



Sistemas Operacionais

Profº - Dr. Thales Levi Azevedo Valente
thales.l.a.valente@gmail.com.br

Sejam Bem-vindos !



**Os celulares devem
ficar no silencioso
ou desligados**

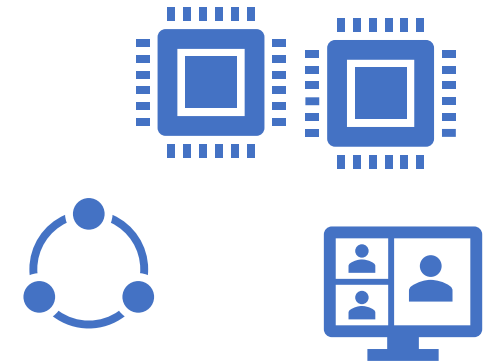
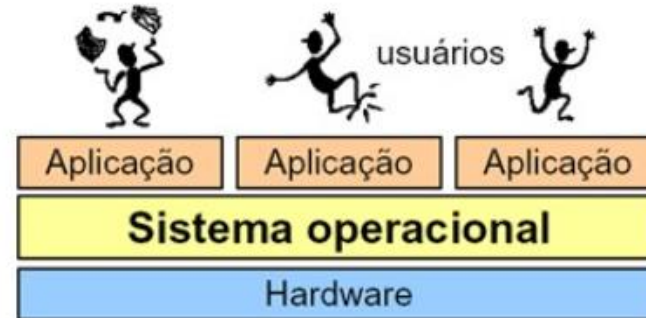
Pode ser utilizado
apenas em caso
de emergência



**Boa tarde/noite, por
favor e com licença
DEVEM ser usados**

Educação é
essencial

Resumo da primeira aula..



Aula 2...

Válvulas

Primeira Geração (1945 - 1955)

Usou válvulas para elementos lógicos digitais e memória.



Transistores

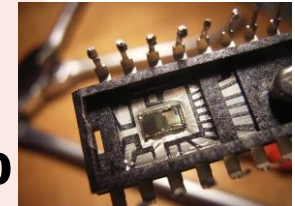
Segunda Geração (1955 - 1965)

Substituição das válvulas pelo transistor.

CI

Terceira Geração (1965-1980)

Circuitos Integrados foram criados.



Computadores Pessoais

Quarta Geração (1980 - atual)

IBM, Apple e os primeiros computadores pessoais.

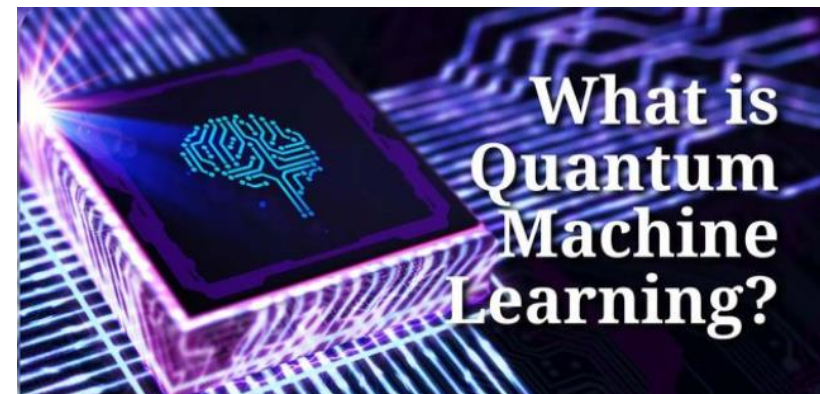
Computadores Móveis

Descoberta inovadora (atual-futuro)

Chips que continham todos os elementos de uma CPU.

6a Geração....?

- Sistemas Operacionais Inteligentes?
- Computação Quântica ?



Aula 2....

	1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração	4ª Geração	5ª Geração
Sistema Operacional	✗	✓	✓	✓	✓
Linguagem de Programação	✗	Assembly FORTRAN	✓	✓	✓
Características	Válvulas	Transistores	C.I.	GUI Multi core	Disp. Móveis
Monoprogramável / Monotarefa	✓	✓	-	-	-
Multiprogramável / Multitarefa	✗	Batch	Time Sharing Real Time	✓	✓
Multiplos Processadores	✗	✗	✗	SO de Rede SO Distribuido	Cloud

Aula 3....

Mono
programável

Multiprogramável

Múltiplos Processadores

Batch

Time
Sharing

Real Time

Fortemente Acoplados

Fracamente Acoplados

SMP

NUMA

S.O. de
Rede

S.O.
Distribuído



Ponteiros
Estado do Processo
Nome do Processo
Prioridade do Processo
Registradores
Lista de arquivos abertos

Objetivos de hoje



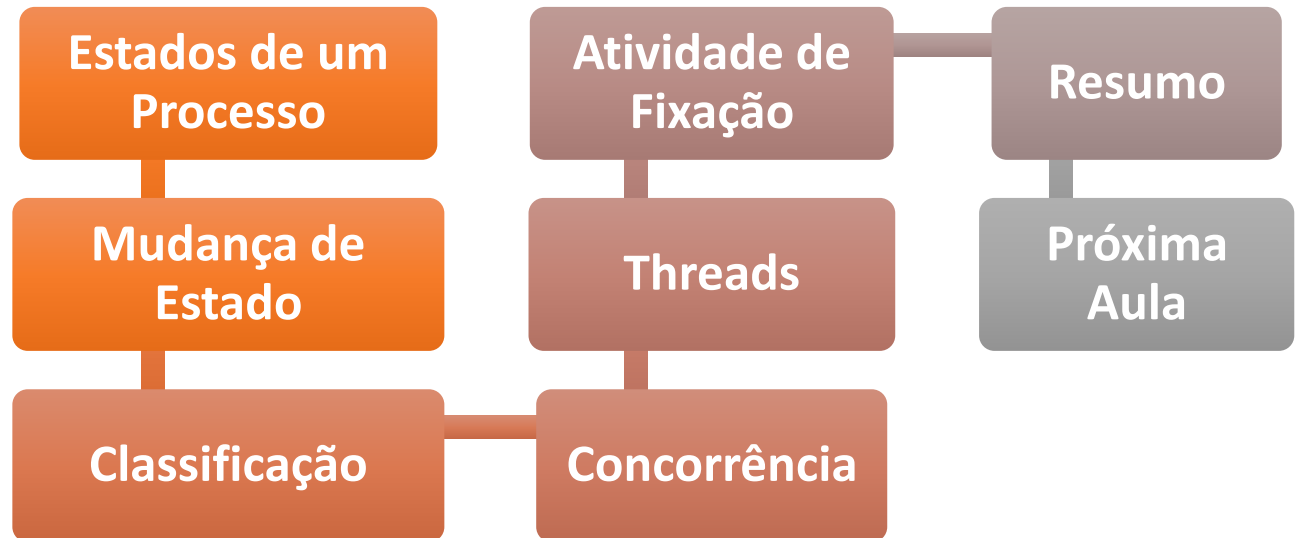
Mostrar conceitos adicionais e de forma mais organizada sobre os sistemas operacionais e definir processos



Ao final da aula, os alunos serão capazes de identificar os principais estados de um processo ter definições claras sobre aspectos de processos como mudança de estado, concorrência e threads



Roteiro: Estados e Threads



Estados de um Processo

- Em um sistema Multiprogramável deve haver **compartilhamento da CPU**.
- Processos passam por diferentes estados ao longo do seu processamento, em função de eventos gerados pelo sistema operacional ou por eles mesmos.

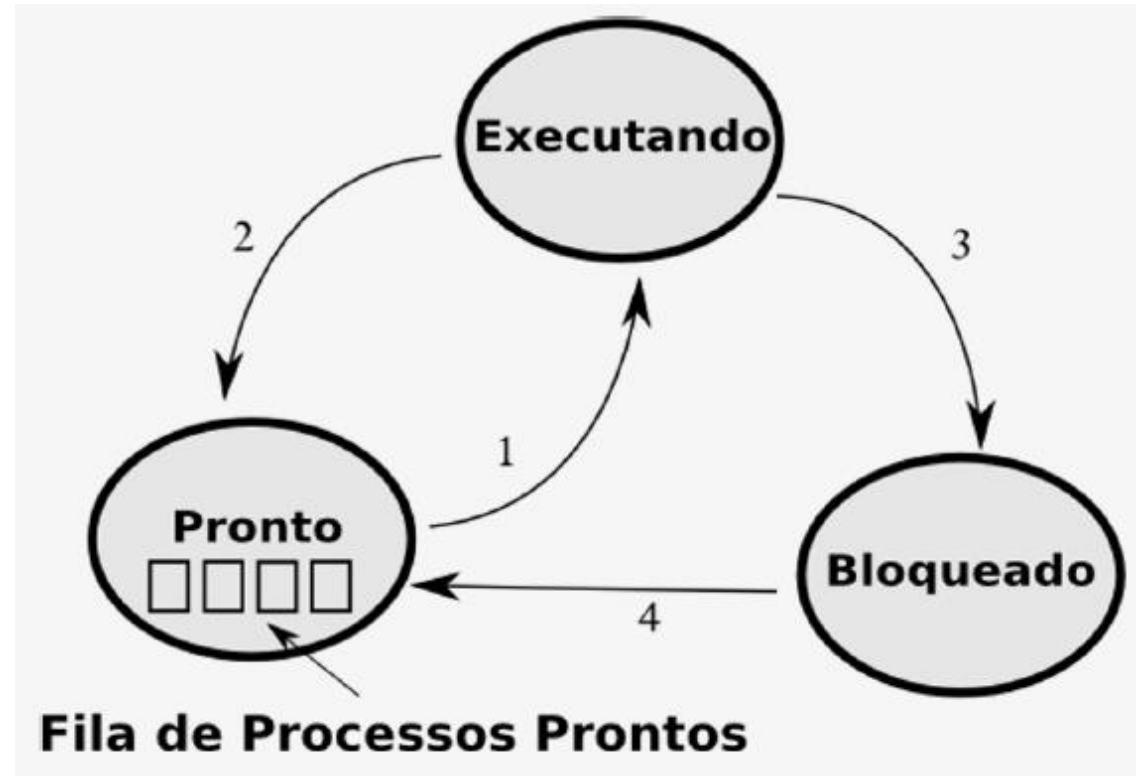
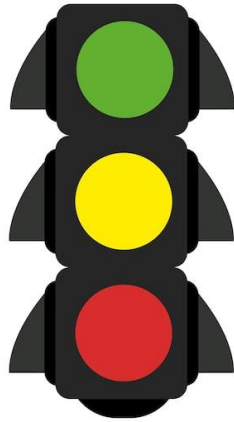
- Estados

✓	EXECUÇÃO (<i>running</i>)
✓	PRONTO (<i>ready</i>)
✓	ESPERA (<i>wait</i>)



Estados de um Processo

- Execução
- Pronto
- Espera

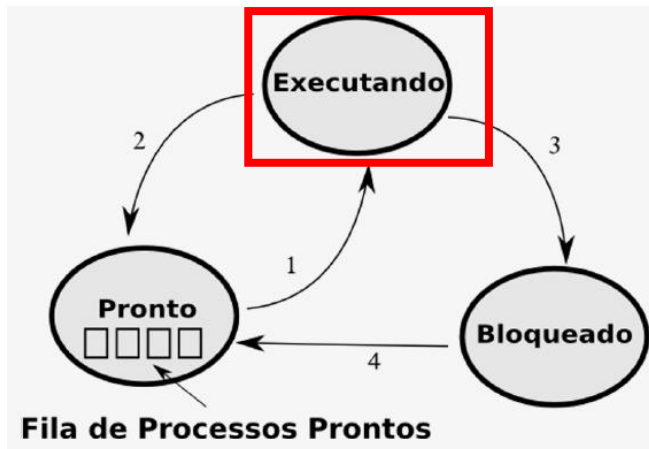


Estados de um Processo - Executando

- Em execução ou running – quando o *processo está em execução pela CPU*.

Uma CPU

Apenas um processo é executado em um dado instante.



Múltiplas CPU

Vários processos podem estar sendo executados ao mesmo tempo.

Processos se alternam e o SO define a política de utilização do processador.

No caso de processamento paralelo um processo pode ser executado por mais de uma CPU

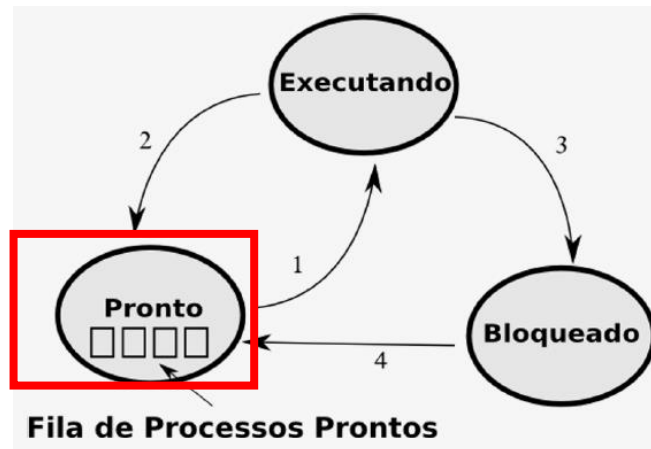


Estados de um Processo - Pronto

- Pronto / ready – **ele está apenas aguardando para ser executado** pela CPU.

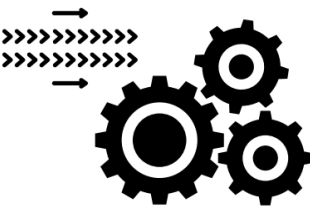
SO define a ordem e critérios que esses processos vão usar a CPU.

Escalonamento de processos



Em geral existem vários processos em estado de pronto organizado em uma lista encadeada e ordenados por sua importância

O SO é responsável por **determinar a ordem (prioridade)**



Estados de um Processo - Espera

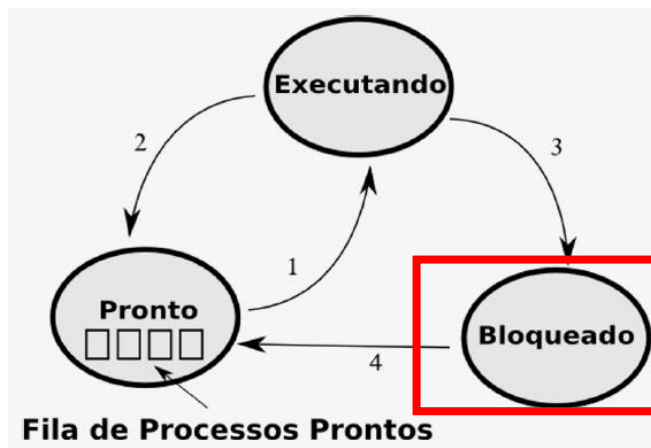
- Em espera/wait ou bloqueado – quando o **processo está aguardando por algum evento externo para ser executado** pela CPU.

Ex: a gravação de um arquivo em disco ou SO suspende a execução para colocar outro

O SO também organiza os processos em espera em uma lista encadeada.

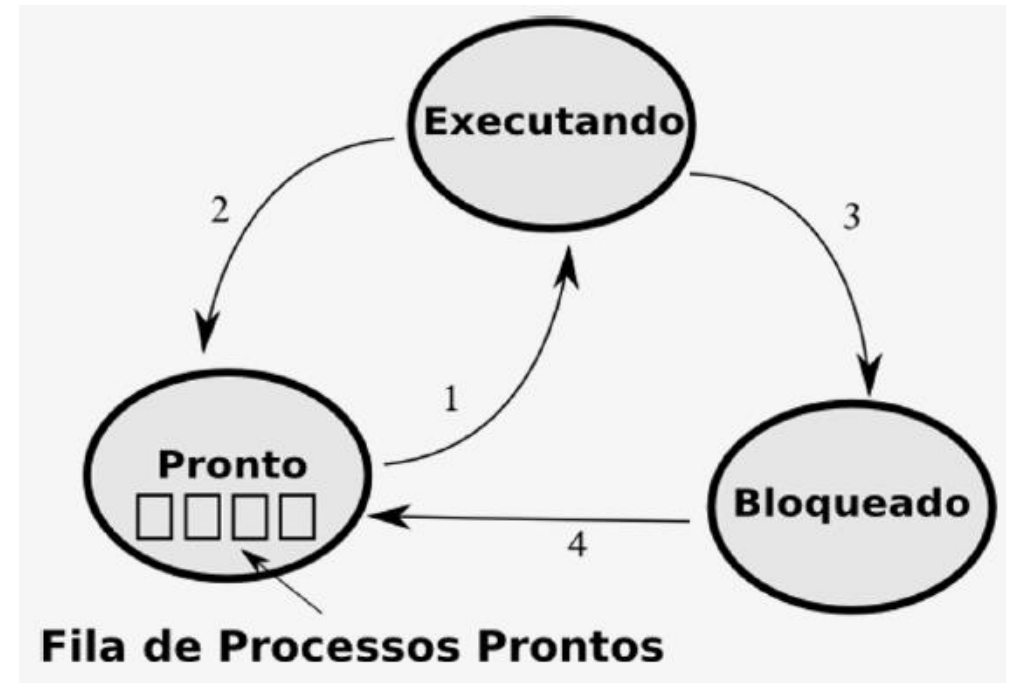
SO define a política de utilização do processador.

Podem ser agrupados em lista de espera por tipo de evento, desta forma quando o evento ocorre toda a lista é transferida para o estado de pronto;



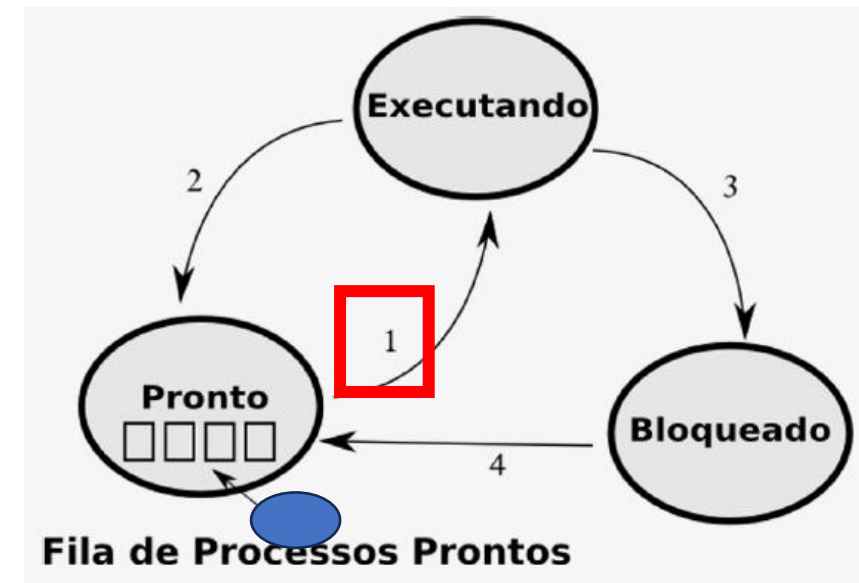
Mudança de Estado

- Durante o processamento, eventos voluntários ou involuntários modificam os estados dos projetos
- Existem 4 mudanças possíveis habituais
 1. Pronto → Execução
 2. Execução → Pronto
 3. Execução → Espera
 4. Espera → Pronto



Mudança de Estado - Pronto → Execução

- Processo criado é colocado em uma lista de processos no estado de pronto, onde aguarda por uma oportunidade para ser executado.
- Mudança 1 ocorre segundo alguns critérios e algoritmos definidos pelo Sistema Operacional (**Políticas de Escalonamento**)

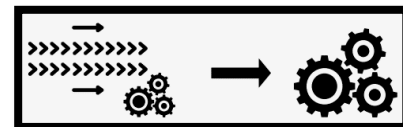
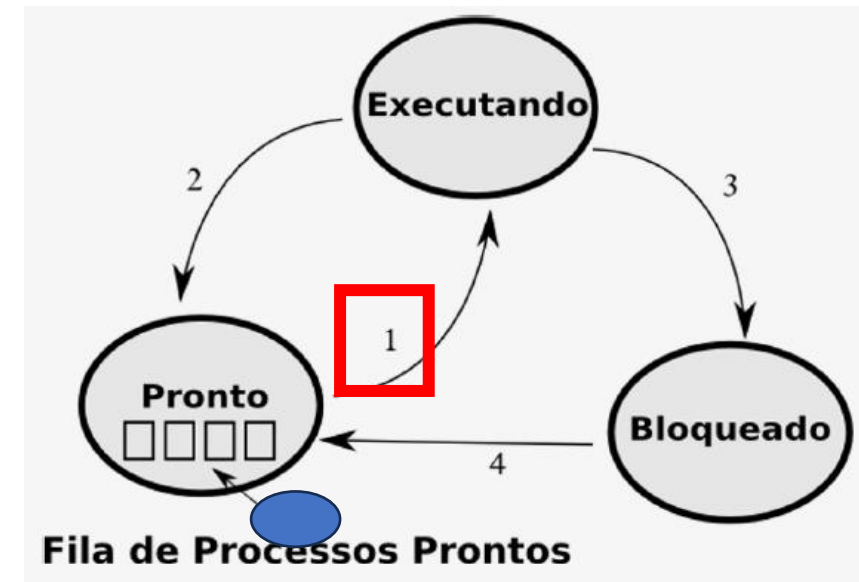


Mudança de Estado - Pronto → Execução

- Mudança 1 ocorre segundo alguns critérios e algoritmos definidos pelo Sistema Operacional (**Políticas de Escalonamento**)

A mudança de Pronto para Execução ocorre segundo alguns critérios e algoritmos definidos pelo Sistema Operacional (Políticas de Escalonamento);

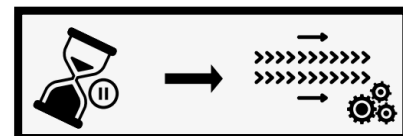
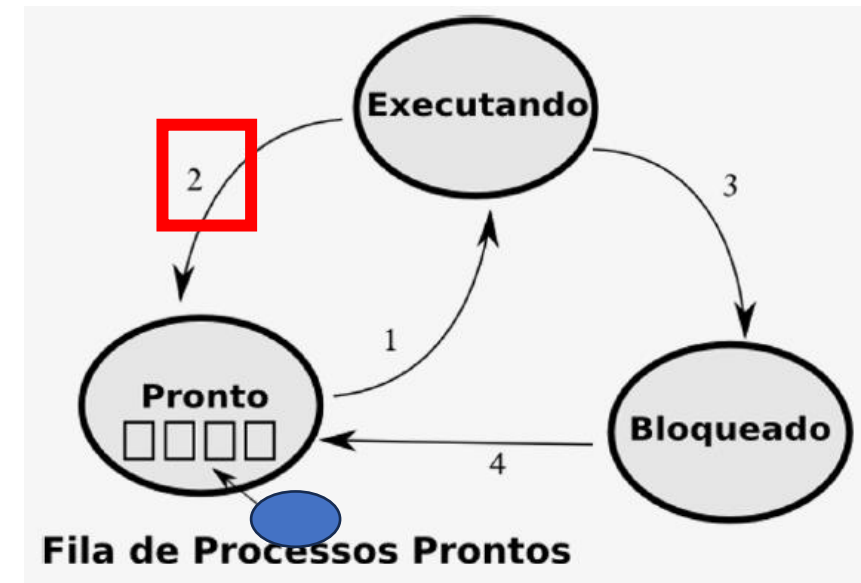
- Escalonamentos não preemptivos e preemptivos;
- Escalonamento First-In-First-Out (FIFO)
- Escalonamento Circular
- Escalonamento por prioridade
- ...



Mudança de Estado - Execução → Pronto

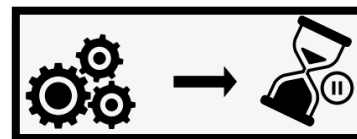
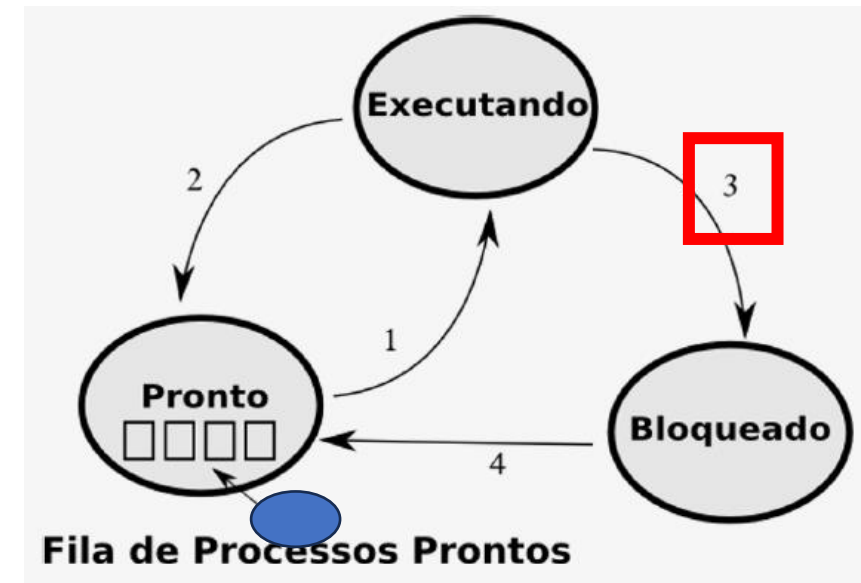
- Um processo em execução passa o estado de pronto por eventos gerados pelo sistema
- Eventos
 - Término da fatia de tempo
 - Processo de maior prioridade

Volta para a fila de pronto, onde aguarda por uma nova oportunidade.



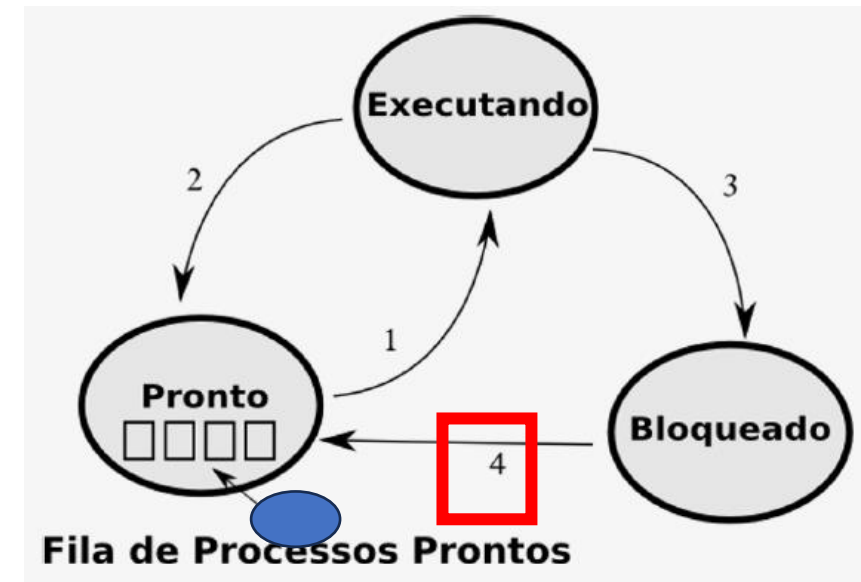
Mudança de Estado - Execução → Espera

- Um processo em execução passa o estado de bloqueado por eventos gerados pelo próprio processo.
- Eventos que podem causar essa mudança:
 - Operação E/S
 - SO suspender a execução do processo
 - Evento externo

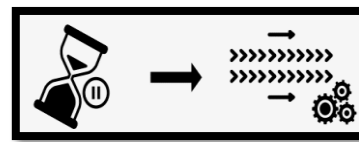


Mudança de Estado – Espera → Pronto

- A **mudança 4** ocorre quando a operação solicitada é atendida ou o recurso esperado é concedido
- Geralmente, um processo tem que sempre passar para o estado de pronto antes de ser executado



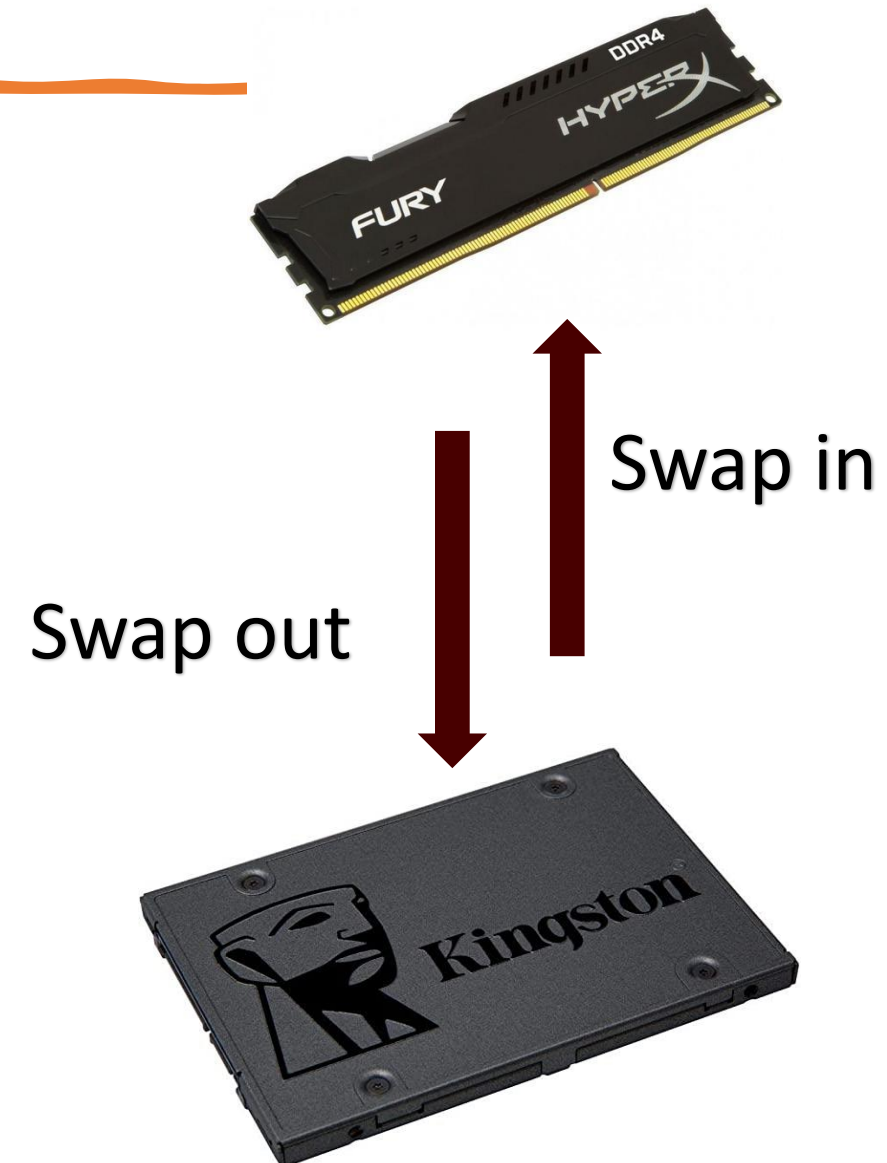
Em casos raros, um processo poderá passar do estado de bloqueado para execução diretamente, caso a chamada seja extremamente rápida como a leitura da hora do sistema.



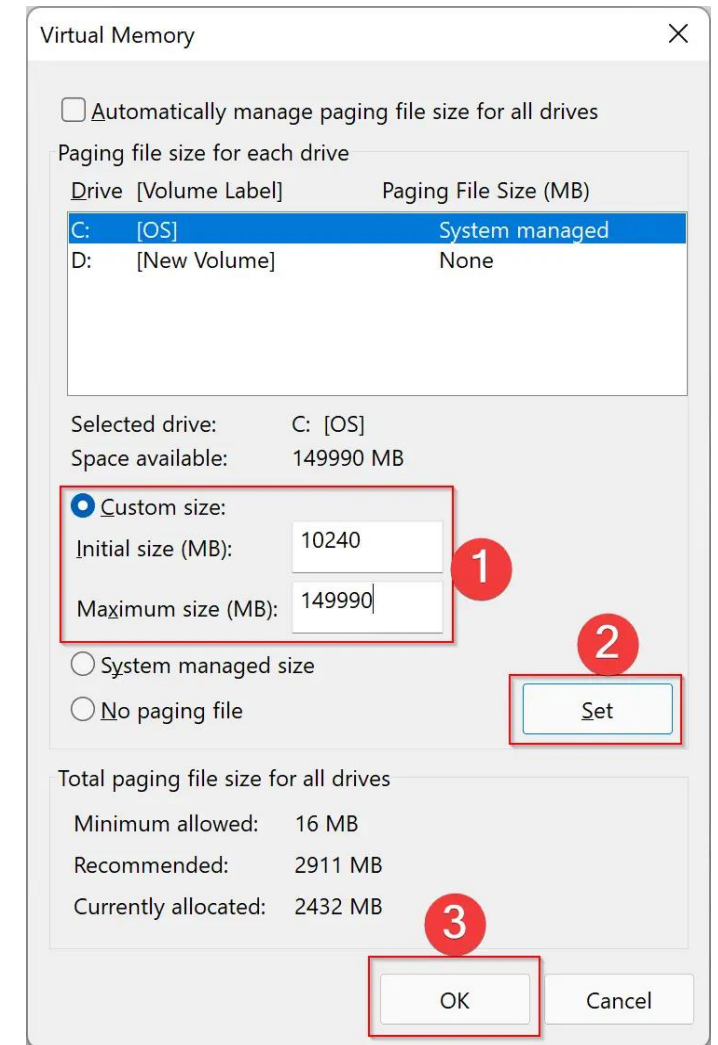
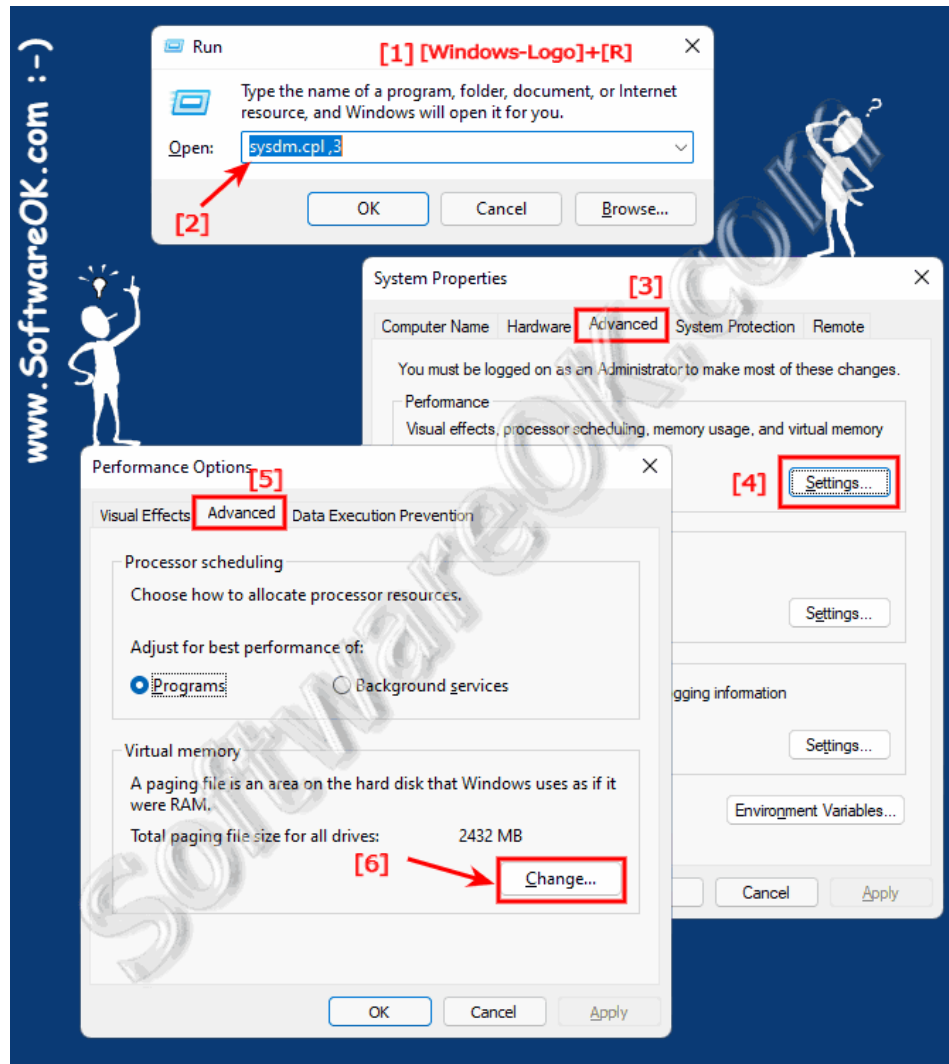
Swapping

- Swapping é uma técnica que retira processos da memória (**swap out**) e os traz de volta (**swap in**) seguindo critérios de cada Sistema Operacional

Um processo em estado de pronto ou de espera pode não se encontrar na memória principal (por falta de espaço suficiente).



Swapping

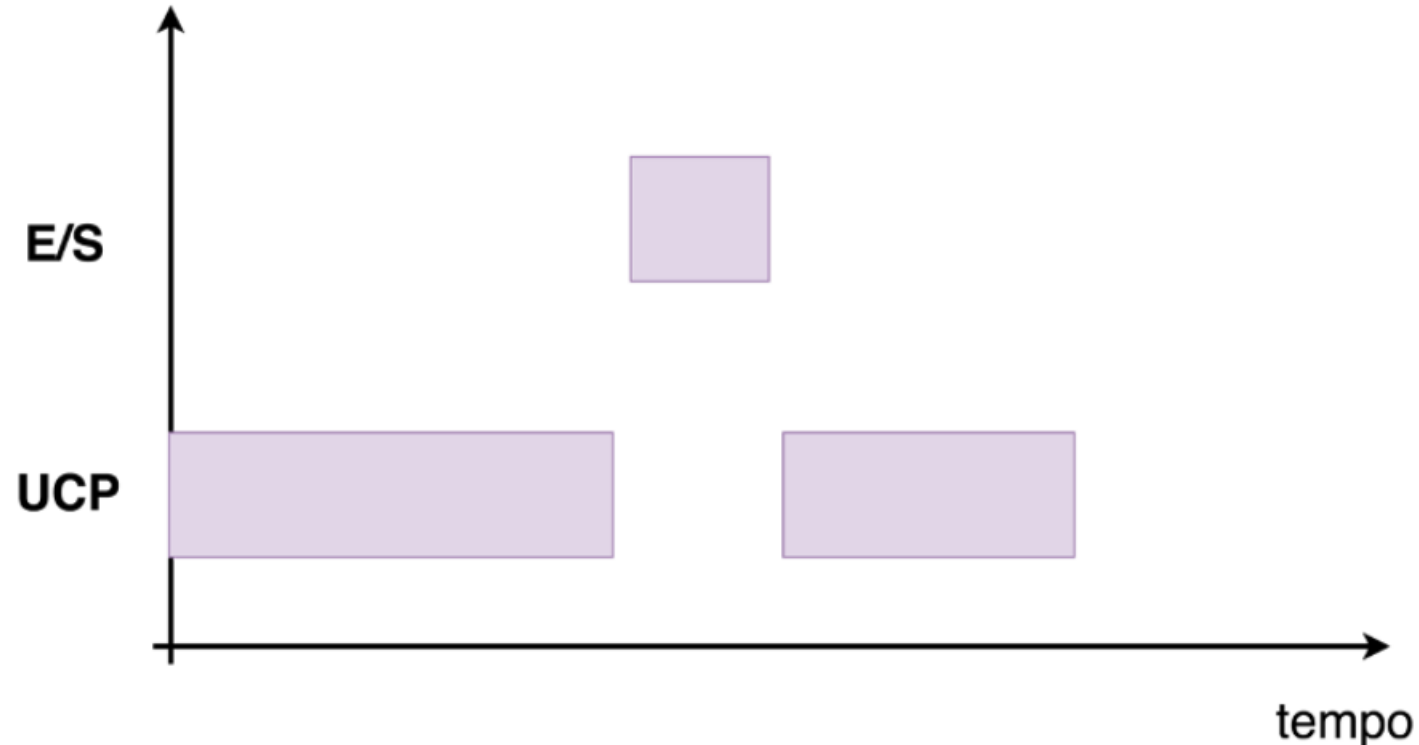


Classificação de Processos

- Processos podem ser classificados de acordo com a utilização do processador e dos dispositivos de E/S.
- CPU-Bound (ligado a CPU)
 - Passa a maior parte do tempo no estado de execução ou pronto.
 - Aplicações científicas → cálculos
- I/O-Bound (ligado a E/S)
 - Passa a maior parte do tempo no estado de espera → leitura/gravação.
 - Aplicações comerciais, processos interativos com comunicação com usuário.

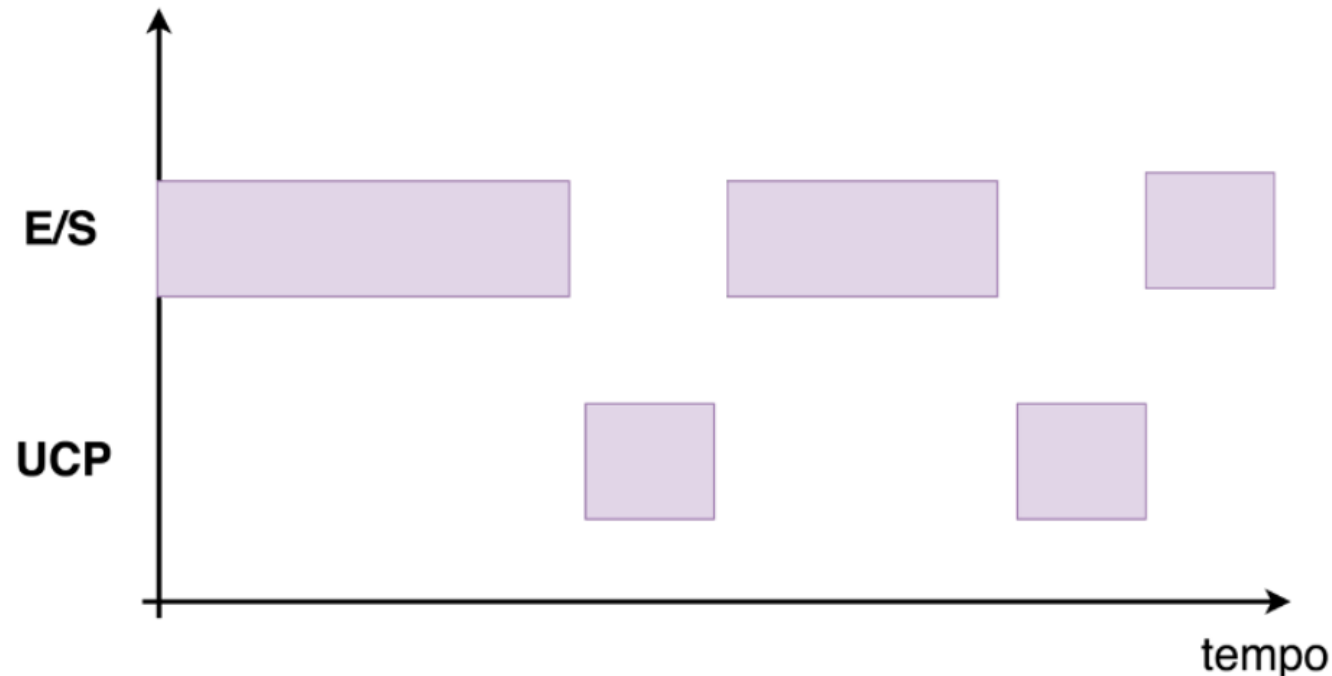
Classificação de Processos

- CPU-Bound (ligado a CPU)
 - Passa a maior parte do tempo no estado de execução ou pronto.
 - Aplicações científicas → cálculos



Classificação de Processos

- I/O-Bound (ligado a E/S)
 - Passa a maior parte do tempo no estado de espera → leitura/gravação.
 - Aplicações comerciais, processos interativos com comunicação com usuário (lento).

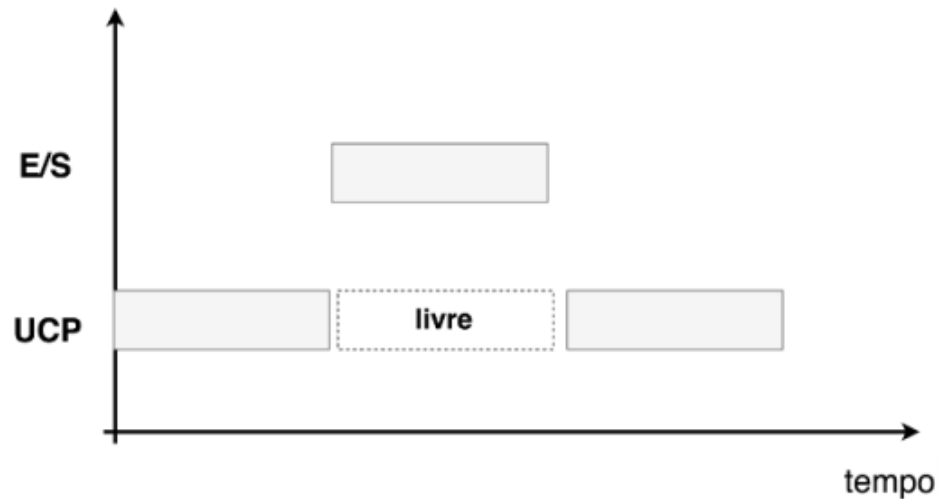


Classificação de Processos

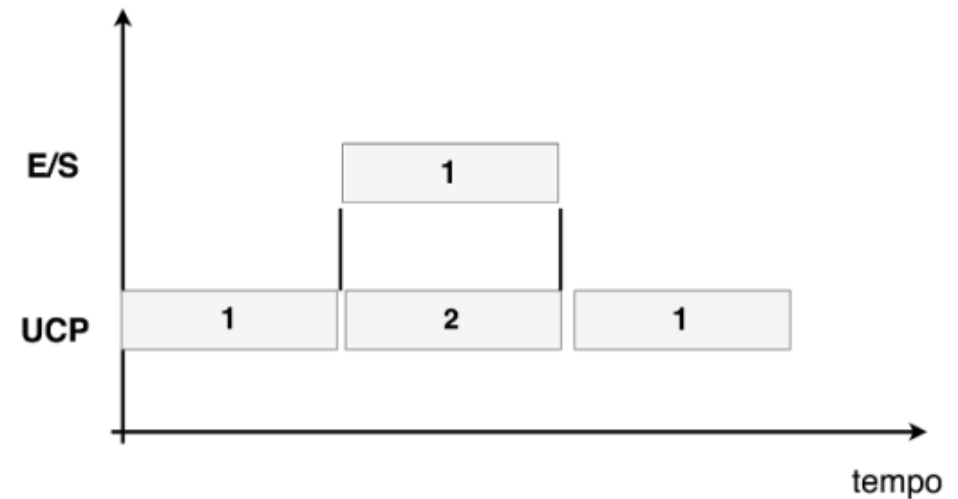
- Processos podem ser classificados de acordo com a comunicação com o usuário
- Foreground
 - é aquele que permite a comunicação direta do usuário com o processo durante o seu processamento.
 - O processamento interativo tem como base processos foreground
- Background
 - é aquele onde não existe a comunicação com o usuário durante o seu processamento. O processamento do tipo batch é realizado através de processos background.

Concorrência

- Fundamental para os sistemas multiprogramáveis, permite que diversas tarefas sejam executadas concorrentemente pelo sistema.
- Possibilidade de o processador executar instruções ao mesmo tempo que outras operações sejam realizadas, como por exemplo, operações E/S.



(a) Sistema Monoprogramável



(b) Sistema Multiprogramável

Concorrência

- Maneiras de implementar concorrência dentro de uma aplicação:
 - Processos independentes
 - Subprocessos
 - Threads
- Busca-se subdividir o código em partes para trabalharem de forma cooperativa.

Concorrência – Processos Independentes

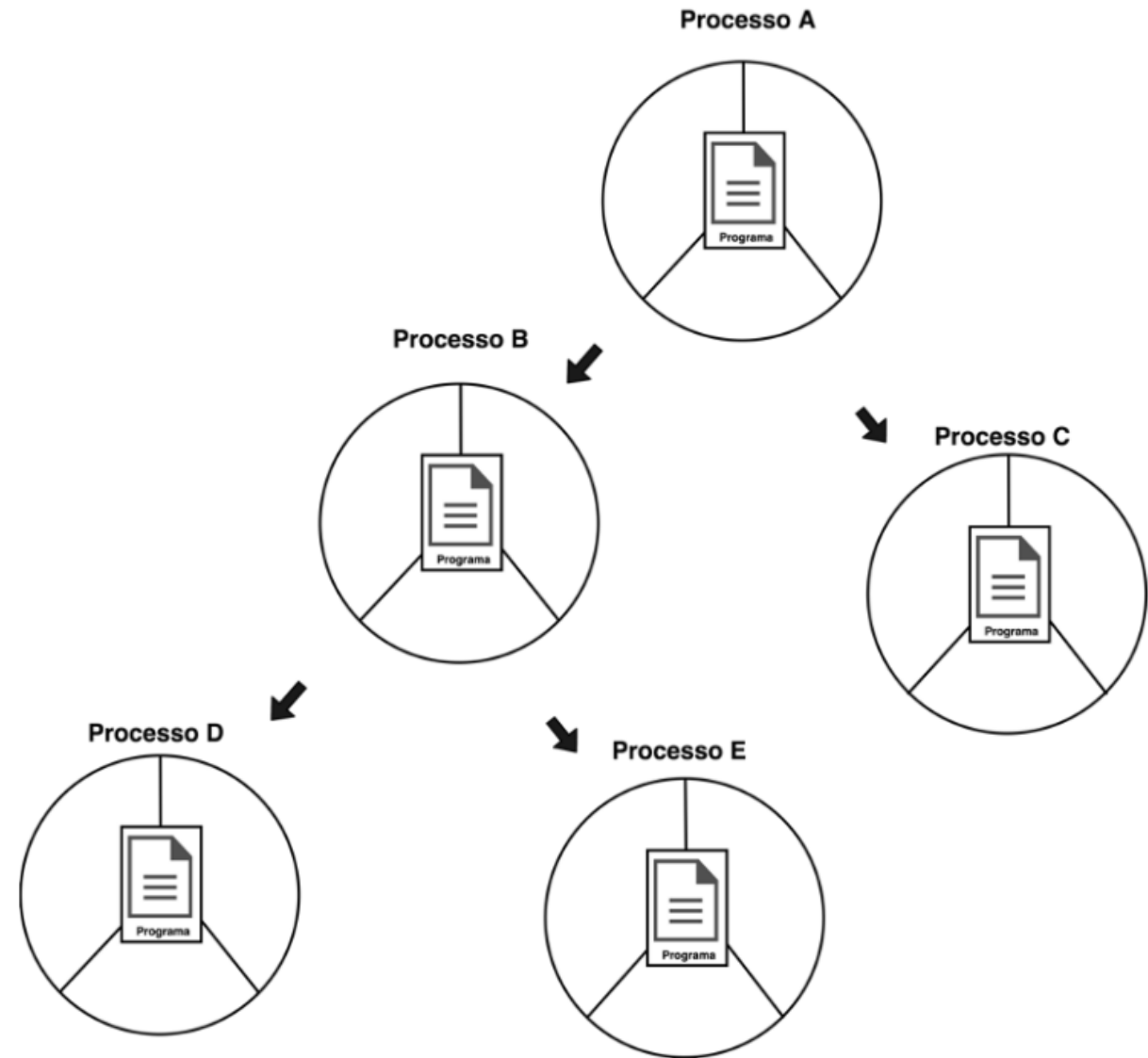
- Concorrência em sistemas multiprogramáveis → Mais simples.
- Não existe vínculo entre o processo criado e o criador (independentes).
- Processo independente exige alocação do PCB
 - Contexto de hardware
 - Contexto de software
 - Espaço de endereçamento próprios

Concorrência – Subprocessos

- São processos criados dentro de uma estrutura hierárquica.
- Um subprocesso pode criar outros subprocessos.
- Subprocessos são dependentes dos processos pais.
- Possuem o seu próprio PCB.

Um característica importante é a interdependência entre os processos e seus subprocessos. **Caso um processo-pai deixe de existir os seus subprocessos também serão eliminados;**

Concorrência – Subprocessos

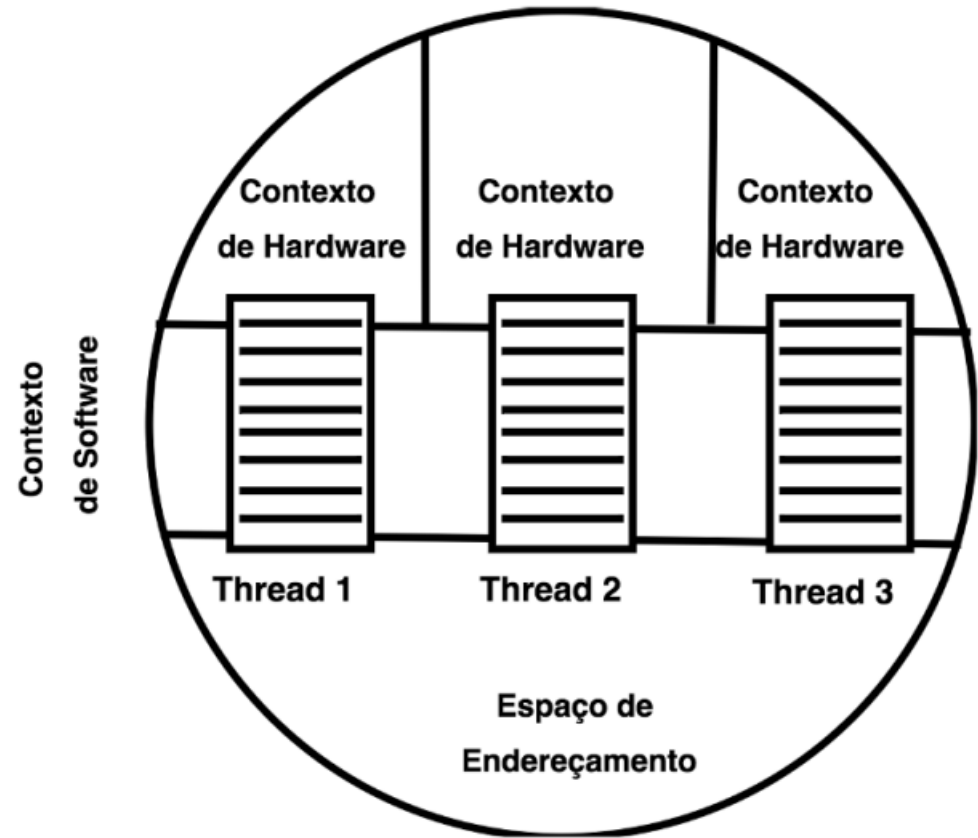


Threads

- As Threads foram criadas com o objetivo de reduzir o tempo gasto:
 - Criação
 - eliminação
 - troca de contexto de processos nas aplicações concorrentes
 - economizar recursos
- Uma única CPU – cada thread é processada “aparentemente” de forma simultânea (tempo ‘imperceptível’ para o usuário)
- Múltiplas CPUs – realmente processa as threads de forma simultânea.

Threads

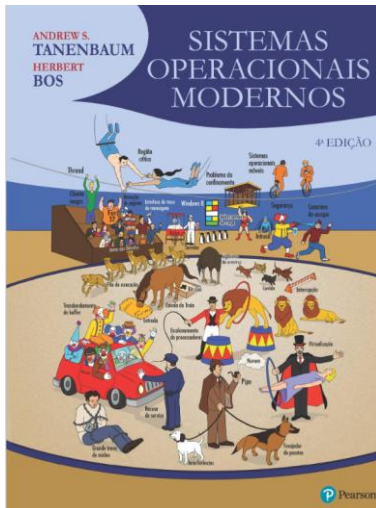
- Cada thread possui o próprio contexto de hardware, compartilha o contexto de software e espaço de endereçamento com as outras threads do processo.



Atividade

- Escreva sobre o que você entende sobre a mudança de estados dos processos no contexto de sistemas operacionais
- Escreva sobre swapping, qual a importância e quais os efeitos negativos na execução de um processo em relação a processos que não necessitam da realização de swapping.
- Escreva o que voce entende por concorrência de processos. Dê exemplos e explique-os

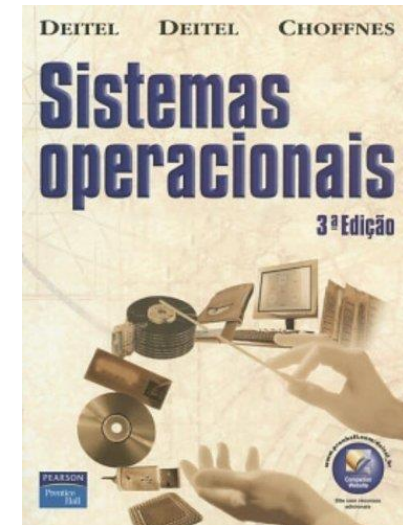
Bibliografia



TANENBAUM, A. S.; BOS, H.
Sistemas Operacionais Modernos.
4ª Edição. Editora Pearson, 2016.



TANENBAUM, A. S.; WOODHULL,
A. S. Sistemas Operacionais.
3ª Edição. Editora Bookman, 2008.



DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J.; CHOFFNES,
D. R. Sistemas Operacionais.
3ª Edição. Editora Pearson, 2005.

Dúvidas?



Próxima Aula - Escalonamento de Processos



Obrigado !





Apresentador

Thales Levi Azevedo Valente

E-mail:

thales.l.a.valente@gmail.com