Sistemas Operacionais

Introdução a Arquitetura

Parte 02

“Processos”

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
Prof. Edwar Saliba Júnior
Janeiro de 2026

Nota

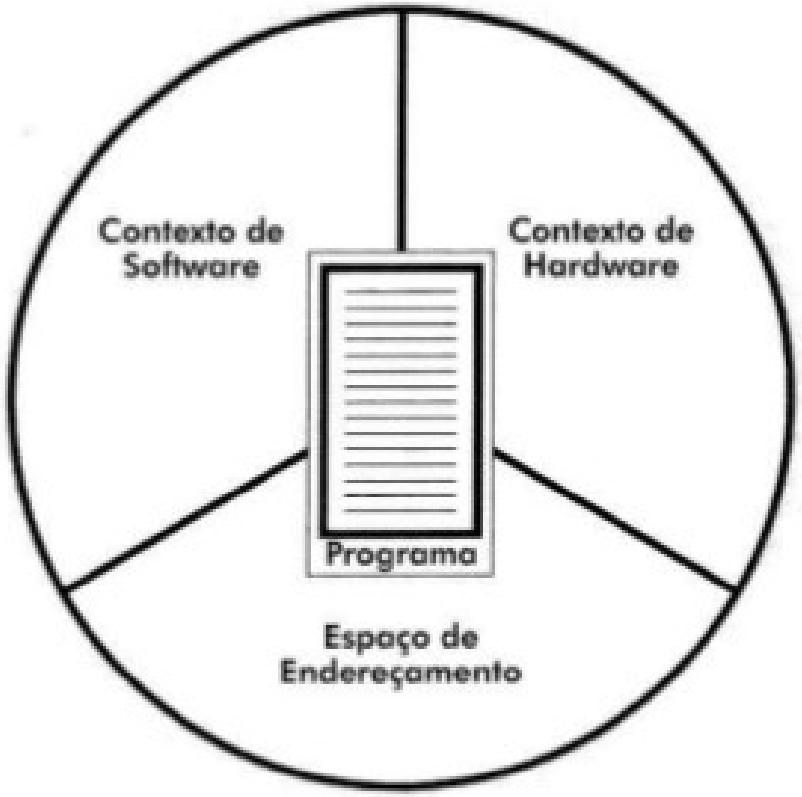
- Com exceção das figuras que possuem referência bibliográfica, todo o restante do conteúdo destes *slides* foram extraídos do livro dos autores “Francis Berenger Machado” e “Luiz Paulo Maia”. Todos referenciados no último *slide* desta apresentação.

Processo

- O conceito de processo é a base para a implementação de um sistema multiprogramado. O processador é projetado apenas para executar instruções, não sendo capaz de distinguir qual programa se encontra em execução.

- Assim, um processo pode ser entendido inicialmente como um programa em execução, só que seu conceito é mais abrangente.

Estrutura do Processo



Processos em Execução

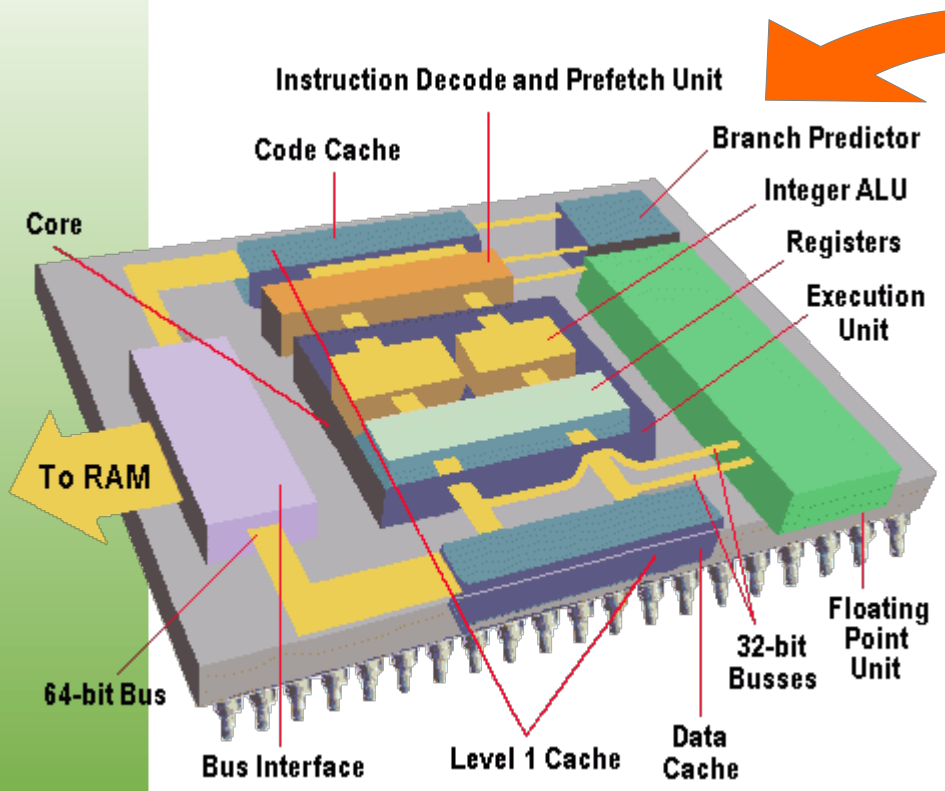
- Para verificar os processos em execução:

```
$ ps aux
$ ps -ef
$ ps -f -u user1,user2
$ ps -f --pid id
$ top
$ pstree
c:\> tasklist
c:\> tasklist /m
```

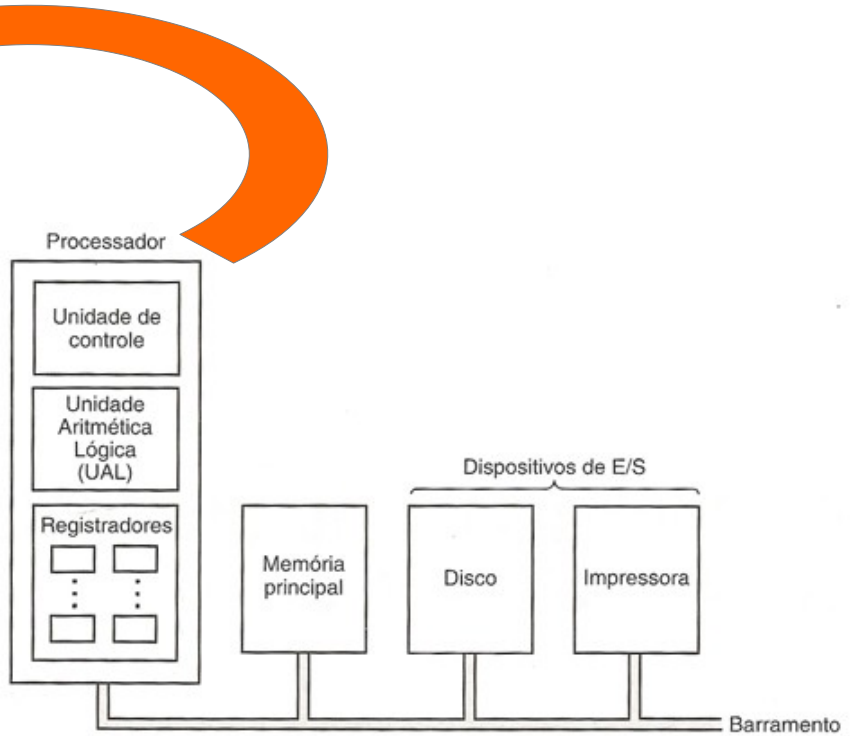
Contexto de *Hardware*

- Armazena o conteúdo dos:
  - registradores Gerais da CPU e
  - registradores de uso específico:
    - *program counter* (PC),
    - *stack pointer* (SP),
    - registrador de Status e
    - etc.

Contexto de *Hardware*

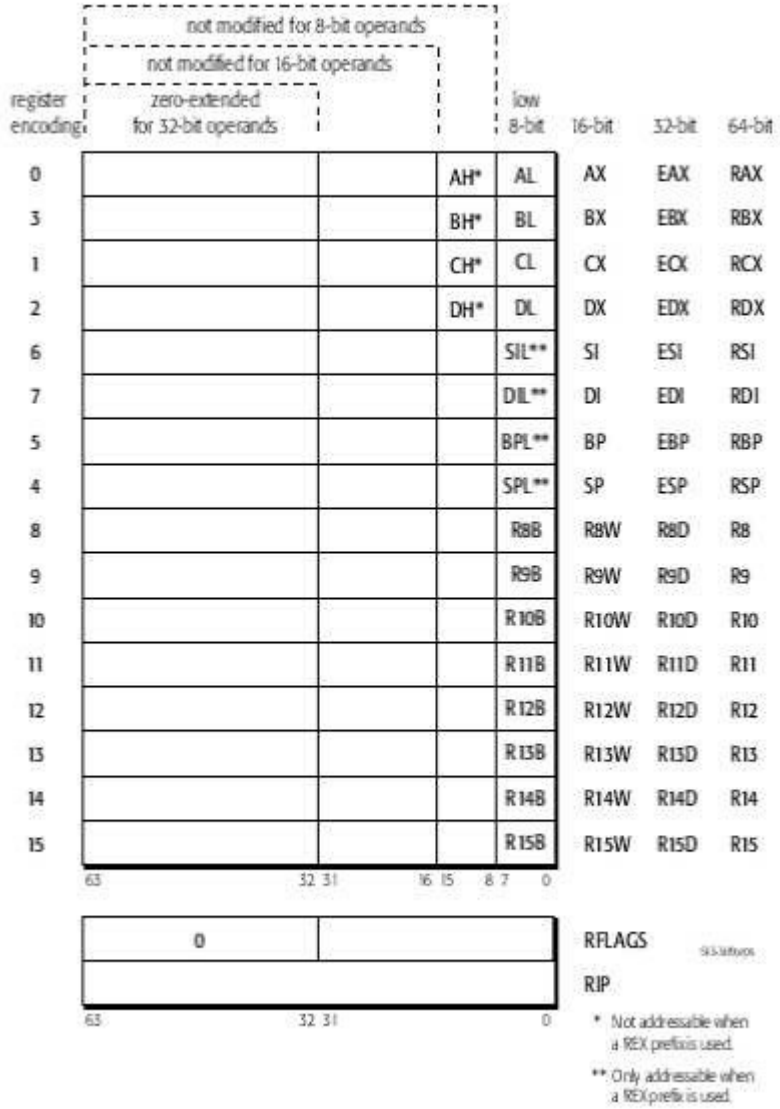


(ERDEI, 2017)



(UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 2017)

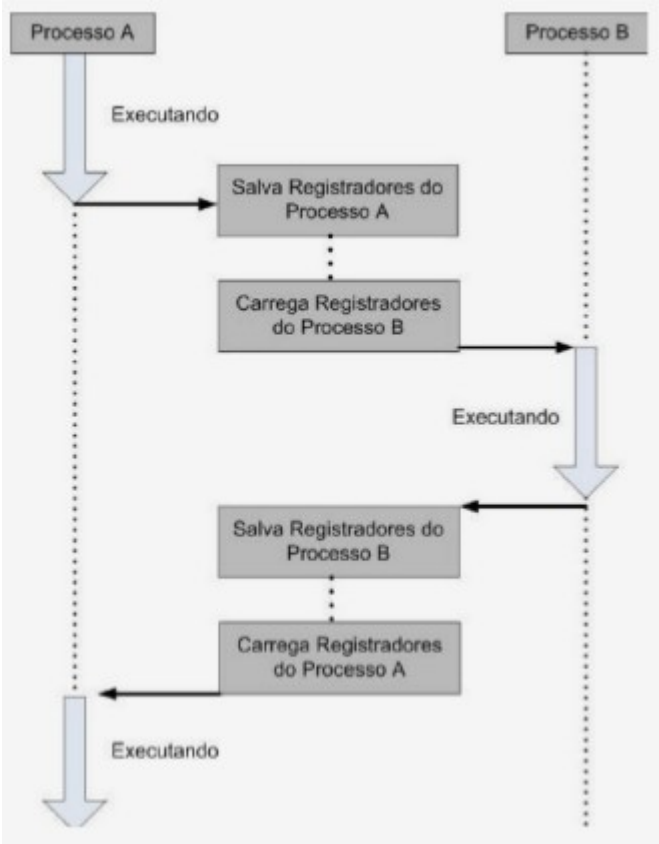
Contexto de *Hardware* - Registradores



(PANATTA *et al.*, 2017)

Contexto de *Hardware*

- A troca de um processo por outro no processador, comandada pelo sistema operacional, é denominada de mudança de contexto.
- A mudança de contexto consiste em salvar o conteúdo dos registradores do processo que está deixando a CPU e
- carregá-los com os valores referentes ao novo processo que será executado.



Contexto de *Software*

- No contexto de *software* são especificadas características e limites dos recursos que podem ser alocados pelo processo, como:
  - o número máximo de arquivos abertos simultaneamente,
  - prioridade de execução e
  - tamanho do *buffer* para operações de E/S.

- Muitas dessas características são determinadas no momento da criação do processo, enquanto outras podem ser alteradas durante sua existência.

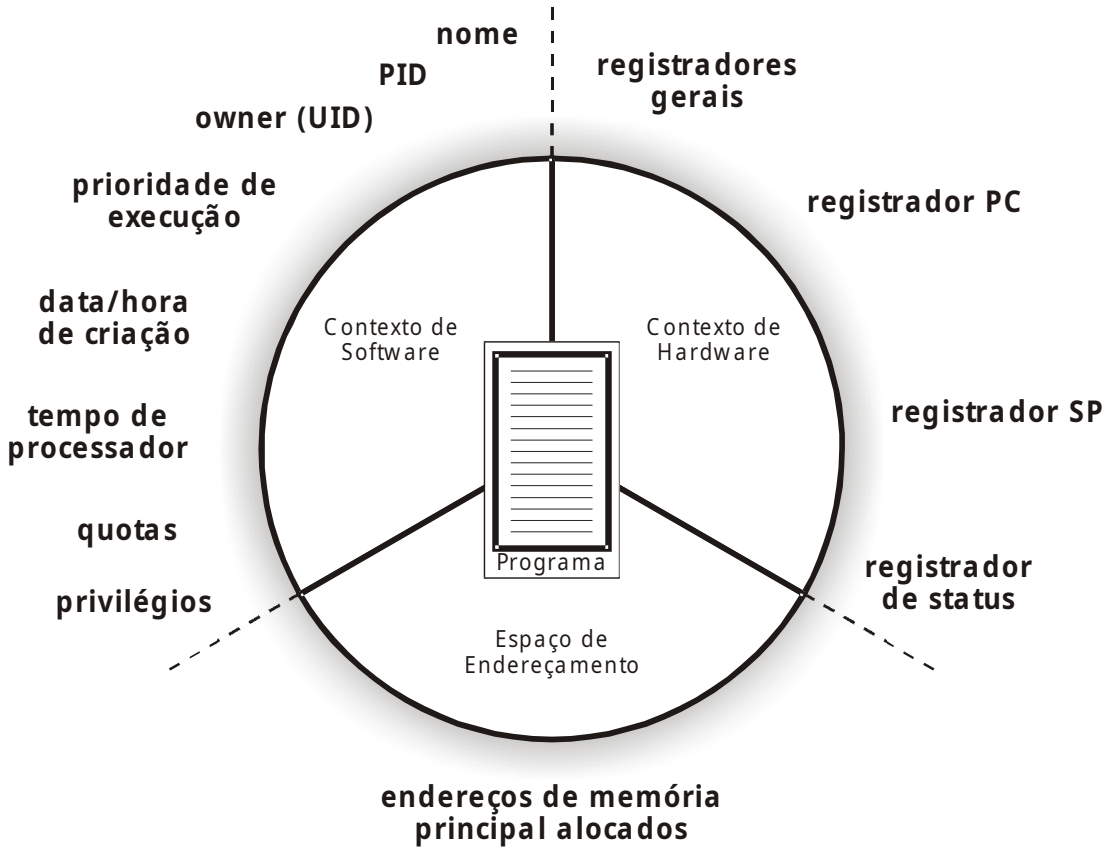
- O contexto de *software* é composto por três grupos de informações sobre o processo:
  - identificação,
  - quotas e
  - privilégios.

Espaço de Endereçamento

- O espaço de endereçamento é a área de memória pertencente ao processo onde as instruções e os dados do programa são armazenados para execução.

- Cada processo possui seu próprio espaço de endereçamento, que deve ser protegido do acesso dos demais processos.

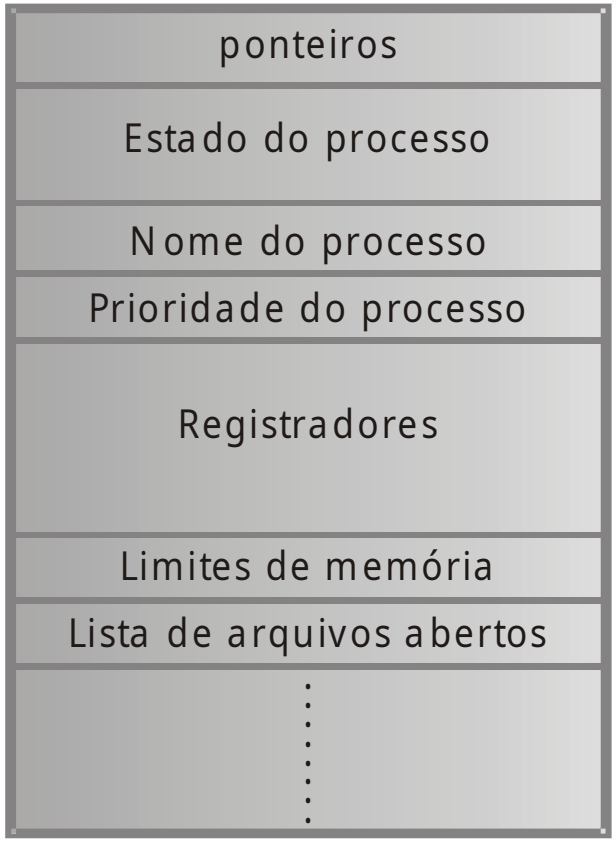
Estrutura do Processo



PCB

- Bloco de Controle do Processo (PCB – *Process Control Block*):
  - Estrutura utilizada para armazenar na memória principal as informações sobre os processos em execução (contexto de *hardware*, contexto de *software* e espaço de endereçamento).

PCB


ponteiros
Estado do processo
Nome do processo
Prioridade do processo
Registradores
Limites de memória
Lista de arquivos abertos

PCB
Algumas Informações Visíveis

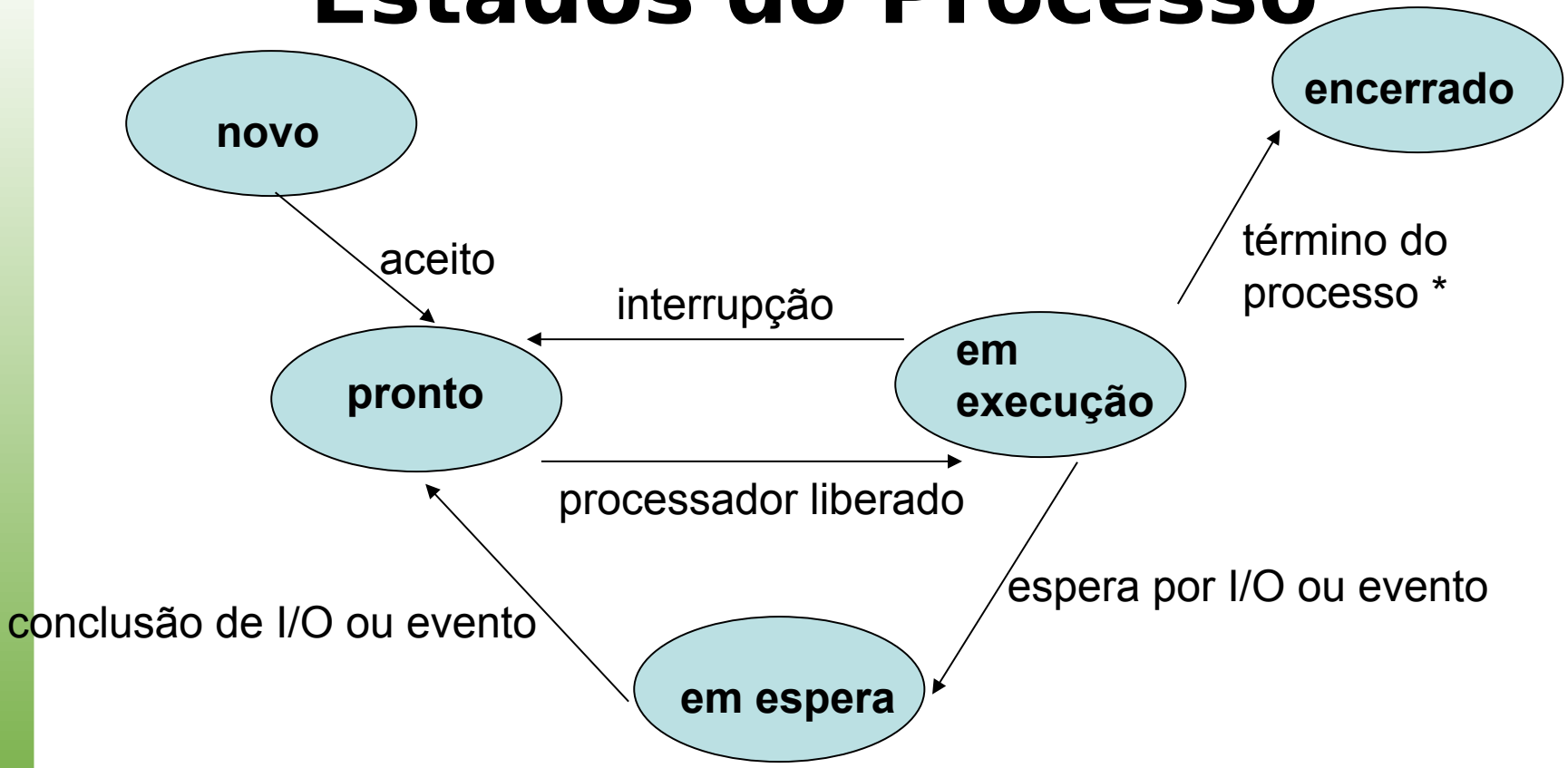
- Podemos visualizar algumas informações do PCB utilizando os comandos:

```
$ top
$ ps lax
$ ps aux
c:\> tasklist /v
```

Estados do Processo

- Novo (*new*): O processo está sendo criado (BCP criado, porém ainda não pode ser executado)
- Execução (*running*): As instruções estão sendo executadas:
  - Máximo de um processo em execução por processador em um dado instante.
- Pronto (*ready*): Esperando para ser atribuído a um processador.
- Espera (*wait*): Esperando a ocorrência de algum evento (conclusão de operação de I/O, por exemplo).
- Encerrado (*exit*): Terminou a execução (recursos ainda não foram liberados e BCP ainda existe).

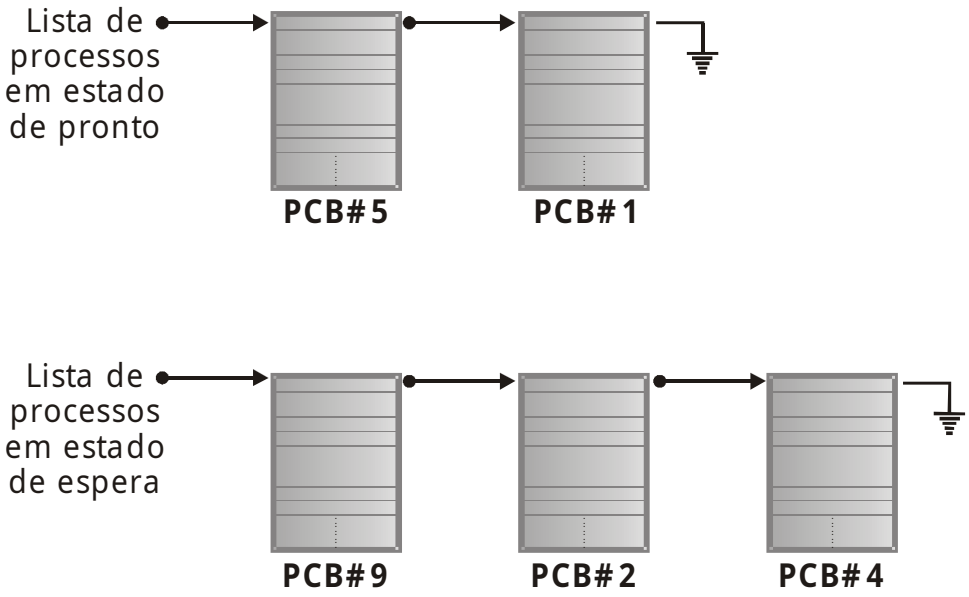
Estados do Processo



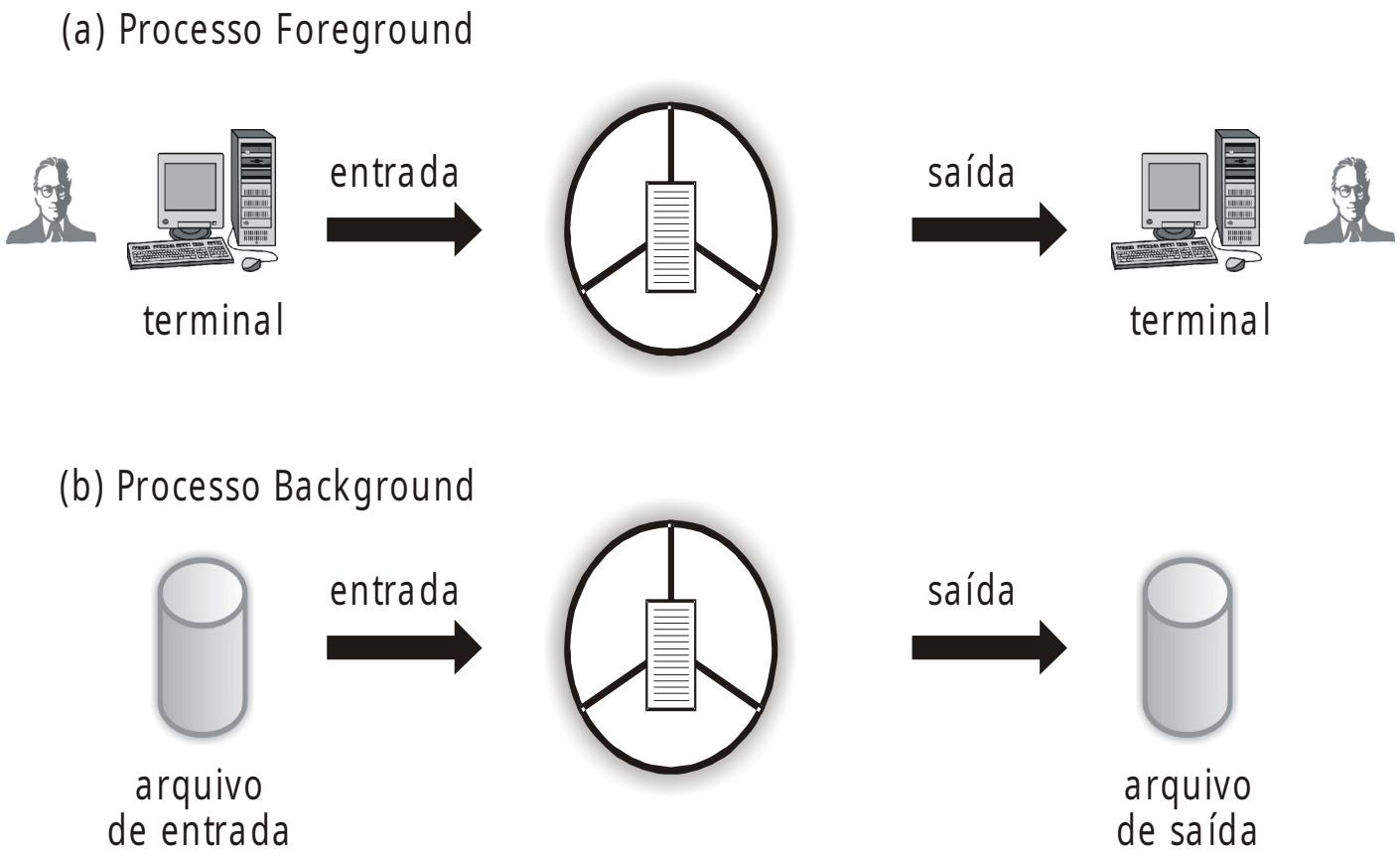
* O término do processo, na maioria das vezes, ocorre devido ao: término das instruções a serem executadas ou eliminação por ausência de recursos.

Estados do Processo

- Para cada estado do processo existe uma fila de espera.
- Cada uma dessas filas é gerenciada pelo escalonador.



Background X Foreground



Background X Foreground

- Linux (Bash)

```
/* Iniciando um processo em background */
$ ping -c 120 127.0.0.1 >/dev/null
/* Pausar um job */
^Z
/* Listar jobs */
$ jobs
/* Retomar execução do job */
$ bg %1
/* Listar jobs */
$ jobs
```

Background X Foreground

- Windows (Power Shell)

```
/* Iniciando um processo em background */
Start-Job { ping -n 120 127.0.0.1 }
/* Listar jobs */
Get-Job
/* Pausar um job */
Suspend-Job -Id 1
/* Retomar execução do job */
Resume-Job -Id 1
/* Finalizar o job */
Stop-Job -Id 1
Remove-Job -Id 1
```

CPU-Bound X I/O-Bound

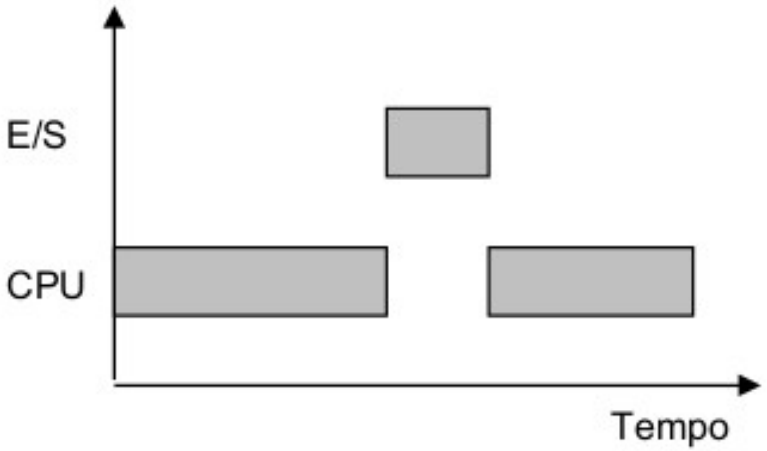


Figura 5.12: Processo CPU-Bound

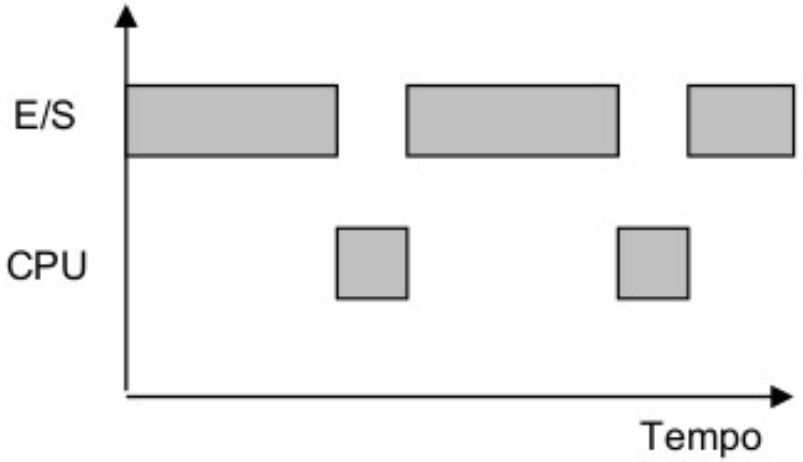


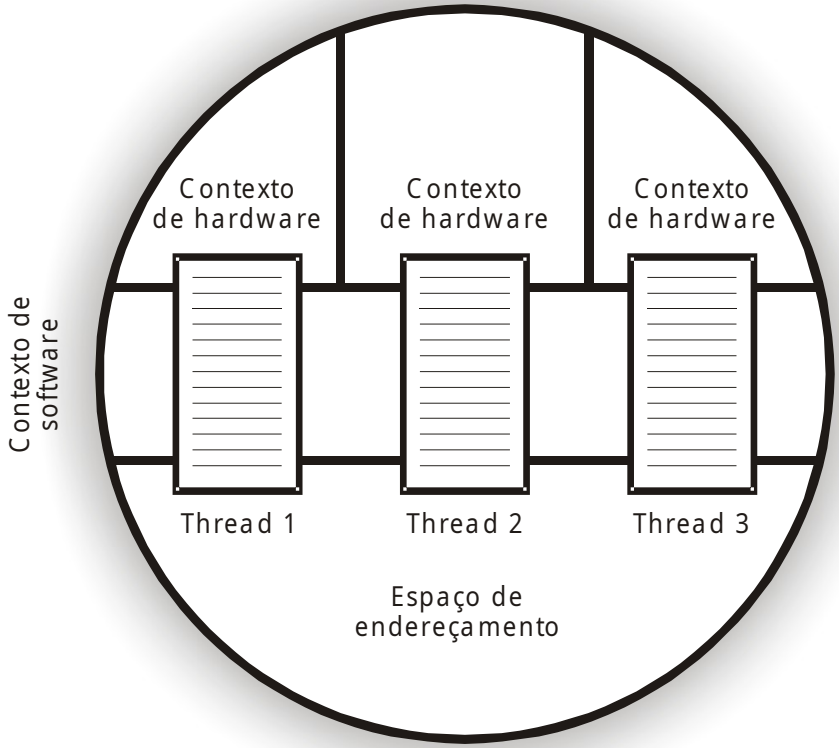
Figura 5.13: Processo I/O-Bound

Ambiente Mono e Multithread

- Os sistemas que suportam apenas uma única *thread* de execução, são chamados de *monothread.* E aqueles que suportam múltiplas *threads,* são chamados de *multithread.*

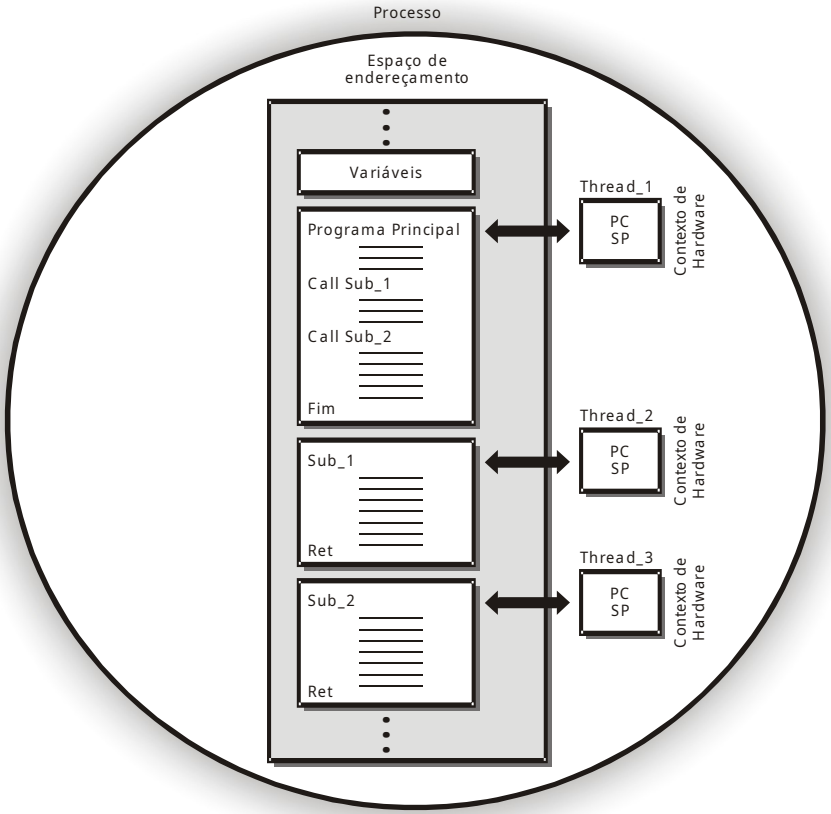
- **Exemplos de sistemas *Monothreads*:**
  - MS-DOS e primeiras versões do Windows.

Ambiente Multithread



Ambiente Multithread

- Cada processo possui pelo menos uma *thread*
- Exemplo: programa com duas sub-rotinas independentes.



Ambiente Multithread

- Processo fica responsável pela alocação de recursos, mas a unidade escalonada é a *thread*.
- *Threads* de um mesmo processo compartilham contexto de *software* e espaço de endereçamento, mas não compartilham contexto de *hardware*.
- TCB: armazena contexto de *hardware* e informações sobre a *thread* (prioridade, estado e etc.).
- O TCB está para a *thread* assim como o PCB está para o processo.

Referências

- ERDEI, Jacob. **Basic Structure for a Pentium Microprocessor**. Disponível em: <https://www.pctechguide.com/cpu-architecture/basic-structure-of-a-pentium-microprocessor>. Acesso em: 13 jul. 2017.
- MACHADO, F. B.; MAIA, L. P. **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
- PANATTA, B.; SANTI, D. de; MOERSCHBACHER, G.; LIMA, L. G. de. **Esquema Geral de Funcionamento do Processador**. Disponível em: <http://sca.unioeste-foz.br/~habib/x/trabalhos/grupoa4/public_html/processador.html>. Acesso em: 14 jul. 2017.
- UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. **Organização de Computadores II - processadores**. Disponível em: <http://orgcomp2.ic.uff.br/processadores.php>. Acesso em: 14 jul. 2017.