

Arquitetura dos Sistemas Operacionais

Arquitetura de um Sistema Operacional

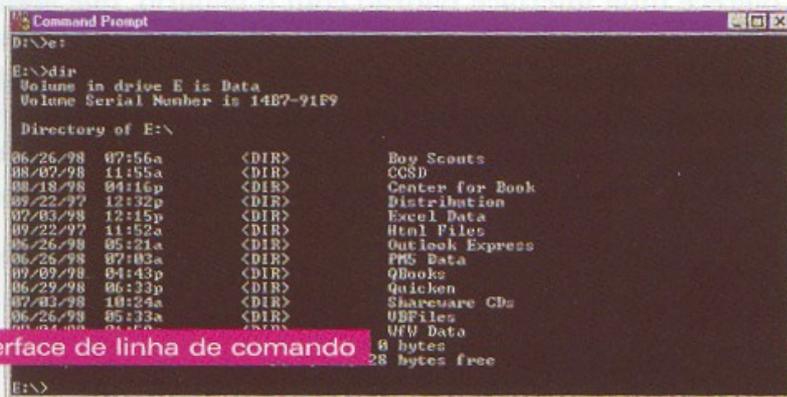
- Basicamente dividido em
 - **shell**
 - é a interface entre o usuário e o sistema operacional
 - é um interpretador de comandos
 - possui embutido uma linguagem de programação
 - **núcleo (kernel)**
 - funções básicas necessárias à utilização do computador



Shell

- **Define uma interface entre o sistema operacional e seus usuários**
 - **fornece uma comunicação natural com os usuários do computador**
 - **shells antigos se comunicavam com os usuários, via teclado e monitor, por mensagens textuais**
 - **shells modernos fornecem uma interface gráfica com o usuário**
 - **GUI - Graphical User Interface**
 - **na qual objetos a serem manipulados (arquivos e programas) são representados graficamente através de ícones na tela**
 - **permite ao usuário executar um comando do sistema apontando e deslocando ícones**

Shell



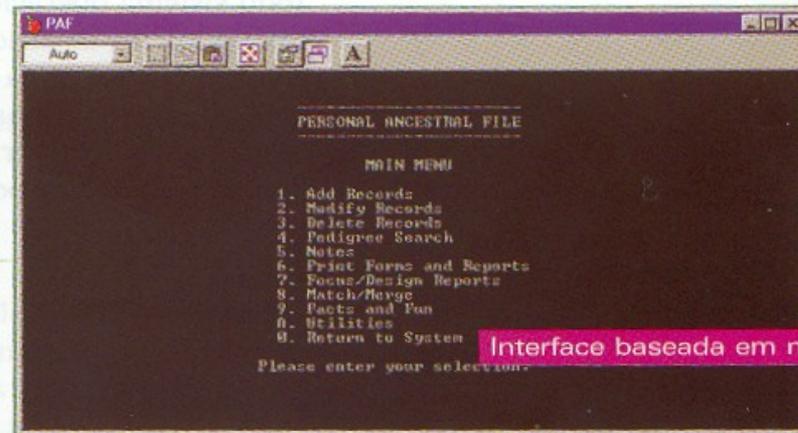
```
D:\>dir
Volume in drive E is Data
Volume Serial Number is 14E7-91F9

Directory of E:\

06/26/98  07:56a    <DIR>      Boy Scouts
08/07/98  11:55a    <DIR>      CCSD
08/18/98  04:16p    <DIR>      Center for Book
09/22/97  12:32p    <DIR>      Distribution
07/03/98  12:15p    <DIR>      Escal Data
09/22/97  11:52a    <DIR>      Html Files
05/26/98  05:21a    <DIR>      Outlook Express
06/26/98  07:03a    <DIR>      PMS Data
07/09/98  04:43p    <DIR>      QBooks
06/29/98  06:33p    <DIR>      Quicken
07/03/98  10:24a    <DIR>      Shareware Cds
06/26/98  05:33a    <DIR>      UBFiles
06/26/98  01:00p    <DIR>      UFW Data
                0 bytes
                28 bytes free

E:\>
```

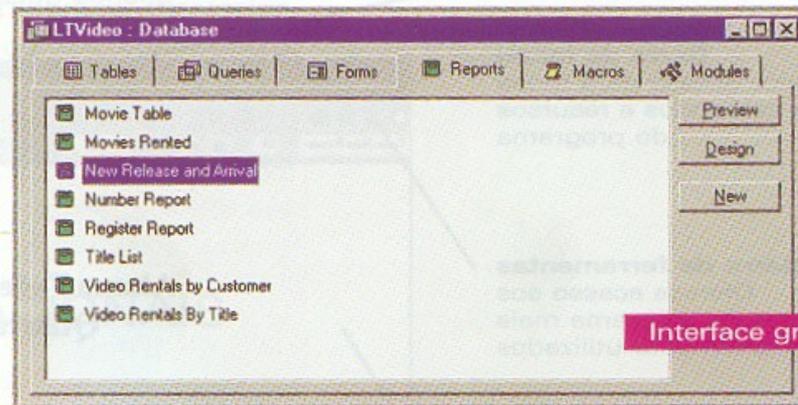
Interface de linha de comando



Interface baseada em menus

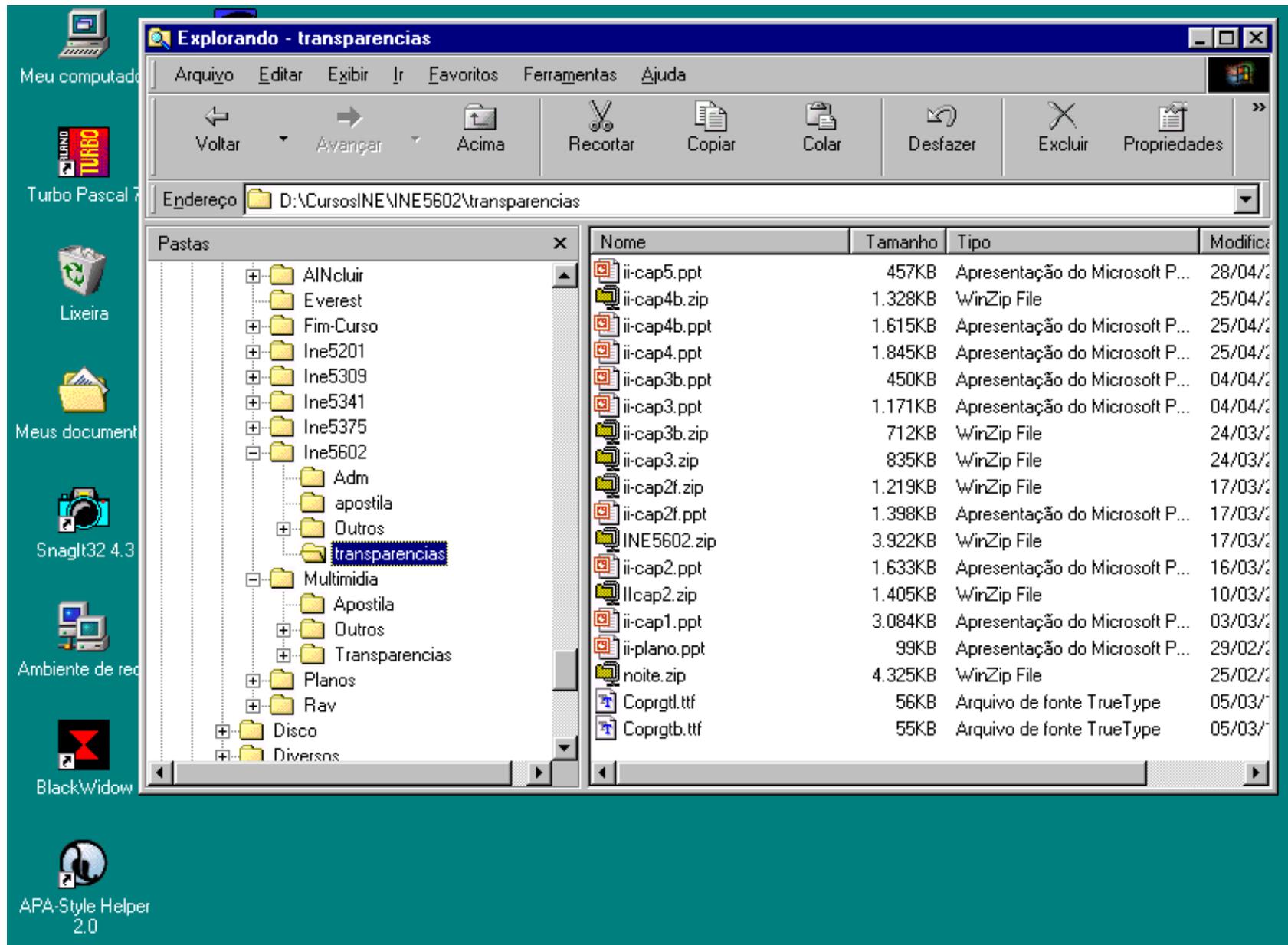
Figura 3A.5

Exemplos de interface gráfica, interface baseada em menus e interface de linha de comando.



Interface gráfica

Shell: Gráfico



Shell

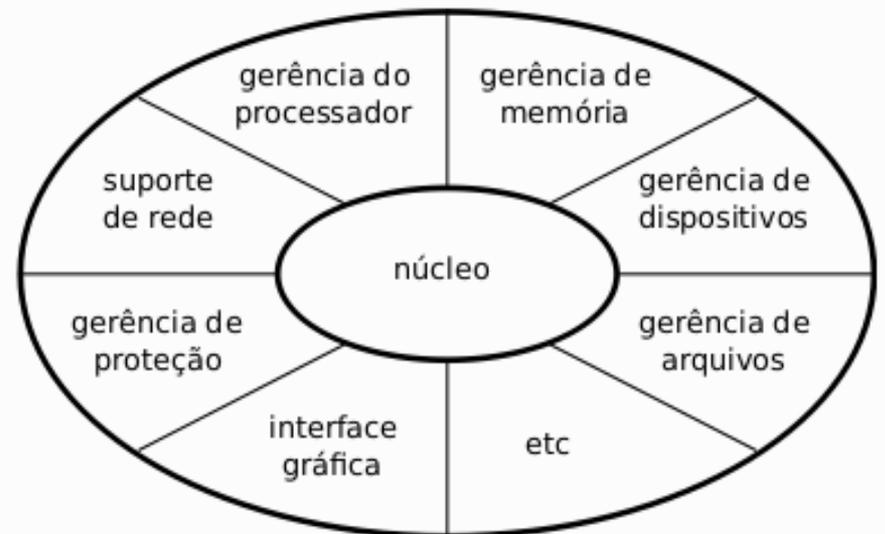
- **Distinção entre shell e as partes internas do S.O.**
 - **ênfaticada pelo fato de alguns S.O. permitirem ao usuário selecionar, entre diversos shells, aquele que lhe for mais adequado**
 - **UNIX: Borne Shell, C shell e Korn shell**
 - **Versões mais antigas do Windows**
 - eram shells de substituição ao MS-DOS
 - **Sistema Operacional permanece o mesmo**
 - **exceto quanto à forma em que se comunica com o usuário**
- **Shells com características similares podem ser utilizados em conjunto com sistemas operacionais de diferentes estruturas internas**
 - **propicia uniformidade na interface homem-computador em uma variedade de computadores**
 - **exemplo: Computadores IBM da série System/360**

Núcleo (kernel)

- **Conteúdo**

- **Componentes de software que executam as funções básicas necessárias ao funcionamento de cada instalação computacional em particular**

- gerenciador de arquivo
- acionadores de dispositivo (device drivers)
- gerenciador de memória
- escalonador (scheduler)
- despachante (dispatcher)



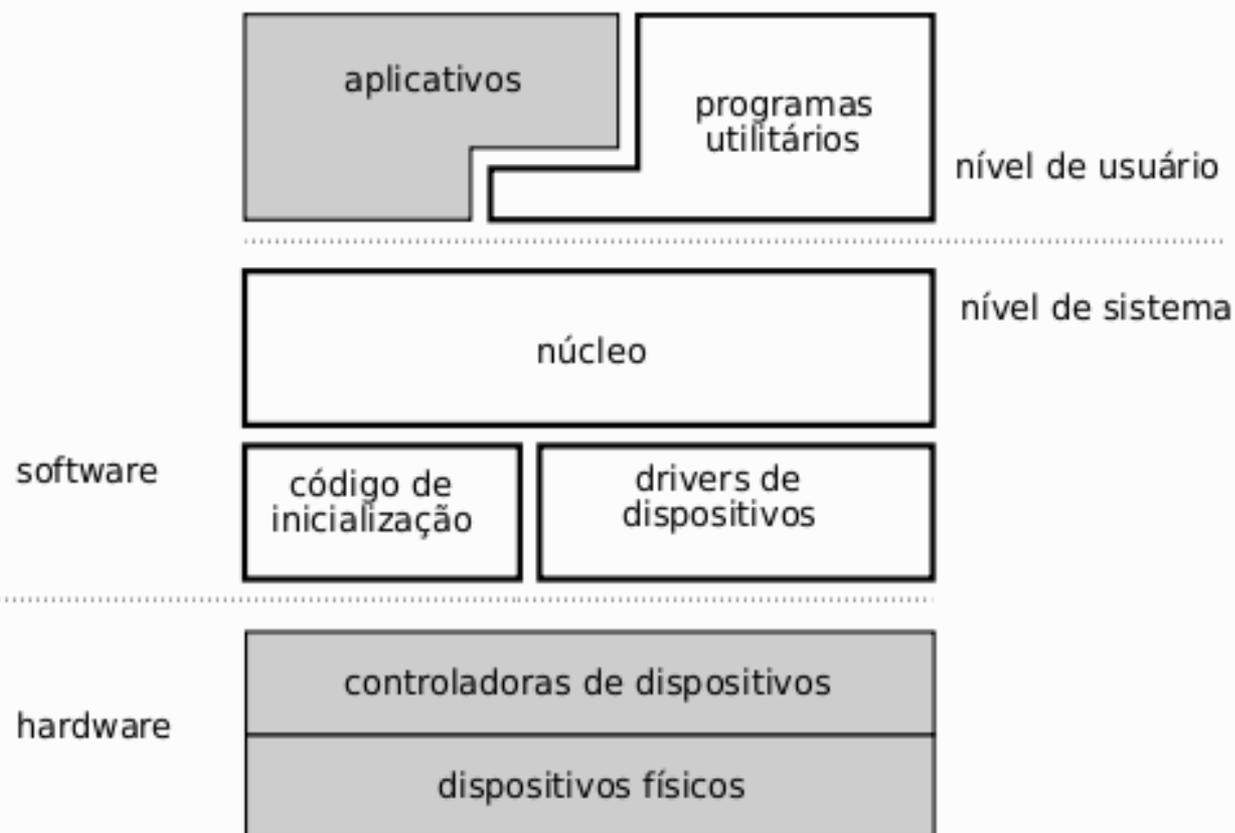


Figura 3: Estrutura de um sistema operacional

Núcleo (kernel)

- **Gerenciador de Arquivo**

- **Parte mais visível do sistema operacional**

- **Aplicações necessitam armazenar e recuperar informações, organizadas como arquivos**

- **Função é coordenar o uso dos recursos de armazenamento de massa do computador (memória secundária)**

- **mantém informações sobre a localização de cada arquivo**
 - **sobre os usuários autorizado a acessar os diversos arquivos**
 - **sobre as áreas disponíveis no armazenamento de massa**
 - para novos arquivos ou expansão de arquivos já existentes

Núcleo (kernel)

- **Gerenciador de Arquivo**

- **Permite que os arquivos sejam agrupados em conjunto chamados pastas ou diretórios (folders)**

- **permite ao usuário organizar seus arquivos de acordo com as respectivas finalidades**
 - **permite criar uma organização hierárquica**
 - possibilitando que cada diretório possa conter, por sua vez, sub-diretórios
 - **seqüência de aninhamentos de níveis de diretório é denominado trajetória (path)**
 - /home/willrich/public_html/
 - D:\CursosINE\INE5602\

Núcleo (kernel)

- **Gerenciador de Arquivo**

- **Qualquer acesso a arquivo por parte de um módulo de software**

- **inicialmente é solicitado ao gerenciador de arquivos para fazer acesso ao arquivo**
 - procedimento chamado “abrir arquivo”
 - **se o gerenciador aceitar o pedido**
 - ele fornecerá a informação necessária para encontrar e manipular o arquivo
 - » informação é mantida em uma área da memória principal (descriptor de arquivo)
 - **com base na informação contida neste descriptor de arquivo que operações elementares individuais são executadas sobre o arquivo**

Núcleo (kernel)

- **Gerenciador de Arquivo (Sistema de Arquivos)**
 - **A nível de shell o Sistema de Arquivos oferece chamadas de sistema, com interface única para dispositivos**
 - **Operações mais comuns:**
 - Criar; excluir (create; delete)
 - Ler; gravar (read; write)
 - Abrir; fechar (open; close)
 - Alterar nome (rename)
 - Ler e escrever atributos (get/set attributes)

Núcleo (kernel)

- **Acionadores de dispositivos (device drivers)**
 - **são os módulos de software que executam a comunicação com os controladores**
 - ou as vezes diretamente com os dispositivos
 - solicitando a realização de tarefas aos periféricos
 - um driver é projetado para um dado tipo de controlador ou dispositivo
 - impressora, unidade de disco, unidade de fita, monitor, ..
 - Oferece uma interface padrão independente do modelo do dispositivo
 - **drivers convertem solicitações de alto nível em comandos mais elementares**
 - diretamente reconhecíveis pelos controladores ou dispositivos associados àquele driver
 - detalhes técnicos associados aos dispositivos são confinados aos drivers
 - ficando transparentes aos demais módulos de software

Núcleo (kernel)

- **Acionadores de dispositivos (device drivers)**

- **Exemplo: gravação em disco**

- **driver para uma unidade de disco é capaz de converter um pedido de gravação de um trecho de arquivo em disco para uma seqüência de passos**
 - referenciando trilhas e setores, e transferir toda essa informação para o controlador apropriado
 - baseado nas informações extraídas do descritor de arquivo
 - **controlador se responsabiliza pelo posicionamento do cabeçote de leitura e gravação e pelo acompanhamento do processo de gravação**

- **Exemplo: impressão**

- **acionador para uma impressora efetua a conversão de um pedido e impressão de um trecho de arquivo para um conjunto de operações básicas**
 - envolvendo transferência de caracteres, tipos de letras e controles de impressão
 - variam de impressora para impressora

Núcleo (kernel)

- **Gerenciador de Memória**

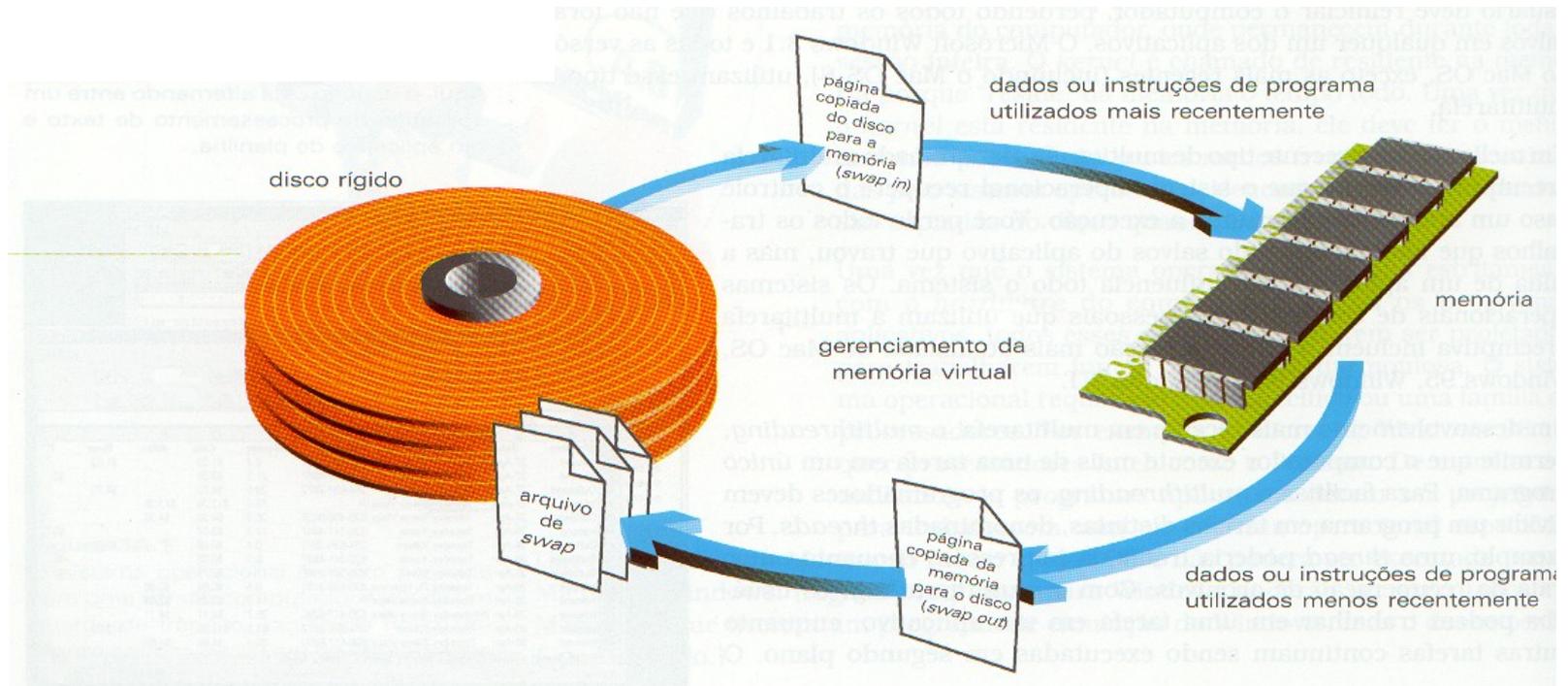
- **Parte do SO que gerencia a utilização da memória principal**
- **Em computadores monoprogramados é trivial**
 - programa a executar é colocado na memória principal
 - após a execução ele é substituído pela tarefa seguinte
- **Em ambiente multi-usuários ou multi-tarefas é complexo**
 - máquina se encarrega de executar diversas tarefas ao mesmo tempo
 - muitos programas e blocos de dados coexistem na memória principal
 - cada qual em sua área de memória própria determinada pelo gerenciador de memória
 - na medida das necessidades das diferentes atividades o gerenciador vai providenciando as áreas necessárias
 - mantendo um mapa das regiões de memória não utilizadas

Núcleo (kernel)

- Gerenciador de Memória

- Sua tarefa se torna mais complexa quando a área total de memória principal solicitada excede o espaço realmente disponível na máquina

- gerenciador pode criar a ilusão de espaço adicional alternando os programas e dados entre a memória principal e o disco
- espaço ilusório é chamado de memória virtual



Núcleo (kernel)

- **Gerenciador de Memória**

- **suponha que seja solicitada uma área de 64MB e somente 32MB estejam disponíveis**
 - **para criar a ilusão de um espaço maior de memória, o gerenciador de memória divide a área solicitada em partes chamadas páginas e armazena em disco o conteúdo destas páginas**
 - um tamanho típico de página não é superior a 4KB
 - **na medida que estas páginas forem sendo solicitadas**
 - gerenciador de memória pode armazená-las na memória física em substituição a outras que já não sejam mais necessárias
 - » arquivo de swap
 - de modo que as demais partes do software possam ser executadas

Núcleo (kernel)

- **Escalonador (scheduler) e despachante (dispatcher)**
 - **Necessário em um sistema de tempo compartilhado**
 - **Escalonador**
 - **determina quais atividades serão executadas**
 - **Despachante**
 - **controla a distribuição de fatias de tempo para tais atividades**

Coordenação das atividades da máquina

- **Processo**

- **Um dos conceitos mais fundamentais dos SOs modernos**

- **é uma distinção entre um programa e a atividade de executá-lo**
- **programa**
 - um conjunto estático de instruções
- **execução do programa**
 - uma atividade dinâmica
 - propriedades mudam à medida que o tempo avança
 - atividade conhecida como **processo**

Coordenação das atividades da máquina

- **É natural que processos compitam por fatias de tempo**
 - **estes processos pode ser associados a aplicativos, utilitários e porções do próprio SO**
 - **SO deve coordenar todos estes processos**
 - **atividade de coordenação inclui**
 - **garantir que cada processo tenha acesso aos recursos de que necessita**
 - dispositivos periféricos, área na memória principal, acesso a dados e acesso ao processador
 - **que processos independentes não interfiram uns com os outros**
 - **que processos que se intercomunicam tenham a possibilidade de trocar informações entre si (comunicação interprocessos)**

Coordenação das atividades da máquina

- **Administração de Processos**

- **Escalonador (scheduler) e Despachante (dispatcher)**

- realizam as atividades de coordenação de processos
 - partes integrantes do núcleo do SO

- **Escalonador**

- mantém um registro dos processos presentes no sistema computacional
 - inclui novos processos neste conjunto
 - remove processos que já completaram sua missão

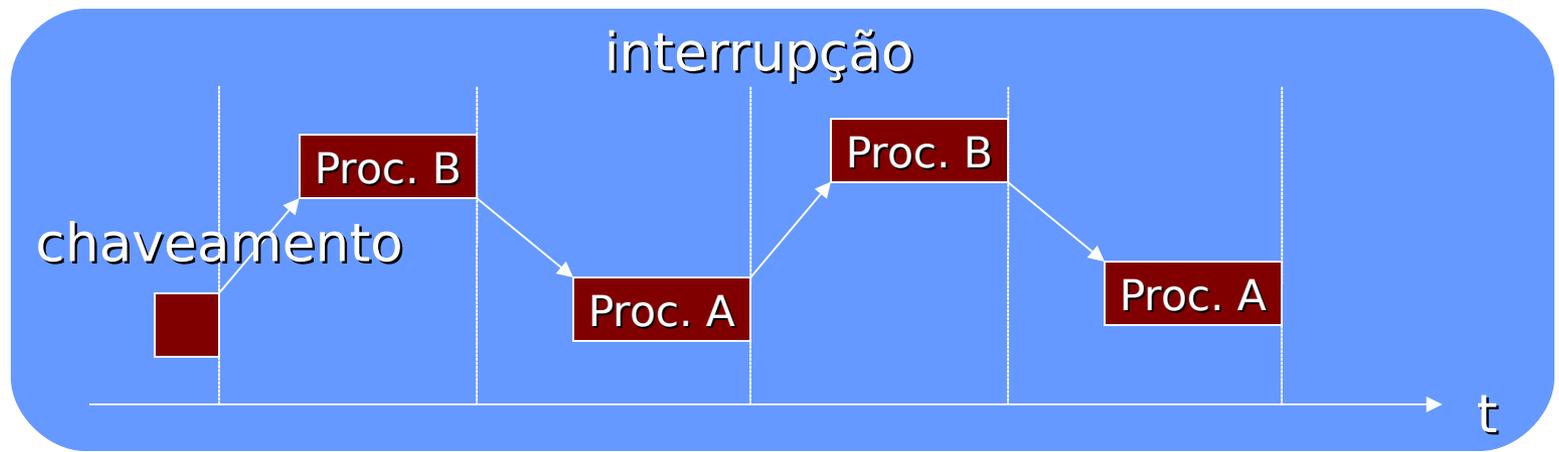
Coordenação das atividades da máquina

- **Escalonador mantém uma** tabela de processos
 - **É mantida atualizada à medida que o processo vai progredindo**
 - **Na medida que os processos evoluem**
 - irá alternar de estado pronto e estado de espera
 - terá sua prioridade variada ao longo da execução
 - irá ser removido da tabela no final da sua execução

Coordenação das atividades da máquina

- **Despachante**

- **Módulo do núcleo do SO cuja função é a de assegurar que os processos escalonados sejam de fato executados**
- **Atividade realizada dividindo-se o tempo físico em pequenas fatias (cerca de 50ms)**
 - denominada *quantum (time slice)*
- **Atenção do processador é revezada entre os processos**
 - a cada qual é concedido um intervalo de tempo não superior a duração do quantum
 - procedimento de alternar o processador de um processo para outro é chamado de **chaveamento de processos**



Modelo Cliente/Servidor

- **Diversas unidades internas a um SO funcionam como processos independentes**
 - **que também competem por uma fatia de tempo partilhado**
 - **se comunicam para coordenar suas atividades**
 - para escalar um novo processo, o escalonador solicita espaço de memória ao gerenciador de memória
 - para acessar um arquivo em disco, o processo deve obter informação do gerenciador de arquivo
- **Modelo Cliente/Servidor**
 - **simplifica a comunicação entre os processos**



Modelo Cliente/Servidor

- **Modelo Cliente/Servidor**

- **Cliente envia solicitações a outras unidades**

- **Processo solicita leitura de arquivo**

- **Servidor satisfaz as solicitações recebidas dos clientes**

- **Gerenciador de arquivo pode funcionar como um servidor**

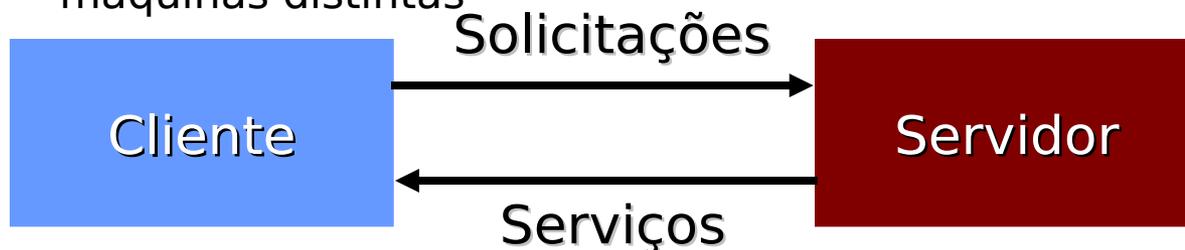
- fornecendo acesso a arquivos

- **Padronizam os tipos de comunicação existentes em um sistema**

- **amplamente adotado em sistemas operacionais**

- **se componentes de um SO forem projetados como clientes e servidores, a forma de comunicação entre eles é idêntica**

- quer seja entre componentes dentro de uma máquina ou em máquinas distintas



Tratamento da Competição entre Processos

- **Semáforo**

- **Implementação adequada do sinalizador**

- mesma idéia do semáforo ferroviário
- seqüência de instruções que podem ser executadas por um processo a cada vez
 - região crítica

Tratamento da Competição entre Processos

- **Deadlock**

- **Outro problema que pode ocorrer durante a distribuição de recursos**
 - **paralisação completa**
 - **situação na qual dois ou mais processos ficam impedidos de prosseguir suas execuções devido ao fato de cada um estar aguardando acesso a recursos já alocados a outro**
- **Exemplo**
 - **um processo tem acesso a impressora mas está esperando pelo dispositivo de fita**
 - **outro processo tem acesso ao dispositivo de fita mas está aguardando a impressora**
- **Ocorrência reduz drasticamente o desempenho do sistema**

Tratamento da Competição entre Processos

- **Deadlock**

- **Não ocorre a menos que sejam satisfeitas simultaneamente as três condições seguintes**

- **Haver competição por recursos não compartilháveis**

- **Serem os recursos solicitados de forma parcial**

- já estando de posse de alguns recursos, um processo volta a solicitar mais recursos em instante posterior

- **Uma vez alocado, um recurso não pode ser retomado pelo sistema**

- a não ser que o processo o libere espontaneamente

- **Para resolver o problema do deadlock**

- **deve-se eliminar as três condições acima**