



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Oportunidades de desenvolvimento
com hardware livre para a
soberania tecnológica brasileira

Prof. Ricardo de Oliveira Duarte
Departamento de Engenharia Eletrônica



Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional



Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual CC BY-NC-SA

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Texto completo da licença (em Português): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.pt>

Agenda

- Movimento de hardware livre: histórico, premissas e falácias
- Soberania
- Oportunidades
- Exemplos
- Roteiro
- Notícias recentes
- Mensagem final



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Movimento de hardware livre

- O movimento de hardware livre, inspirado no movimento do software livre, baseia-se em quatro liberdades principais:
 - liberdade de usar
 - liberdade para estudar
 - liberdade para modificar
 - liberdade para redistribuir o hardware e seus projetos
- Essas liberdades visam garantir a transparência, a colaboração e a autonomia na área de tecnologia.



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG



open source
hardware

Movimento de hardware livre

- Começo em 1998
- 2010 – 2011 *Open Hardware Definition* – CERN
- *Hardware design:*
 - *Mechanical drawings;*
 - *Schematics;*
 - *Bills Of Materials;*
 - *PCB layout data;*
 - *HDL source code;*
 - *Drivers and embedded systems code;*
 - *Integrated circuit layout data.*



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Movimento de hardware livre

- Falácias:
 - Medo de tornar público algo que poderia trazer um ganho pessoal.
 - Medo de usar parte ou totalidade de um projeto para desenvolver um produto ou serviço.
 - Medo de tornar uma contribuição pública que pode contribuir negativamente para a sua reputação técnica.



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Soberania



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

- A soberania é o poder supremo e independente de um Estado para exercer autoridade sobre seu território e população, sem interferência externa.
- É o direito de um Estado de tomar decisões políticas, econômicas e sociais sem a influência de outros países.
- A soberania pode ser entendida tanto no âmbito interno (em relação aos seus próprios cidadãos) quanto no externo (em relação a outros Estados).

Oportunidades

- Desenvolvimento de novos ou melhores produtos e serviços internos (para a população brasileira) - para a educação, saúde, lazer, bem estar, segurança alimentar, segurança da população, etc.
(Rebranding and Refurbishment)
- Desenvolvimento de tecnologias dedicadas à novos produtos e serviços internos ou externos (*low tech and medium tech manufacture*).



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Oportunidades

- Pontos positivos:
 - Agregação de valores;
 - Criação de oportunidades e empregos;
 - Incentivo a economia interna;
 - Reaproveitamento ou remodelamento de produtos e soluções (*refurbishment*), inovação (*rebranding*);
 - *Networking*;
 - Possibilidade de reconhecimento e negócios com outras Nações.



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Perguntas:

- Quem conhece melhor os problemas brasileiros para melhorar serviços e produtos da nossa Nação?
- Quem melhor entende do que o brasileiro precisa?

Exemplos:

- A tecnologia como *hardware* embarcado.



<https://nextop.com.br/carrinho-inteligente-de-compras/>



<https://www.blindog.com.br/video>



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

SDATF – NanosatC-BR2



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG



<https://www.gov.br/inpe/pt-br/programas/nanosatc-br/missoes/nanosatc-br2>

Sistema de Automação de um Kit de Hidroponia Residencial



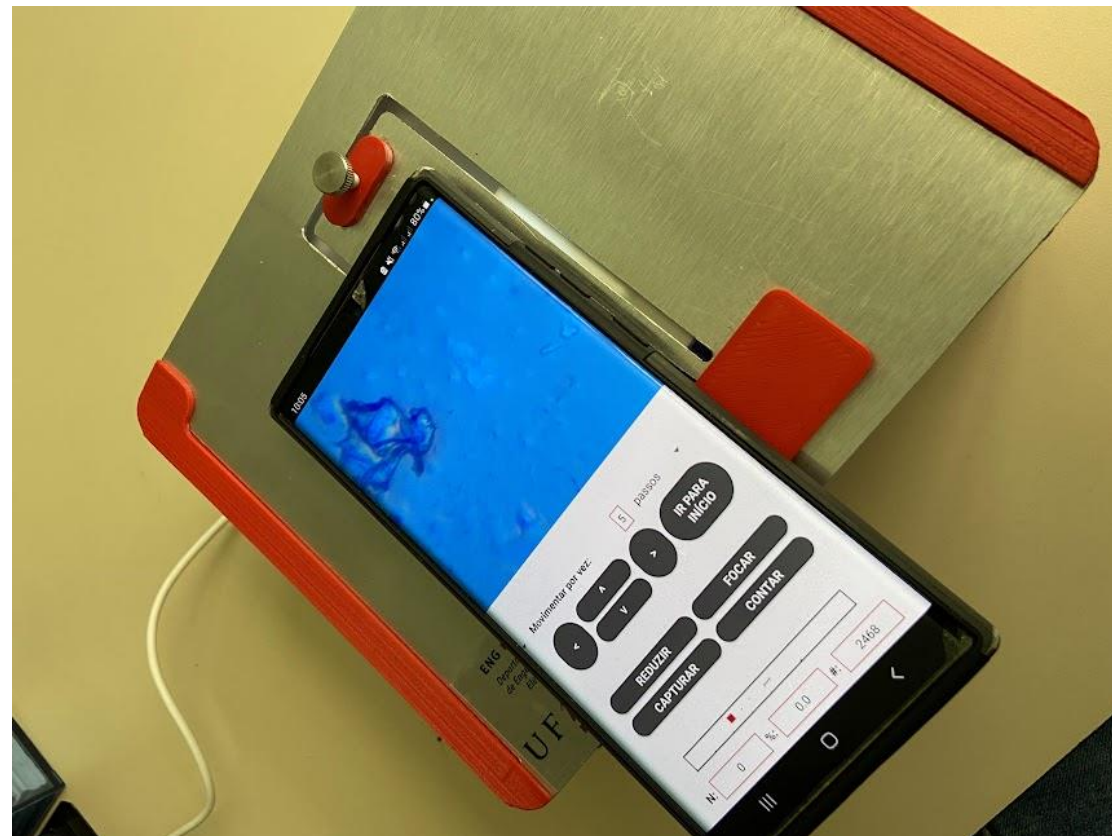
ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG



Sistema de Automação de leitura de Lâminas e diagnóstico de doenças

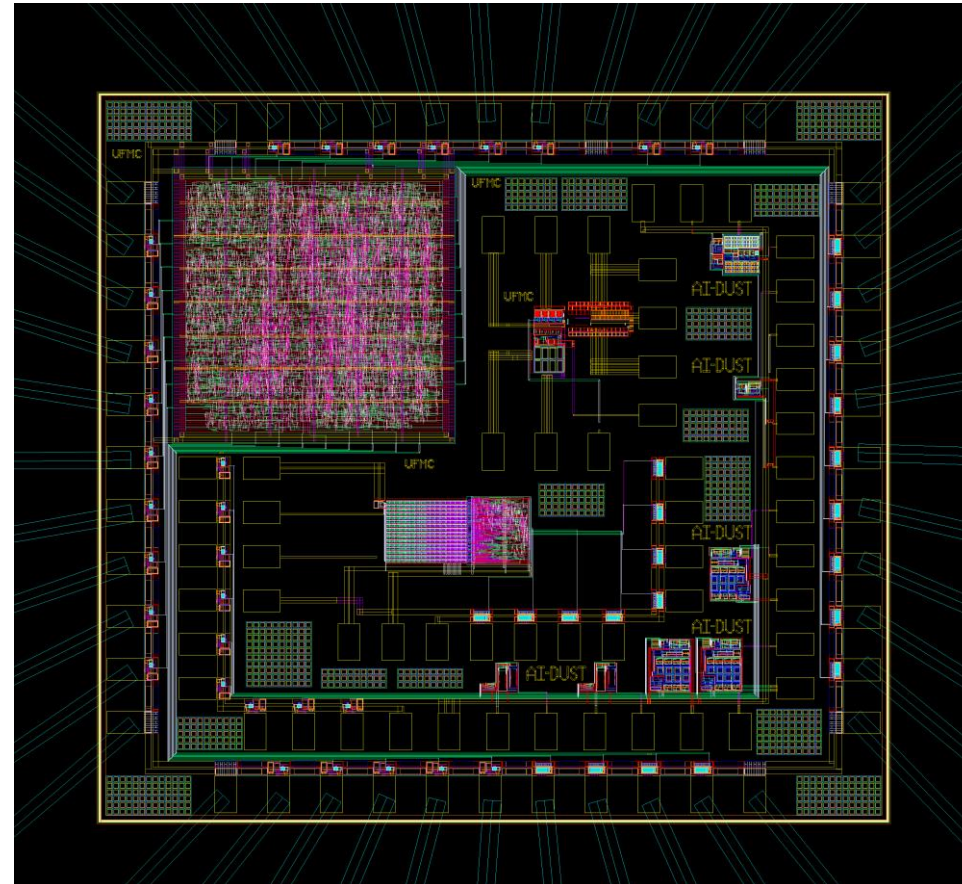


ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG



Exemplos:

- SBMicro – Programa APCI (Programa de Apoio a Projetos de Circuitos Integrados)
- *Digital Design of a Forward Error Correction System for IEEE 802.15.7*
- Chip VLC – UFMG 2021 – Mini@sic
- TSMC 0.18 CMOS Logic

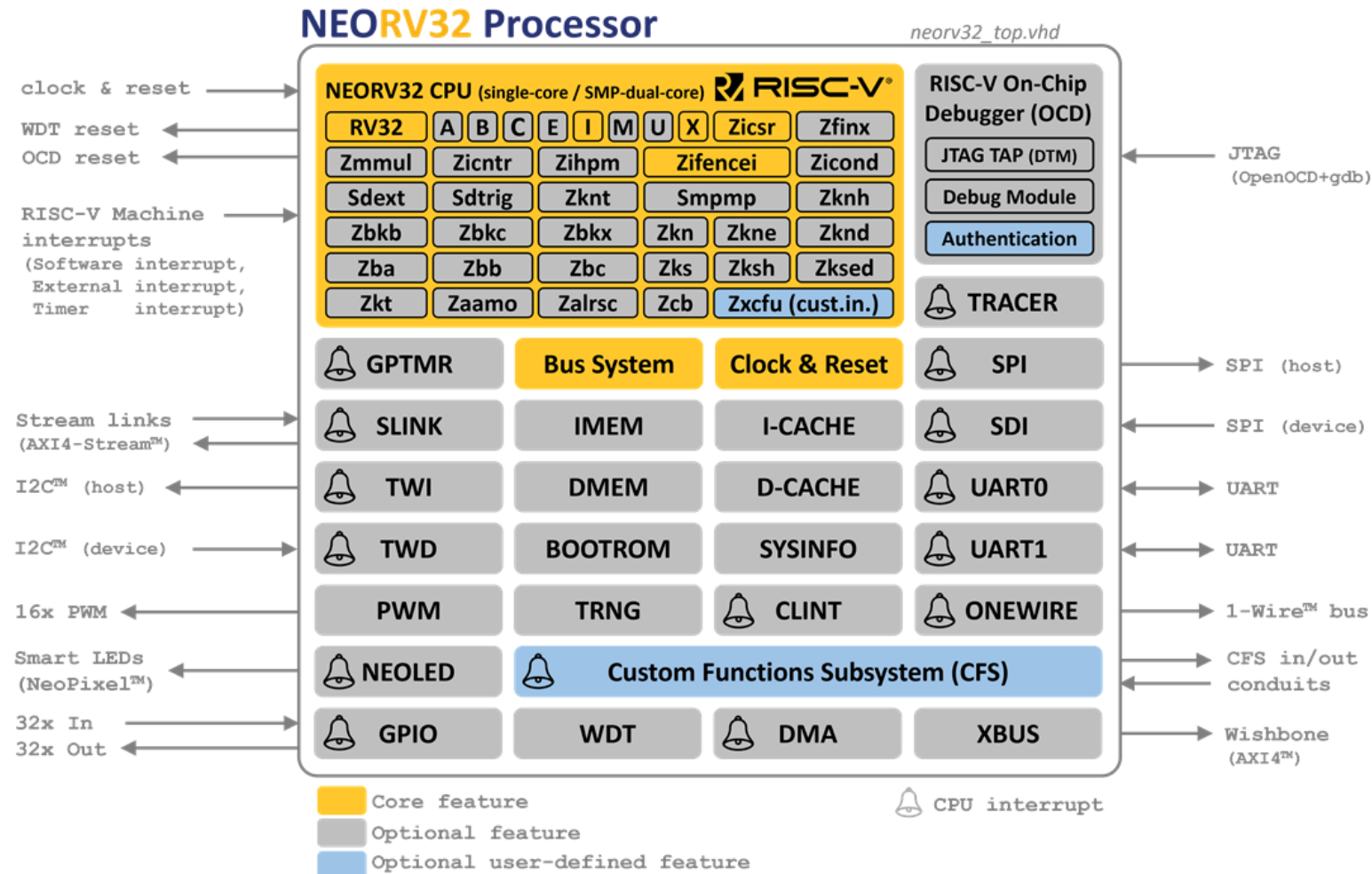


ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Laboratório de Arquitetura e Organização de Computadores



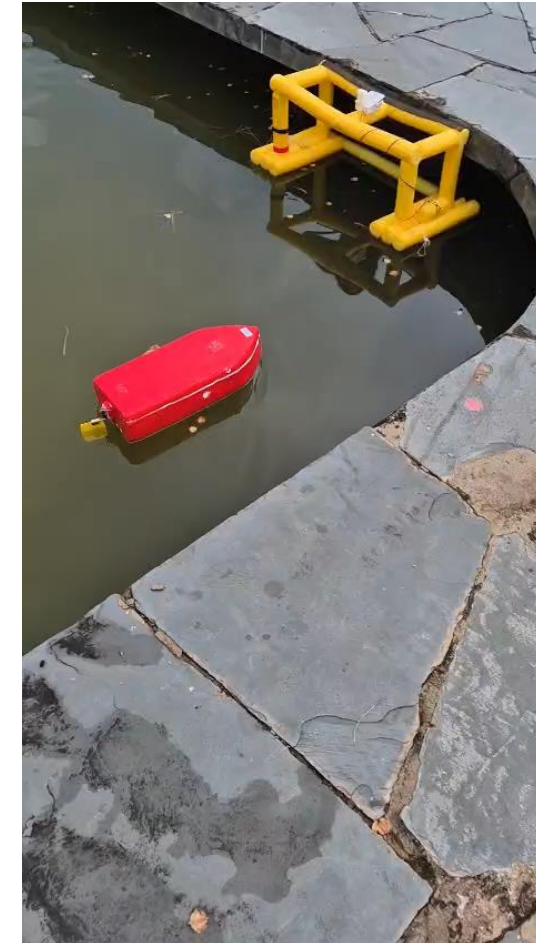
ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG



Programação de Sistemas Embarcados: torneio de barcos autônomos



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG



https://www.instagram.com/reel/C1sBERpByN7/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=eXhhYTkzaTk5cHky



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Road map (Roteiro) – Soft skills

- *Strategic thinking*
- *Risk taker*
- *Inquiry behavior*
- *Communicators*
- *Global citizens*

- *Responsible social action*
- *Practice humility and awareness*
- *Spirit of cooperation*
- *Strong commitment to goals*



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Road map (Roteiro) – Hard skills

- 1. Clear, concise and organized documentation.*
- 2. Component based methodology.*
- 3. Verification (UVM) and Validation (Formal methods).*
- 4. Hierarchical and modular development.*
- 5. RTL methodology.*
- 6. Always adopt good HDL or Programming Language coding practices.*



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Road map (Roteiro) – Hard skills

- *Embedded Systems Development*
 - *Design Thinking – human-centered*
 - *Waterfall – fixed and clearly defined requirements*
 - *Agile – breaks projects in small phases*
 - *Spiral – risk-driven*

Futuro das plataformas abertas de armazenamento e desenvolvimento cooperativo.

Rastreamento e telemetria:

- Futuro do GitHub?
- CEO do GitHub, Thomas Dohmke, anunciou a saída do cargo, deixando a direção nas mãos da recém criada divisão de IA da Microsoft.
- Alternativa ao GitHub: CodeBerg?
- VSCodium: Free/Libre Open Source Software Binaries of VS Code
- VSCode x VSCodium: <https://medium.com/@dublado/vscodium-contra-vscode-uma-quest%C3%A3o-de-privacidade-7e0060a01139>



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

Notícias recentes



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

*“Para André Gildin (FGV), **o caminho para o futuro é a colaboração. para atingir a soberania digital.***

*Para Rhode, a discussão sobre produção nacional de chips ressurgiu com o avanço da tecnologia. Segundo ele, **competir nesse setor exige elevados investimentos.** O especialista destaca que até os EUA esperam levar mais de uma década para ampliar sua fatia na área:*

*— Para o Brasil, a estratégia é mirar nichos onde tecnologia e mercado se cruzam rapidamente. O país precisa articular incentivo público, **formação de talentos e pesquisa aberta.** Na frente industrial, deveria modernizar a linha de produção do Ceitec.”*

<https://oglobo.globo.com/google/amp/100-anos/noticia/2025/07/30/chips-viram-arma-estrategica-na-disputa-entre-eua-e-china-brasil-tenta-novo-papel.ghtml>

Notícias recentes



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

*“Para Gildin, **o futuro será decidido com base no tripé capacidade de inovação, escala de produção e resiliência geopolítica:***

— O fator-chave será quem conseguir aliar avanço tecnológico com cadeias de suprimento. Não vence só quem faz o chip mais moderno; ganha quem consegue garantir sua soberania digital.”

<https://oglobo.globo.com/google/amp/100-anos/noticia/2025/07/30/chips-viram-arma-estrategica-na-disputa-entre-eua-e-china-brasil-tenta-novo-papel.ghtml>

Notícias recentes

-  **Saiu na Forbes: a engenheira do ITA que transformou uma startup em um negócio de R\$ 400 milhões.**
- Carolina Matsuse transformou um projeto iniciado sem grandes pretensões em um dos negócios mais inovadores do país.
- A Insider é uma startup brasileira de tecnologia têxtil que em 2024 faturou R\$ 400 milhões. **A empresa desenvolve roupas funcionais criadas com tecidos de alto desempenho, capazes de controlar temperatura, reduzir odores e oferecer maior durabilidade.** O objetivo não é moda pela moda, mas aplicar ciência de materiais para resolver problemas práticos do dia a dia.
- **Isso prova que a engenharia não precisa ficar restrita a laboratórios ou fábricas: ela também pode revolucionar o jeito como nos vestimos e lidamos com conforto, sustentabilidade e tecnologia.**

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7365757834325639169/>

Mensagem final



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG

- É preciso ter esperança, mas ter esperança do verbo esperar; porque tem gente que tem esperança do verbo esperar.
- E esperança do verbo esperar não é esperança, é espera.
- Esperançar é se levantar, esperançar é ir atrás, esperançar é construir, esperançar é não desistir!
- Esperançar é levar adiante, esperançar é juntar-se com outros para fazer de outro modo...

Paulo Freire

Agradecimento

- Muito obrigado pela oportunidade!

ricardoduarte@ufmg.br



ESCOLA DE
ENGENHARIA
UFMG