

Entrada/Saída

Capítulo 5

Entrada/Saída

Introdução

- Afirmações
 - Processos se comunicam com o mundo externo através de dispositivos de E/S.
 - Processos não querem ou não precisam entender como funciona o hardware.
- Função do Gerenciador de E/S: fornecer uma forma para os processos e demais subsistemas possam acessar os dispositivos de E/S.

Entrada/Saída

Funções do Gerenciador de E/S

- Emitir comandos para os dispositivos
- Tratar interrupções e erros
- Fornecer interfaces para os demais subsistemas
- Independente de dispositivos (Teoricamente)

Entrada/Saída

Princípios do HW de E/S

- Foco na programação e não no projeto HW
 - Vamos abstrair o funcionamento do HW
- As vezes é preciso conhecer o projeto
- Tipos
 - Caractere (Leitura e Escrita sequencial e em bytes)
 - Bloco (Leitura e escrita aleatória e em blocos)
 - Requer endereçamento
 - Existem exceções

Entrada/Saída

Controladores de Dispositivos

- Parte Mecânica
- Parte Eletrônica
 - Controlador
 - Conectado a um barramento
 - PCI, ISA
- Conector
 - USB, RS232, IDE
- Registradores internos

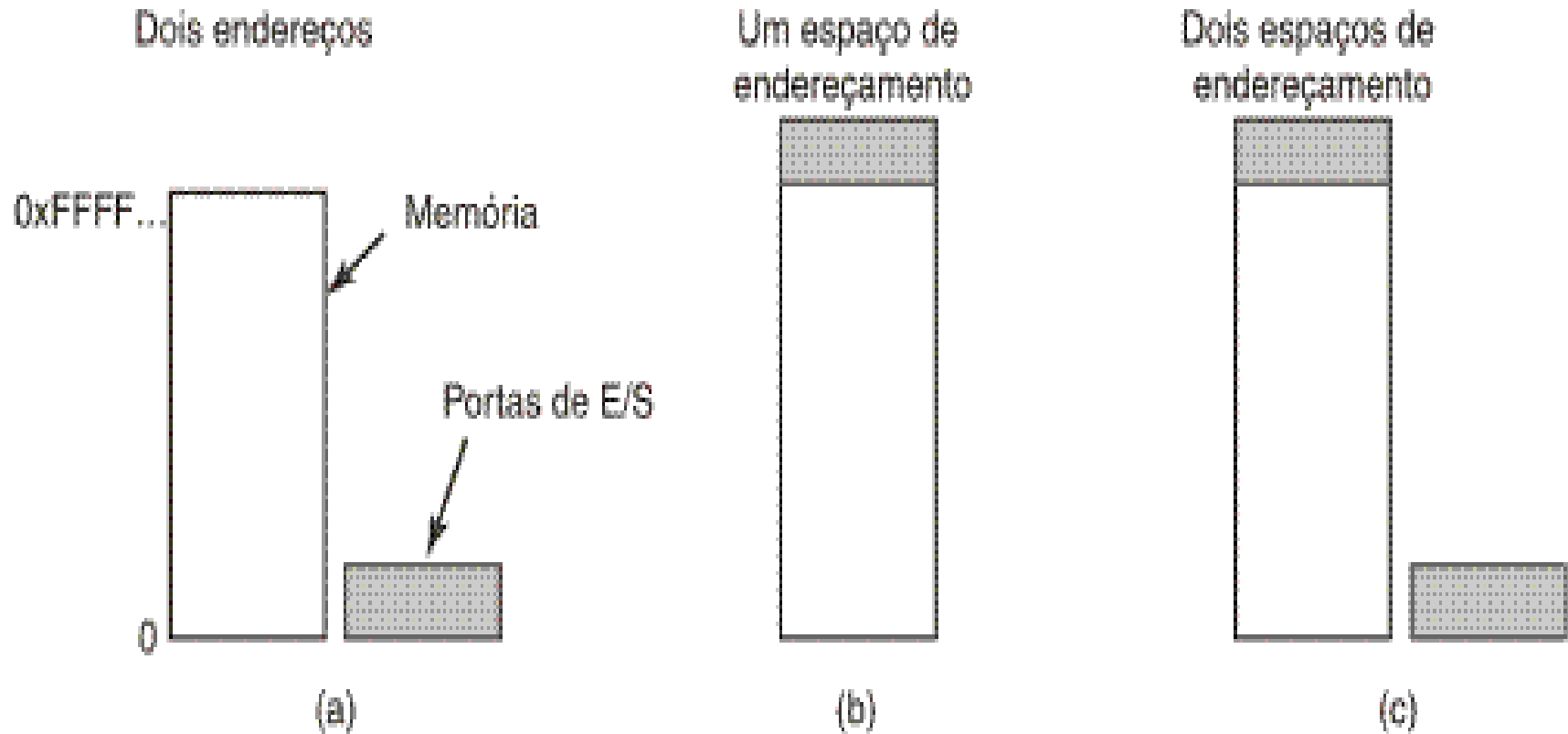
Entrada/Saída Comunicação

- **Problema:** Enviar e receber dados dos dispositivos de E/S (endereçar os dispositivos)
- **Solução:** E/S mapeada em memória
 - Endereços especiais para E/S (Portas de E/S)
 - Arquitetura possui instruções específicas para E/S
 - IN REG, PORT | OUT PORT, REG
 - Usado em sistemas mais antigos
 - Endereços mapeados em endereços de memória
 - Não precisa de instruções especiais

Entrada/Saída

Esquemas de E/S

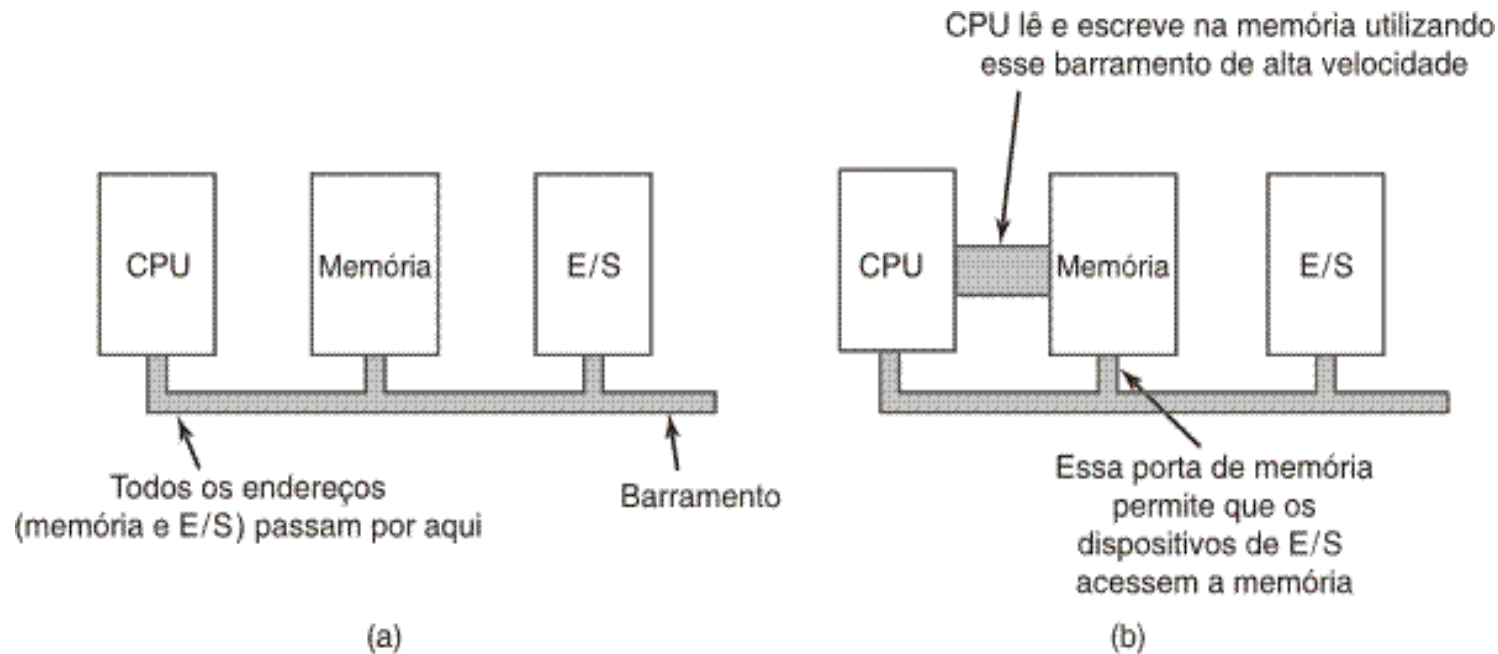
- Separado, Mapeado em memória, híbrido



Entrada/Saída

Esquemas de E/S

- Barramento Único
- Barramento Específico - CPU/Memória



Entrada/Saída

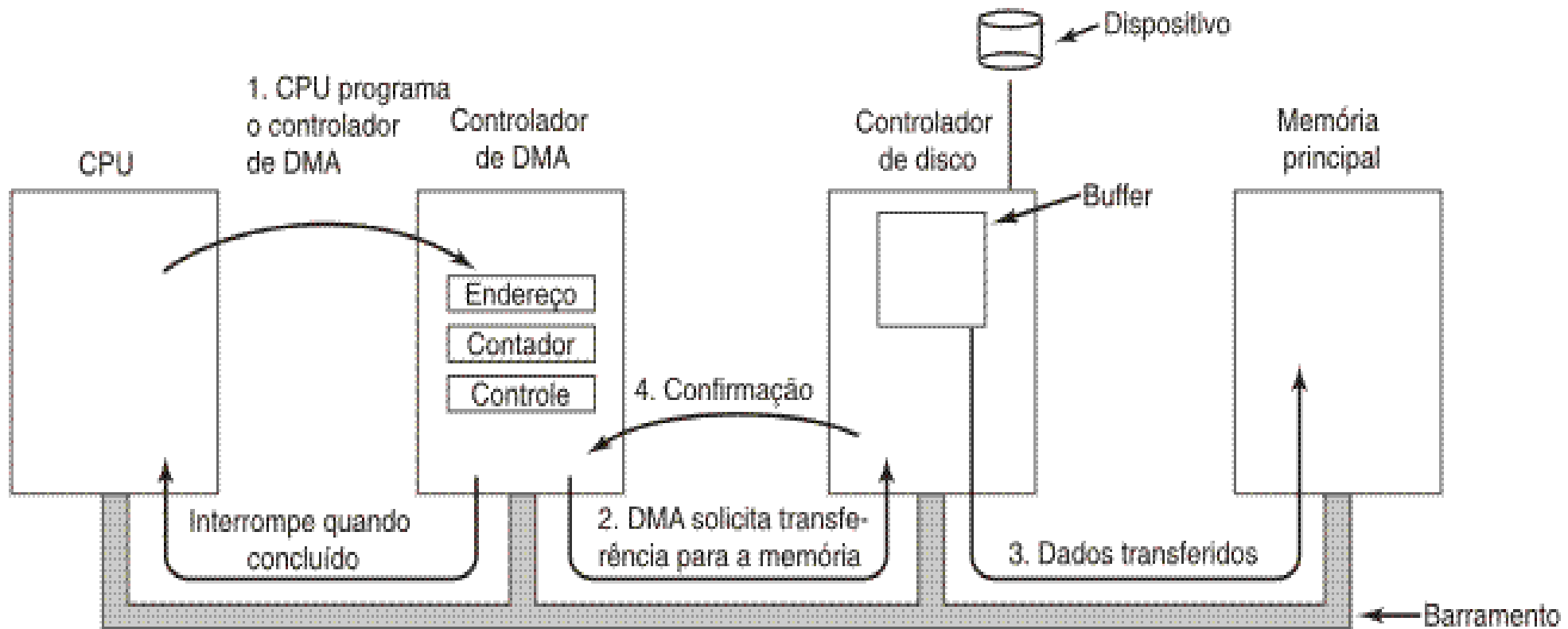
DMA – Acesso Direto a Memória

- **Problema:** CPU perde tempo na transferência de dados (dispositivos mais lentos que a CPU)
- **Solução:** DMA (Acesso direto a memória)
 - CPU é interrompida após a transferência dos dados
 - Controlador de DMA
 - Por dispositivo X Para o sistema (Placa Mãe)
 - Registradores Internos do controlador:
 - Endereço de memória, Contador de Bytes, porta de E/S, sentido (read ou write), numero de bytes a ser lidos ou escritos, etc.

Entrada/Saída

DMA – Acesso Direto a Memória

- Transferência usando DMA



Entrada/Saída

Interrupções

- **Problemas com interrupções**
 - Interrupções ocorrem no mesmo instante
 - Que interrupção deve ser tratada primeiro
- **Solução:** Controlador de Interrupções (PIC)
 - Escalona as interrupções para a CPU

Entrada/Saída

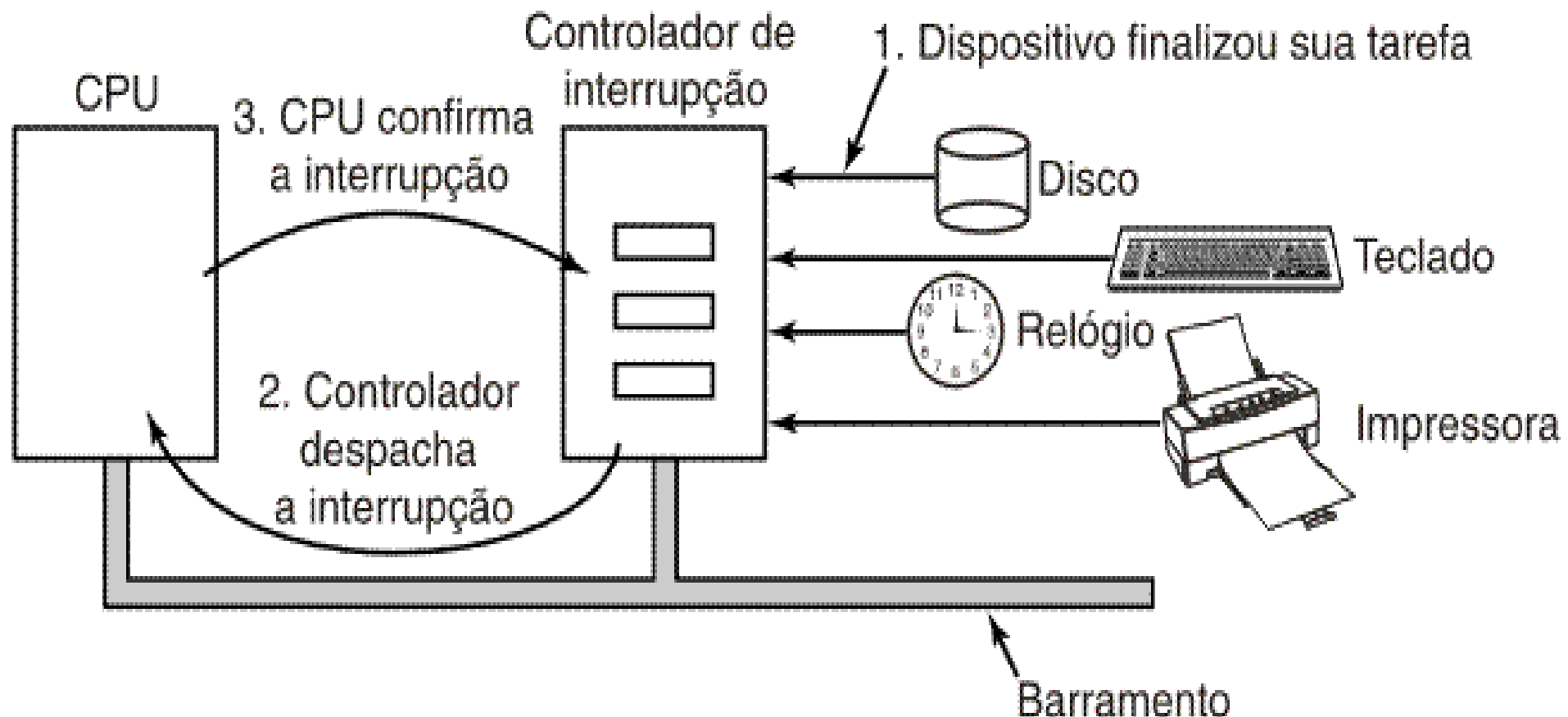
Interrupções

- Sinal de Interrupção
 - A CPU para o que está fazendo e vai executar a rotina de tratamento de interrupção
- Vetor de Interrupção
 - Tabela que contem os endereços das rotinas de interrupção
- Tratador de interrupção
 - Rotina que vai tratar a interrupção

Entrada/Saída

Interrupções

- Controlador de Interrupções



Entrada/Saída

Princípios do SW de E/S

- Objetivos do SW de E/S
 - Independente de dispositivo
 - Os Processos de usuário vão solicitar E/S através de instruções padronizadas independente do dispositivo
 - Nomeação uniforme
 - Tratamento de Erros
 - Mais próximo possível do Hardware

Entrada/Saída

Princípios do SW de E/S

- Objetivos do SW de E/S
 - Transferência
 - Síncrona (Blocante)
 - Assíncrona (Orientada a interrupção)
 - Operações de E/S em nível de usuário são blocantes, porem e nível de Kernel não.
 - Utilização de um Buffer
 - Dispositivos compartilhados X dedicados

Entrada/Saída

Princípios do SW de E/S (*)

- E/S Programada
 - Espera ocupada
- E/S Orientada a interrupção
- E/S usando DMA

Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S



Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S

- Tratador de Interrupções
 - Salvamento do Contexto do processo atual
 - Estabelece um contexto para a rotina de tratamento
 - Tabela de Páginas, MMU, TLB, pilha
 - Executa a rotina de tratamento
 - Sinaliza para o controlador, ou libera as interrupts
 - Escolhe um novo processo
 - Restaura o contexto do novo processo e o executa

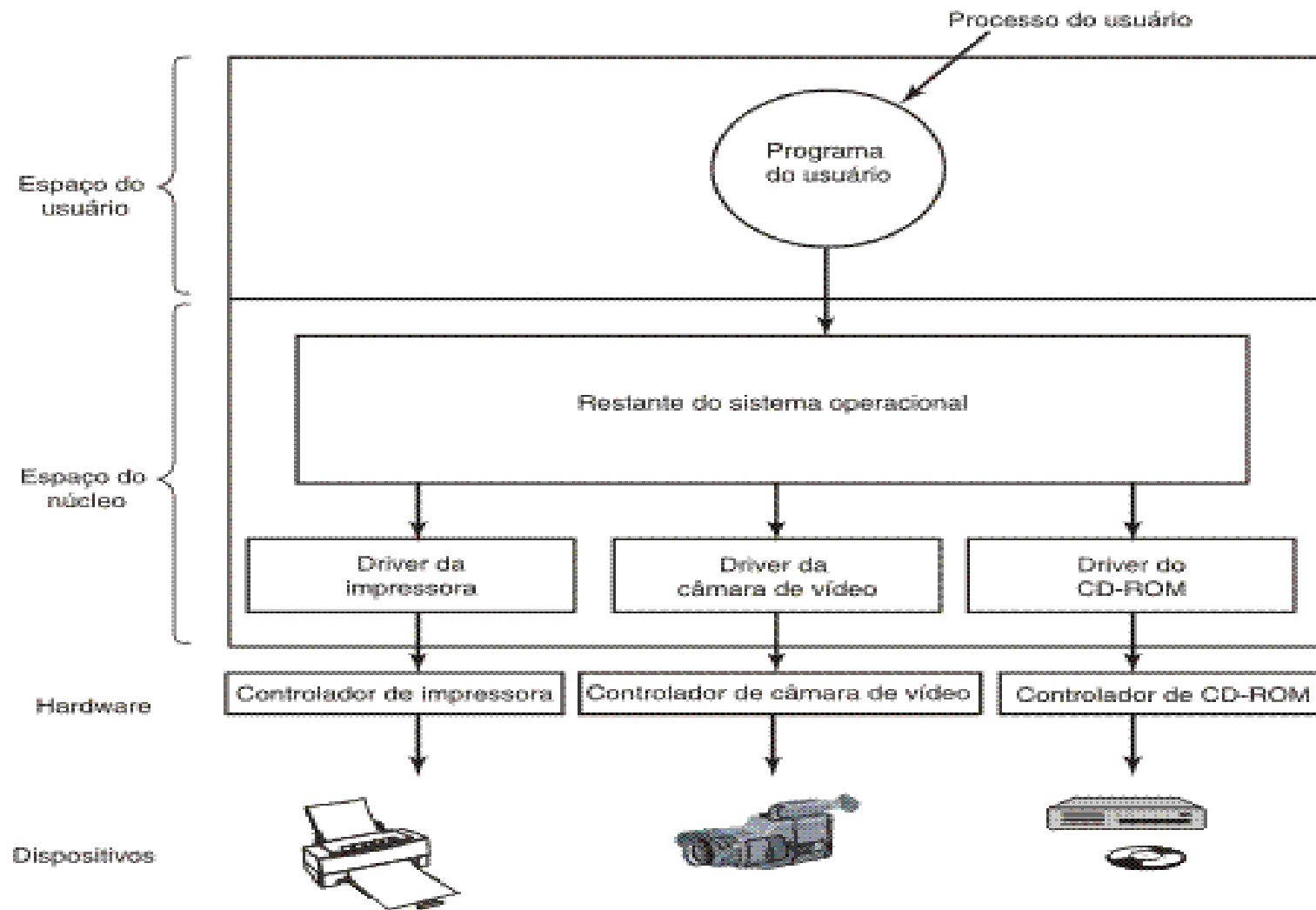
Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S

- Drivers de Dispositivo
 - Código específico do Hardware
 - Fornecido pelo Fabricante (Windows X Linux)
 - Localização
 - Kernel
 - Espaço de usuário
 - Tratamento de Erros
 - Bloqueio do Driver deve ser avaliado

Entrada/Saída

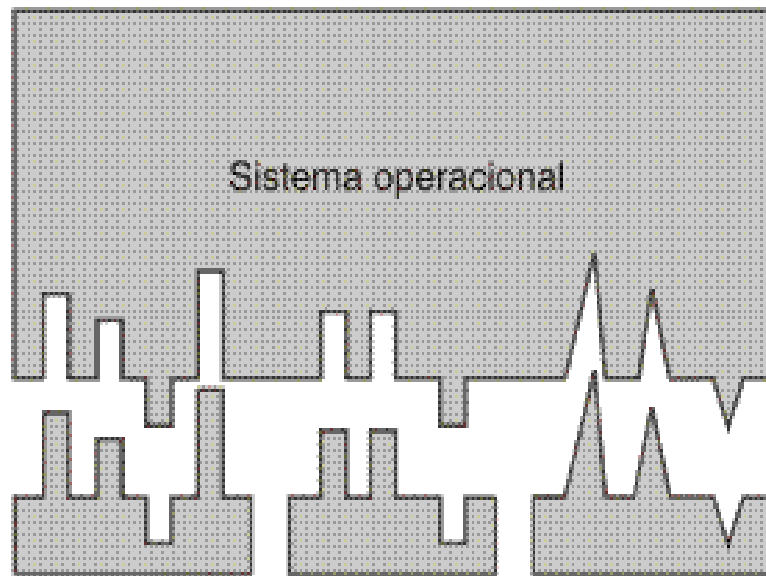
Camadas do SW de E/S



Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S (*)

- Software do SO Independente de Dispositivo
 - Interface uniforme para os drivers

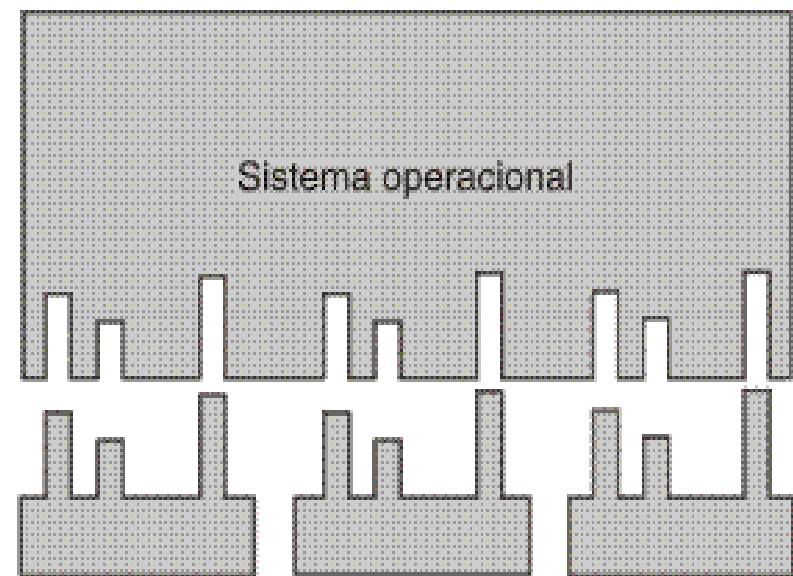


Driver do
disco

Driver da
impressora

Driver do
teclado

(a)



Driver do
disco

Driver da
impressora

Driver do
teclado

(b)

Entrada/Saída

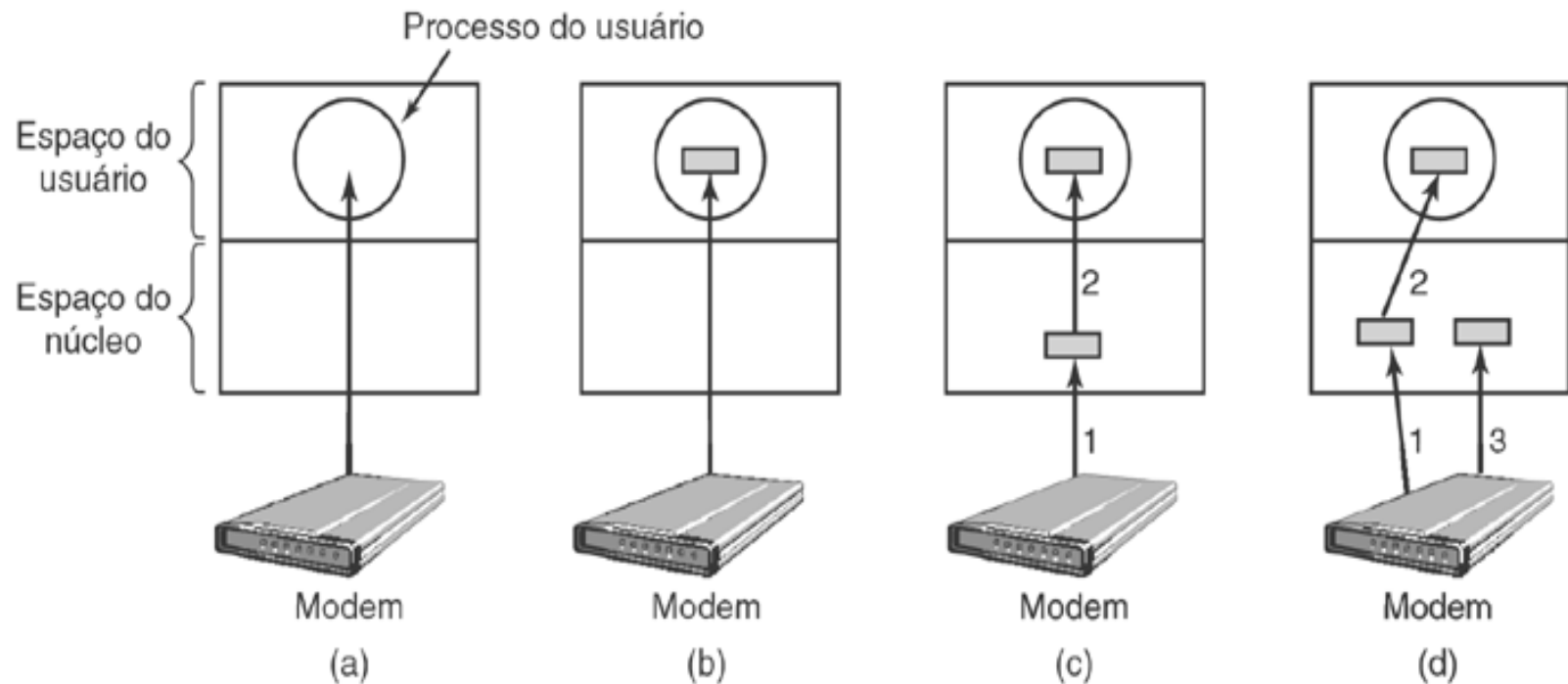
Camadas do SW de E/S

- Software do SO Independente de Dispositivo
 - Utilização de Buffer
 - Entrada sem utilização de buffer
 - Utilização de buffer no espaço do usuário
 - Utilização de buffer no núcleo seguido de cópia para o espaço do usuário
 - Utilização de buffer duplo no núcleo

Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S

- Software do SO Independente de Dispositivo
 - Utilização de Buffer



Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S

- Software do SO Independente de Dispositivo
 - Demais Funcionalidades
 - Relatório de Erros
 - Alocação e Liberação de Dispositivos Dedicados
 - Tamanho de bloco independente de Dispositivo

Entrada/Saída

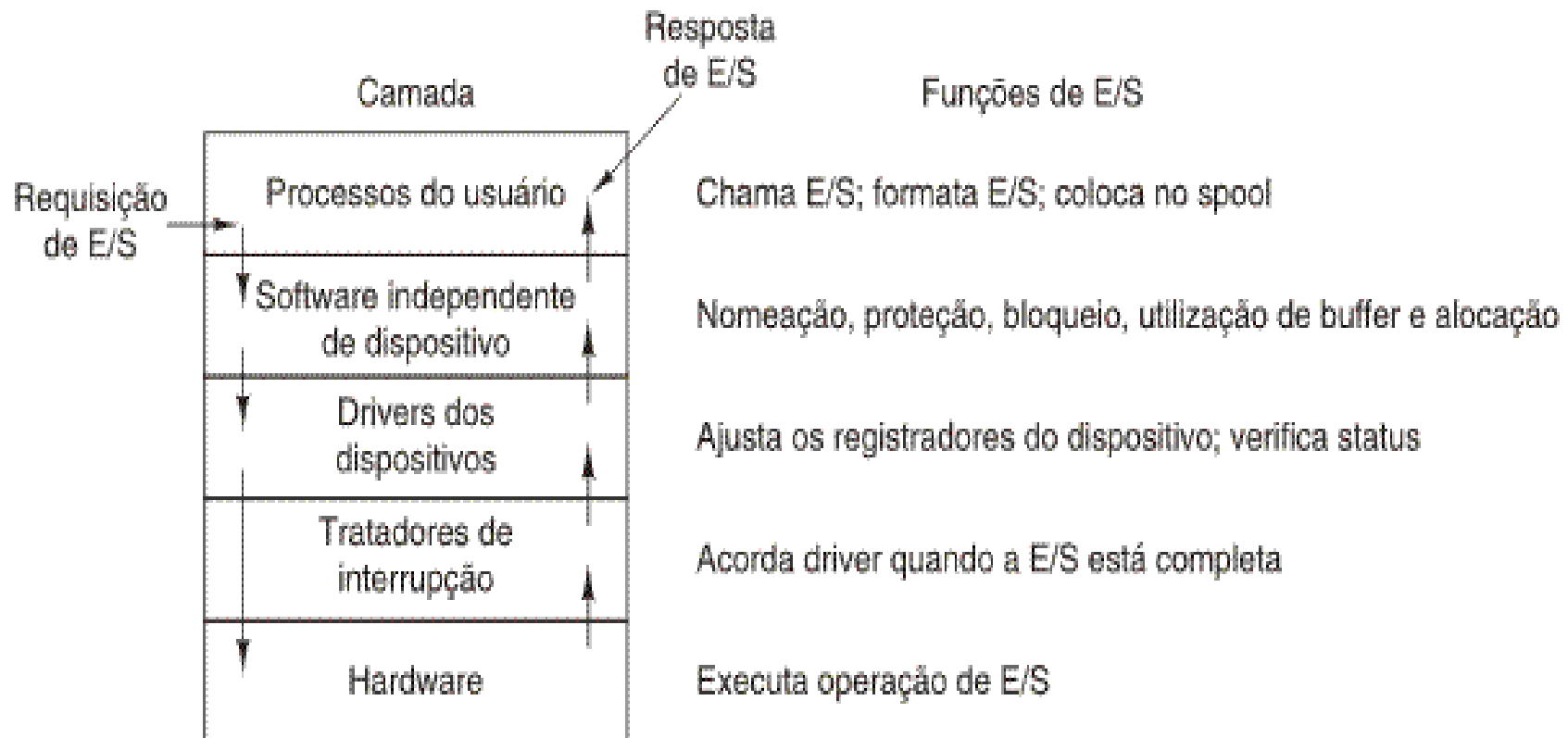
Camadas do SW de E/S (*)

- Software de E/S em nível de Usuário
 - Procedimentos de Biblioteca
 - Chamadas de Sistemas
 - Spooling
 - Controle de Acesso a dispositivos dedicados
 - Daemon
 - Spool (FIFO)

Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S (*)

- Em resumo



Entrada/Saída

Disco

- Magnética
 - Disquete
 - Hard Disk
- Ótica
 - CDROM
 - DVD
 - BlueRay

Entrada/Saída Disco

- RAID
 - 0 Strip
 - 1 Mirror
 - 2 Código de Correção de Erros
 - 3,4 Disco de Paridade separado
 - 5 Paridade distribuída

Entrada/Saída

Camadas do SW de E/S

FIM