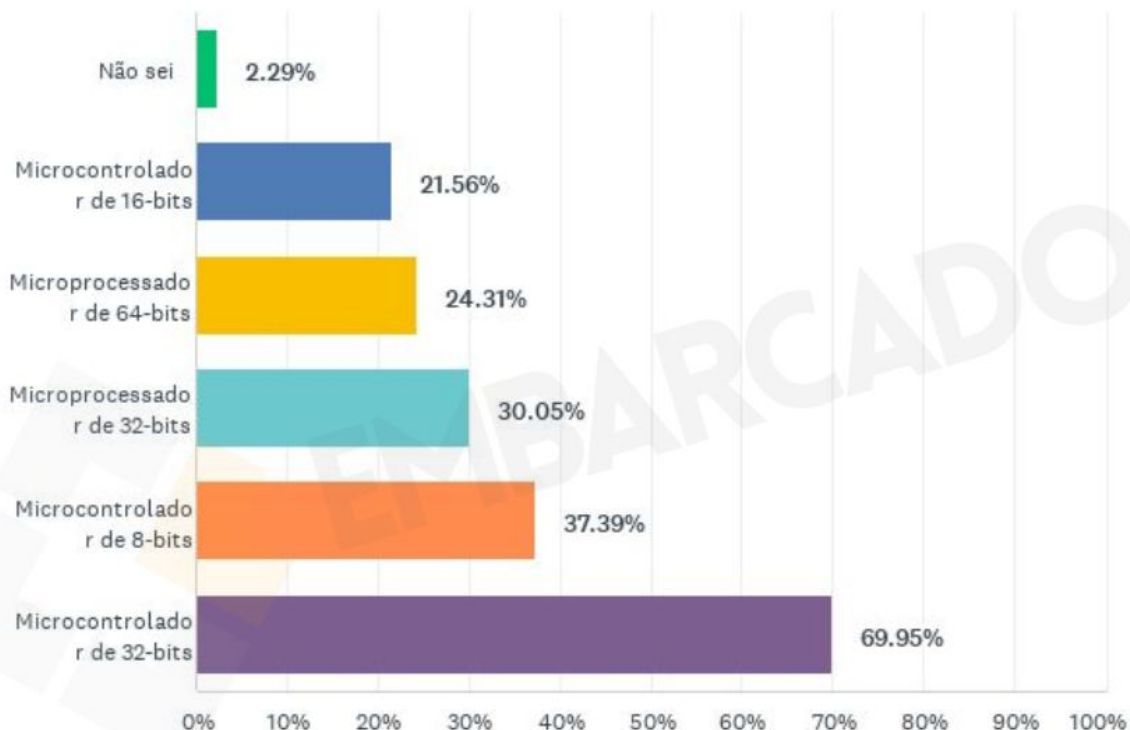
Qual dos seguintes sistemas de software de controle de versão você usa atualmente?



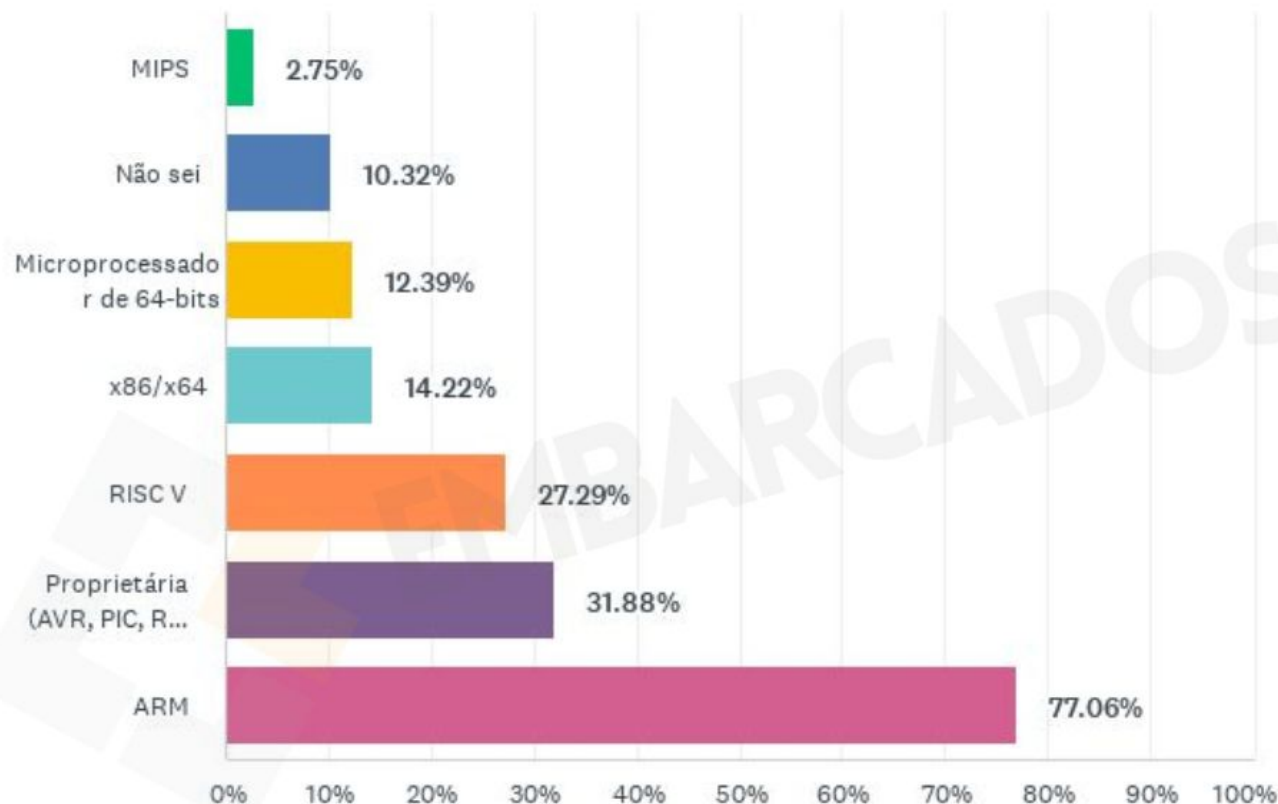
Seu projeto embarcado atual é programado prioritariamente em:



Qual ou quais tipos de microcontrolador/microprocessador estão sendo utilizados atualmente pela sua empresa em projetos de sistemas embarcados?



E qual ou quais tipos de microcontrolador/ microprocessador você acredita que a sua empresa utilizará nos próximos projetos de sistemas embarcados?



Referências

1. [Luiz Bitencourt - Projetos de sistemas embarcados: Uma rápida discussão](#)
2. [Código Fonte TV - Sistemas Embarcados \(Embedded Systems\) // Dicionário do Programador](#)
3. [Código Fonte TV - Conhecimentos necessários para trabalhar com sistemas embarcados](#)
4. [UnIVESP - Eletrônica Embarcada - Aula 01 - Introdução aos Sistemas Embarcados Eletrônica Embarcada em Veículos](#)
5. [Dobra Espacial - Como o computador da Apollo funcionava?](#)
6. [Apollo Guidance Computer \(AGC\) Code - Github](#)
7. [Coding with Dee - This is the code that sent Apollo 11 to the moon \(and it's awesome\)](#)
8. [Apollo Guidance And Navigation - A Problem in Man and Machine Integration - David G. Hoag - MIT](#)
9. [Rodrigo Maximiano Antunes de Almeida - 01 - Sistemas embarcados e Linguagem C](#)

Microcontroladores

Prof^o José W. R. Pereira

`jose.pereira@ifsp.edu.br`

`josewrpereira.github.io/docs`