

Funcionamento dos Sistemas Operacionais

Objetivo da Aula

Conhecer as funções e componentes dos sistemas operacionais.

Apresentação

Nesta aula falaremos sobre o funcionamento do Sistema Operacional, o *software* responsável pelo gerenciamento de *hardware* e *software*.

Conteúdo

Os computadores são formados, como já vimos nas aulas anteriores, por diversos componentes de *hardware* e *software*.

O funcionamento correto e seguro de todos esses componentes demanda um controle ou gerenciamento dos recursos disponíveis.

Além disso, o computador precisa ser uma ferramenta atrativa para as pessoas e isso requer uma interface amigável, facilitando a comunicação entre o humano e a máquina.

O sistema operacional é o responsável pela gerência do computador. Suas funções são basicamente duas: promover uma interface amigável para o usuário e gerenciar *hardware* e *software*.

Nesta aula veremos como o sistema operacional atua e quais são seus principais componentes.

Para iniciar nosso estudo, é importante ressaltar que nos primeiros computadores de que temos notícia não existia a figura do sistema operacional como conhecemos hoje. As tarefas eram passadas para o computador manualmente por operadores humanos e o computador as executava na ordem em que eram encaminhadas.

Com o passar do tempo algumas tarefas muito simples e repetitivas foram sendo automatizadas e começamos a ter as primeiras versões rudimentares dos sistemas operacionais.

Nessas primeiras versões, os sistemas eram **monoprogramáveis**, o que significa que somente um programa podia estar carregado na memória e sendo executado. Isso acarretava uma subutilização do processador, uma vez que, nos momentos em que estava acontecendo alguma operação de entrada e saída, o processador ficava aguardando, ocioso.

Além disso, a memória também era subutilizada, já que, se o programa em execução não a ocupasse toda, o espaço não ocupado era considerado um desperdício.

Com a chegada da multiprogramação (mais de um programa na memória), esse problema foi resolvido, já que, enquanto um programa aguardava uma operação de entrada e saída, o processador poderia atender a outro programa.

Porém, essa vantagem trouxe a necessidade de se implementar algumas novas funcionalidades nos sistemas operacionais.

Como sabemos, uma das funções do sistema operacional é promover a interface entre o ser humano e o computador. Se você usava ou conhece alguém que usava computadores no final da década de 80 e início da década de 90, sabe o quanto as telas eram muito menos amigáveis do que são hoje.

Observe a Figura 1 de um computador utilizando o sistema operacional DOS, muito popular em computadores antigos.

Figura 1: Tela com o sistema operacional DOS

```
Starting MS-DOS...

HIMEM is testing extended memory...done.

C:\>C:\DOS\SMARTDRV.EXE /X

MODE prepare code page function completed

MODE select code page function completed
C:\>dir

Volume in drive C is MS-DOS_6
Volume Serial Number is 40B4-7F23
Directory of C:\

DOS          <DIR>          12.05.20    15:57
COMMAND     COM             54 645 94.05.31    6:22
WINA20      386             9 349 94.05.31    6:22
CONFIG      SYS             144 12.05.20    15:57
AUTOEXEC    BAT             188 12.05.20    15:57
             5 file(s)          64 326 bytes
             24 760 320 bytes free

C:\>
```

Foto: Wikipedia.

Nada amigável, não é? Pois era essa a interface do sistema operacional. Todo comando de configuração ou abertura de arquivo era digitado no **prompt** e não havia imagens gráficas que nos facilitasse ou intuísse no que deveríamos fazer, por exemplo, se quiséssemos imprimir um arquivo.

Atualmente, as telas são muito mais agradáveis e intuitivas, já que através de ícones fica muito mais fácil saber ou intuir como realizar alguma operação. Além disso, a presença de cores torna o computador mais agradável e interessante, mesmo para alguém que não seja da área de TI.

A Figura 2 apresenta uma tela da versão 11 do Windows, observe a tela e compare com a tela anterior.

Figura 2: Tela gráfica do Windows 11

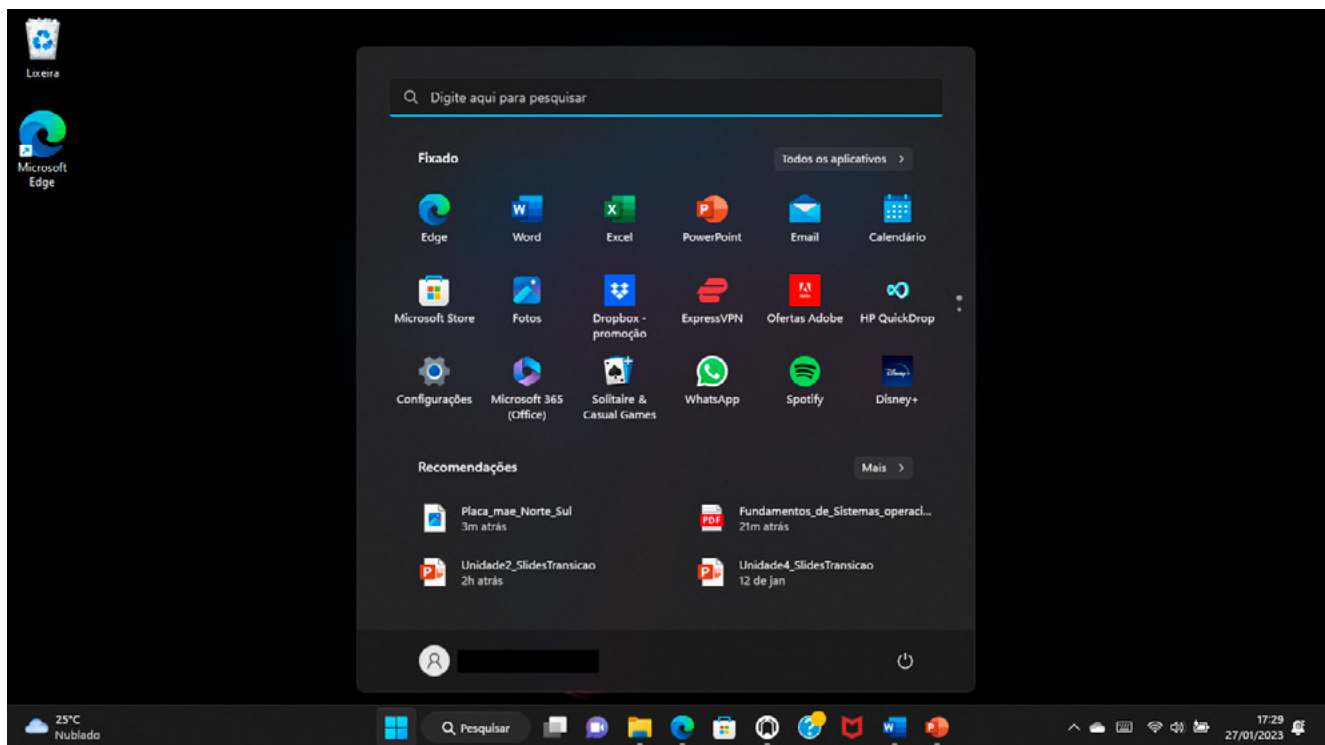


Foto: Reprodução/Windows.

Assim, uma boa interface é fundamental para facilitar o trabalho e motivar as pessoas a usarem o computador. E isso foi muito importante para a popularização dos computadores pessoais.

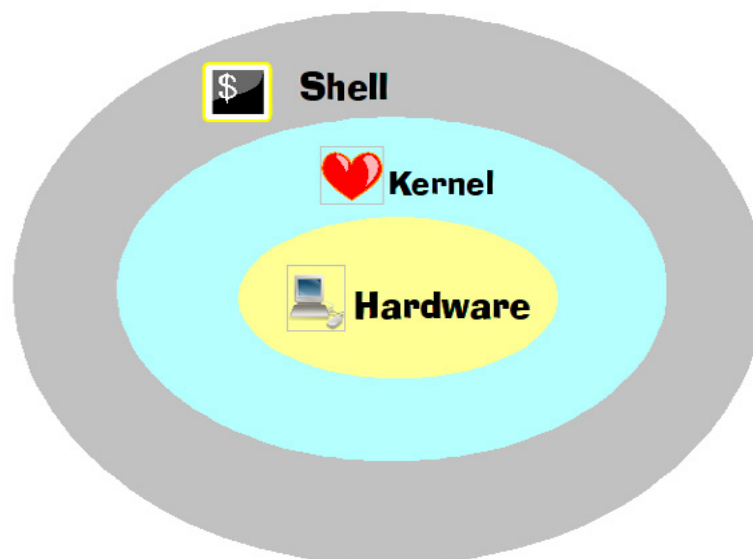
Os sistemas operacionais se dividem de forma simples em **kernel** e **shell**.

O *kernel* é o núcleo do sistema operacional e é composto por uma série de rotinas que devem ser executadas sob certos cuidados, pois afetam a segurança e confiabilidade do sistema. Para executar rotinas do *kernel* é necessário que os programas do usuário executem **chamadas de sistema**, solicitações feitas ao sistema operacional para que ele execute tarefas críticas porque envolvem recursos a que o usuário comum não tem acesso e devem ser executadas em **modo *kernel***.

O *shell* é uma camada de serviços acessíveis ao usuário e é a parte mais exterior do sistema operacional.

Na figura abaixo ilustramos a relação entre o *shell*, o *kernel* e o *hardware* do computador.

Figura 3: A estrutura do sistema operacional e o hardware



Fonte: <https://ivanix.wordpress.com/2008/10/23/breve-visao-sobre-o-linux>.

Conforme a Figura 3, podemos ver que o *kernel* está mais próximo do *hardware* e fica claro que suas rotinas controlam diretamente o acesso a ele.

Nos sistemas operacionais como o Linux, que adotam a ideia de *software* livre, o *kernel* pode ser alterado e customizado de acordo com as necessidades do usuário. Isso não acontece com os sistemas proprietários como no caso do Windows.

Veremos agora o que o sistema operacional precisa “saber fazer” para que os computadores sejam eficientes e seguros.

Em primeiro lugar, como vimos, é necessário cuidar de vários programas na memória disputando os recursos do computador e os principais desses recursos são o processador e o sistema de memória.

Para entendermos o que vem adiante, vamos definir o termo **processo** como um programa na memória em execução ou aguardando sua vez de executar. Utilizaremos esse termo de agora em diante.

Quando precisa lidar com vários processos que “querem” usar o processador, o sistema operacional precisa definir a ordem em que vão poder usar, por quanto tempo e se há algum processo que, por prioridade, precise “furar a fila” e/ou ficar mais tempo do que os outros com a posse do processador.

Outra coisa importante nesse sentido é que nem todos os processos terão a mesma quantidade de tempo para ficar com o processador. Assim, o sistema operacional precisa definir a **fatia de tempo** que será dada a cada processo para usar o processador.

A toda essa tarefa de controle do uso do processador chamamos **gerência do processador** ou **escalonamento de processos** e é apenas uma das funções do sistema operacional.

Em relação à memória do computador, há necessidade de um controle feito pelo sistema operacional e essa tarefa se divide em quatro funções principais:

- Controle de ocupação;
- Alocação;
- Proteção;
- Gerência de memória virtual.

O controle de ocupação diz respeito ao sistema operacional saber quais as posições de memória que estão ocupadas e quais as que estão disponíveis para uso de novos processos.

A alocação é a função de reservar um espaço de memória para algum novo processo que esteja sendo criado, já que todo processo precisa de memória para trabalhar.

A proteção é a função de impedir que um processo utilize áreas de memória reservadas a outros processos.

Finalmente, quanto à gerência de memória virtual, é suficiente nesse momento sabermos que o espaço físico existente na memória nem sempre é suficiente para atender a todos os processos, o que demanda um artifício chamado **memória virtual**, que estudaremos detalhadamente na Unidade 4 deste curso.

Outra função do sistema operacional, como um gerente do computador, é a solução de conflitos que ocorrem muitas vezes quando processos bloqueiam recursos indevidamente e causam a paralisação de outros processos, o que é conhecido como *deadlock*.

Observe a Figura 4, que ilustra o que acontece na memória do computador quando ocorre um *deadlock*.

Figura 4: Um *deadlock* no trânsito



Fonte: Oficina da net.

Na Figura 3 podemos observar que o trânsito “deu um nó”, ou seja, ninguém vai conseguir andar a menos que haja uma intervenção de uma autoridade.

No caso dos *deadlocks* acontece o mesmo e a autoridade a ser chamada para resolver é o sistema operacional.

Os *deadlocks*, seu tratamento e solução por parte do sistema operacional também serão vistos na Unidade 4.

O sistema operacional também tem tarefas a cumprir em relação às operações de entrada e saída.

Vimos anteriormente que o processador não “conversa” diretamente com os dispositivos de entrada e saída.

Para isso é necessário um mecanismo de **interrupções** em que cada vez que um desses dispositivos precisar informar algo ao processador ou solicitar algo dele, tal dispositivo produzirá uma interrupção, que será atendido e tratado pelo sistema operacional.

Basicamente, o mecanismo de interrupções funciona da seguinte forma. Sempre que algum dispositivo de entrada e saída precisa se comunicar com o processador, ele causa uma interrupção. Neste momento o sistema operacional entra em ação, salvando as informações do processo que está com o processador e iniciando o tratamento da interrupção. Ao final desse tratamento, o sistema restaura o processo que havia sido interrompido para que possa continuar sua execução normalmente.

O tratamento de interrupções é a principal tarefa do sistema operacional no que se refere à gerência dos dispositivos de entrada e saída.

Concluindo, além de promover uma interface amigável e intuitiva para o usuário comum, o sistema operacional é quem garante o correto funcionamento do computador.

Podemos afirmar que a facilidade de uso do computador e sua consequente popularização nas últimas décadas tem como uma de suas principais causas a evolução dos sistemas operacionais.

Considerações Finais

Vimos nessa aula que o sistema operacional é o *software* mais importante do computador, já que, sem ele, nada acontece.

Ele permite que pessoas que não sejam da área de TI consigam usar com facilidade o computador.

Vimos as principais funções que o sistema operacional desempenha, gerenciando e distribuindo o tempo do processador entre os diversos programas carregados, controlando a ocupação e o uso da memória de forma que possamos ter diversos programas carregados, permitindo explorar melhor os recursos do computador.

Finalizamos aqui essa aula com a certeza de que agora você conhece um pouco mais sobre o funcionamento do computador.

Materiais Complementares



Vídeo

Vídeo de introdução aos sistemas operacionais: <https://www.youtube.com/watch?v=yjfB-asZVF4>.



Vídeo didático sobre o funcionamento do sistema operacional: <https://www.youtube.com/watch?v=JptCakbE8EU>.

Referências

SISTEMAS operacionais: o que é. Oficina da Net.

STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho. 8ª edição. Editora Pearson. Livro (642 p.). ISBN 9788576055648.

TANENBAUM, Andrew S. Organização estruturada de computadores. 6ª edição. Editora Pearson. Livro (628 p.). ISBN 9788581435398.

TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. 3ª edição. Editora Pearson. Livro (674 p.). ISBN 9788576052371.