

# Implementação de uma Rede Neural em FPGA.

Gonçalo Bastos  
Leonardo Cordeiro

Projeto de sistemas digitais  
Prof. Jorge Dias

# Implementação de Redes Neurais em FPGA

**Redes Neurais** são modelos computacionais inspirados no cérebro humano, com grande potencial para tarefas complexas. A **implementação em FPGA** oferece vantagens como **parallelismo, desempenho e eficiência energética**.



## Avanços na Implementação em FPGA



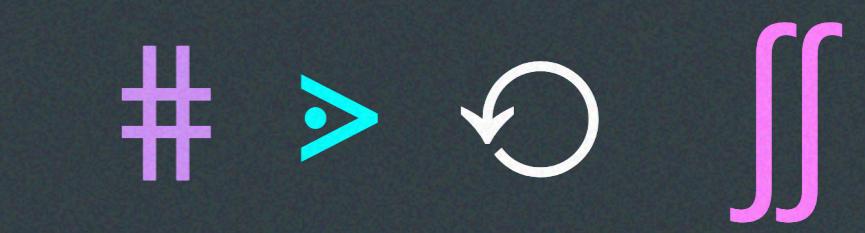
Recentes avanços em **arquiteturas e técnicas de otimização** têm permitido a **implementação eficiente** de redes neurais em FPGA. Isso inclui **parallelismo, armazenamento eficiente e redução de consumo de energia.**





## Desafios da Implementação em FPGA

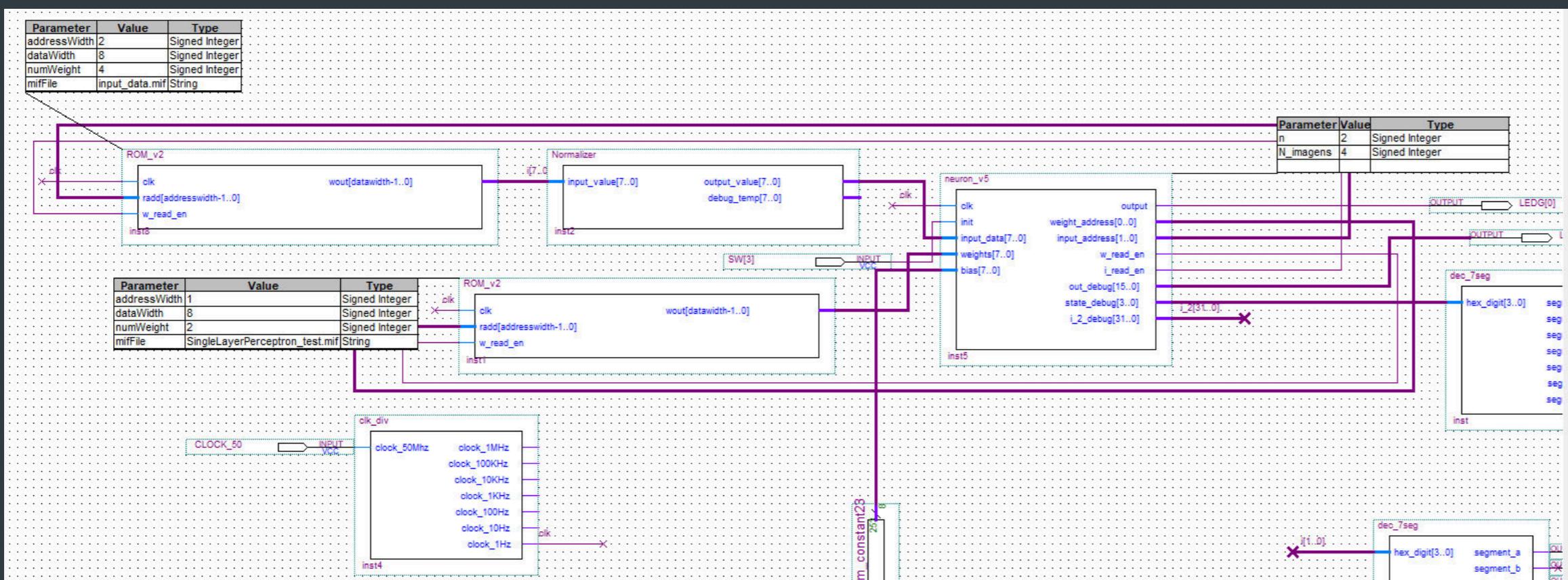
Apesar dos avanços, a implementação de redes neurais em FPGA ainda enfrenta desafios, como limitações de recursos, complexidade de design e integração com outros sistemas. O equilíbrio entre precisão e eficiência também é um fator crucial.



# A nossa metodologia e implementação

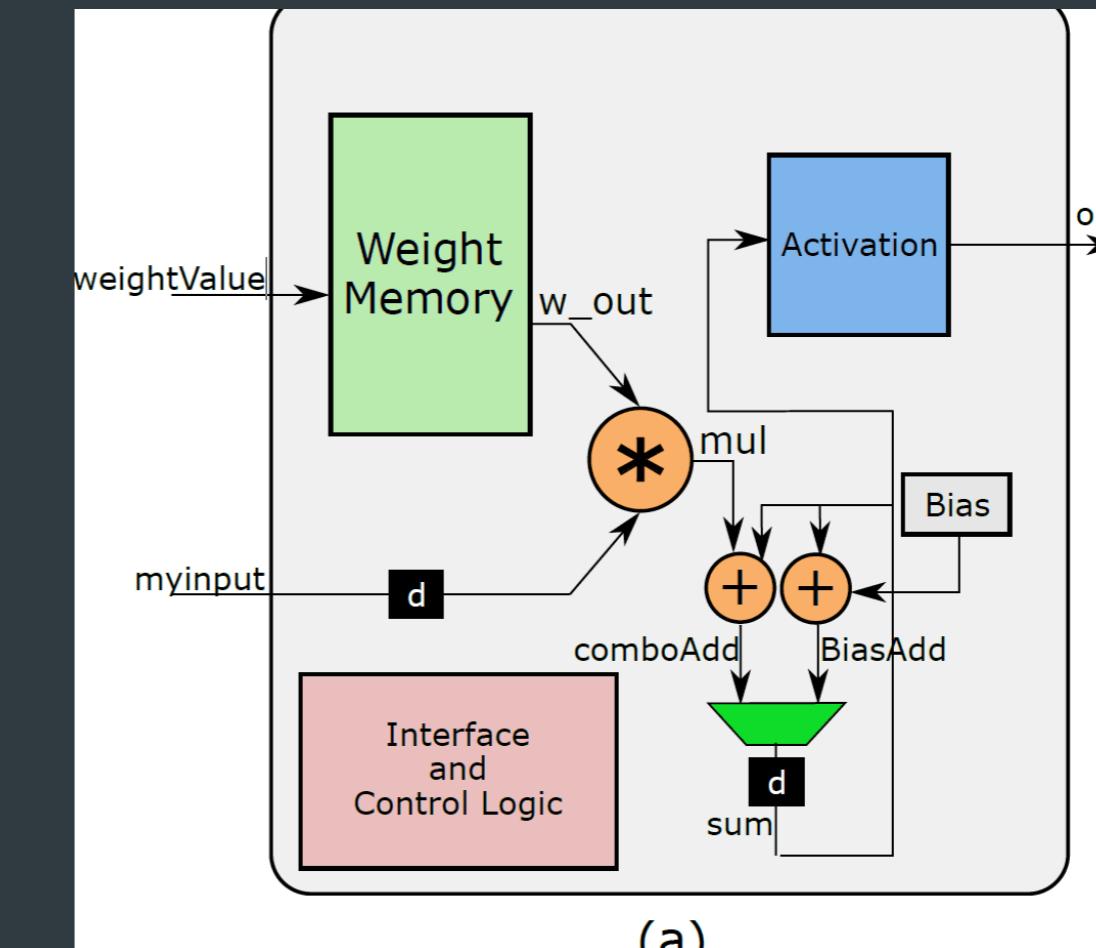
Objetivo inicial - classificar imagens  
Como? - treinar a rede em software.  
criar um neurônio, torna-lo replicável  
ou escalável e por fim criar as camadas.

Desafio - Muito ambicioso e complicado.

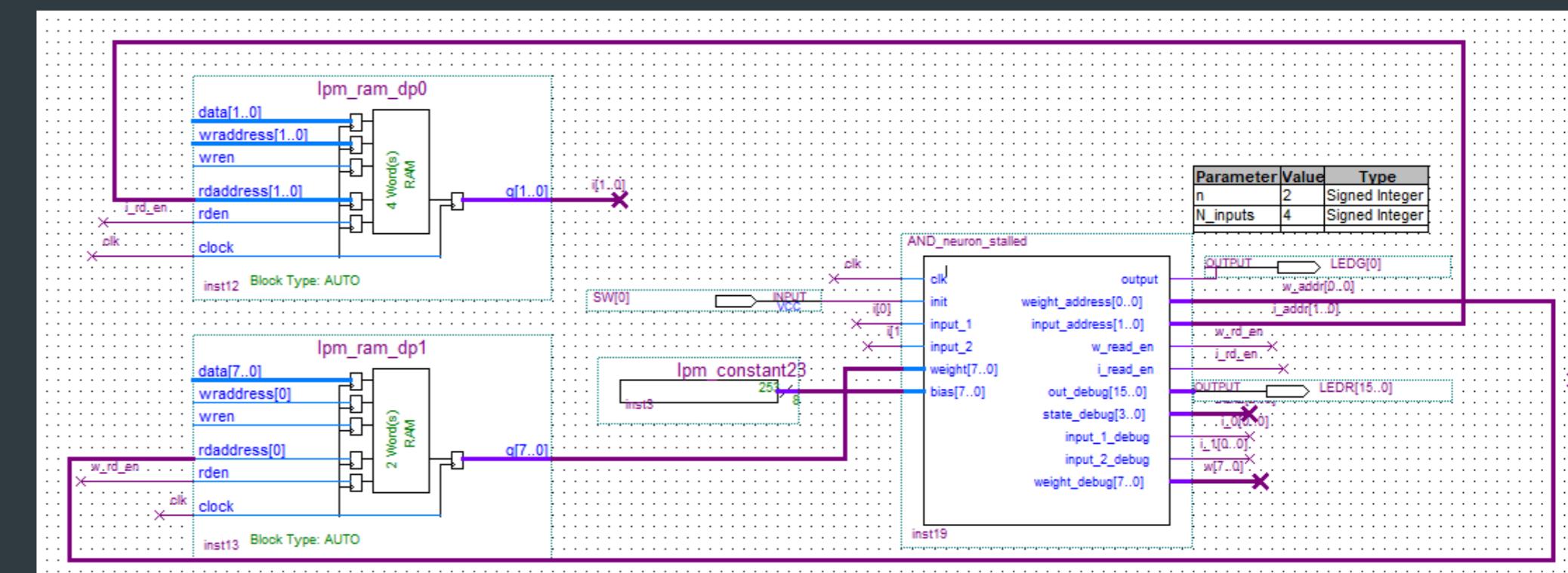


# Implementação do neurônio VHDL.

- Implementamos o nosso neurônio em VHDL como sendo uma máquina de estados finita.
- Este recebe os pesos e os bias, multiplica-os e acomuluma essas multiplicações
  - São usadas 2 ROM's para armazenar os valores dos inputs e dos pesos, e essas são lidas sequencialmente por o neurônio.



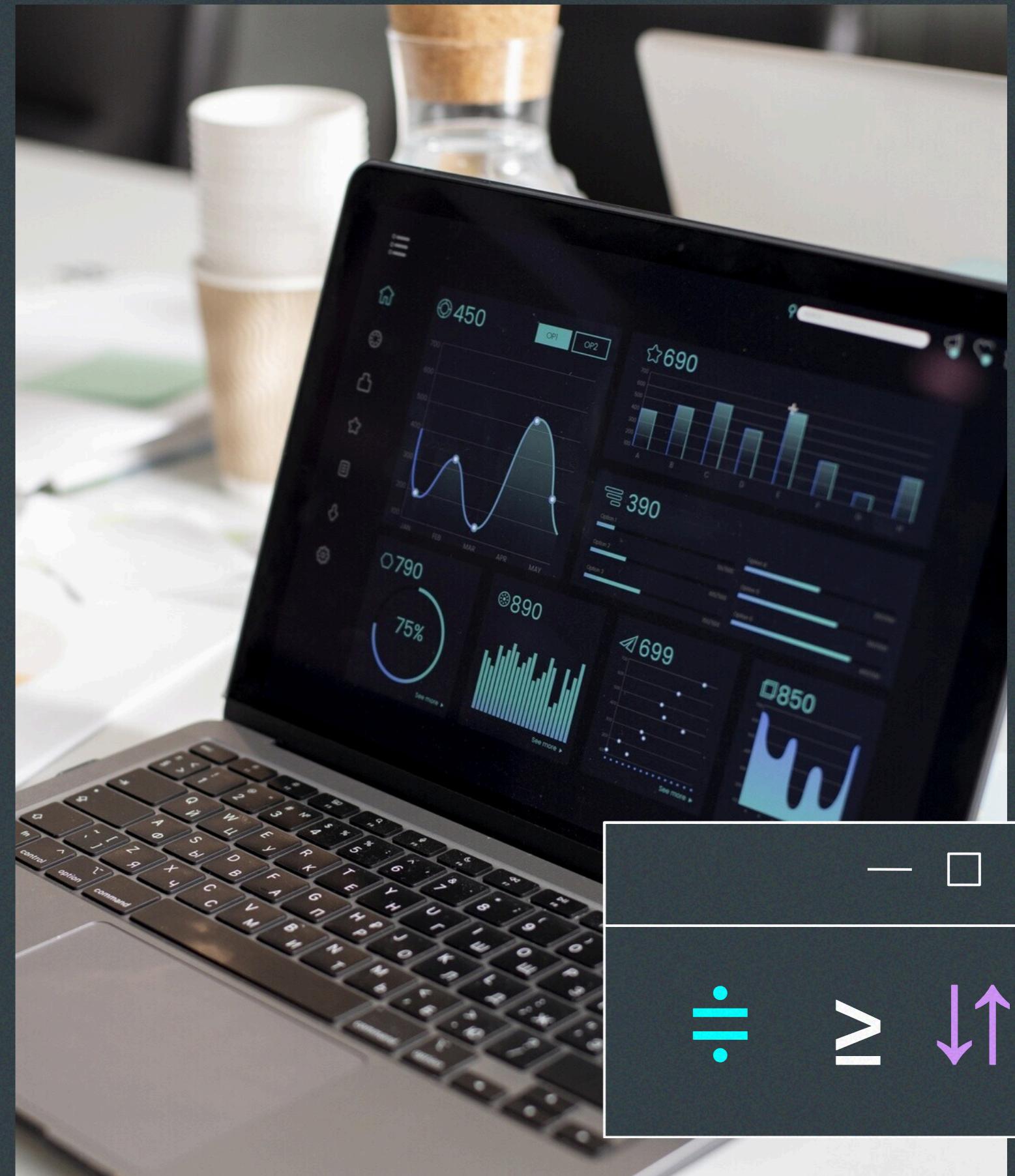
(a)

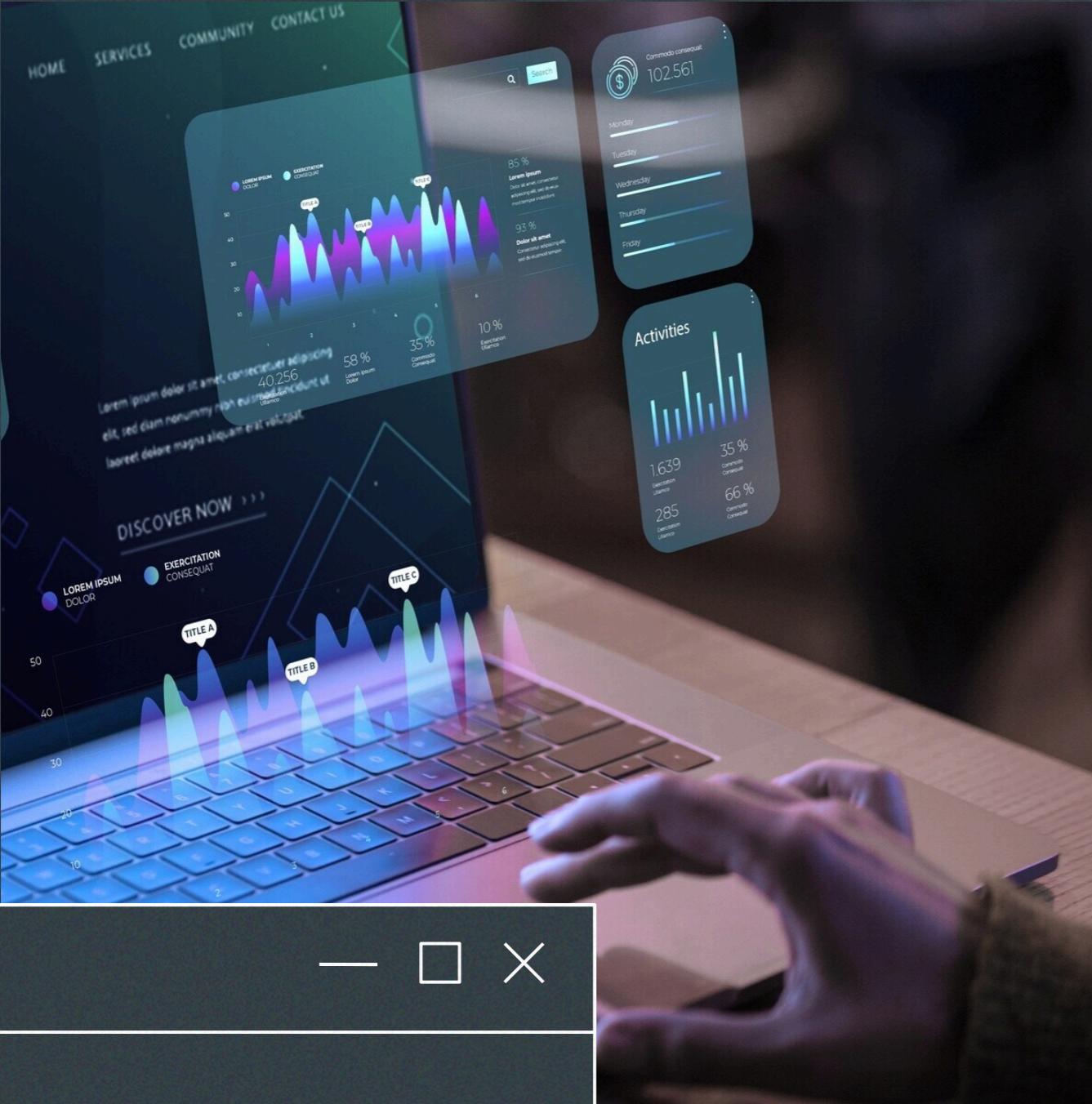


# Aplicações em Tempo Real



A implementação em FPGA permite aplicações em tempo real, como visão computacional, processamento de sinais e controle de sistemas. Isso é possível devido ao alto desempenho e paralelismo dessas plataformas.





## Tendências e Pesquisas Futuras

As **pesquisas futuras** em implementação de redes neurais em FPGA devem focar em **técnicas de compressão, arquiteturas reconfiguráveis e integração com outras tecnologias**, como aprendizado de máquina e computação em nuvem.



# Conclusão

A **implementação de redes neurais em FPGA** é um campo em constante evolução, oferecendo avanços significativos em **desempenho, eficiência energética e aplicações em tempo real**. Apesar dos **desafios existentes**, as **tendências futuras** indicam um **crescimento contínuo** nessa área.

- □ ×

# Obrigado!



Gonçalo Bastos  
Leonardo Cordeiro

- □ ×

=> ●

- □ ×

÷ ≈