

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.

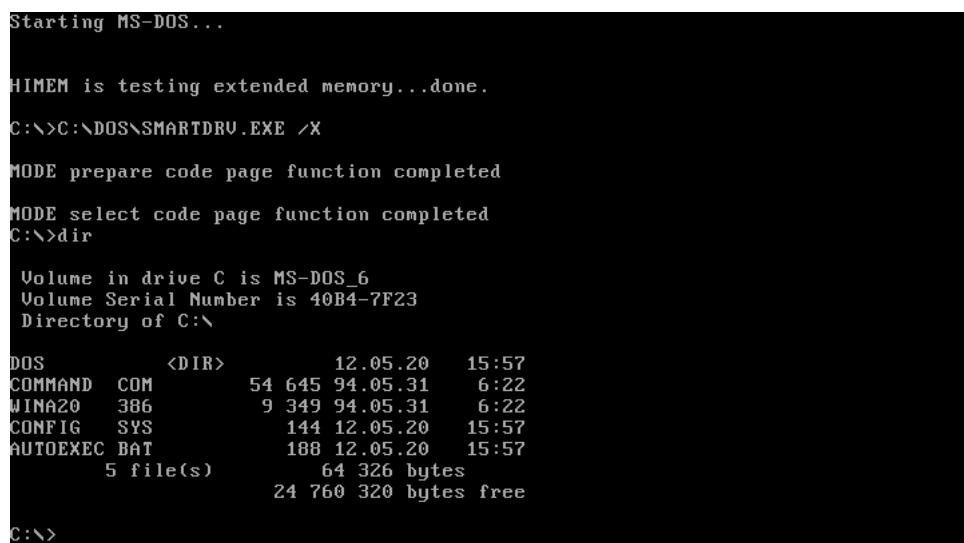
Com a chegada da multiprogramação (mais de um programa na memória), esse problema foi resolvido, já que, enquanto um programa aguardava uma operação de entrada e saída, o processador poderia atender a outro programa.

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:\>
```

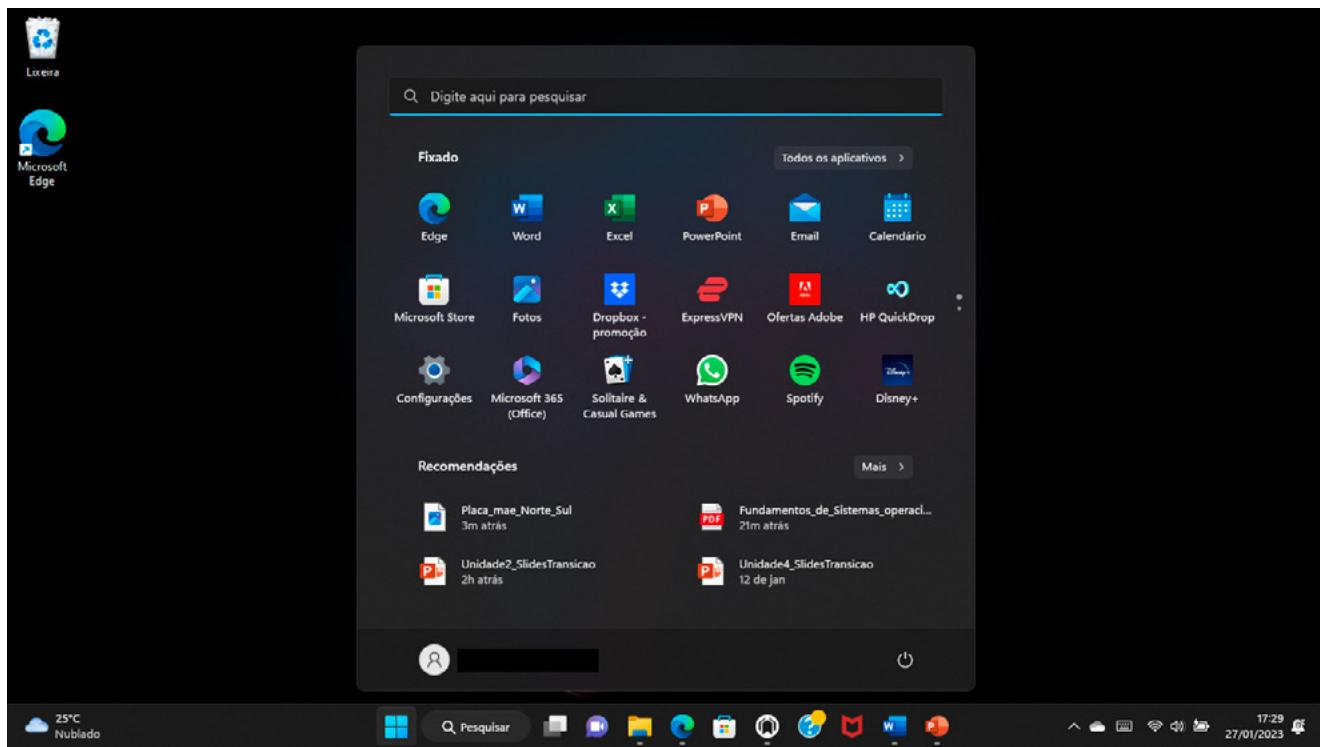
Foto: Wikipedia.

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 intuíssse 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



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.

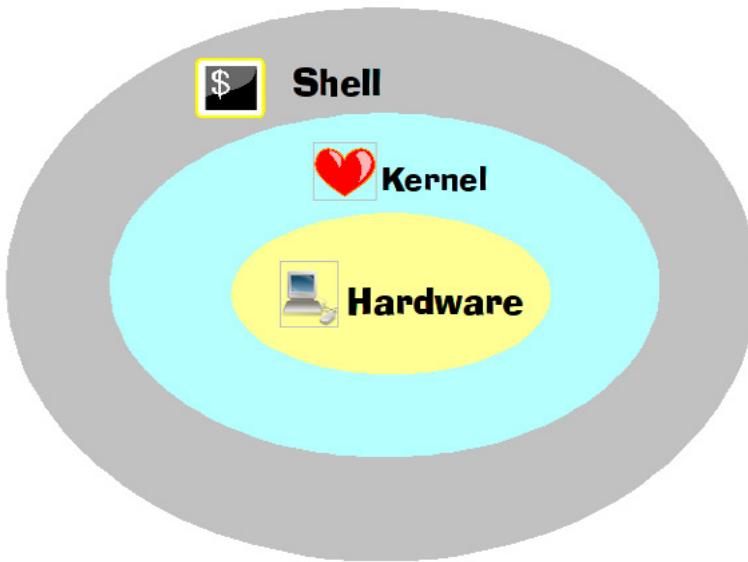
Os sistemas operacionais se dividem de forma simples em *kernel* e *shell*.

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 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. 8^a edição. Editora Pearson. Livro (642 p.). ISBN 9788576055648.

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

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