

Introdução
à
HPC

OBJETIVO

Primeiro contato com tecnologias usadas em HPC (High Performance Computing)

Roteiro

- 1- Afinal, o que é HPC?**
- 2- HPC no IAG/USP: LAi**
- 3- Tecnologias de software para HPC**

**1- Afinal, o que é HPC?
(High Performance Computing)**

Agregar/agrupar recursos computacionais com o intuito de disponibilizar grande performance computacional, muito maior que num típico desktop, para resolver grandes problemas em ciência, engenharia, negócios, etc.

Típico desktop?

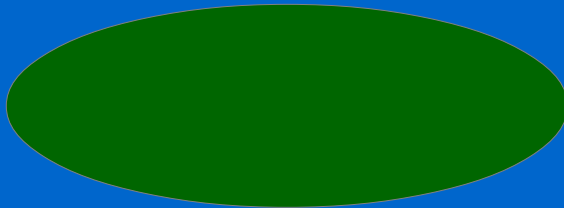
PC Desktop



4 ou 8 cores



8/16 GB RAM



1 TB Disco

E o que temos em HPC?

www.top500.org

<https://www.top500.org/lists/>

<https://www.top500.org/lists/2017/06/>

(Cores, Rmax, Rpeak)

https://www.top500.org/project/top500_description/

<http://www.netlib.org/linpack/>

<http://www.netlib.org/benchmark/hpl/>

<https://www.top500.org/system/178764>

(Cores, Rmax, Rpeak, Memory)

<https://www.top500.org/statistics/sublist/>

<https://www.top500.org/statistics/list/>

<https://www.top500.org/statistics/perfdevel/>

Lei de Moore

Minituarização de componentes

Previsões:

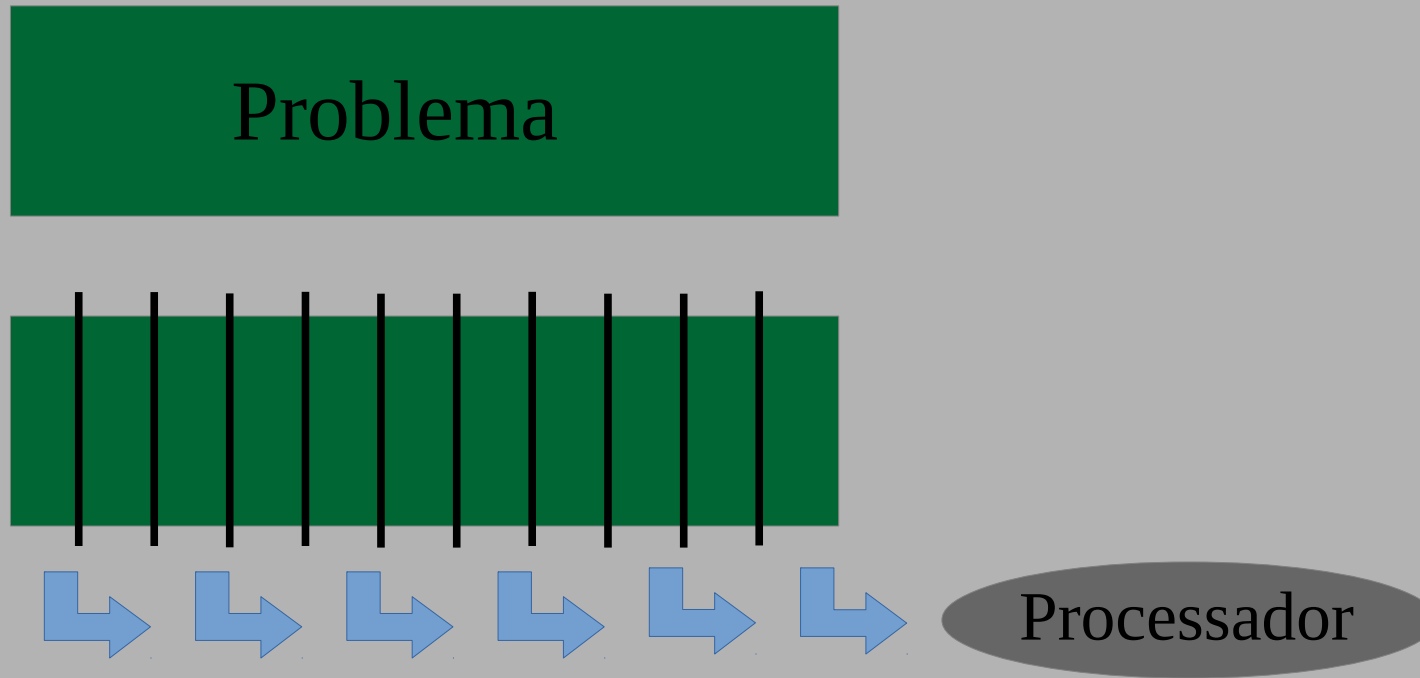
Dobra N transistores/CI (1 ano)

Dobra N transistores/CI (2 anos)

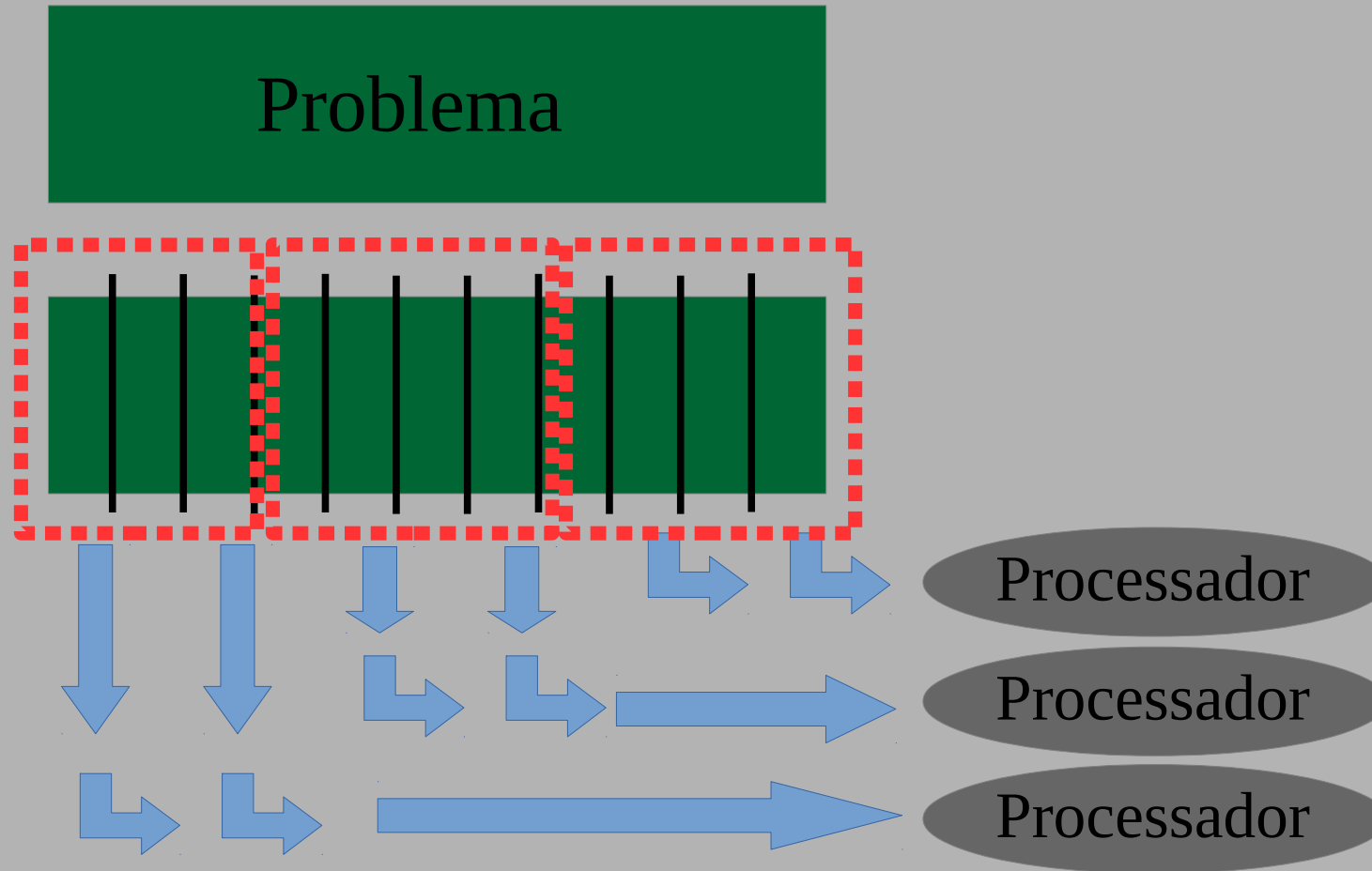
Dobra desempenho (18 meses)

Limite(físico) para continuar crescendo.

Computação serial



Computação Paralela



Recurso computacional paralelo

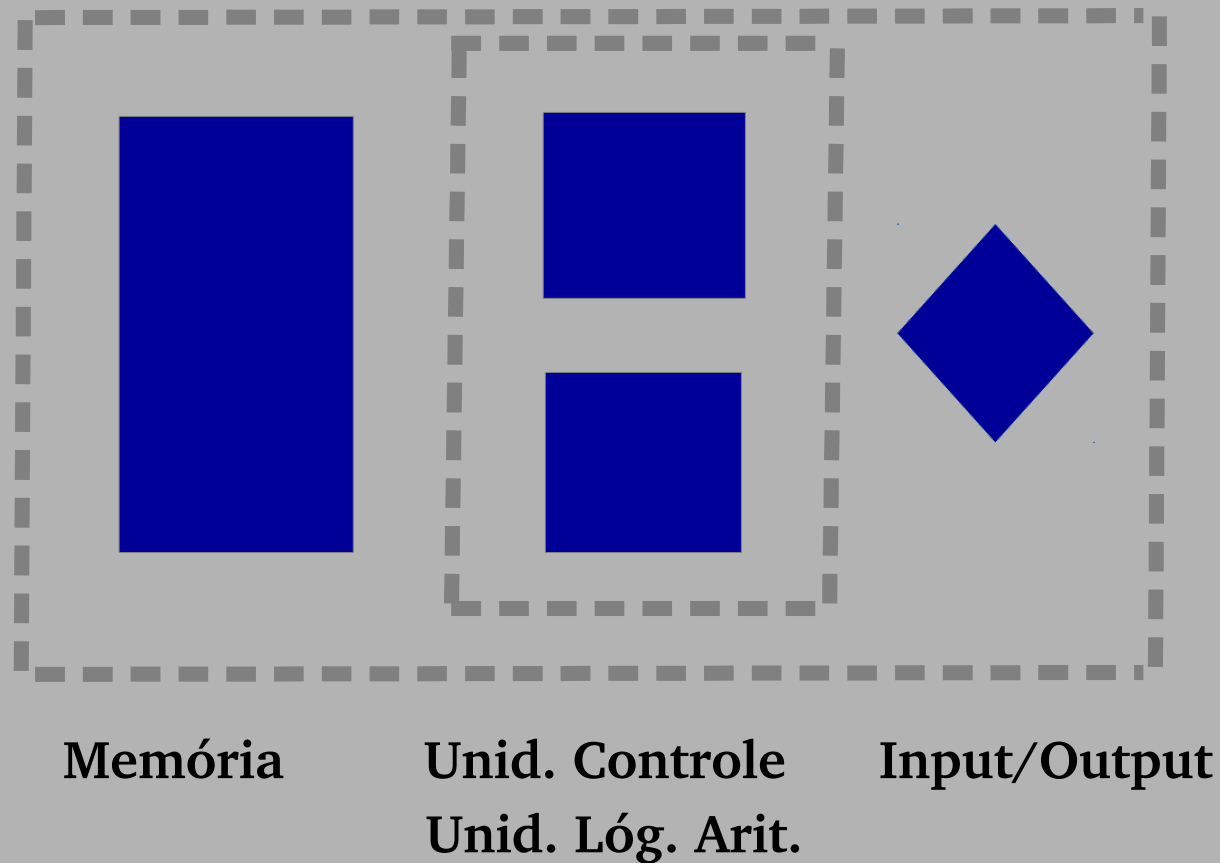
Computador padrão(ex: PC)

- unidades especializadas(fpu,gpu,cache)
- múltiplos cores
- threads

Vários computadores conectados em rede

- cluster de computadores(parallel too)

O que é um computador? (Arquitetura von Neumann)



Memória

- armazena dados/instruções

Unidade de Controle

- busca instruções/dados da memória
- decodifica instruções
- coordena sequencialmente operações

Unidade lógico-aritmética

- executa operações lógico/aritméticas básicas

Input/Output

- interface com exterior/operador

Classificação de computadores paralelos

Classificação de Flynn

- **SISD**(single stream instruction/single data stream)
- **SIMD**(single stream instruction/multiple data stream)
- **MISD**(multiple stream instruction/single data stream)
- **MIMD**(multiple stream instruction/multiple data stream)

Lei de Amdahl

$$\text{speedup} = 1 / (1 - P)$$

P=fração paralelizável do código

Lei de Amdahl

$$\text{speedup} = 1 / ((P/N) + S)$$

P=fração paralelizável do código

S=fração serial do código

N=número de processadores

