

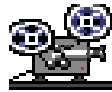
Arquiteturas Paralelas

Prof. Edson Pedro Ferlin

- **Objetivos**
 - Compreender as Arquiteturas Paralelas
- **Conteúdos**
 - Processamento Paralelo
 - Máquinas Paralelas
 - Programação Paralela

Processamento Paralelo

Assista o vídeo sobre Processamento Paralelo
(link: <https://youtu.be/DL6YoejORns>).

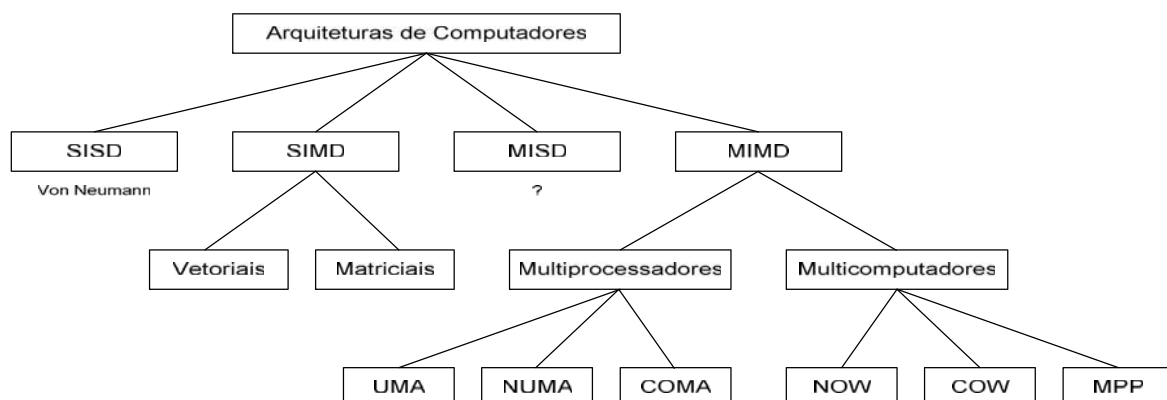


Processamento Paralelo existe a partir do momento
em que dois ou mais processadores interagem entre si
para resolverem uma determinada tarefa de forma
cooperativa.

Razões para utilização do Processamento Paralelo

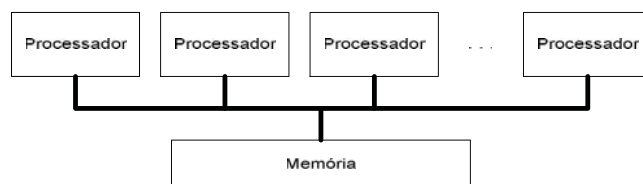
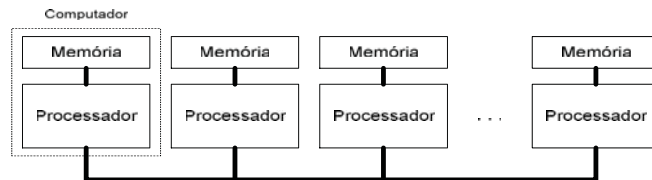
- Capacidade de aumentar o processamento com uma única máquina;
- Limitação física;
- Processadores em paralelo.

Arquiteturas Paralelas (Taxonomia)



Arquiteturas Paralelas

**Multicomputador
ou
Cluster**



Multiprocessador

Avaliar e Medir

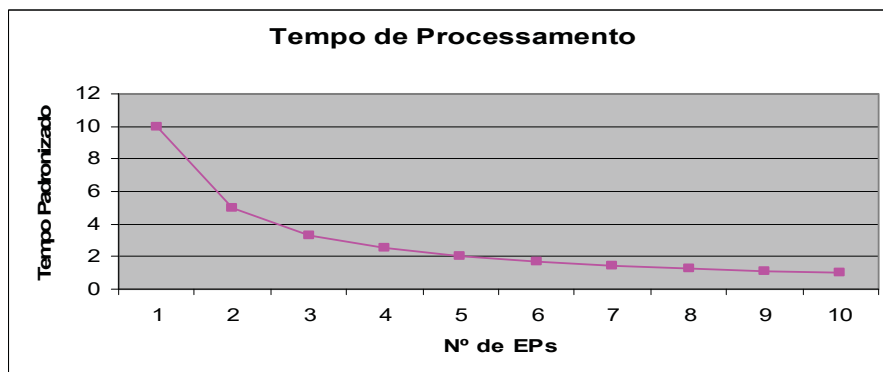
- Discernir se o desempenho está melhorando:
 - Programas *Benchmarks*;
 - Métricas.

Métricas

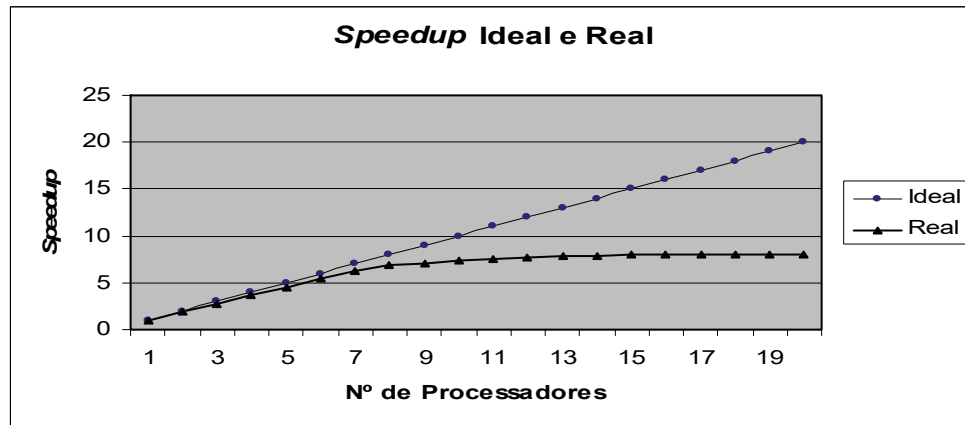
- **FLOP** (Operação em Ponto Flutuante executada por segundo)
- **MIPS** (Milhões de Instruções executadas por segundo)

Ganho em Tempo de Processamento

- *Hardware* (EPs e organização)
- *Software* (paralelismo e dependências)



Speedup Ideal x Real



Exemplos de Máquinas Paralelas



Earth Simulator



NEC

5120 Processadores (640x8) **NEC SX-6** 500MHz

35,86 Tera Flops

10 Tera Bytes

Área (4 quadras de tênis, 3 andares)

ASCI Q



Hewlett-Packard

4096 Processadores
(1024x4) **Alpha 21264 EV-68** 1.25-GHz

13,88 Tera Flops

33 Tera Bytes

MCR Linux Cluster



Linux Networx

2304 Processadores (576x4)

Intel Xeon 2.4 GHz

7,634 Tera Flops

4,6 Tera Bytes

ASCI White



IBM

8192 Processadores (512x16)

Power3 375MHz

7,304 Tera Flops

6 Tera Bytes

Área (2 quadras de basquete, 106 ton)

Seaborg



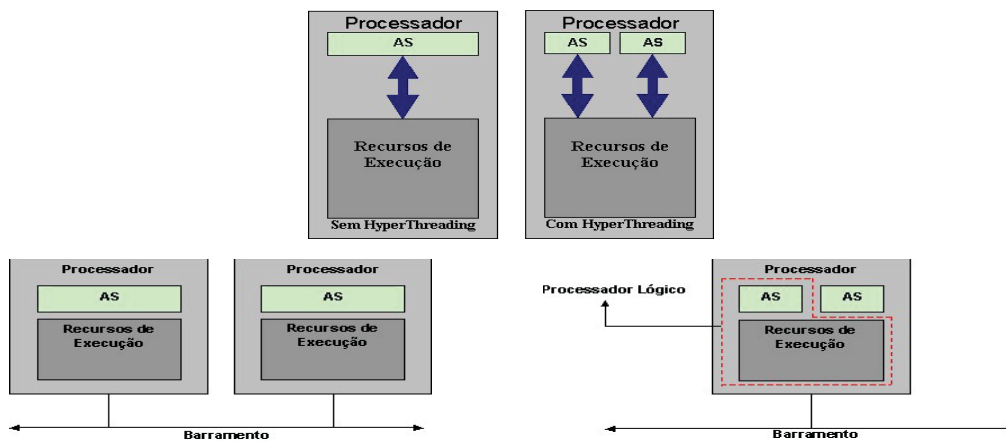
IBM

2944 Processadores (416x16)
Power3+ 375MHz

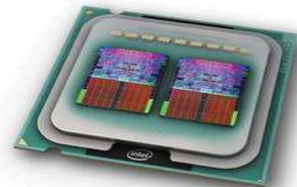
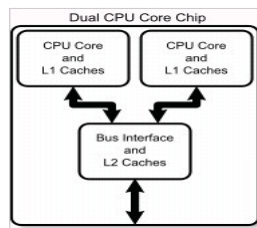
7,304 Tera Flops

2,304 Tera Bytes

Hyper Threading



Dual, Quad e Octa Core



Níveis de Paralelismo

- Nível 5 - Processos independentes (jobs) e Programas
- Nível 4 - Sub-processos e pontes de programas
- Nível 3 - Rotinas, Sub-rotinas e Co-rotinas
- Nível 2 - Iterações (Laços)
- Nível 1 - Instruções

Programação da Máquinas Paralelas

- Paralelização Explícita
 - OCCAM e HPF
- Paralelização Implícita
 - SISAL
- Paralelização Automática
 - Métodos específicos

Linguagens de Programação

- Linguagens projetadas especificamente para o Processamento Paralelo
- Linguagens convencionais ampliadas por primitivas para expressar o paralelismo
- Linguagens sem extensões

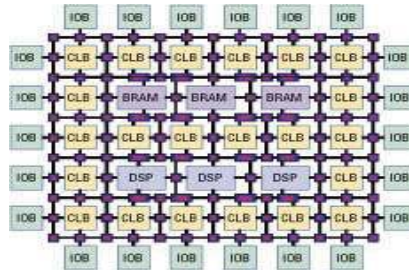
Ambientes de Programação

- MPI - *Message Passing Interface*
- PVM - *Parallel Virtual Machine*

Compilador Paralelizador

- Todas as fases usuais de um Compilador
 - Análise Léxica
 - Análise Sintática
 - Análise Semântica
 - Geração do Código
 - Otimização do Código
- Detecção de Paralelismo
- Alocação de Recursos
 - Método Hiperplano
 - Método Utilizando Transformações Unimodulares
 - Método Alocação de Dados Sem Comunicação
 - Método Particionamento e Rotulação

HPRC (*High-Performance Reconfigurable Computing*)



Computação Reconfigurável

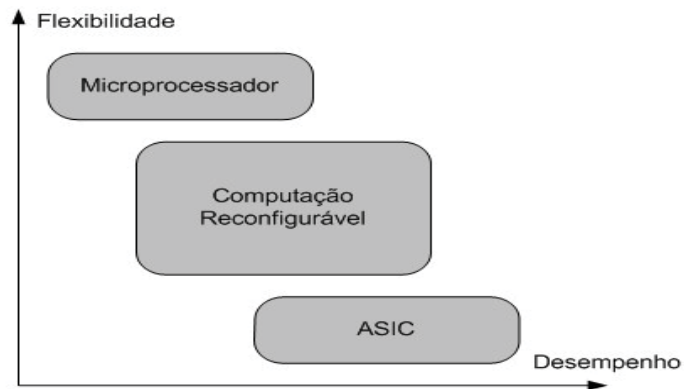
Na publicação (**Computação Reconfigurável, um novo paradigma computacional**)

(link: <http://professorferlin.blogspot.com/2011/08/computacao-reconfiguravel-novo.html>)

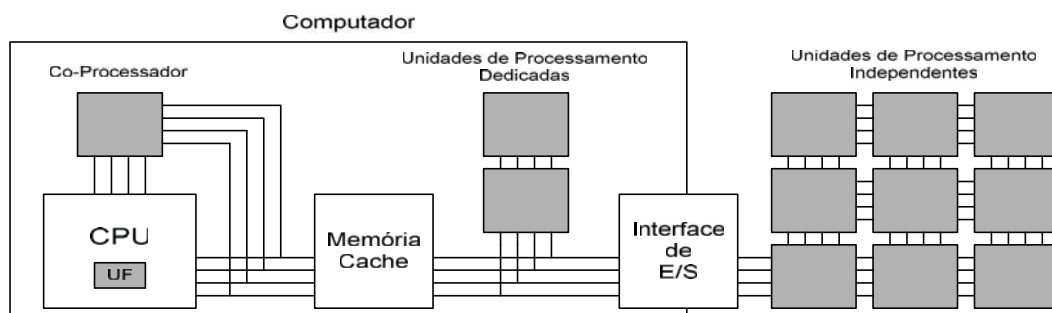
temos uma reflexão sobre Sistemas Computacionais.



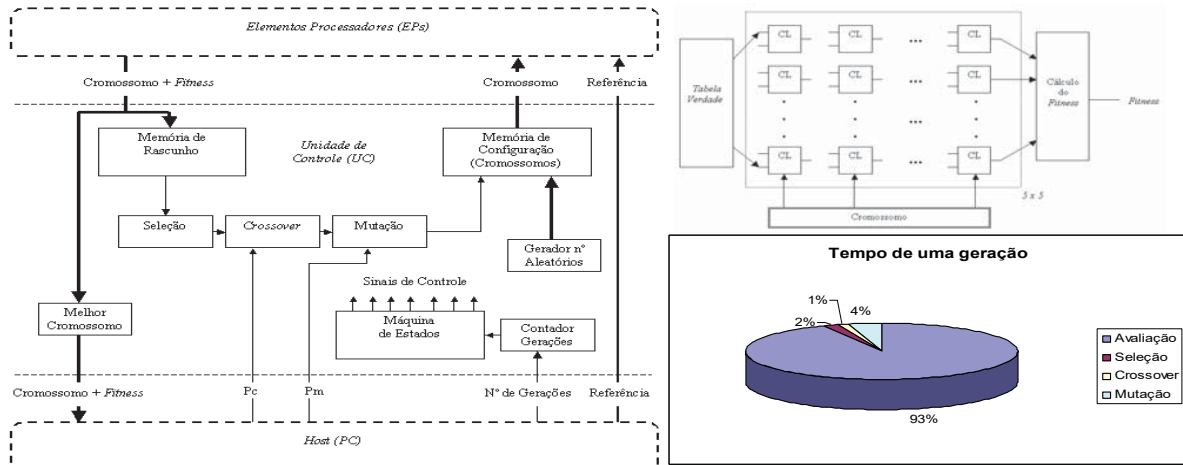
Posicionamento



Níveis de Acoplamento



Arquitetura Paralela aplicada a Algoritmos Genéticos

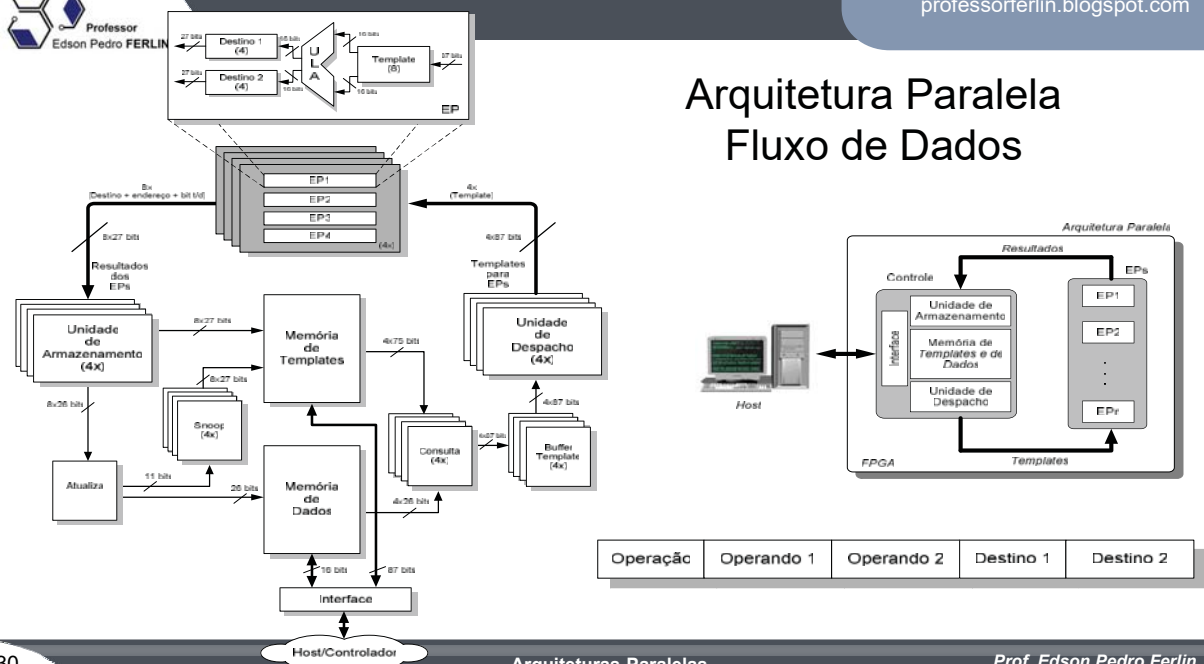


29

Arquiteturas Paralelas

Prof. Edson Pedro Ferlin

Arquitetura Paralela Fluxo de Dados



30

Arquiteturas Paralelas

Prof. Edson Pedro Ferlin

Atividade

- Resolver os exercícios.

