

# INTRODUÇÃO A SISTEMAS OPERACIONAIS

DCE131 - Sistemas Operacionais

Atualizado em: 11 de maio de 2023

Iago Carvalho

Departamento de Ciência da Computação



# INTRODUÇÃO

Um computador moderno é um misto de dois grandes elementos



# SISTEMA OPERACIONAL

Entre o hardware e o software, está o sistema operacional

O sistema operacional é um software, ou conjunto de softwares, cuja função é administrar e gerenciar os recursos de um sistema, desde componentes de hardware e sistemas de arquivos a programas de terceiros, estabelecendo a interface entre o computador e o usuário.

O principal objetivo de um sistema operacional é tornar a utilização do sistema (os softwares) eficiente

- Além disso, ele deve fazer o uso inteligente e eficiente do hardware disponível

# TAREFAS DE UM SISTEMA OPERACIONAL

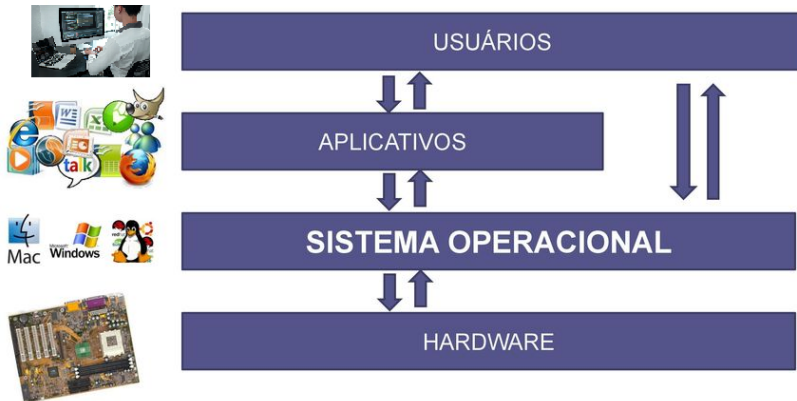
O propósito de um sistema operacional é propiciar um ambiente no qual o usuário possa executar programas de forma conveniente e eficiente.

Compreender as razões por trás do desenvolvimento dos sistemas operacionais nos dá uma melhor compreensão das tarefas que eles executam e como o fazem.

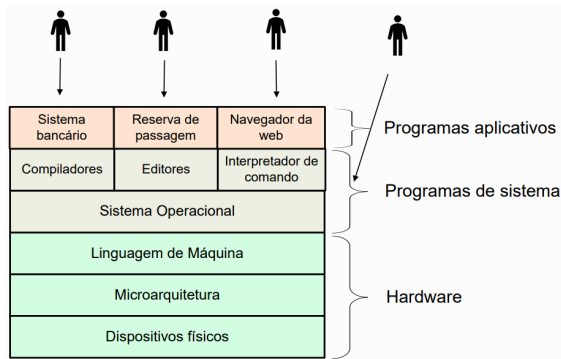
O sistema operacional deve garantir a operação correta do sistema de computação

- Gerenciamento eficiente dos recursos de hardware (e software)

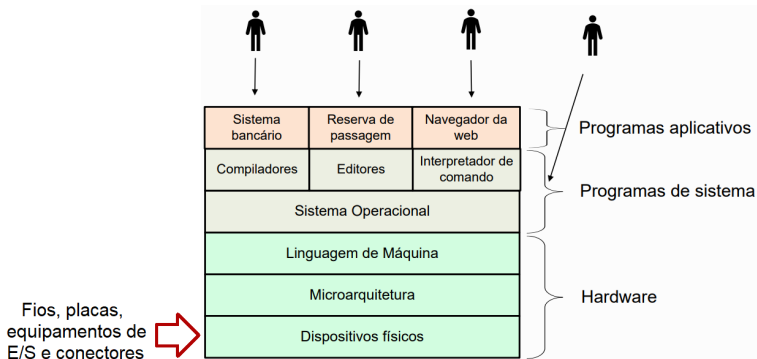
# SISTEMA DE COMPUTAÇÃO



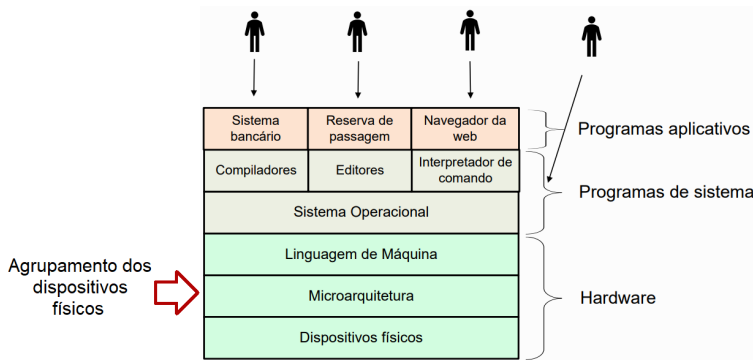
# SISTEMA DE COMPUTAÇÃO



# SISTEMA DE COMPUTAÇÃO

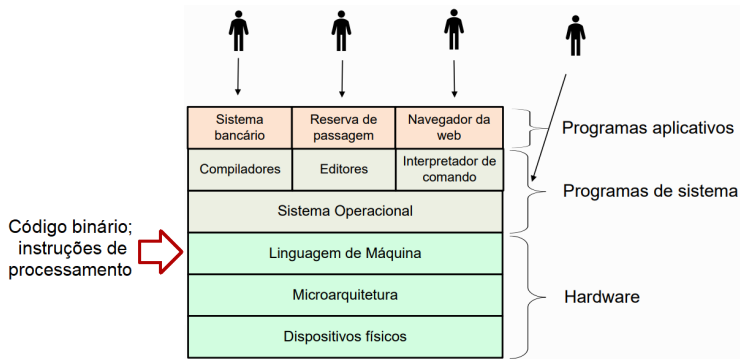


# SISTEMA DE COMPUTAÇÃO





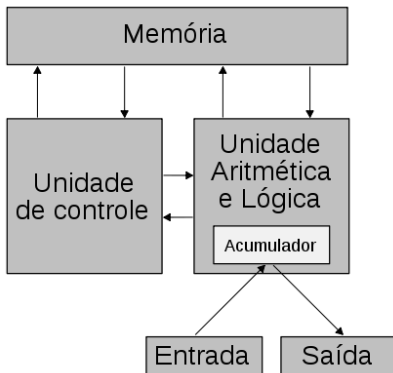
# SISTEMA DE COMPUTAÇÃO



# HARDWARE

Todo hardware atual é baseado na arquitetura de Von Neumann

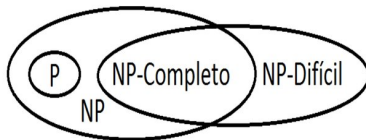
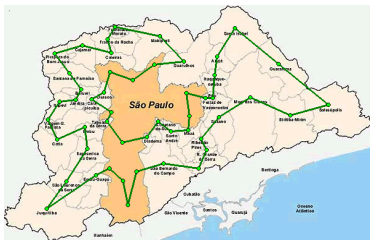
- Programas são armazenados no mesmo espaço que os dados
- Possibilita a fácil manipulação de dados pelos programas



# HARDWARE

Computadores atuais são tão potentes como aqueles dos anos 50 ou 60

- Mais memória
- Maior poder de processamento
- Barramentos mais rápidos
- Mesmo assim, ainda não resolvem problemas mais complexos



# SISTEMA OPERACIONAL

Podemos considerar o sistema operacional como um alocador e gerenciador de recursos

- Processamento
  - Controlar quais processos são executados, em que ordem e por quanto tempo
- Memória
  - Alocar diferentes trechos de memória para processos diferentes
  - Compartilhar memória entre processos
  - Fazer a comunicação entre registradores, memória primária e secundária
- Arquivos
  - Organizar e manter arquivos
  - Gerenciar árvore de arquivos
- Entrada e saída
  - Como estes dispositivos comunicam-se com o software
  - Usabilidade

# SEGURANÇA E ISOLAMENTO

Um dos pontos mais críticos de um sistema operacional tem a ver com a segurança e o isolamento do sistema

Espaços de memória e de execução isolados para cada processo

- Um processo não pode acessar o espaço reservado a outro
- Um programador só deve se preocupar com o espaço de memória do software que ele está desenvolvendo
- Este isolamento garante segurança

Sistemas baseados em UNIX possuem uma estrutura de diretórios tão eficiente que possibilitam a real implementação de um dispositivo multi-usuário

## Máquina virtual

Uma abstração de software que enxerga um sistema físico

Um sistema operacional funciona como uma máquina virtual para os usuários

- E também para os desenvolvedores

Ele funciona como uma interface para que o software acesse o hardware

- Fornece primitivas de acesso ao hardware
- Padroniza maneiras para realizar entrada e saída

Nesta disciplina, vamos sempre utilizar alguns conceitos básicos

1. Processos, threads, programas e espaço de memória
2. Tabela e árvore de processos
3. Arquivo e sistema de arquivos
4. Chamadas de sistema

Um processo é, de forma generalista, um programa em execução

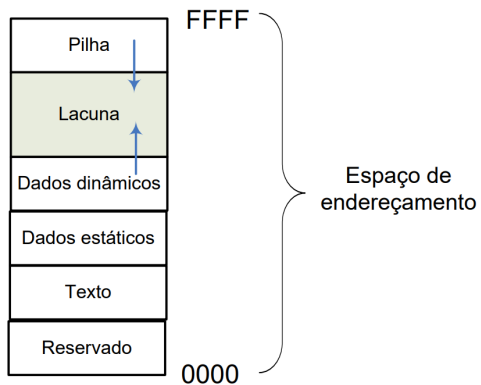
Todo software ou programa rodando em um sistema operacional é um processo

Cada processo possui seu próprio espaço de endereçamento

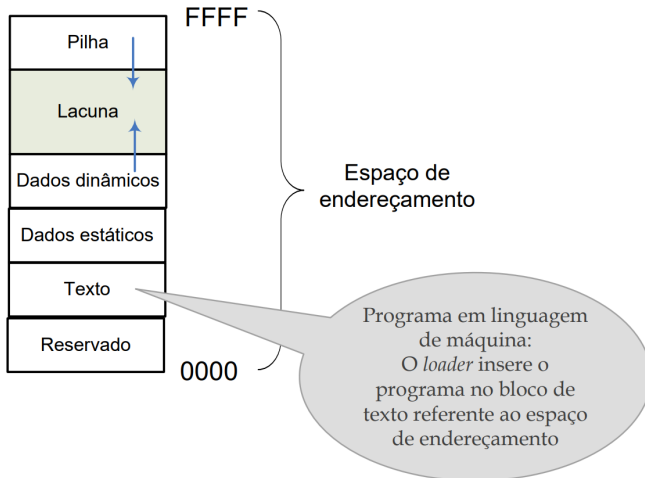
- Espaço contíguo de RAM
- Pilha de execução
- Dados e variáveis



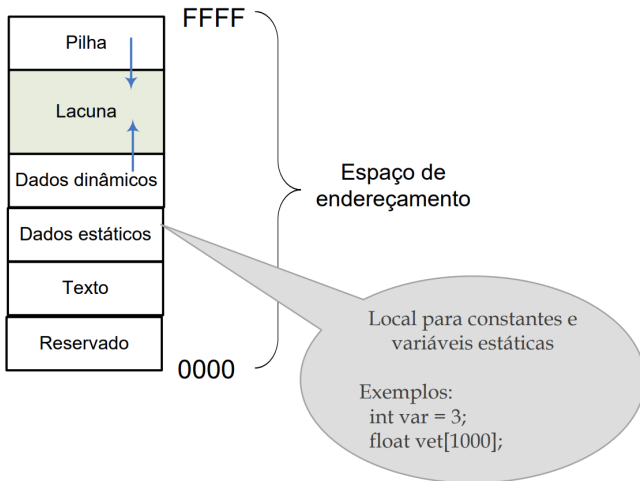
# ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO



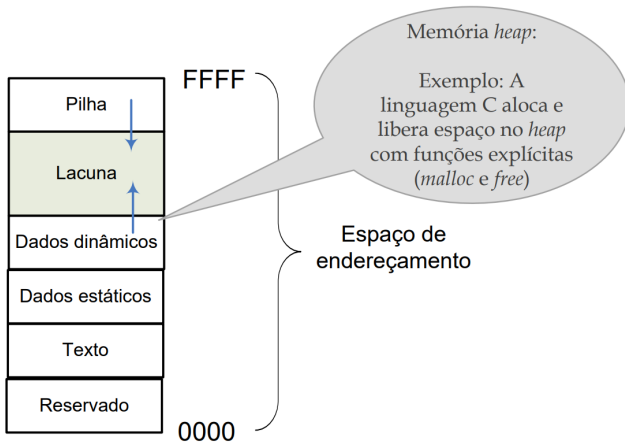
# ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO



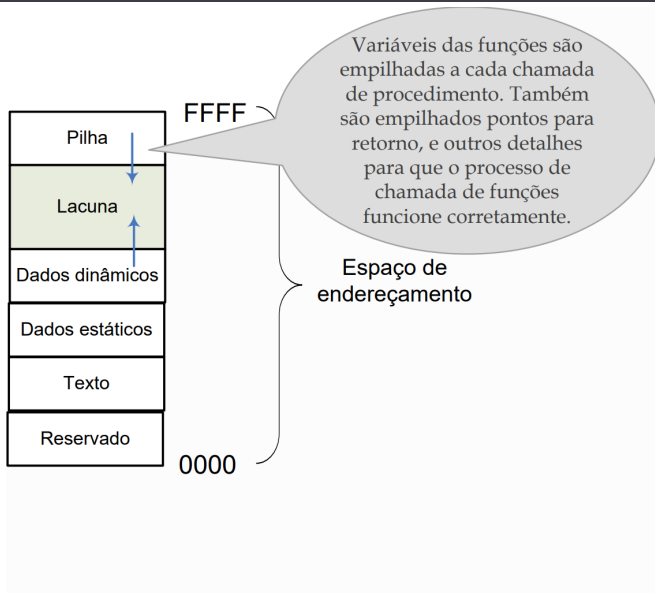
# ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO



# ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO



# ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO



Cada processo também possui um conjunto de registradores associado a ele

Os principais são

- Contador de programa
- Ponteiro para pilha de execução

| Ponteiro                      | estado do processo |
|-------------------------------|--------------------|
| identificação do processo     |                    |
| registrador PC                |                    |
| registradores da UCP          |                    |
| informações de escalonamento  |                    |
| limites de memória            |                    |
| informações de contabilização |                    |
| relação de arquivos abertos   |                    |

# PROCESSO E PROGRAMA

**Programa:** é uma entidade estática e permanente, formado por um conjunto de instruções. Considerado passivo sob o ponto de vista do sistema operacional

**Processo:** entidade dinâmica e efêmera - altera seu estado à medida que avança sua execução

Um processo é uma instância de um programa em execução

- Quando em execução, este compete por recursos de hardware
  - Tempo de processamento
  - Memória
  - Acesso a disco
  - Entrada e saída

# TABELA DE PROCESSOS

Armazena as informações relacionadas a um processo

- Seu espaço de endereçamento e seus registradores

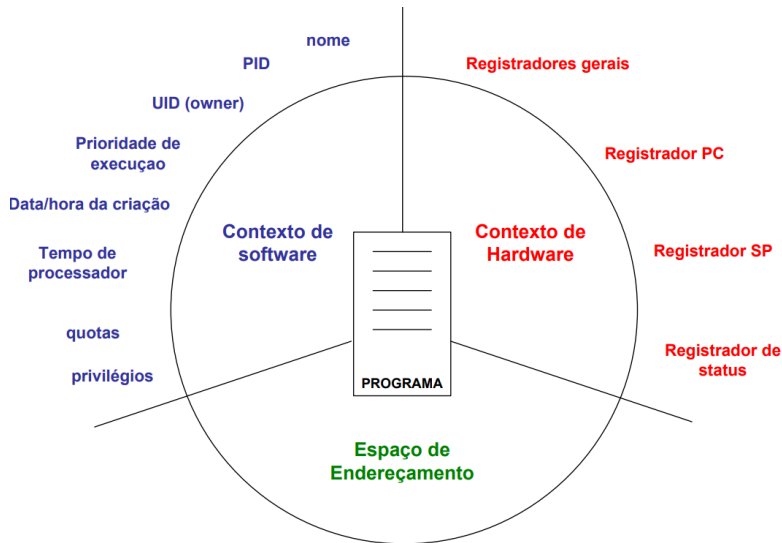
Úteis para realizar o gerenciamento de recursos

- Quais recursos estão em uso por quais processos

Estrutura resumida de visualização das informações relacionadas aos processos



# TABELA DE PROCESSOS



# VISUALIZAÇÃO DA TABELA DE PROCESSOS

```
top - 19:18:23 up 27 days, 10:47, 1 user, load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks: 115 total, 1 running, 112 sleeping, 1 stopped, 1 zombie
Cpu(s): 0.2%us, 0.0%sy, 0.0%ni, 99.8%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Mem: 1025648k total, 509988k used, 515660k free, 114612k buffers
Swap: 1951856k total, 40252k used, 1911604k free, 185928k cached
```

| PID   | USER     | PR | NI | VIRT  | RES  | SHR  | S | %CPU | %MEM | TIME+   | COMMAND       |
|-------|----------|----|----|-------|------|------|---|------|------|---------|---------------|
| 15117 | iago     | 20 | 0  | 2308  | 1128 | 852  | R | 1    | 0.1  | 0:13.32 | top           |
| 1     | root     | 20 | 0  | 2844  | 1688 | 544  | S | 0    | 0.2  | 0:01.14 | init          |
| 2     | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | kthreadd      |
| 3     | root     | RT | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.04 | migration/0   |
| 4     | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.14 | ksoftirqd/0   |
| 5     | root     | RT | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | watchdog/0    |
| 6     | root     | RT | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.04 | migration/1   |
| 7     | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.08 | ksoftirqd/1   |
| 8     | root     | RT | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | watchdog/1    |
| 9     | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:04.86 | events/0      |
| 10    | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:04.88 | events/1      |
| 11    | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | khelpr        |
| 46    | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:01.98 | kblockd/0     |
| 47    | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.50 | kblockd/1     |
| 50    | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | kacpid        |
| 51    | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | kacpi_notify  |
| 130   | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | kseriod       |
| 170   | root     | 20 | 0  | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.58 | pdflush       |
| 171   | root     | 20 | 0  | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:09.00 | pdflush       |
| 172   | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:01.68 | kswapd0       |
| 213   | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | aio/0         |
| 214   | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | aio/1         |
| 878   | www-data | 20 | 0  | 26392 | 13m  | 4512 | S | 0    | 1.3  | 0:07.36 | apache2       |
| 923   | www-data | 20 | 0  | 30512 | 17m  | 4412 | S | 0    | 1.7  | 0:05.30 | apache2       |
| 1430  | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | ksuspend_usbd |
| 1431  | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | khud          |
| 1525  | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:40.56 | ata/0         |
| 1526  | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.06 | ata/1         |
| 1527  | root     | 15 | -5 | 0     | 0    | 0    | S | 0    | 0.0  | 0:00.00 | ata_aux       |
| 2081  | www-data | 20 | 0  | 30544 | 17m  | 4436 | S | 0    | 1.7  | 0:05.94 | apache2       |

# VISUALIZAÇÃO DA TABELA DE PROCESSOS

**User-space priority (nice value).**  
Afeta a prioridade do processo.  
Varia de -20 a 19. Valor negativo indica maior prioridade. Zero é o padrão.

**Estado atual do processo:**  
R = Runnable  
S = interruptible sleep

**Total de memória virtual requerida pelo processo mas que não necessariamente está em completo uso.**

**A porcentagem de Memória RAM sendo utilizada pelo processo.**

**Comando que iniciou o processo**

**Dono do processo**

**Id do processo**

| PID   | USER      | PRI | NI | VIRT  | RES   | S | CPU% | MEM% | TIME+    | Command                                      |
|-------|-----------|-----|----|-------|-------|---|------|------|----------|--|
| 1752  | kennedyte | 24  | 0  | 3688M | 1165M | ? | 4.6  | 7.1  | 2h52:18  | /Applications/VirtualBox.app/Contents/MacO   |
| 23398 | kennedyte | 24  | 0  | 2966M | 110M  | ? | 2.1  | 0.7  | 1:09.30  | /Applications/iTerm.app/Contents/MacOS/iTe   |
| 19447 | kennedyte | 17  | 0  | 3001M | 94876 | ? | 1.3  | 0.6  | 7:43.18  | /Applications/Spotify.app/Contents/MacOS/S   |
| 26578 | kennedyte | 17  | 0  | 3699M | 296M  | ? | 0.3  | 1.8  | 0:10.48  | /Applications/Google Chrome.app/Contents/V   |
| 909   | kennedyte | 24  | 0  | 4486M | 84888 | ? | 0.2  | 0.5  | 11:27.68 | /Applications/Dropbox.app/Contents/MacOS/D   |
| 900   | kennedyte | 24  | 0  | 530G  | 7096  | ? | 0.1  | 0.0  | 6:15.03  | /usr/local/Cellar/blackfire-agent/1.10.0/b   |
| 26597 | kennedyte | 24  | 0  | 2403M | 2168  | R | 0.1  | 0.0  | 0:00.07  | htop   |
| 23202 | kennedyte | 24  | 0  | 3414M | 139M  | ? | 0.1  | 0.9  | 0:18.01  | /Applications/Slack.app/Contents/Framework   |
| 23856 | kennedyte | 17  | 0  | 3926M | 442M  | ? | 0.1  | 2.7  | 5:11.48  | /Applications/Google Chrome.app/Contents/V   |
| 19455 | kennedyte | 17  | 0  | 3613M | 168M  | ? | 0.1  | 1.0  | 5:41.18  | /Applications/Spotify.app/Contents/Framework |
| 25294 | kennedyte | 17  | 0  | 3618M | 185M  | ? | 0.1  | 1.1  | 0:12.26  | /Applications/Google Chrome.app/Contents/V   |
| 23207 | kennedyte | 24  | 0  | 3412M | 147M  | ? | 0.1  | 0.9  | 0:28.24  | /Applications/Slack.app/Contents/Framework   |
| 1702  | kennedyte | 24  | 0  | 2453M | 7232  | ? | 0.1  | 0.0  | 4:57.88  | /Applications/VirtualBox.app/Contents/MacO   |
| 10930 | kennedyte | 17  | 0  | 7887M | 209M  | ? | 0.0  | 1.3  | 17:40.46 | /Applications/Google Chrome.app/Contents/V   |

**A prioridade do processo.**  
Quanto menor o número, maior a prioridade.

**A quantidade de Memória RAM que o processo está usando, medida em kilobytes.**

**A porcentagem do tempo do processador que está sendo utilizada pelo processo.**

**Quanto tempo do tempo do processador o processo está utilizando.**

**\*Os valores vão de 0 a 139.**

**Process Manager**

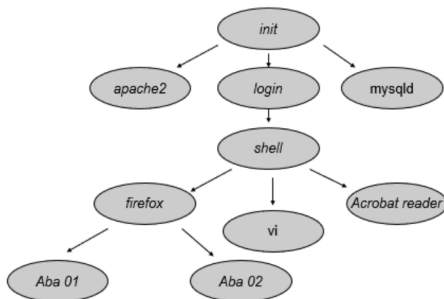
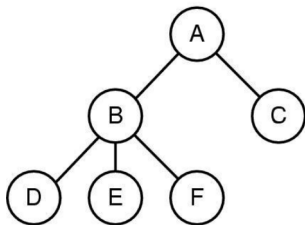
**Web**

**CUR 505**

# ÁRVORE DE PROCESSOS

Conceito de processo pai e processo filho

- Pai é quem cria



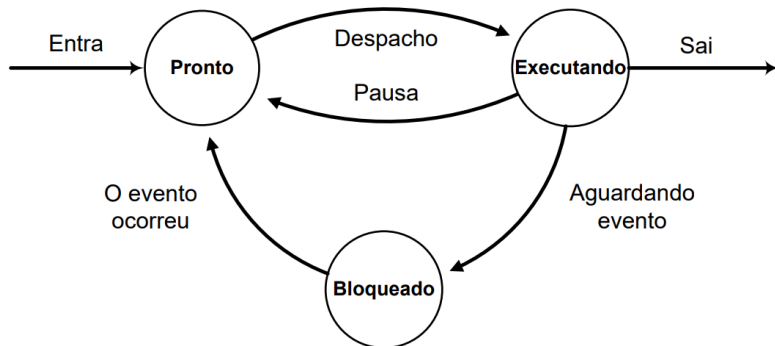
# ESTADOS DE UM PROCESSO

**Pronto:** Está esperando seu tempo de execução

**Executando:** Está na CPU

**Bloqueado:** Processo em estado de espera

- Aguardando a realização de uma entrada/saída ou de uma chamada remota



# ARQUIVOS E SISTEMA DE ARQUIVOS

Um **arquivo** é um conjunto de dados salvo em disco

Um **sistema de arquivos** é um conjunto de estruturas lógicas que permite acesso e controle dos arquivos gravados em disco

- Estruturas lógicas são construídas diretamente em software



# CHAMADAS DE SISTEMA

Conjunto de instruções extendidas fornecidas por um sistema operacional

**Modo usuário:** Conjunto restrito de instruções

**Modo núcleo:** Conjunto estendido de instruções

- Instruções mais próximas do hardware

