

**Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Engenharia Elétrica e Informática  
Unidade Acadêmica de Sistemas e Computação  
Curso de Bacharelado em Ciência da Computação**

# **Organização e Arquitetura de Computadores I**

## **Máquinas Multiníveis**

**Profa. Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo**  
[joseana@computacao.ufcg.edu.br](mailto:joseana@computacao.ufcg.edu.br)

**Carga Horária: 60 horas**



# Tópicos

- Máquinas Multiníveis
  - Conceitos Básicos

# Máquinas Multiníveis

**A linguagem de máquina (binária - baixo nível)  
está muito distante  
de uma linguagem natural (humana - alto nível).**

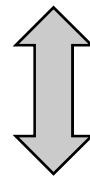
## Problema

Complexidade do que as pessoas precisam fazer  
*versus*  
simplicidade do conjunto de instruções do computador.

# Máquinas Multiníveis

## Solução

Criar uma **hierarquia** de abstrações de níveis mais altos baseados nos níveis mais baixos.



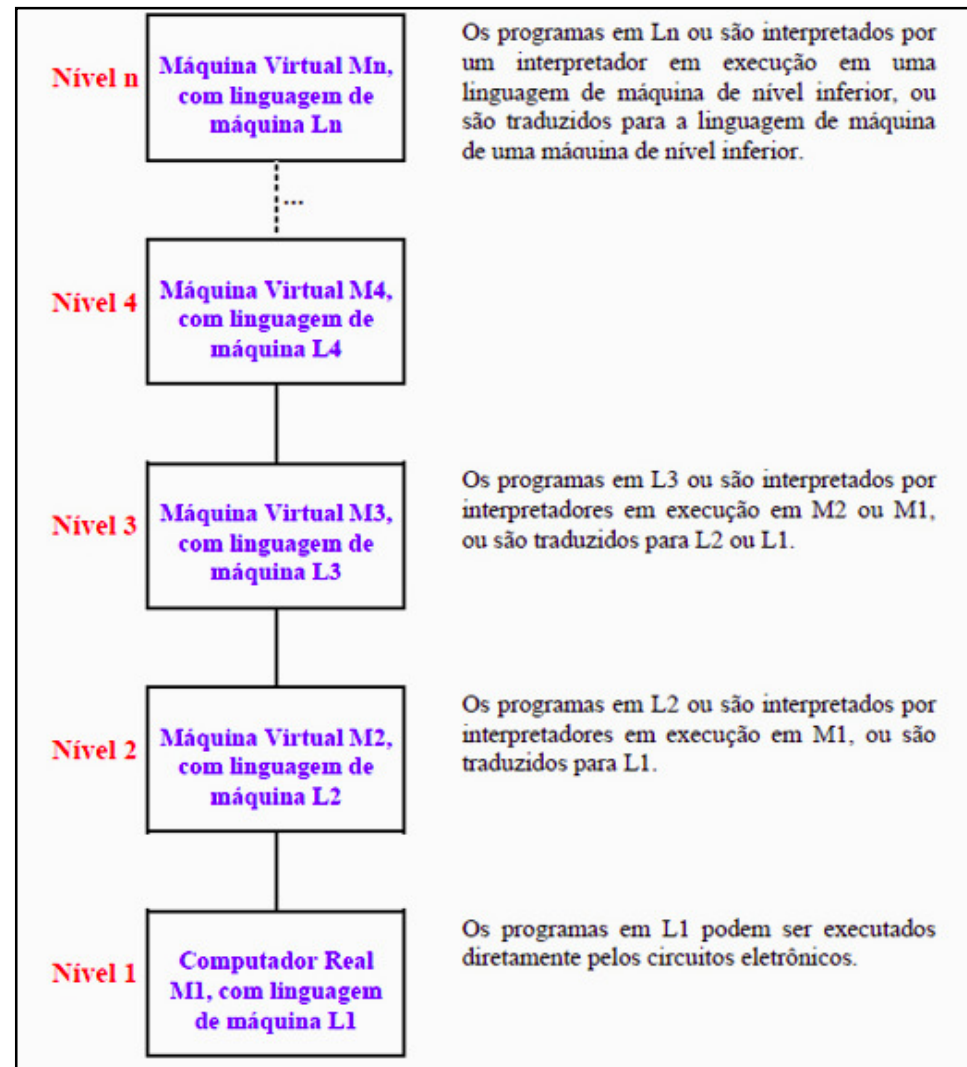
Criar uma **organização estruturada de computadores** para facilitar a comunicação homem-computador.

# Máquinas Multiníveis

## Sistema hierárquico

- Constituído de um conjunto de subsistemas interrelacionados, cada qual, possuindo também uma estrutura hierárquica, contendo, em seu nível mais baixo, subsistemas elementares.
- O comportamento de cada nível depende apenas de uma caracterização abstrata e simplificada do sistema de nível imediatamente inferior.

# Máquinas Multiníveis



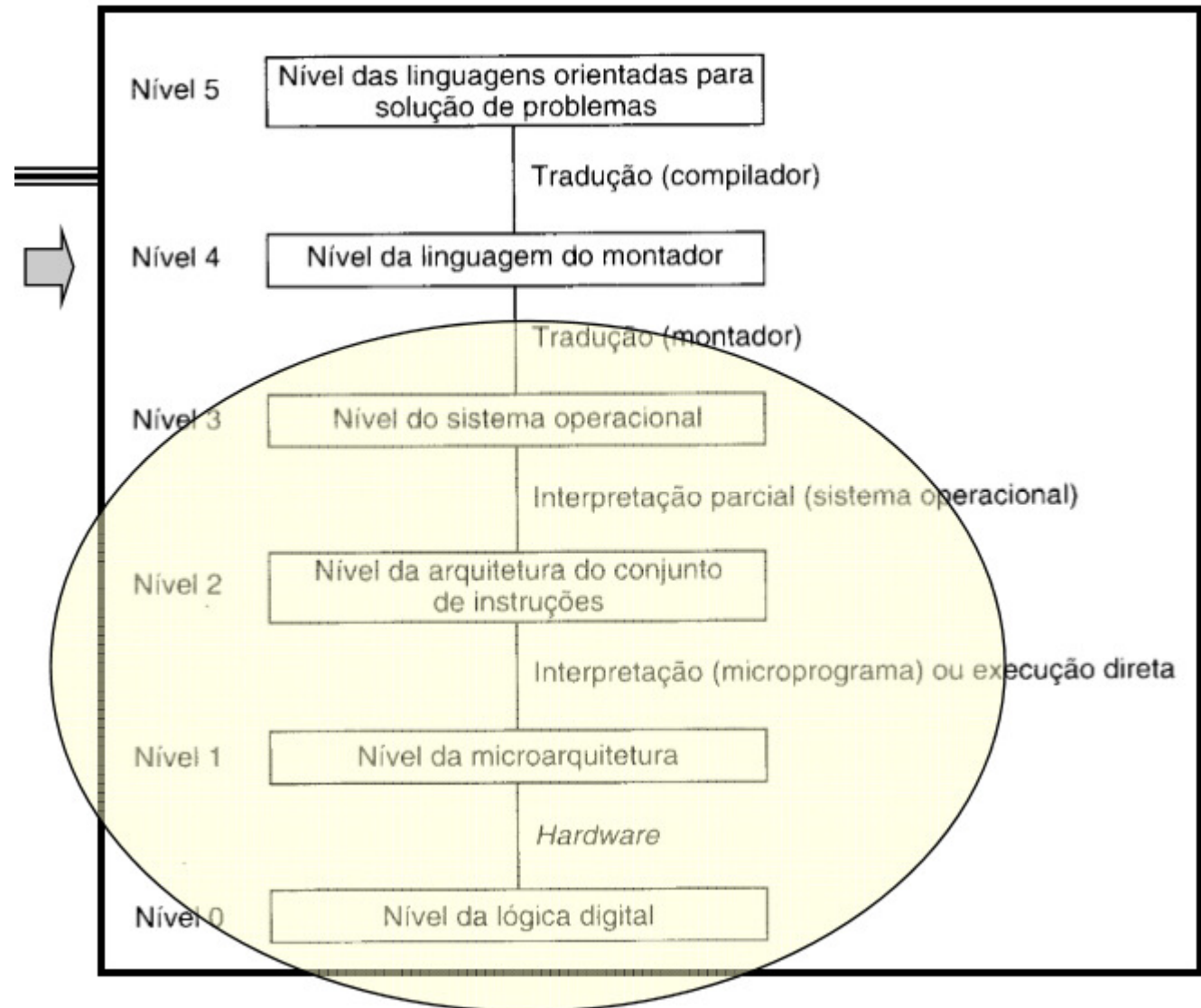
Fonte: <http://orgcomp2.ic.uff.br/maqmult.php>

Joseana Macêdo Fachine Régis de Araújo/OAC1/DSC/CEEI/UFCG

# Máquinas Multiníveis

## Computador com 6 níveis

Método por meio do qual cada nível que é suportado é indicado abaixo do nível (junto com o nome do programa que o suporta).



# Máquinas Multiníveis

Application Software	Programs
Operating Systems	Device Drivers
Architecture	Instructions Registers
Micro-architecture	Datapaths Controllers
Logic	Adders Memories
Digital Circuits	AND gates NOT gates
Analog Circuits	Amplifiers Filters
Devices	Transistors Diodes
Physics	Electrons



# Máquinas Multiníveis

## Observações

- Computadores são projetados como uma série de níveis, cada um deles construído em cima de seus precursores.
- Cada nível representa uma abstração distinta, com diferentes objetos e operações.
- A abstração permite ignorar, "abstrair", temporariamente detalhes irrelevantes, de níveis mais baixos, reduzindo uma questão complexa a algo muito mais fácil de ser entendido.

# Máquinas Multiníveis

## Observações

- Conjunto de tipos de dados, operações e características de cada um dos níveis - arquitetura do nível.
- Partes da arquitetura -as características que um programador do nível deve enxergar, por exemplo, a disponibilidade de memória.

# Máquinas Multiníveis

## Evolução das máquinas de vários níveis

- Primeiros computadores – fronteira entre o hardware e o software era muito clara.
- Atualmente – muito difícil separar o hardware do software.

# Máquinas Multiníveis

## Evolução das máquinas de vários níveis

**Hardware e software são equivalentes logicamente.**

- Qualquer operação realizada por software pode ser realizada diretamente por hardware.
- Qualquer instrução executada por hardware pode ser simulada em software.

# Máquinas Multiníveis

## Conclusões

- Fronteira entre o hardware e o software pode ser arbitrária e está sempre mudando.
- O que hoje está implementado em software poderá em breve estar implementado em hardware, e vice-versa.
  - O software de hoje pode ser o hardware de amanhã e vice-versa.
- As fronteiras entre os demais níveis não estão bem definidas e podem também ser alteradas.

# Máquinas Multiníveis

## Conclusões

- Do ponto de vista do programador, não tem muita importância a maneira como uma instrução é realmente implementada.
- Programador de um nível, em geral, não deve se preocupar com implementações de níveis inferiores.

# Máquinas Multiníveis

