Aula 04
Sistemas Operacionais I

Processos – Parte 01

Prof. Julio Cezar Estrella
jcezar@icmc.usp.br

Material adaptado de

Sarita Mazzini Bruschi

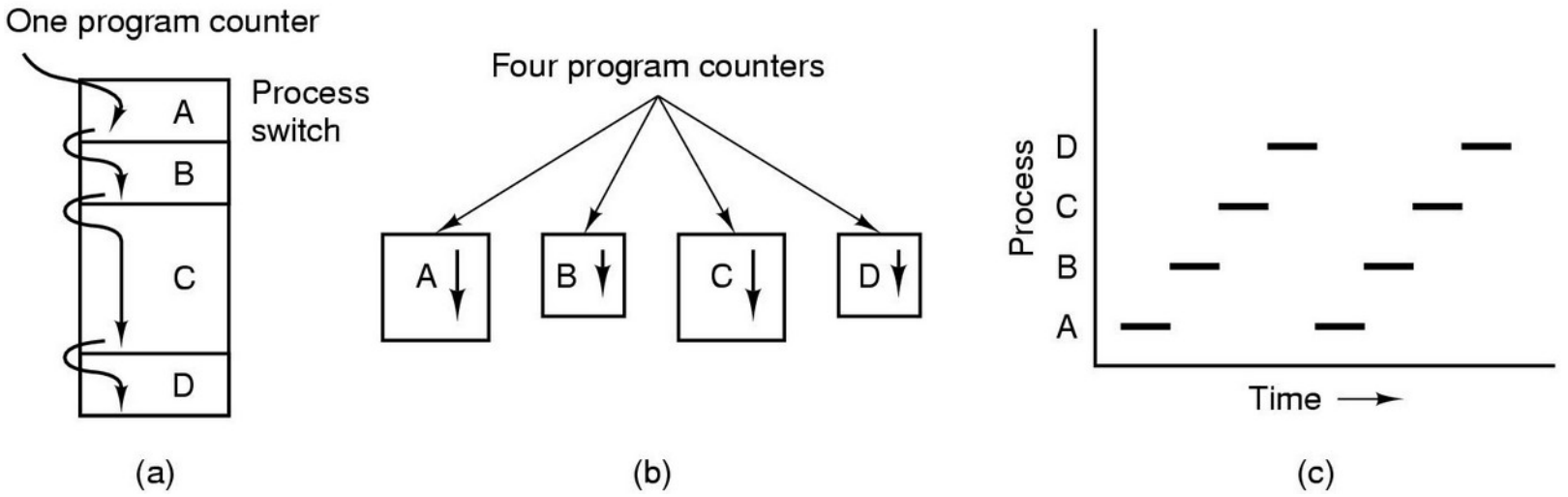
baseados no livro Sistemas Operacionais Modernos de A. Tanenbaum

Processos

- **Introdução**
- Escalonamento de Processos
- Comunicação entre Processos
- Threads
- Deadlock

Processos

- Multiprogramação:
  - Pseudoparalelismo: coleção de processos sendo executados alterna



(a) Modelo de multiprogramação com 4 processos na memória.
(b) Modelo conceitual de 4 processos sequenciais e independentes.
(c) Somente um programa está ativo de cada vez.

Processos

- Um processo é caracterizado por um programa em execução, mas existe uma diferença sutil entre processo e programa:
  - Um processo pode ser composto por vários programas, dados de entrada, dados de saída e um estado (executando, bloqueado, pronto)

Criando Processos

- Processos precisam ser criados e finalizados a todo o momento:
  - Inicialização do sistema;
  - Execução de uma chamada ao sistema de criação de processo realizada por algum processo em execução;
  - Requisição de usuário para criar um novo processo;
  - Inicialização de um processo em *batch* – *mainframes* com sistemas em *batch*;

Criando Processos

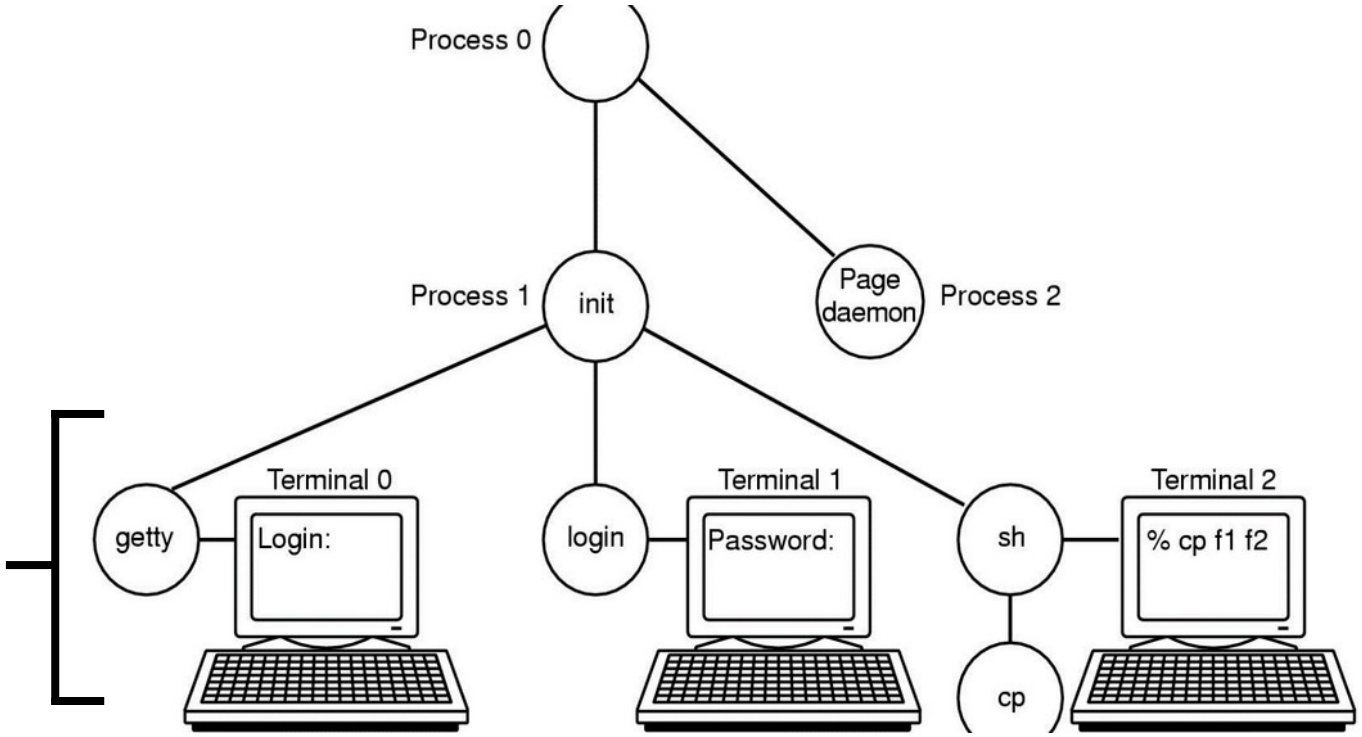
- Processos podem ser:
  - Específicos para usuários específicos:
    - Leitura de um arquivo;
    - Iniciar um programa (linha de comando ou um duplo clique no mouse);
  - Com funções específicas, que independem de usuários, que são criados pelo sistema operacional e que são processados em segundo plano (*daemons*):
    - Recepção e envio de emails;
    - Serviços de Impressão;

Criando Processos

- UNIX:
  - `Fork;`
    - Cria um processo idêntico (filho) ao processo que a chamou (pai), possuindo a mesma imagem de memória, as mesmas cadeias de caracteres no ambiente e os mesmos arquivos abertos;
    - Depois, o processo filho executa uma chamada para mudar sua imagem de memória e executar um novo programa
- Windows:
  - `CreateProcess`
    - Uma única função trata tanto do processo de criação quanto da carga do programa correto no novo processo

Criando Processos

- Exemplo UNIX:
  - Processo `init`: gera vários processos filhos para atender os vários terminais que existem no sistema;



Outros processos são gerados nos terminais

Finalizando Processos

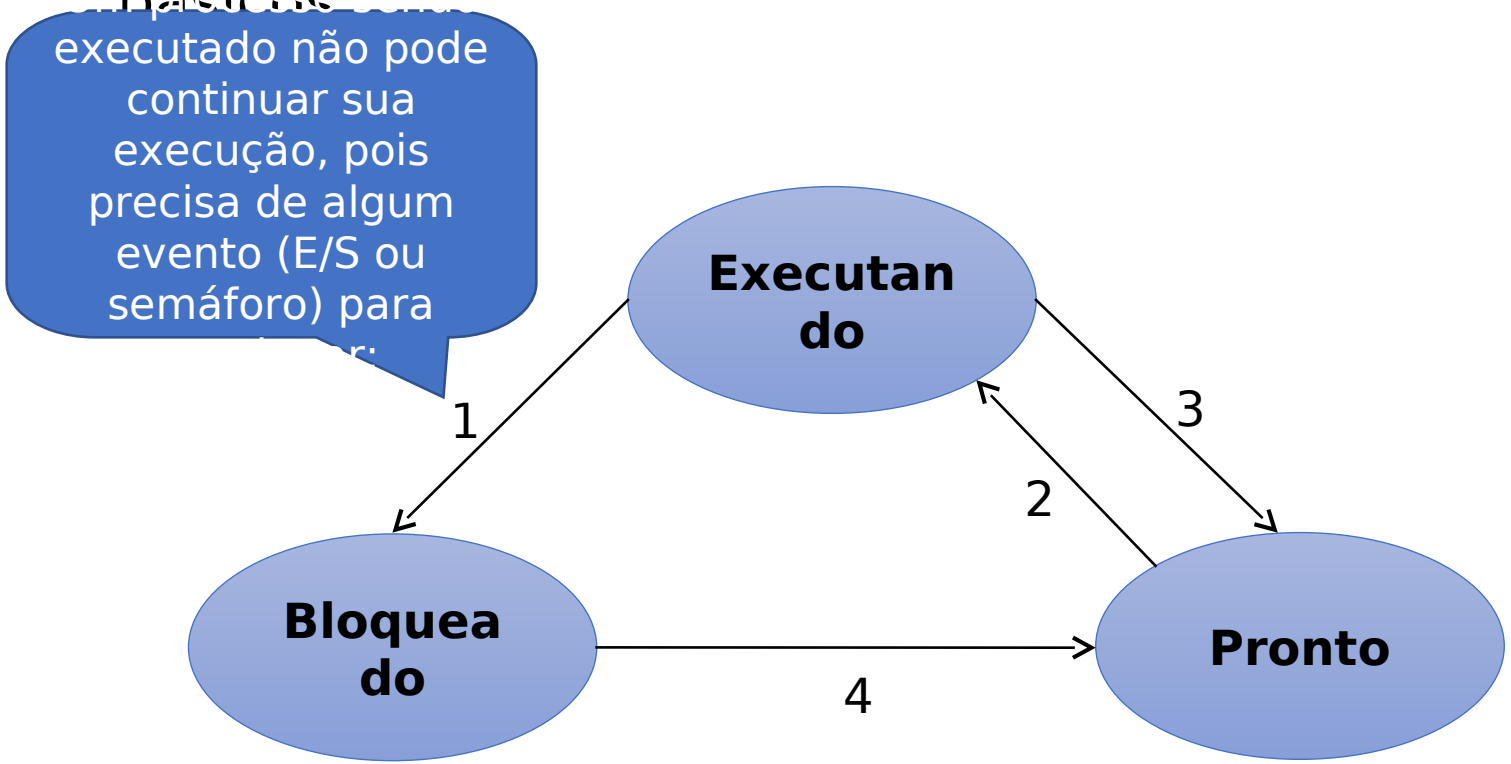
- Condições:
  - Término normal (voluntário):
    - A tarefa a ser executada é finalizada;
    - Chamadas: *`exit` (UNIX) e `ExitProcess` (Windows)*
  - Término com erro (voluntário):
    - O processo sendo executado não pode ser finalizado: gcc filename.c, o arquivo filename.c não existe;

Finalizando Processos

- Condições (continuação):
  - Término com erro fatal (involuntário);
    - Erro causado por algum erro no programa (*bug*):
      - Divisão por 0 (zero)*;*
      - Referência à memória inexistente ou não pertencente ao processo;
      - Execução de uma instrução ilegal;
  - Término causado por algum outro processo (involuntário):
    - `Kill` (UNIX) e `TerminateProcess` (Windows);

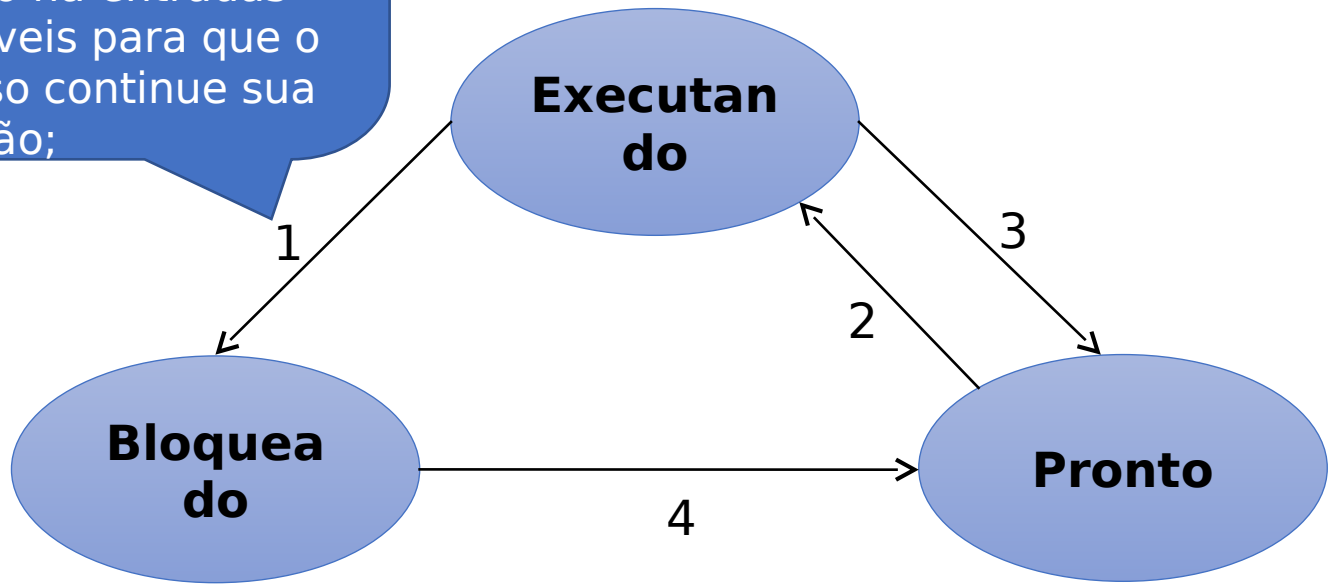
Estados de Processos

- Os processos possuem 3 estados básicos:

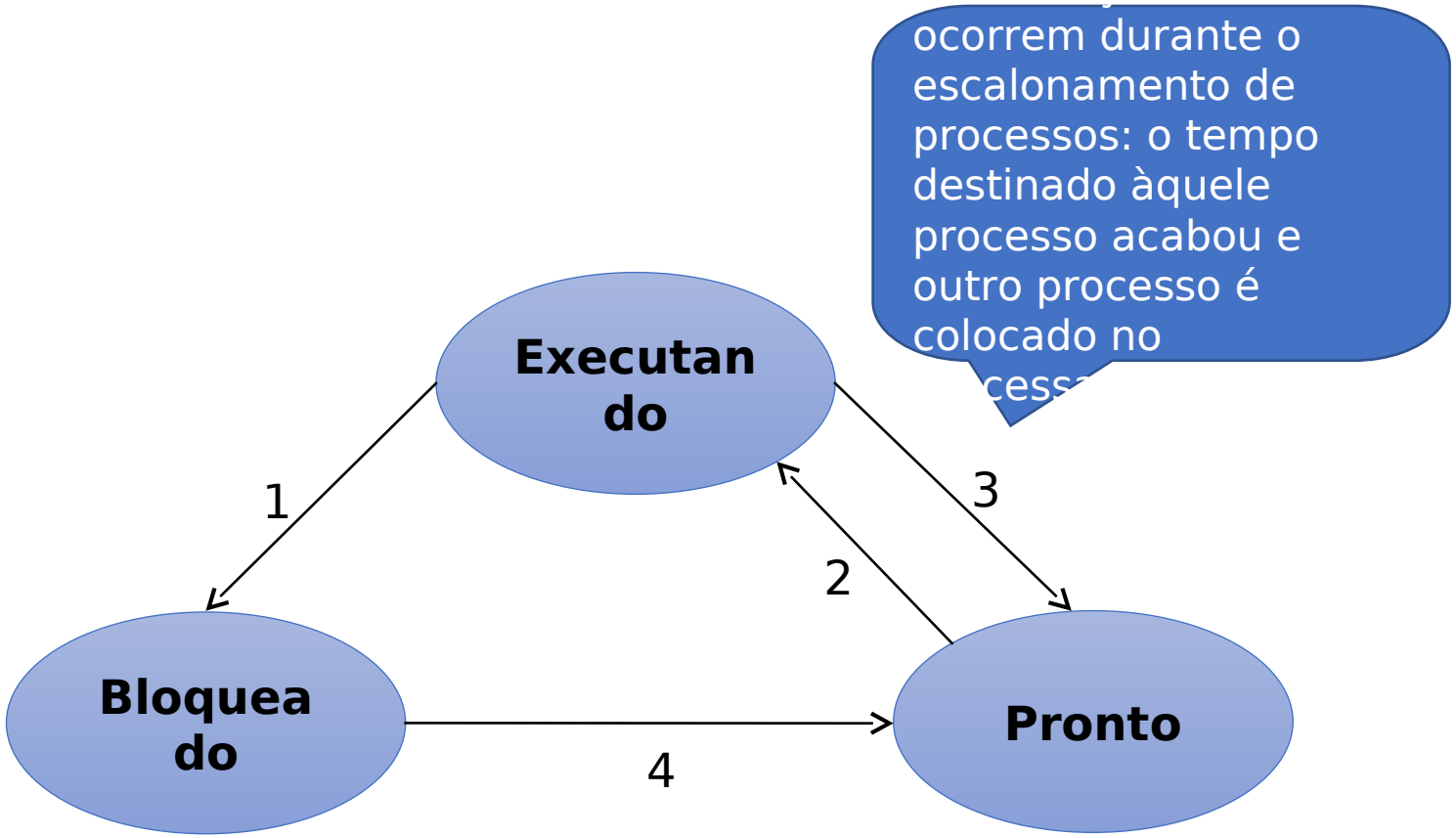


Estados de Processos

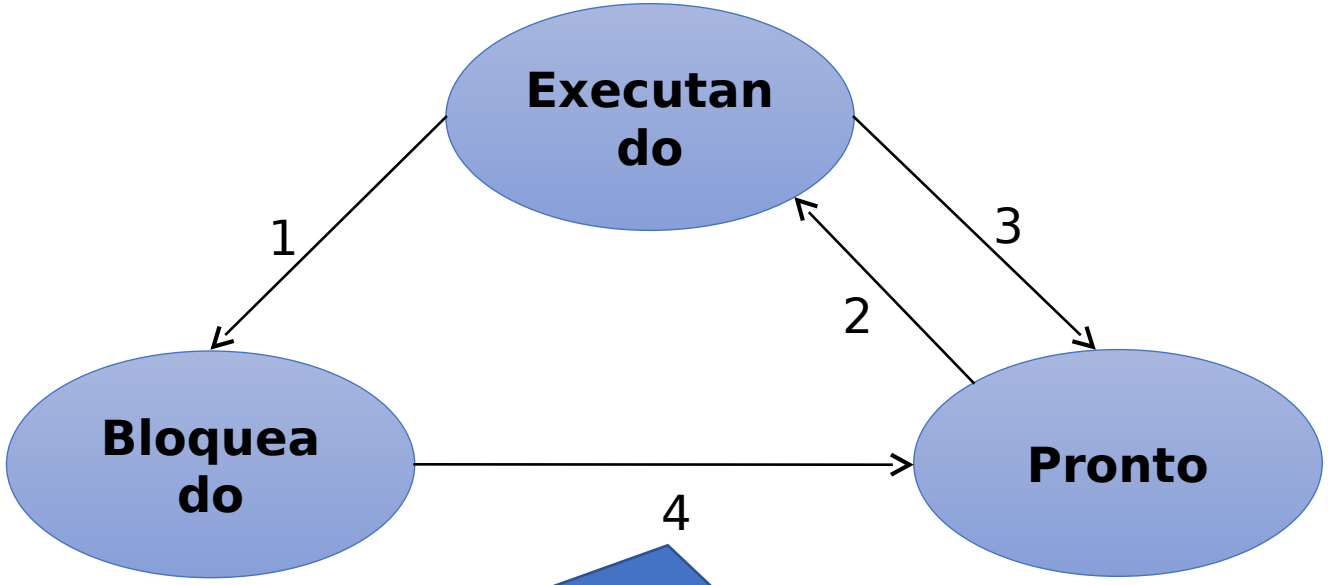
Um processo é bloqueado de duas maneiras:
- chamada ao sistema: `block` ou `pause`;
- se não há entradas disponíveis para que o processo continue sua execução;



Estados de Processos



Estados de Processos



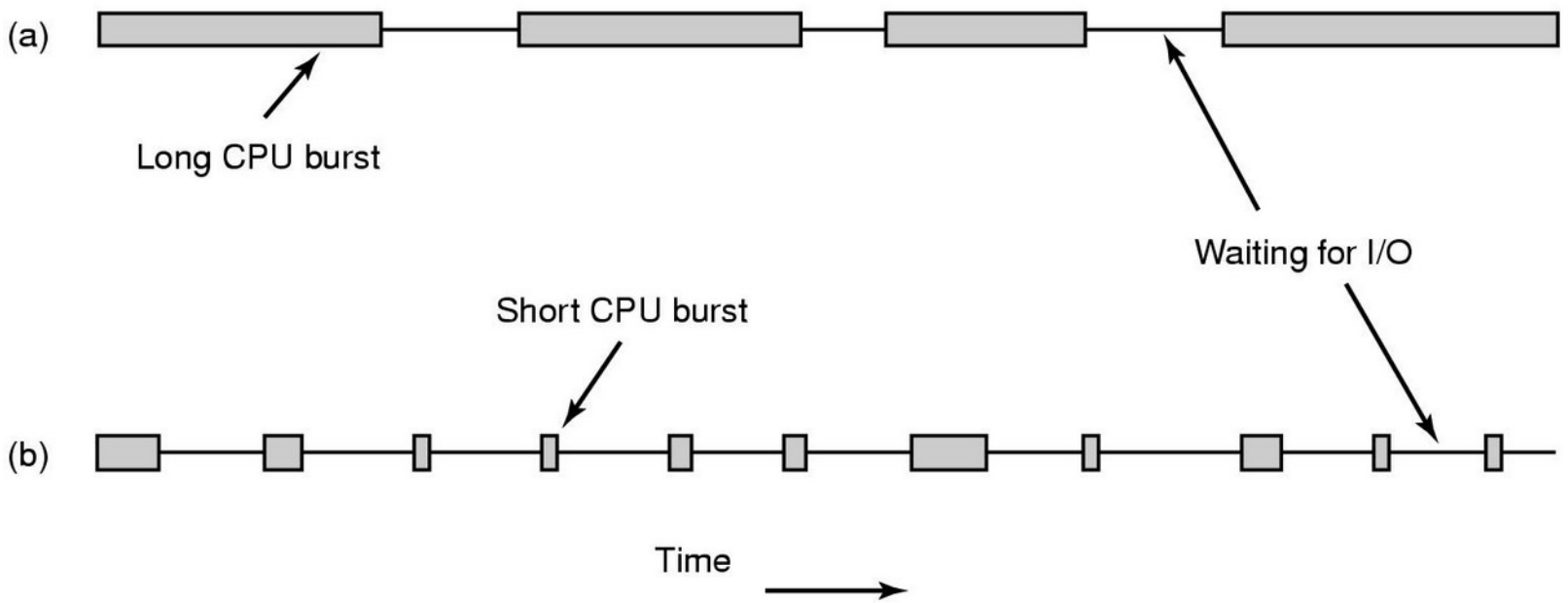
A transição 4 ocorre quando o evento esperado pelo processo bloqueado ocorre:

- se o processador está parado, o processo é executado imediatamente (2);
- se o processador está ocupado, o processo deve esperar sua vez;

Processos

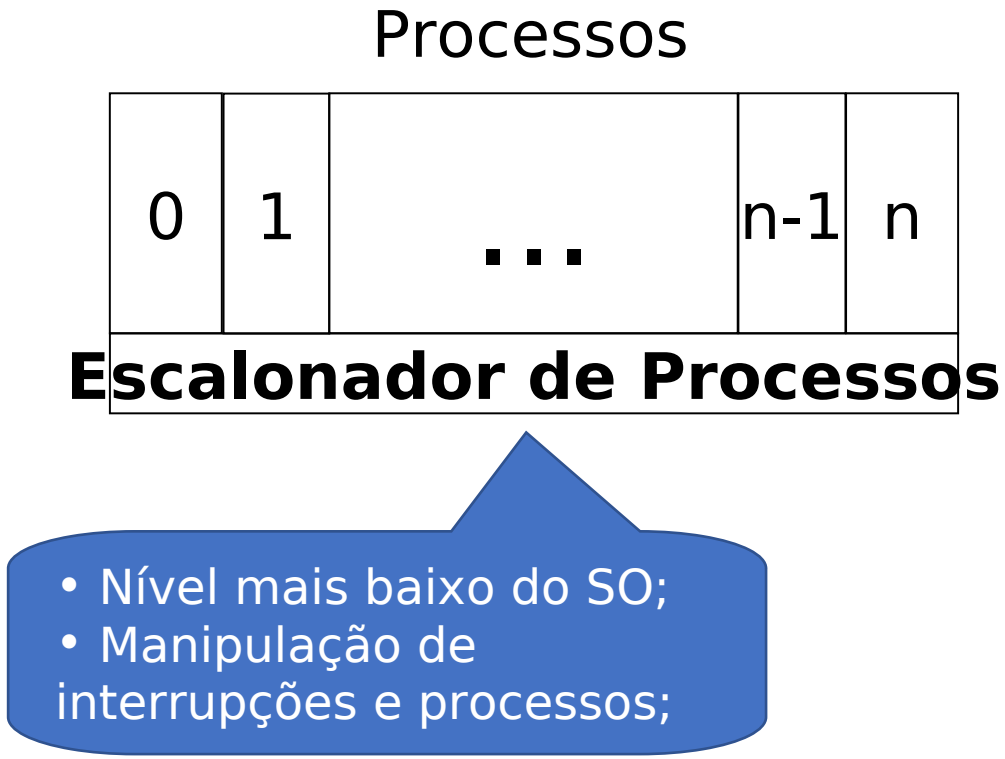
- Processos *CPU-bound* (orientados à CPU): processos que utilizam muito o processador;
  - Tempo de execução é definido pelos ciclos de processador;
- Processos *I/O-bound* (orientados à E/S): processos que realizam muito E/S;
  - Tempo de execução é definido pela duração das operações de E/S;
- **IDEAL**: existir um balanceamento entre processos *CPU-bound* e *I/O-bound*;

Processos



(a) Processos CPU-bound
(b) Processos I/O-bound

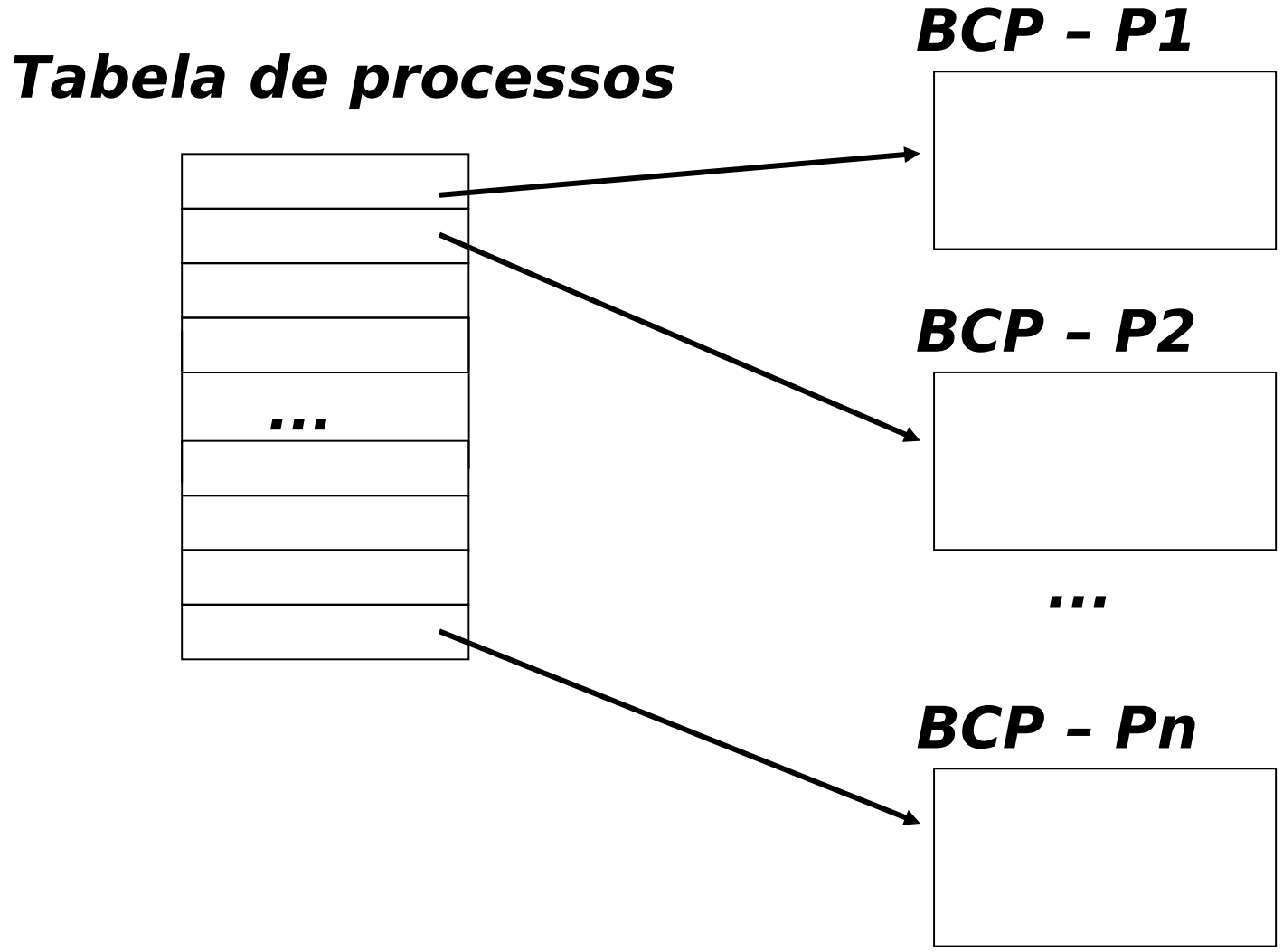
Escalonador de Processos



Implementação de Processos

- Tabela de Processos:
  - Cada processo possui uma entrada;
  - Cada entrada possui um ponteiro para o bloco de controle de processo (BCP) ou descritor de processo;
  - BCP possui todas as informações do processo → contextos de hardware, software, endereço de memória;

Implementação de Processos



Implementação de Processos

Process management	Memory management	File management
Registers	Pointer to text segment	Root directory
Program counter	Pointer to data segment	Working directory
Program status word	Pointer to stack segment	File descriptors
Stack pointer		User ID
Process state		Group ID
Priority		
Scheduling parameters		
Process ID		
Parent process		
Process group		
Signals		
Time when process started		
CPU time used		
Children's CPU time		
Time of next alarm		

Algumas informações do BCP