

# ***Sistemas Operacionais***

Marcos Grillo ([marcos.grillo@aedu.com](mailto:marcos.grillo@aedu.com))

# Literatura

- ▶ MACHADO, Francis Berenger; MAIA, Luiz Paulo (orgs.). **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008

Programa Livro-Texto.

## Conteúdo Programático

Conceitos básicos de sistemas operacionais, uma visão geral:

Sistemas Monoprogramáveis/Monotarefa,

Sistemas Multiprogramáveis/Multitarefa,

Sistemas com Múltiplos processadores,

Sistemas Fortemente acoplados,

Sistemas Fracamente acoplados.

Estrutura do Sistema Operacional

Processo:

Modelo de processo, estados, mudanças de estados,

Subprocesso e Thread,

Tipos de processos.

Comunicação entre processos

Especificação de concorrência em programas,

Problemas de compartilhamento de recursos,

Problemas de sincronização,

Deadlock.

Gerência do Processador:

CrITÉRIOS de Escalonamento,

Escalonamento Não-preenptivo,

Escalonamento Preenptivo,

Escalonamento com Múltiplos Processadores

Gerência de Memória:

Alocação Contígua Simples,

Alocação Particionada,

Memória Virtual,

Segmentação, segmentação com paginação,

Proteção,

Compartilhamento de memória.

Sistema de Arquivos:
Organização de Arquivos,
Métodos de acesso, operações de I/O e Atributos,
Diretórios,
Alocação de espaço em disco,
Proteção de acesso,
Implementação de Cachês.
Gerência de Dispositivos:
Operações de I/O,
Subsistemas de I/O,
Device Drivers,
Controladores,
Dispositivos de Entrada/Saída

## Ementa – 1ª etapa.

- Introdução a sistemas operacionais;
- Visão geral de sistemas operacionais;
- Conceitos básicos de S.O. hardware e software; Conceitos de S.O.
- Estrutura do Sistema Operacional;
- Tipos de processos, processos e Threads;
- Processos e Threads;
- Sincronização e comunicação entre processos e threads;
- Revisão, exercícios, seminários;

## Ementa - 2ª etapa.

- Gerência do processador;
- Gerência de memória;
- Gerência de dispositivos;
- Sistemas com múltiplos processadores;
- Sistemas operacionais comerciais/Livre;
- Prova escrita oficial;
- Revisão;
- Prova Substitutiva;

## Horários.

- ▶ 1ª aula 19:10 – 20:00
- ▶ 2ª aula 20:00 – 20:50
- ▶ 3ª aula 21:10 – 22:00
- ▶ 4ª aula 22:00 – 22:50 – Orientação ATPS

# Avaliação.

- ▶ **1º Bimestre;**
  - ▶ Prova 6 pontos;
  - ▶ ATPS 4 pontos;
  
- ▶ **2º Bimestre;**
  - ▶ Prova 7 pontos;
  - ▶ ATPS 3 pontos;



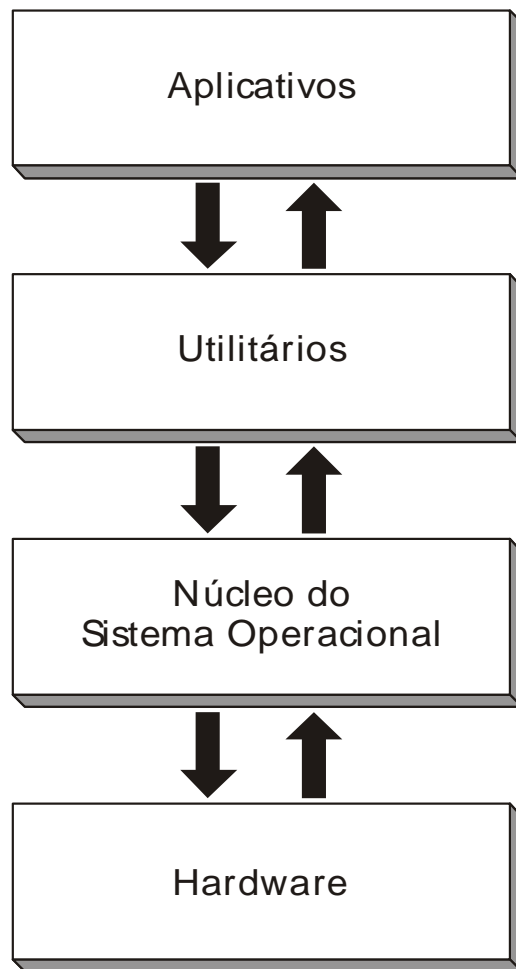
# Avaliação.

- ▶ 1º Bimestre peso 4;
  - ▶ Prova + ATPS
- ▶ 2º Bimestre peso 6;
  - ▶ Prova + ATPS

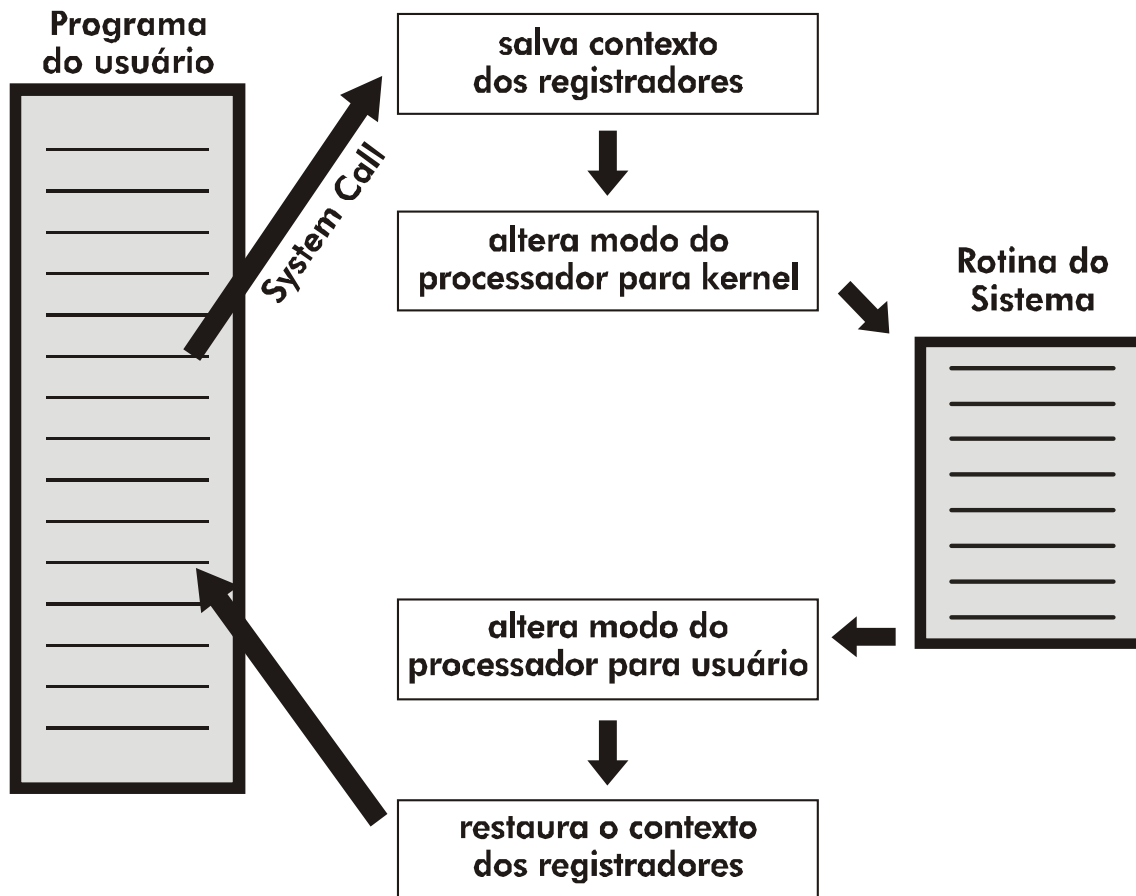
## Revisão - Definição

- ▶ Um sistema operacional pode ser definido como um software de camada intermediária, que promove a comunicação dos aplicativos com o hardware, fornecendo gerência, escalonamento, interação, controle de tarefas e integridade.

# Sistema Computacional



# Chamada a uma Rotina do Sistema

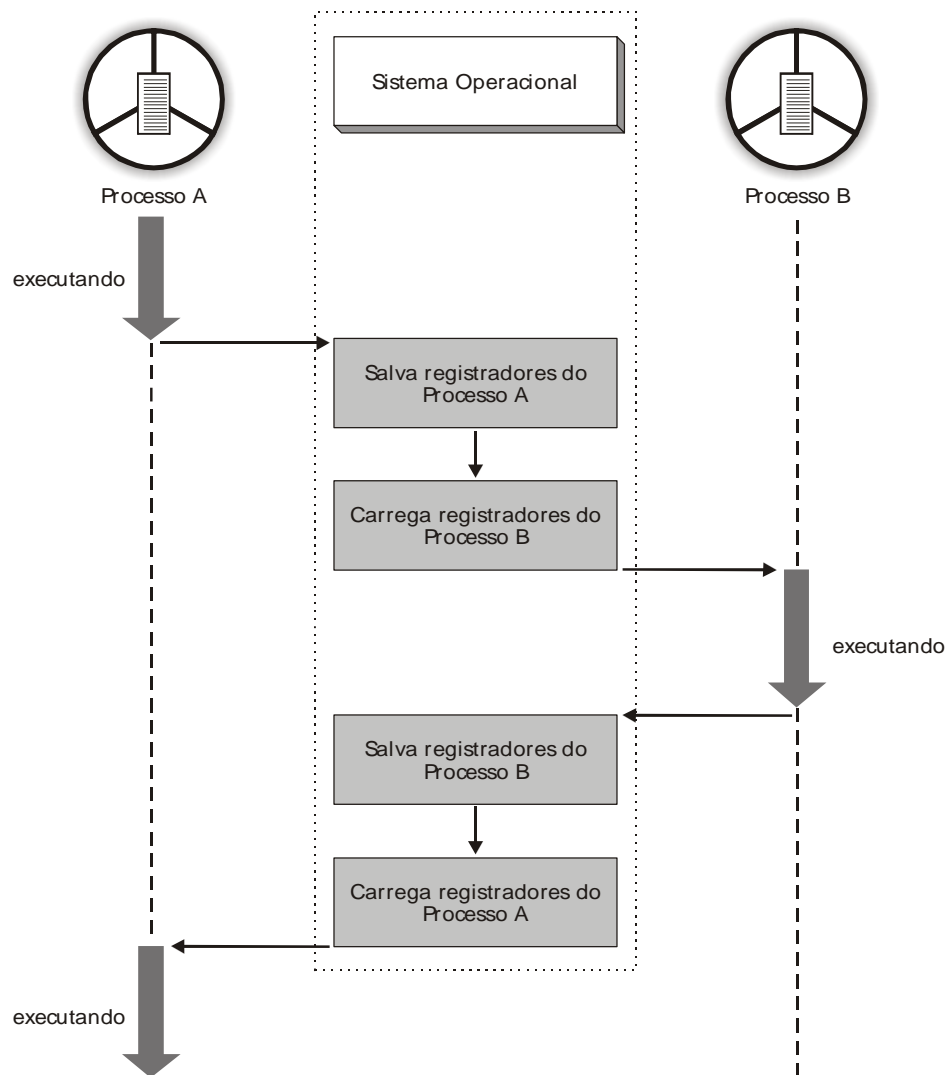


# Processos

# Estrutura do Processo



# Mudança de Contexto



# Mudança de Contexto

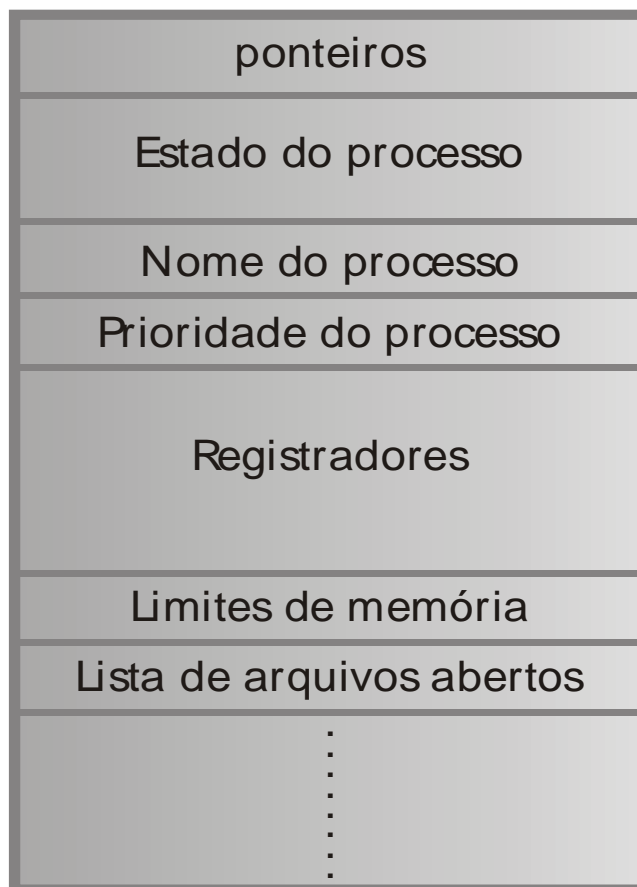
- ▶ Contexto de Hardware;
  - ▶ Salva todos os registradores.
- ▶ Contexto de Software:
  - ▶ Identificação;
  - ▶ Quotas;
  - ▶ Privilégios.



# Característica da estrutura de um processo



# Bloco de controle de processos (PCB).



# Estados do processo.

- ▶ Execução (Running)
  - ▶ Sendo processado.
- ▶ Pronto (Ready)
  - ▶ Pronto e aguardando para ser executado.
- ▶ Espera (Wait)
  - ▶ Aguarda por um evento externo ou um recurso.

# Estados do processo.

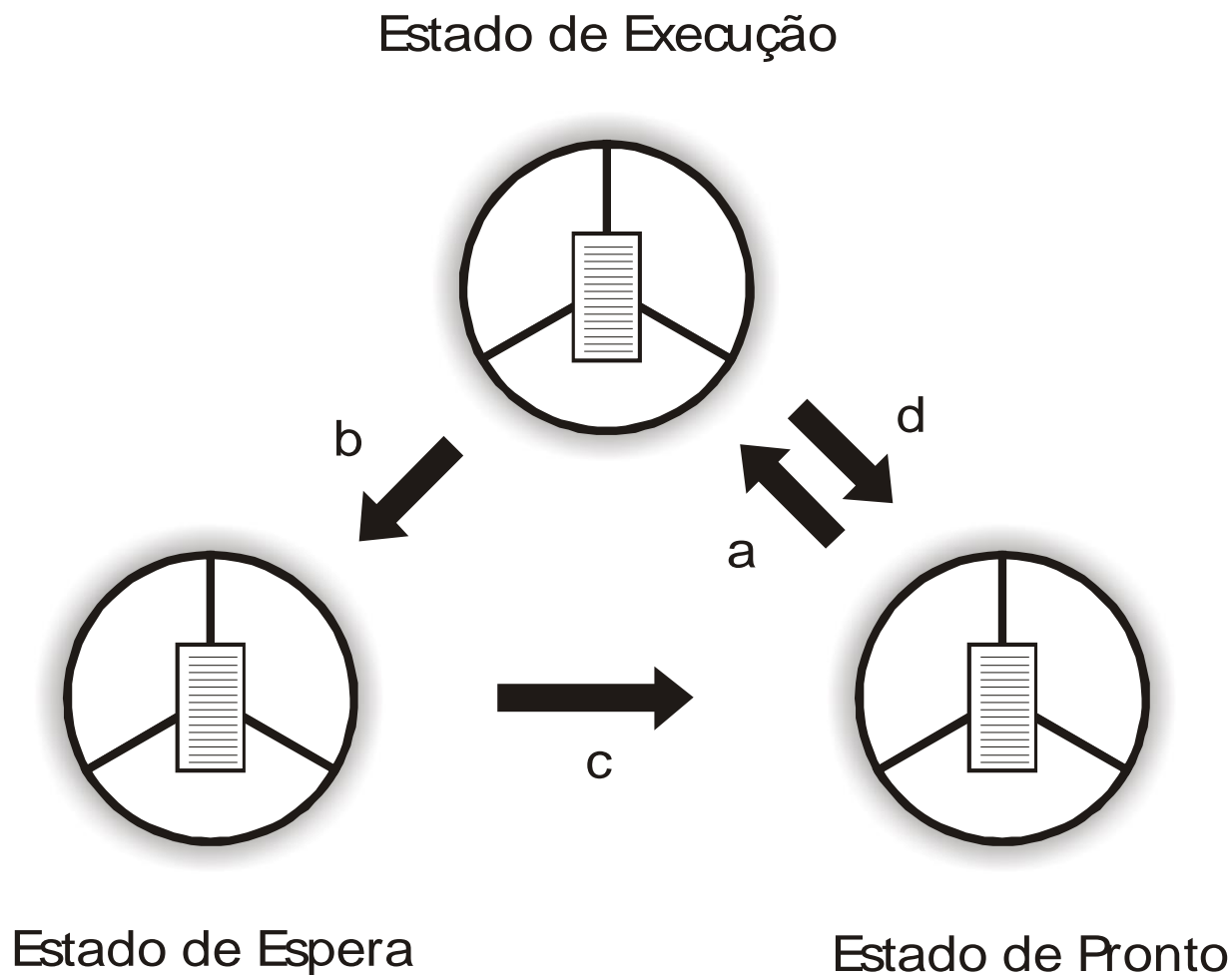
Pronto -> Execução

Execução -> Espera

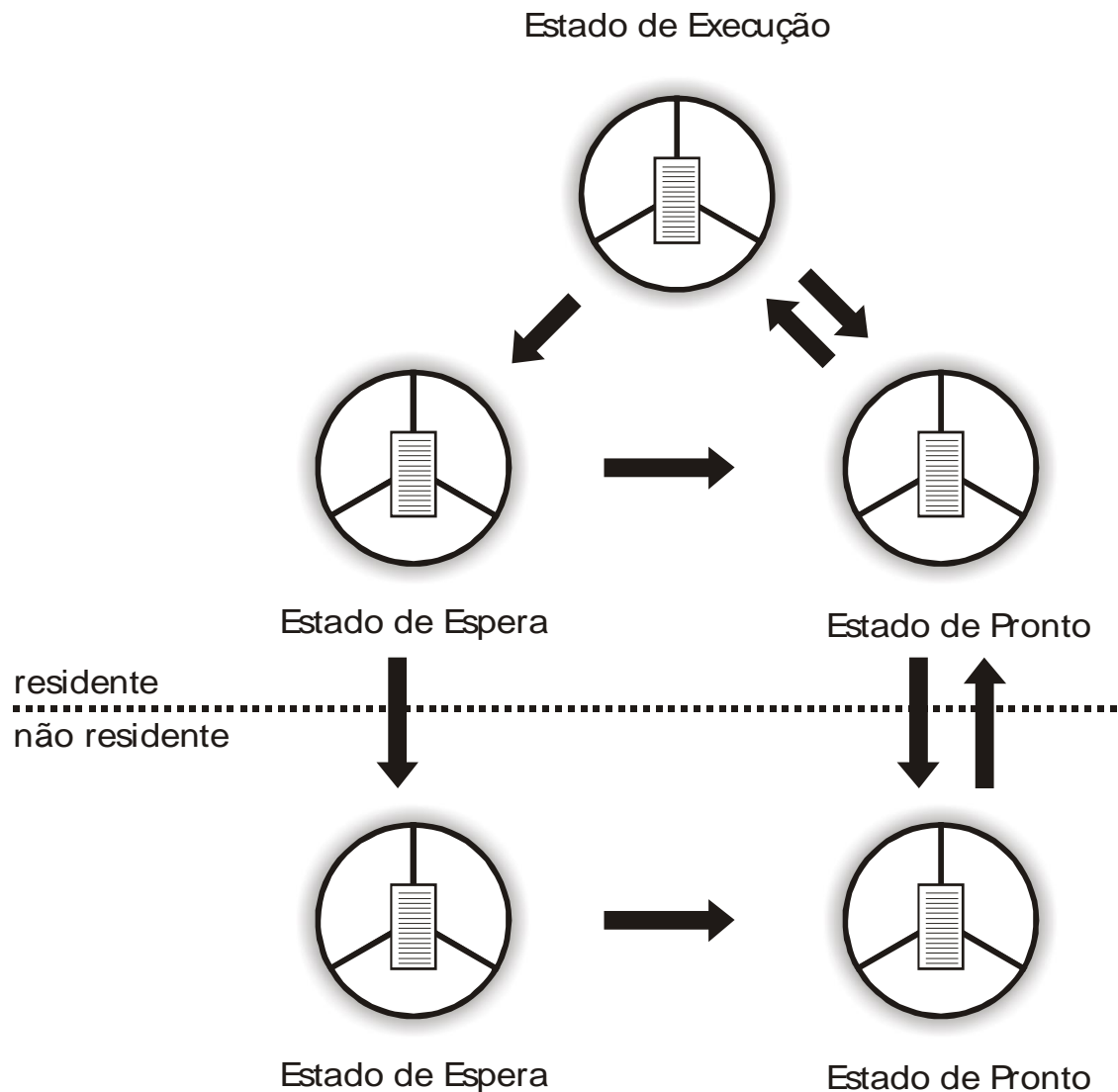
Espera -> Pronto

Execução -> Pronto

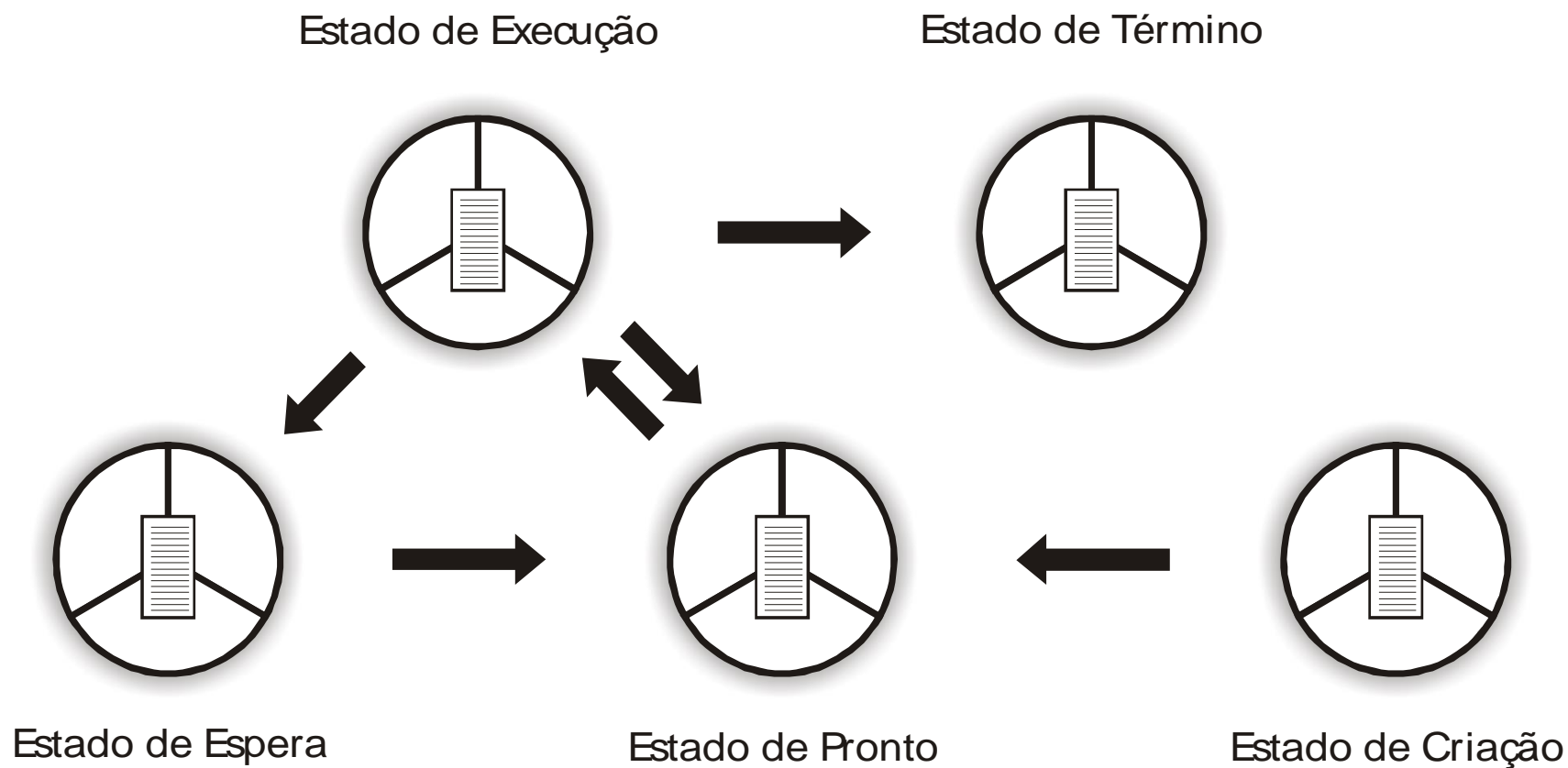
# Mudanças de Estado do Processo.



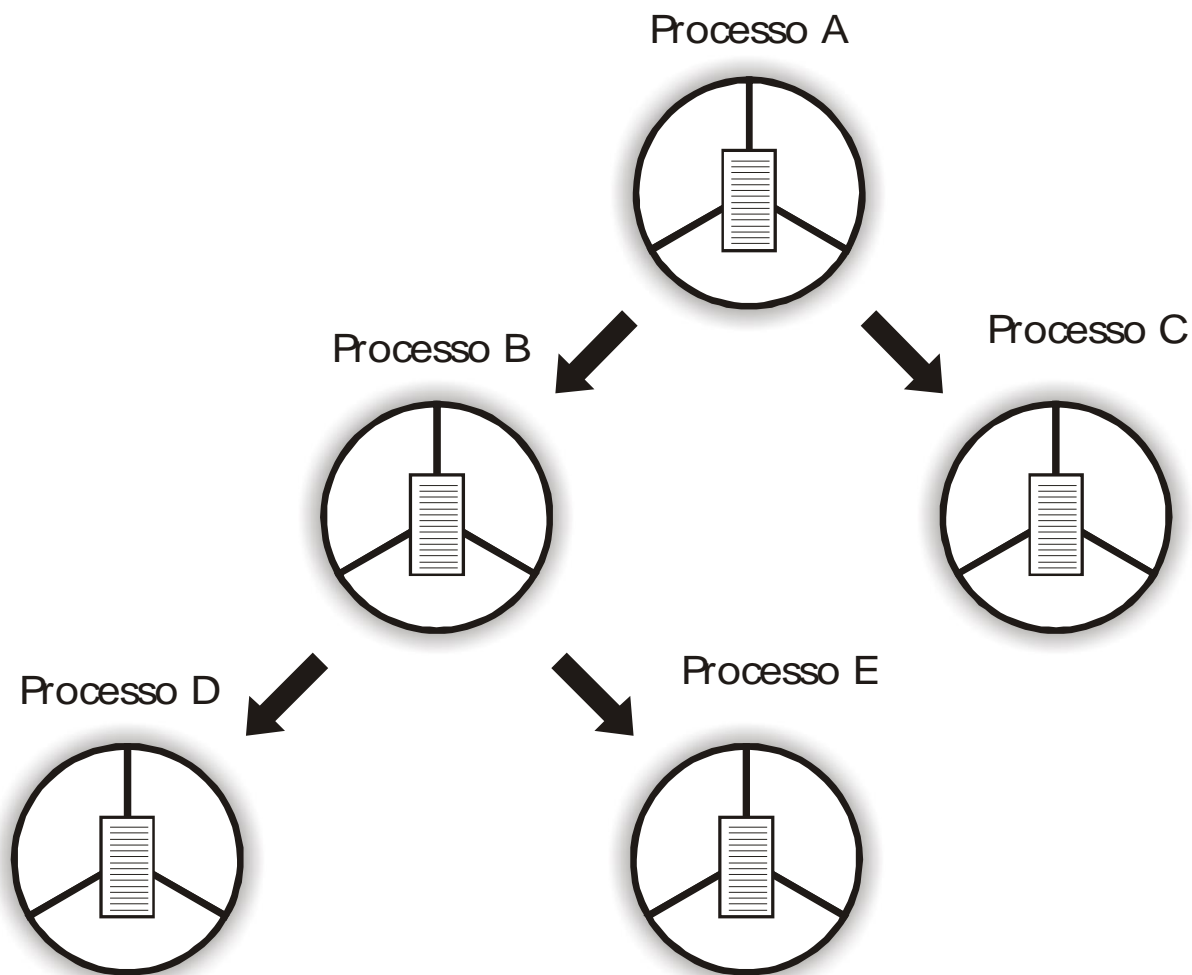
# Mudanças de Estado do Processo.



# Mudanças de Estado do Processo.

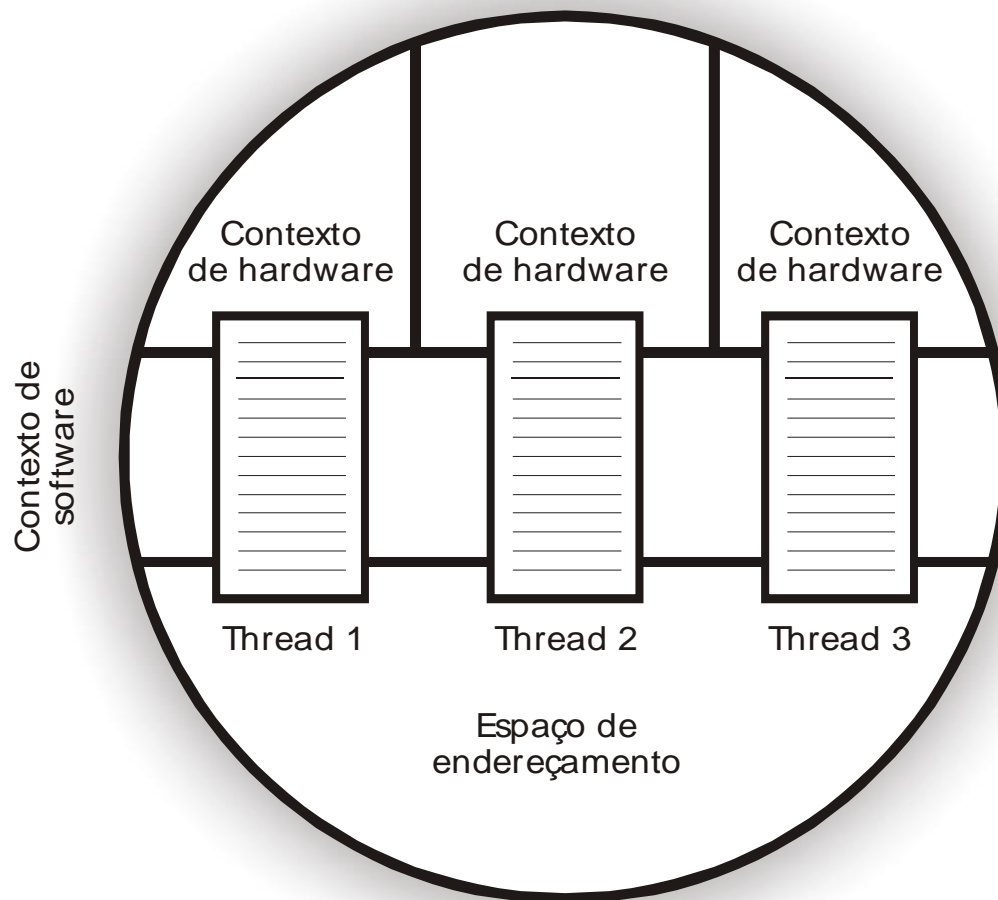


# Estrutura de Processos e Subprocessos.

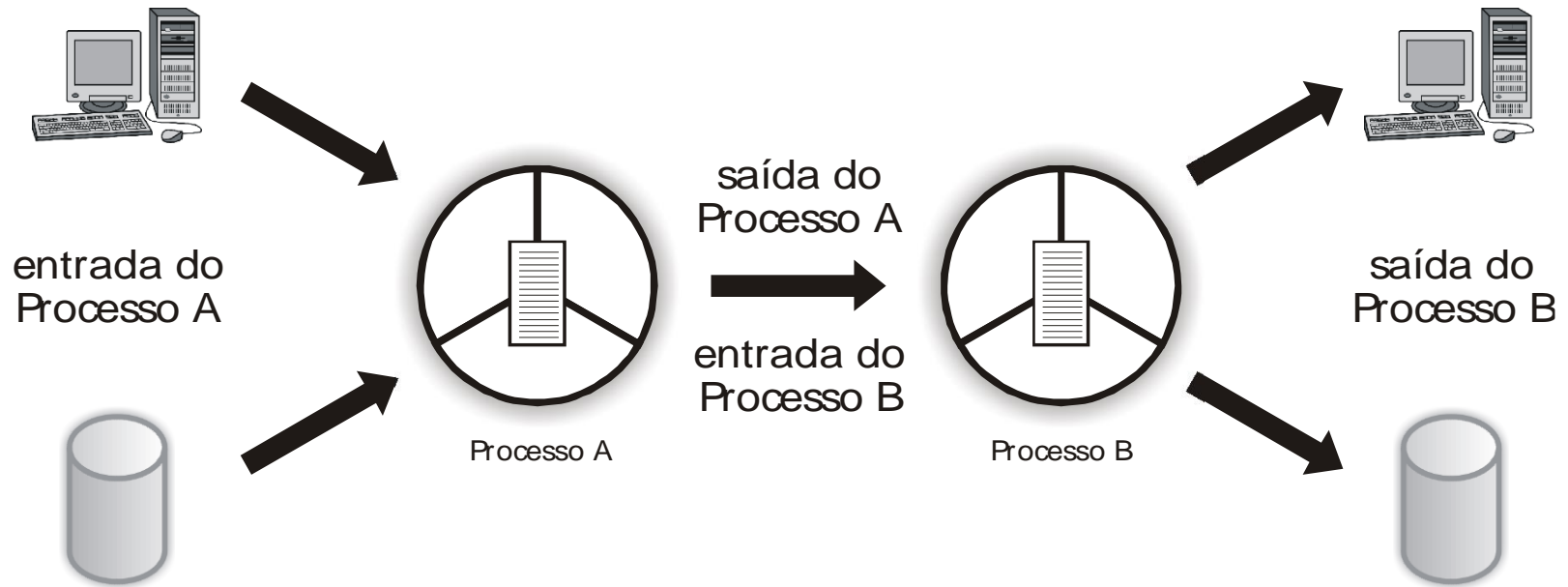




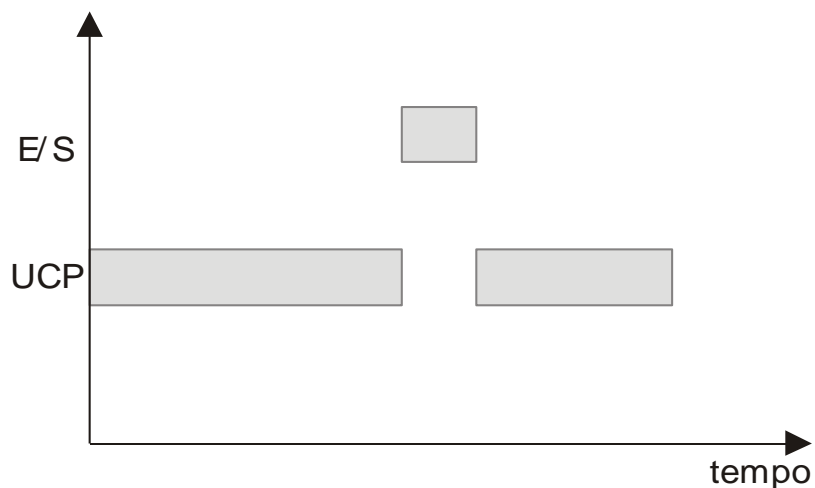
# Processo Multithread .



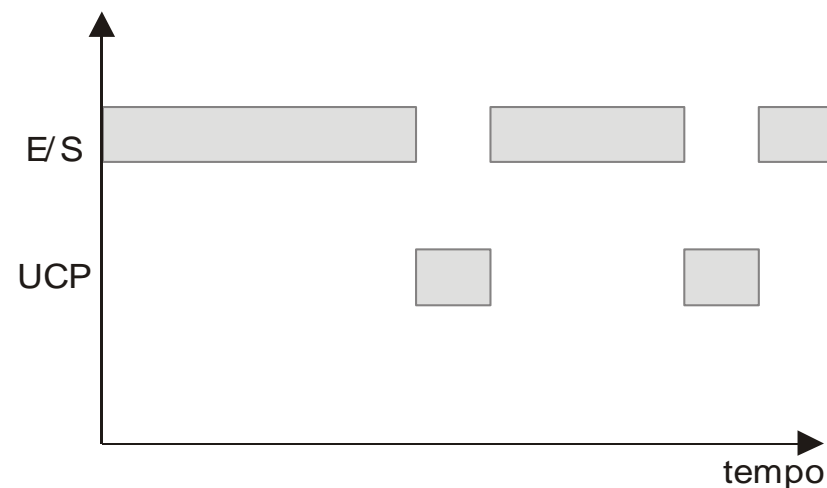
# Pipe.



# Processos CPU-bound x I/O-bound.

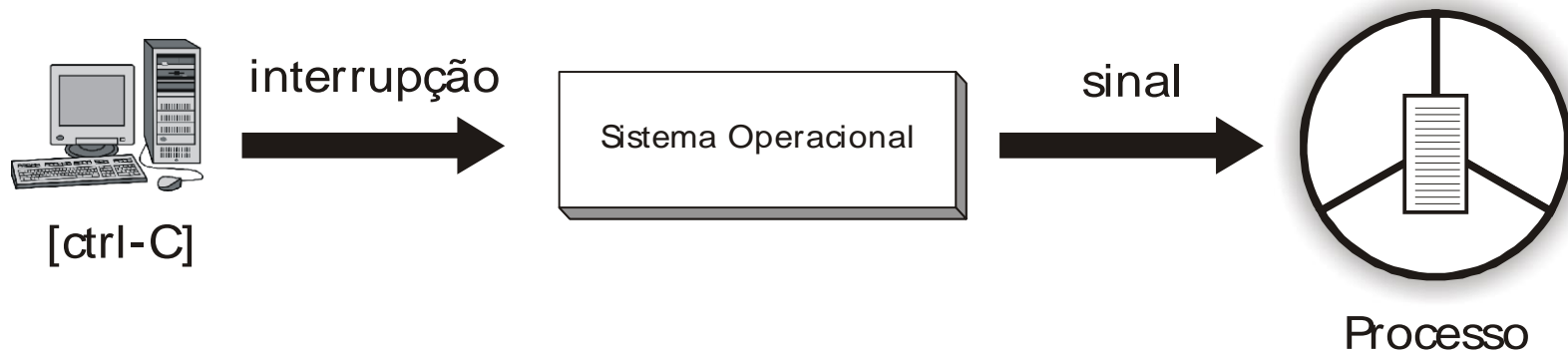


(a) CPU-bound



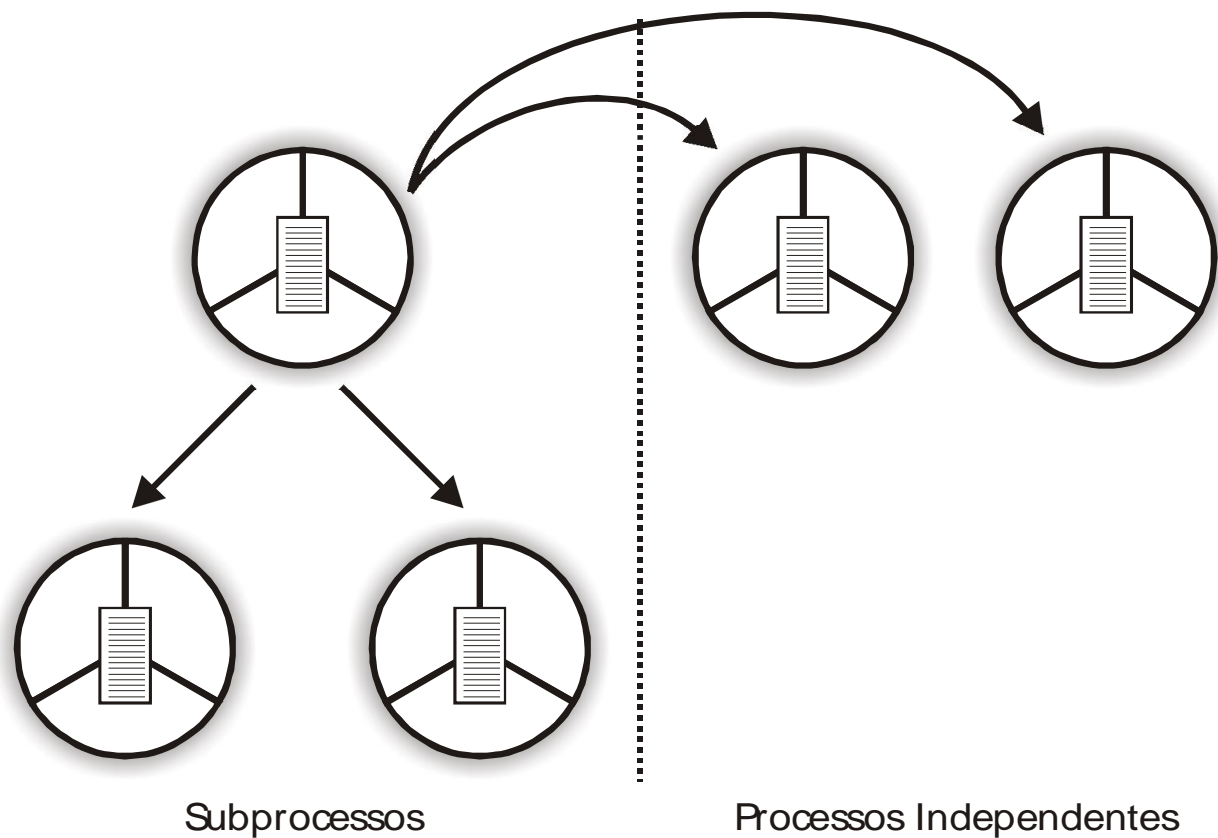
(b) I/O-bound

# Uso de sinais.

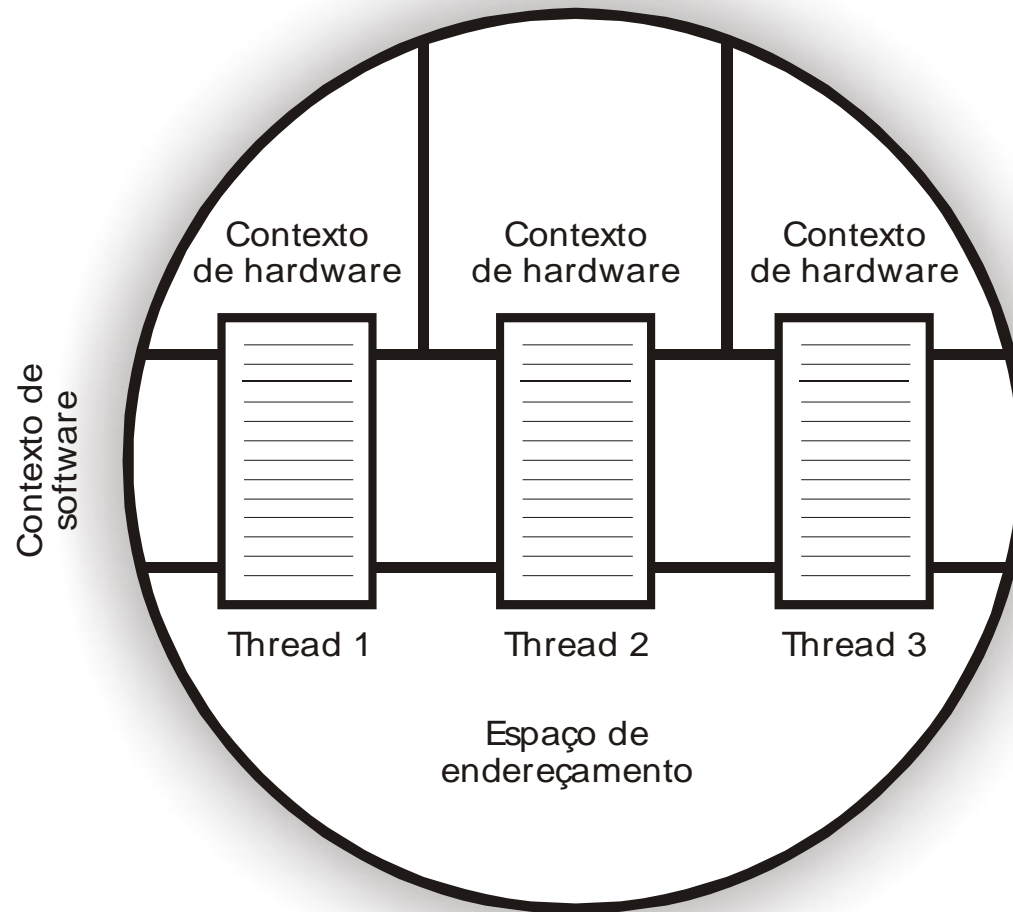


# THREADS

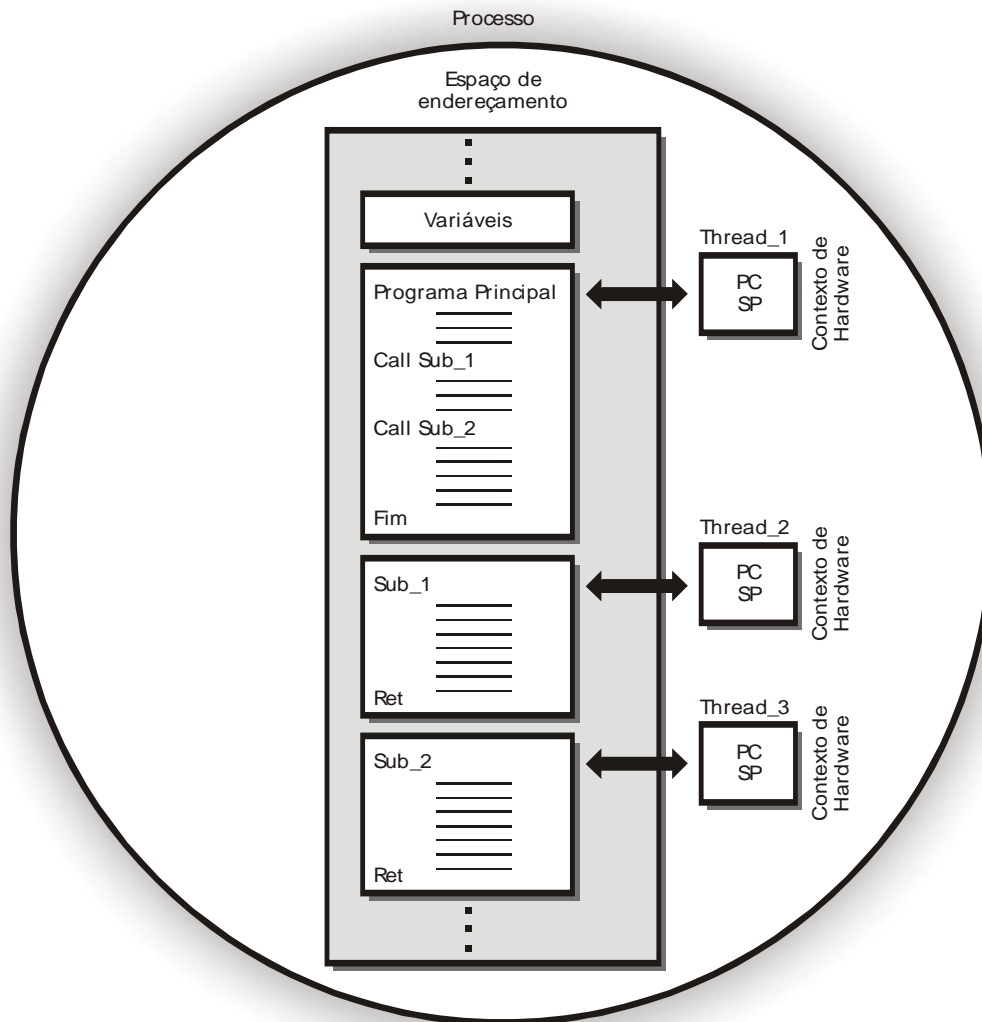
# Ambiente Monothread.



# Ambiente Multithread.

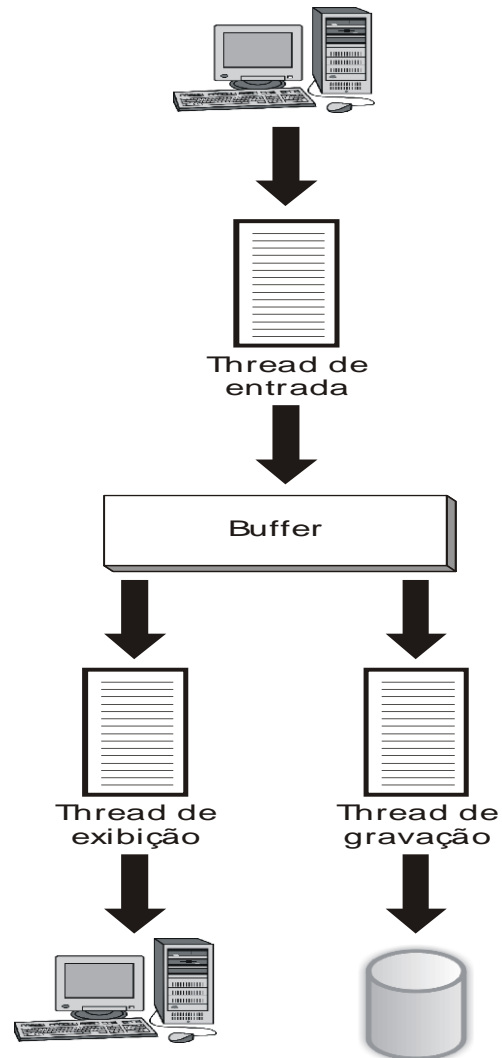


# Ambiente Multithread.

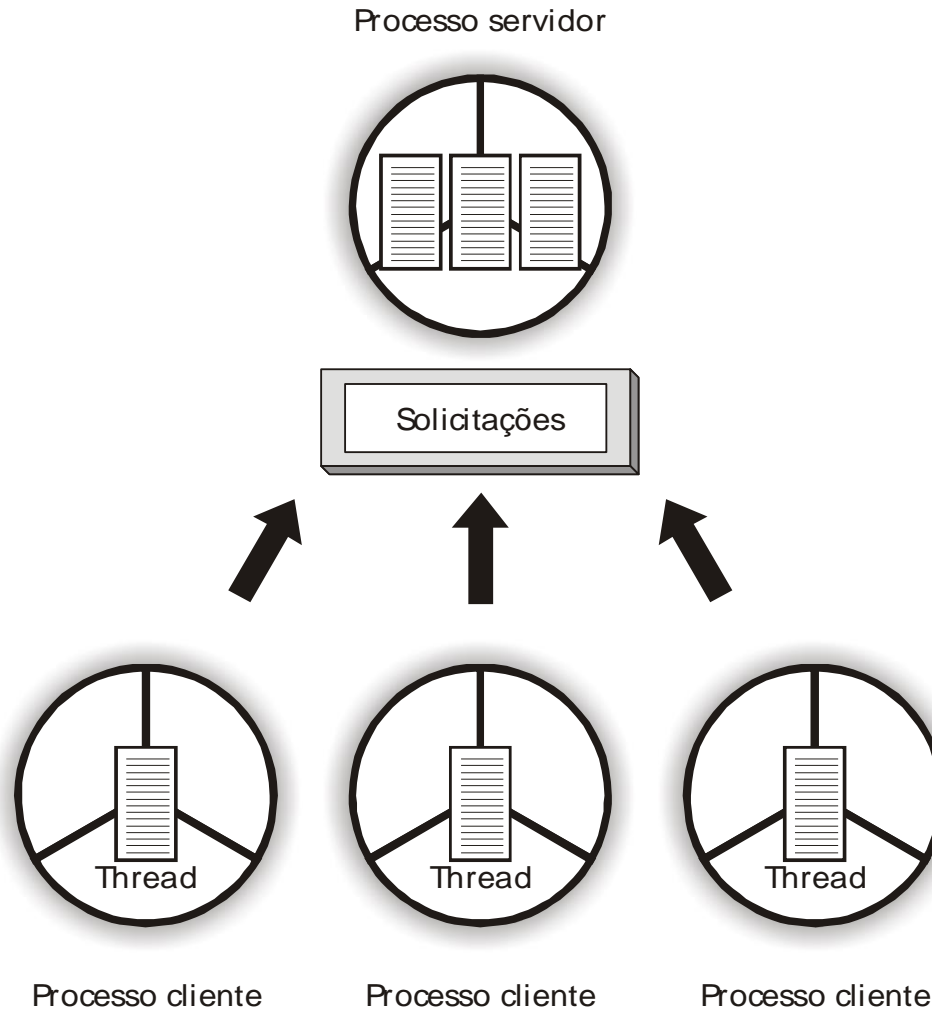




# Ambiente Multithread.



# Ambiente Multithread.



# Revisão Sistemas de múltiplos processadores



Sistemas com múltiplos computadores são arquiteturas que possuem duas ou mais UCPs interligadas que funcionam em conjunto na execução de tarefas independentes ou no processamento simultâneo de uma mesma tarefa.

# Vantagens

- ▶ Desempenho;
- ▶ Escalabilidade;
- ▶ Relação custo desempenho;
- ▶ Tolerância a falhas e disponibilidade;
- ▶ Balanceamento de carga;

# Desvantagens

- ▶ Problemas com velocidade de sincronização;
- ▶ Comunicação consome tempo e recursos;
- ▶ Acesso a mesma posição de memória;

# Tipos de sistemas Computacionais

## ▶ SISD

- ▶ Sistemas com uma única sequência de instruções e uma única sequência de dados;
- ▶ Pipeline.

## ▶ SIMD

- ▶ Uma única sequência de instruções mas múltiplas sequências de dados.

FOR i:= 1 TO N DO

$C[i] = A[i] + B[i];$

# Tipos de sistemas Computacionais

- ▶ MISD
  - ▶ Múltiplas sequências de instruções, única sequência de dados;
  - ▶ Até o momento não implementado.
  
- ▶ MIMD;
  - ▶ Múltiplas sequências instruções, múltiplas sequências de dados;
  - ▶ Sistemas utilizado com múltiplos processadores.

# Sist. fortemente e fracamente acoplados

## Fortemente acoplados:

- ▶ Os processadores compartilham uma única memória principal e são controlados por apenas um sistema operacional.

## Fracamente acoplados:

- ▶ Cada sistema tem seu próprio espaço de endereçamento individual;
- ▶ Utilizam troca de mensagens entre os sistemas.



## Gerência do processador

Trata-se da abordagem utilizada pelo sistema operacional para gerenciar o processador e tornar possível a multiprogramação do sistema operacional.

# Gerência do processador

- ▶ **Throughput:** é o número de processos executados em um determinado intervalo de tempo. Quanto maior o throughput, maior o número de tarefas executadas em função do tempo. A maximização do throughput é desejada na maioria dos sistemas.
- ▶ **Tempo de Processador:** é o tempo que um processo leva no estado de execução, durante seu processamento. As políticas de escalonamento não interferem neste parâmetro, sendo este tempo função apenas do código executável e da entrada/saída de dados.

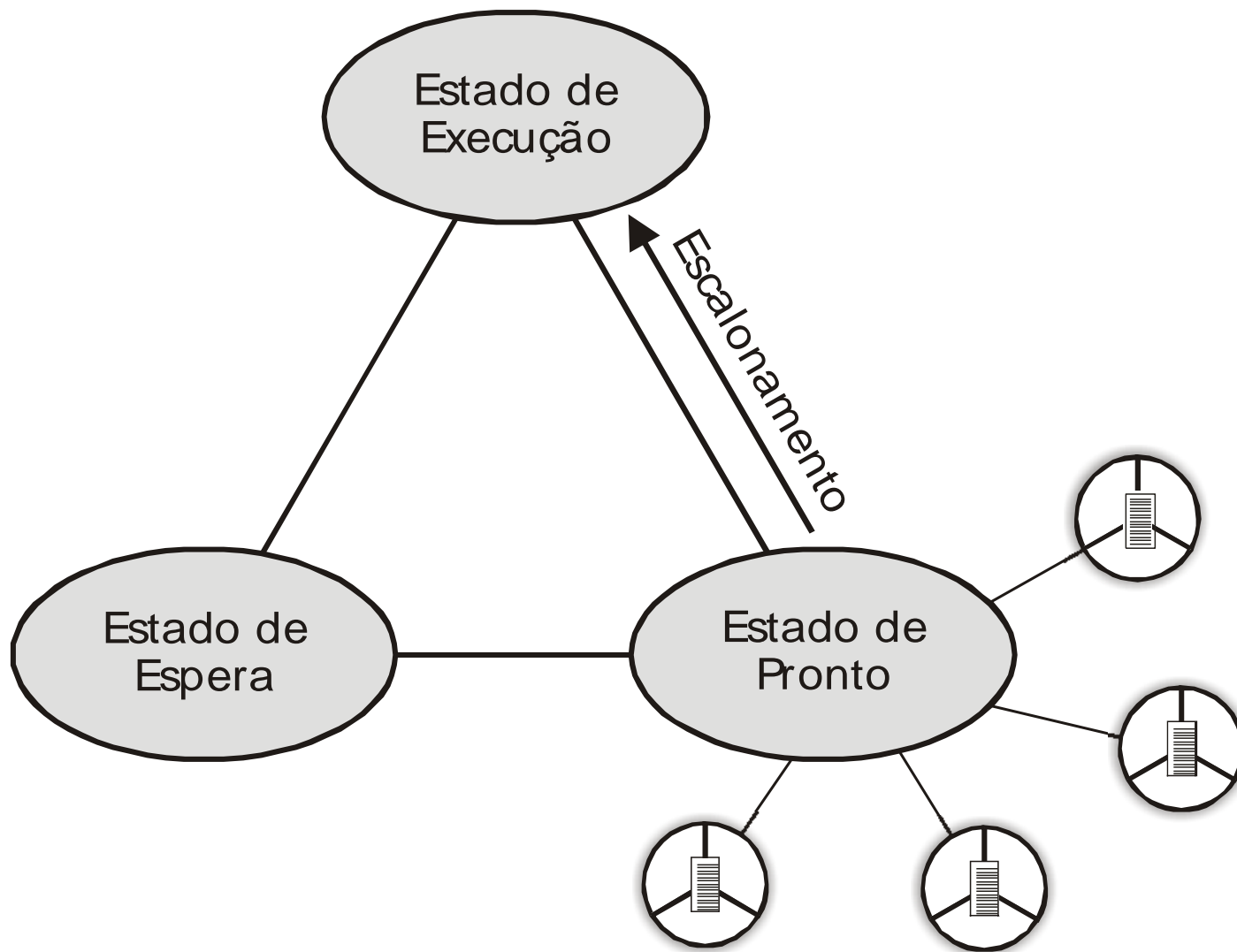
# Gerência do processador

- ▶ **Tempo de Espera:** é todo o tempo que o processo permanece na fila de pronto, aguardando a liberação da CPU para ser executado. A redução deste tempo de espera é desejada pela maioria das políticas de escalonamento.
- ▶ **Tempo de Turnaround:** é o tempo total que o processo permaneceu no sistema, desde sua criação até o momento em que é encerrado. São contados os tempos de alocação de memória, espera na fila de pronto e interrupção (E/S).
- ▶ **Tempo de Resposta:** é o tempo decorrido entre uma requisição ao sistema e o instante em que a resposta começa a ser exibida. Em sistemas interativos, como aplicações on-line ou acesso à Web, os tempos de resposta devem ser da ordem de apenas poucos segundos.

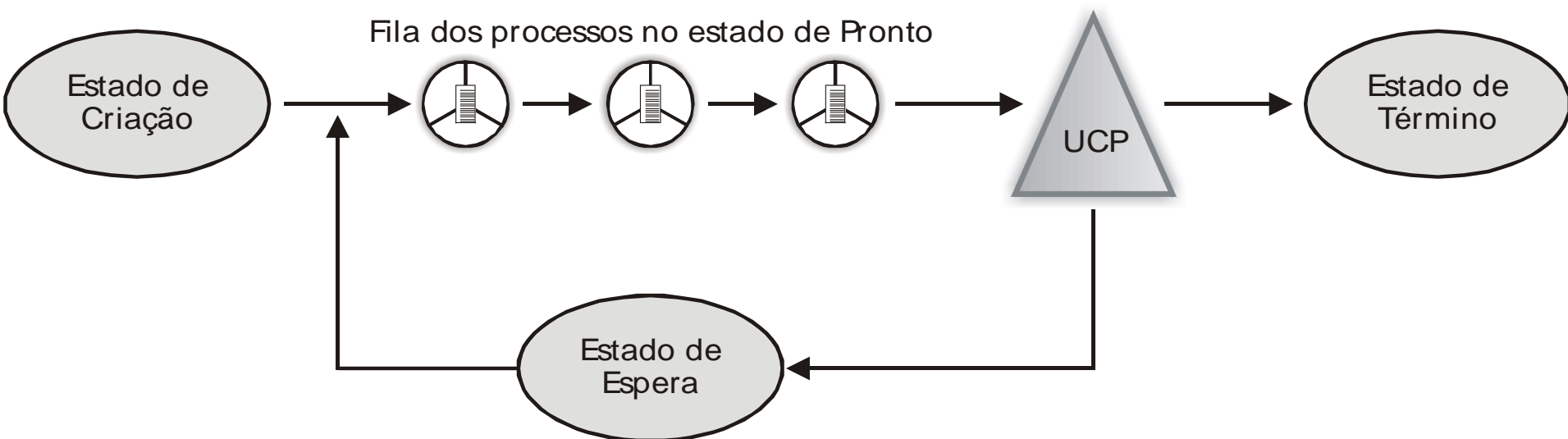
# Sistemas Operacionais - Características

- ▶ As características de cada sistema operacional determinam quais são os principais aspectos para a implementação de uma política de escalonamento adequada;
- ▶ Exemplos:
- ▶ Sistemas de tempo compartilhado exigem que o escalonamento trate todos os processos de forma igual, evitando, assim, a ocorrência de *starvation*, ou seja, que um processo fique indefinidamente esperando pela utilização do processador;
- ▶ Já em sistemas de tempo real, o escalonamento deve priorizar a execução de processos críticos em detrimento da execução de outros processos.

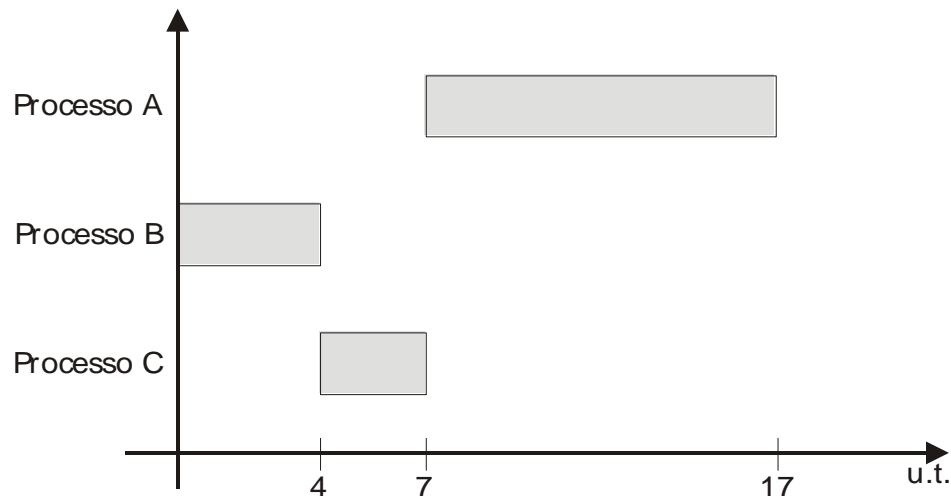
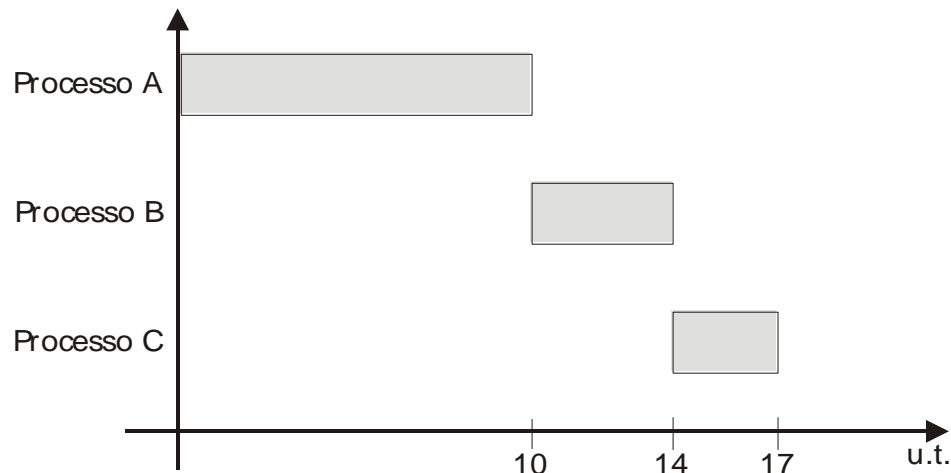
# Escalonamento



# Escalonamento FIFO



# Escalonamento FIFO



Processo	Tempo de processador (u.t.)
A	10
B	4
C	3

Caso 1:

$$(0+10+14)/$$

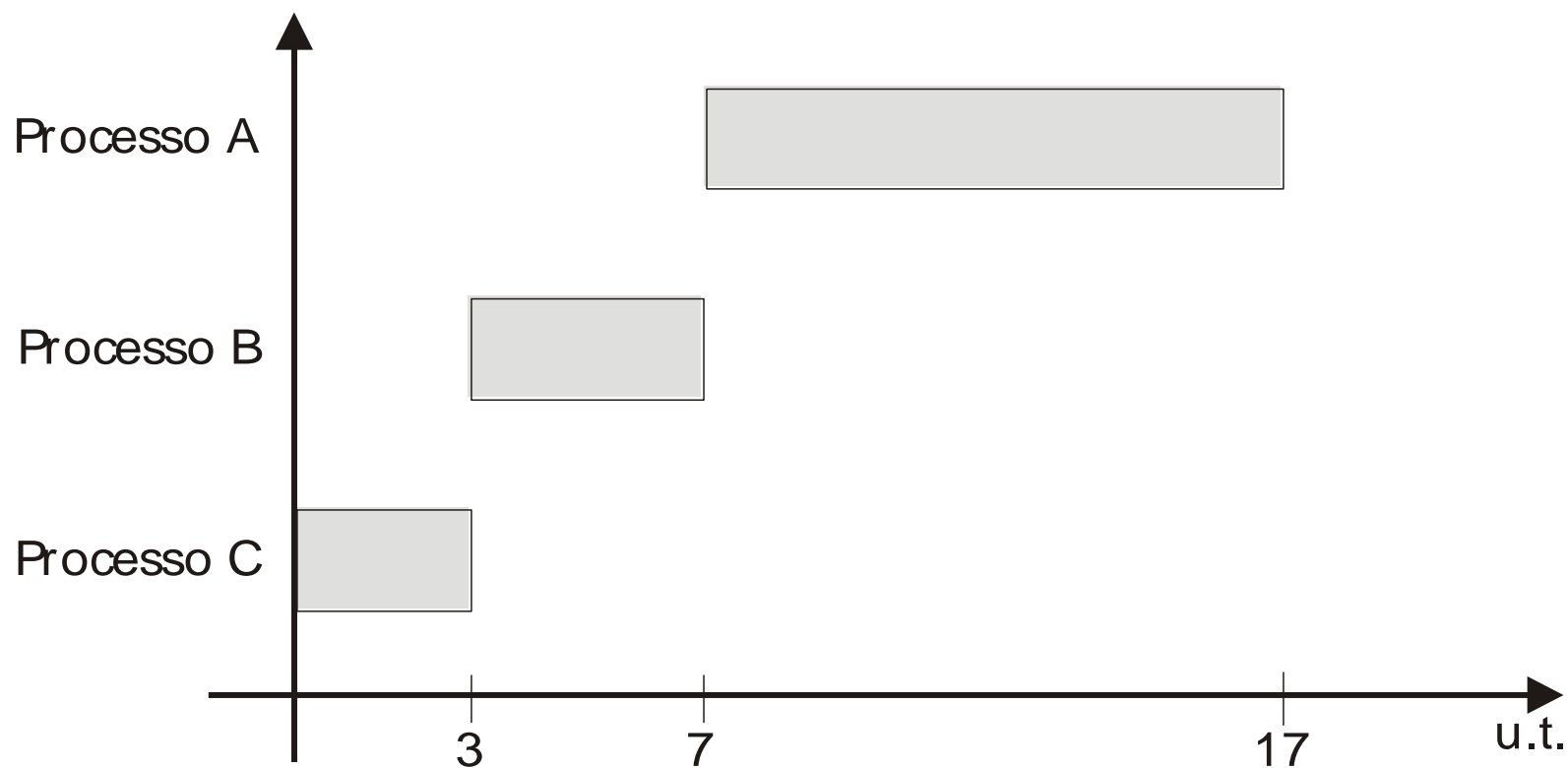
$$3 = 8 \text{ u.t.}$$

• Caso 2:

$$(0+4+7)/3=$$

$$3.7 \text{ u.t.}$$

# Escalonamento SJF (Shortest-Job-First)





BOA  
SORTE!