



## SISTEMAS OPERACIONAIS



Professor Esp. Wagner Mendes Voltz

**UNICESUMAR**

Av. Guedner, 1610 - Jardim Aclimação  
Cep 87050-900 - MARINGÁ - PARANÁ  
unicesumar.edu.br  
44 3027.6360

**UNICESUMAR EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

NEAD - Núcleo de Educação a Distância  
Bloco 4 - MARINGÁ - PARANÁ  
unicesumar.edu.br  
0800 600 6360

as imagens utilizadas neste  
livro foram obtidas a partir  
do site SHUTTERSTOCK.COM

**FICHA CATALOGRÁFICA**

C397 **CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ**. Núcleo de Educação a Distância; **VOLTZ**, Wagner Mendes.

**Sistemas Operacionais**. Wagner Mendes Voltz.

Reimpressão - 2021.

Maringá - Pr.: UniCesumar, 2018.

140 p.

"Graduação - EaD".

1. Sistema operacional.
2. Processos.
3. Sistemas de arquivos.
4. EaD. I. Título.

ISBN 978-85-8084-550-1

CDD - 22 ed. 658.4038011

CIP - NBR 12899 - AACR/2

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário  
João Vivaldo de Souza - CRB-8 - 6828

Impresso por:

**Reitor**

Wilson de Matos Silva

**Vice-Reitor**

Wilson de Matos Silva Filho

**Pró-Reitor Executivo de EAD**

William Victor Kendrick de Matos Silva

**Pró-Reitor de Ensino de EAD**

Janes Fidélis Tomelin

**Presidente da Mantenedora**

Cláudio Ferdinandi

**NEAD - Núcleo de Educação a Distância****Diretoria Executiva**

Chrystiano Mincoff

James Prestes

Tiago Stachon

**Diretoria de Graduação**

Kátia Coelho

**Diretoria de Pós-graduação**

Bruno do Val Jorge

**Diretoria de Permanência**

Leonardo Spaine

**Diretoria de Design Educacional**

Débora Leite

**Head de Curadoria e Inovação**

Tania Cristiane Yoshiie Fukushima

**Gerência de Processos Acadêmicos**

Taessa Penha Shiraishi Vieira

**Gerência de Curadoria**

Carolina Abdalla Normann de Freitas

**Gerência de Contratos e Operações**

Jislaine Cristina da Silva

**Gerência de Produção de Conteúdo**

Diogo Ribeiro Garcia

**Gerência de Projetos Especiais**

Daniel Fuverki Hey

**Supervisora de Projetos Especiais**

Yasminn Talyta Tavares Zagonel

**Coordenador de Conteúdo**

Danillo Xavier Saes

**Qualidade Editorial e Textual**

Daniel F. Hey, Hellyer Agda

**Design Educacional**

Rossana Costa Giani , Fernando Henrique Mendes

**Projeto Gráfico**

Jaime de Marchi Junior

José Jhonnny Coelho

**Arte Capa**

Arthur Cantareli Silva

**Editoração**

Fernando Henrique Mendes, Thayla Daiany

Guimarães Cripald, Daniel Fuverki Hey

**Revisão Textual**

Jaquelina Kutsunugi, Keren Pardini, Maria Fernanda  
Canova Vasconcelos, Nayara Valenciano

**Ilustração**

Thayla Daiany Guimarães Cripaldi



Professor  
**Wilson de Matos Silva**  
Reitor

Viver e trabalhar em uma sociedade global é um grande desafio para todos os cidadãos. A busca por tecnologia, informação, conhecimento de qualidade, novas habilidades para liderança e solução de problemas com eficiência tornou-se uma questão de sobrevivência no mundo do trabalho.

Cada um de nós tem uma grande responsabilidade: as escolhas que fizermos por nós e pelos nossos fará grande diferença no futuro.

Com essa visão, o Centro Universitário Cesumar – assume o compromisso de democratizar o conhecimento por meio de alta tecnologia e contribuir para o futuro dos brasileiros.

No cumprimento de sua missão – “promover a educação de qualidade nas diferentes áreas do conhecimento, formando profissionais cidadãos que contribuam para o desenvolvimento de uma sociedade justa e solidária” –, o Centro Universitário Cesumar busca a integração do ensino-pesquisa-extensão com as demandas institucionais e sociais; a realização de uma prática acadêmica que contribua para o desenvolvimento da consciência social e política e, por fim, a democratização do conhecimento acadêmico com a articulação e a integração com a sociedade.

Diante disso, o Centro Universitário Cesumar almeja ser reconhecida como uma instituição universitária de referência regional e nacional pela qualidade e compromisso do corpo docente; aquisição de competências institucionais para o desenvolvimento de linhas de pesquisa; consolidação da extensão universitária; qualidade da oferta dos ensinos presencial e a distância; bem-estar e satisfação da comunidade interna; qualidade da gestão acadêmica e administrativa; compromisso social de inclusão; processos de cooperação e parceria com o mundo do trabalho, como também pelo compromisso e relacionamento permanente com os egressos, incentivando a educação continuada.





## Janes Fidélis Tomelin

Pró-Reitor de Ensino de EaD

## Kátia Solange Coelho

Diretoria de Graduação e Pós

## Débora do Nascimento Leite

Diretoria de Design Educacional

## Leonardo Spaine

Diretoria de Permanência

Seja bem-vindo(a), caro(a) acadêmico(a)! Você está iniciando um processo de transformação, pois quando investimos em nossa formação, seja ela pessoal ou profissional, nos transformamos e, consequentemente, transformamos também a sociedade na qual estamos inseridos. De que forma o fazemos? Criando oportunidades e/ou estabelecendo mudanças capazes de alcançar um nível de desenvolvimento compatível com os desafios que surgem no mundo contemporâneo.

O Centro Universitário Cesumar mediante o Núcleo de Educação a Distância, o(a) acompanhará durante todo este processo, pois conforme Freire (1996): “Os homens se educam juntos, na transformação do mundo”.

Os materiais produzidos oferecem linguagem dialógica e encontram-se integrados à proposta pedagógica, contribuindo no processo educacional, complementando sua formação profissional, desenvolvendo competências e habilidades, e aplicando conceitos teóricos em situação de realidade, de maneira a inseri-lo no mercado de trabalho. Ou seja, estes materiais têm como principal objetivo “provocar uma aproximação entre você e o conteúdo”, desta forma possibilita o desenvolvimento da autonomia em busca dos conhecimentos necessários para a sua formação pessoal e profissional.

Portanto, nossa distância nesse processo de crescimento e construção do conhecimento deve ser apenas geográfica. Utilize os diversos recursos pedagógicos que o Centro Universitário Cesumar lhe possibilita. Ou seja, acesse regularmente o AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem, interaja nos fóruns e enquetes, assista às aulas ao vivo e participe das discussões. Além disso, lembre-se que existe uma equipe de professores e tutores que se encontra disponível para sanar suas dúvidas e auxiliá-lo(a) em seu processo de aprendizagem, possibilitando-lhe trilhar com tranquilidade e segurança sua trajetória acadêmica.

**Professor Esp. Wagner Mendes Voltz**

Especialista em Administração com ênfase em Gestão da Tecnologia da Informação pela FAE - Centro Universitário (UniFAE Business School, 2007). Possui graduação em Tecnologia em Informática pela Universidade Federal do Paraná (2005). Atua como professor desde 2012 e analistas de sistemas desde 2005. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Metodologia e Técnicas da Computação.

## SEJA BEM-VINDO(A)!

Olá, este é o livro de Sistemas Operacionais (SO), que foi elaborado especialmente para você conhecer como este software atua, gerencia e facilita a utilização dos computadores.

Este livro está dividido em cinco unidades. Iremos abordar desde os conceitos básicos aos mais atuais como a utilização de máquinas virtuais/virtualização.

O objetivo deste livro não é ensinar como utilizar um SO, mas sim conhecer os fundamentos que todos os SO's devem seguir, não importando o fabricante, tipo de licença ou onde ele é usado (em um notebook, celular ou desktop). Logo na primeira unidade iremos aprender o que é um sistema operacional e quais deles são mais utilizados.

A segunda unidade é dedicada exclusivamente ao gerenciamento de processos. Esta unidade será de vital importância para o andamento do curso, pois iremos detalhar a forma como o SO desempenha uma das suas principais funções que é facilitar a comunicação do hardware com os programas do usuário.

A terceira unidade consistirá na apresentação do gerenciamento de memória e dos sistemas de arquivos e com certeza as diferenças entre os SO's ficarão mais claras, pois iremos diferenciá-los por meio do detalhamento dos itens desta unidade.

Da unidade II até a unidade IV descreveremos as funcionalidades que todos os sistemas operacionais devem possuir. Na quarta unidade abordaremos como o mouse, teclado e outros dispositivos de entrada/saída interagem com o sistema operacional e iremos descrever o papel da proteção que o sistema operacional deve desempenhar.

E para finalizarmos o nosso livro, iremos detalhar alguns itens dos atuais sistemas operacionais como a parte multimídia (execução e gerenciamento destes arquivos), máquinas virtuais (virtualização) e iremos aprender detalhes da instalação e comandos úteis do sistema operacional Linux.

Querido(a) aluno(a), se prepare para esta grande viagem por dentro de um dos itens mais importantes do computador. Vamos nessa?



# SUMÁRIO

## ■ UNIDADE I

### INTRODUÇÃO A SISTEMAS OPERACIONAIS

- 
- 15 Introdução
  - 19 Tipos de Sistemas Operacionais
  - 23 Principais Sistemas Operacionais
  - 29 Considerações Finais

## ■ UNIDADE II

### PROCESSOS

- 
- 33 Introdução
  - 34 Processos e *Threads*
  - 37 Criação do Processo
  - 37 Término do Processo
  - 38 Estado do Processo
  - 41 Threads
  - 42 Comunicação entre Processos
  - 43 Desabilitar Interrupções
  - 43 Variável do Tipo Trava (*Lock*)
  - 44 Chaveamento Obrigatório
  - 44 Solução de Peterson
  - 45 Instrução TSL
  - 46 Semáforos e Mutex



# SUMÁRIO

46	Monitores
47	Escalonamento de Processos
49	Primeiro a Chegar, Primeiro a ser Servido
49	Tarefa mais Curta Primeiro
50	Próximo de Menor Tempo Restante
50	Chaveamento Circular ( <i>Round-Robin</i> )
50	Escalonamento por Prioridade
52	Impasse/ <i>Deadlock</i>
54	Prevenção de Impasses
55	Considerações Finais

## UNIDADE III

### GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA E GERENCIAMENTO DE ARQUIVOS

65	Sistemas Operacionais
66	Endereço Lógico e Físico
67	Fragmentação
68	Estratégias de Alocação
70	Memória Virtual
72	Gerenciamento de Arquivos



# SUMÁRIO

---

72 Estrutura de Armazenamento de Massa

---

74 Arquivos e Diretórios

---

75 Sistema de Arquivos

---

78 Estratégias para Alocação

---

80 Considerações Finais

---

## ■ UNIDADE IV

### GERENCIAMENTO DE ENTRADA/SAÍDA E PROTEÇÃO E SEGURANÇA

---

85 Gerenciamento de Entrada/Saída

---

87 Software de Entrada/Saída

---

90 Thin Clients

---

96 Proteção e Segurança

---

96 Proteção

---

97 Segurança

---

99 Malwares

---

104 Considerações Finais

---



# SUMÁRIO

## UNIDADE V

### **SISTEMAS OPERACIONAIS MULTIMÍDIA E MÁQUINA VIRTUAL/ VIRTUALIZAÇÃO; E COMANDOS LINUX**

109 Sistemas Operacionais Multimídia

---

112 Escalonamento

---

112 Sistemas de Arquivos

---

113 Alocação de Arquivos em Disco

---

115 Máquinas Virtuais/Virtualização

---

116 Tipos de Máquinas Virtuais

---

117 Hipervisores

---

121 Comandos Linux

---

121 Linux

---

125 Como Utilizar Linux

---

131 Considerações Finais

---

**136 CONCLUSÃO**

**140 REFERÊNCIAS**



# INTRODUÇÃO A SISTEMAS OPERACIONAIS

UNIDADE

I

## Objetivos de Aprendizagem

- Apresentar conceitos e tipos de sistemas operacionais.
- Apresentar os sistemas operacionais de maior uso e influência.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- Definição de hardware, software e sistema operacional
- Tipos de sistemas operacionais
- Principais Sistemas Operacionais



## INTRODUÇÃO

Olá, caro(a) aluno(a)! Seja bem-vindo(a) ao estudo dos sistemas operacionais (SO's).

Nesta unidade iremos abordar as definições, tipos e os principais SO's de mercado.

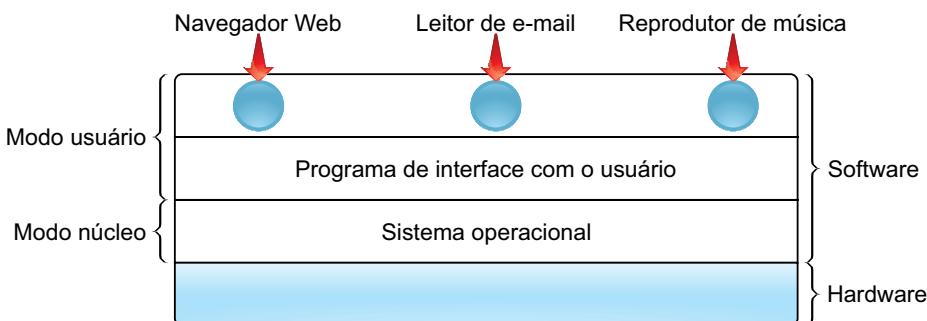
Para definirmos sistema operacional (SO), precisamos relembrar as definições de hardware e software:

- Hardware: parte física do computador. É tudo aquilo que pode ser tocado.  
Exemplo: teclado, mouse, monitor, gabinete, processador, memória entre outros.
- Software: parte lógica do computador. Ao contrário do hardware, esta parte não pode ser tocada. Também chamado de programa ou aplicativo.  
Exemplo: **sistemas operacionais**, processadores de textos, arquivos salvos, planilhas eletrônicas entre outros.

Como acabamos de perceber, o sistema operacional é um **software**. Podemos considerá-lo como o software de maior importância para o bom funcionamento do computador, já que todos os outros aplicativos dependem do sistema operacional para funcionar.

O sistema operacional atua na camada chamada **modo núcleo**, comunicando-se diretamente com o hardware. Os demais softwares atuam na camada **modo usuário**.





Fonte: Tanenbaum (2010, p. 1)

Podemos descrever a função do sistema operacional como:

- Gerenciar o uso dos componentes (hardware) de um computador, garantindo disponibilidade do hardware e armazenamento correto de dados.
- Fornecer uma camada de abstração para utilização e desenvolvimento de outros softwares.
- Fornecer uma interface de acesso para dispositivos com tecnologias distintas como USB e IDE.

Não necessariamente um sistema operacional deve possuir interface gráfica com ícones e imagens coloridas. Em algumas situações o uso destas interfaces gráficas pode ser prejudicial ao bom desempenho do hardware, já que exigirá maior poder de processamento e controle do sistema operacional além da utilização de pessoas especializadas. Quando não há interfaces gráficas, utilizamos o termo **shell**.

Para o uso doméstico aconselha-se o uso de sistemas operacionais com interfaces gráficas, também chamadas de **GUI** (*Graphical User Interface*), já que esta prática torna o uso do computador mais fácil e independente de pessoas especializadas em informática.

Mas, afinal, quando começamos a utilizar sistemas operacionais nos computadores modernos?

Você deve se lembrar das cinco gerações de computadores já estudadas. Na primeira geração (1945-1955) praticamente não tivemos sistemas operacionais, já que boa parte do trabalho realizado era manual, utilizando válvulas e necessitando de muitas pessoas para operá-lo. Podemos citar o ENIAC como exemplo de computador desta geração.

Na segunda geração (1955-1965), devido ao uso de transistores, os computadores tornaram-se mais confiáveis se comparados com as válvulas que geravam muito calor e queimavam facilmente. Nesta geração surgiram os **computadores de grande porte**, também chamados de **mainframes**. Muitos deles utilizavam à técnica de cartão perfurado para a inserção de instruções e foram criados pela empresa IBM.

Os principais modelos de *mainframes* utilizados eram o 7094 e o 1401, ambos da IBM, e os sistemas operacionais mais utilizados eram o FMS (*Fortran Monitor System*) e o IBSYS, ambos desenvolvidos pela IBM para rodar no 7094. Estes sistemas operacionais são conhecidos como **sistemas operacionais em lote (batch)** e trabalhavam da seguinte maneira:

- Havia uma entrada de dados, geralmente em cartões perfurados. Cada nova entrada era chamada de **job**.
- O *job* era processado, utilizando o máximo do processador e sem executar outra tarefa de leitura ou escrita.
- Após o processamento, os dados resultantes eram escritos em cartões perfurados ou impressos em tela ou em papel.

Com o uso frequente destas máquinas foi percebido que enquanto os dados eram escritos, o processador ficava ocioso. Esta situação foi resolvida, com o uso da técnica de **multiprogramação** na terceira geração de computadores (1965-1980), ou seja, enquanto uma ação de entrada/saída era realizada, o processador poderia ser usado por outro *job* e quem deveria gerenciar este uso seria o sistema operacional.

Além desta técnica, outro diferencial nos sistemas operacionais para computadores da terceira geração foi o uso da técnica *SPOOL* (*Simultaneous Peripheral Operation On Line*) e *TIMESHARING*.

O *spool* consiste em permitir que o processamento de um *job* fosse iniciado automaticamente quando outro *job* fosse finalizado. Cabe ao sistema operacional gerenciar o início da execução destes *jobs*.

O *timesharing* permitia que cada usuário pudesse se conectar por meio de um terminal on-line. Caso um usuário conectado não tivesse utilizando recursos do hardware, o mesmo era alocado para os usuários que estavam utilizando estes recursos, com isto permitia melhor tempo de resposta para processamento.

Podemos citar como exemplos de sistemas operacionais desta geração:

- IBM OS/360, que era utilizado nos computadores modelo IBM 360.
- UNIX, tornou-se muito popular no mundo acadêmico, em agências governamentais e em empresas.



Figura: Painel de controle do IBM 360

Fonte: <<http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/36091.html>>

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

A quarta geração (1980-atual) tornou os computadores cada vez menores e populares. Dentre os **microcomputadores** podemos citar os projetos IBM PC e Apple Lisa. O primeiro utilizou o sistema operacional MS-DOS (Disk Operating System - distribuído pela Microsoft), o qual utilizava somente a shell e teve grande sucesso no mercado. O computador Apple Lisa foi um fracasso, mas o fundador da Apple (Steve Jobs), não ficou abatido e na sua segunda tentativa, lançou o Apple Macintosh, este por sinal foi um sucesso comercial devido ao uso efetivo de uma interface gráfica (GUI), destinada a usuários que não sabiam nada sobre computadores.

A partir deste momento, estava declarada a guerra entre Apple (Steve Jobs) e Microsoft (Bill Gates).



NA WEB

**Para entender melhor esta batalha, assista ao filme Piratas do Vale do Silício**

[http://pt.wikipedia.org/wiki/Pirates\\_of\\_Silicon\\_Valley](http://pt.wikipedia.org/wiki/Pirates_of_Silicon_Valley)

Saiba mais em: <<https://www.youtube.com/watch?v=exe1fRcW8X8>>

Com os microcomputadores foi possível ter um computador em casa e devido a nanotecnologia, cada vez mais os computadores estão ficando menores. Dentre estes computadores podemos citar os notebooks, ultrabooks, tablets e smartphones.

Nas categorias smartphones e tablets, temos a existência de outros sistemas operacionais em especial o iOS e o Android. Estes sistemas operacionais serão abordados com maiores detalhes logo a seguir.

Nas categorias de computador pessoal (*desktop*), ultrabook e notebook, podemos citar o Apple OS X, Microsoft Windows e o Linux. Estes também serão detalhados logo a seguir.

## TIPOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS

Tanembaum (2010, p. 20) classifica os sistemas operacionais em nove categorias:

### 1. Sistemas operacionais de computadores de grande porte

São computadores que ocupam uma sala inteira. Os sistemas operacionais são orientados a muitas tarefas com grande quantidade de troca de dados (entrada/saída). Como exemplo de sistema operacional, podemos citar o OS/390 da IBM, que é o descendente do OS/360 da terceira geração. Este sistema operacional tende a ter unicamente o modo *shell*, ou seja, sem partição gráfica e somente desempenha tarefas do tipo lote (*batch*).

### 2. Sistemas operacionais de servidores

Servidores são computadores de grande porte cuja função é prover determinados recursos computacionais (hardware e/ou software) e permitir que múltiplos usuários tenham acesso aos recursos. Como exemplo, podemos citar os servidores de impressão, de servidores de arquivos ou de web.

Os sistemas operacionais que melhor operam neste tipo de computadores são o Solaris, FreeBSD, Linux e o Windows Server. Cabe a estes sistemas operacionais prover a informação correta para o usuário que solicitou e gerenciar as múltiplas requisições de recursos. Não necessariamente estes sistemas operacionais operam em modo *shell*. Em alguns há a possibilidade do uso de interface gráfica, como no caso do Windows Server.

### 3. Sistemas operacionais de multiprocessadores

Um sistema com multiprocessadores consiste na interligação de um conjunto de *CPU's* (processadores), a fim de multiplicar ao máximo o poder de processamento. Imagine dois computadores *desktop* com seus processadores e memórias trabalhando em conjunto. Com certeza o poder de processamento irá ser dobrado. Este tipo de SO se assemelha aos sistemas operacionais de computadores pessoais e os mais utilizados são o Linux e o Windows. Cabe a estes sistemas operacionais coordenar o processamento entre todas as *CPU's* e memórias para garantir o maior poder de processamento. Atuam, em sua grande maioria, com interface gráfica.

### 4. Sistemas operacionais de computadores pessoais

Um computador pessoal consiste no uso intenso da multiprogramação, para não permitir a ociosidade do processador (*CPU*), e no uso de interface gráfica (*GUI*). Popularizaram-se a partir do IBM-PC (utilizando Microsoft Windows) e do Apple Macintosh (utilizando Apple OS). São utilizados em computadores do tipo *desktop* e notebooks, tanto em residências como em escritórios. Além do Windows e do Apple OS, temos o Linux em suas diversas distribuições (Ubuntu, Slackware, Debian).

### 5. Sistemas operacionais de computadores portáteis

Com o desenvolvimento da nanotecnologia, os computadores estão cada vez menores. Podemos citar como precursor desta tecnologia portátil o computador do tipo PDA (*Personal Digital Assistant*) que era um pequeno computador com um número limitado de funções. Ele era um computador de bolso e a empresa referência neste tipo de produto é a PALM, utilizando o PALM OS.

Atualmente os PDA perderam espaço para os *smartphones* e *tablets*. O primeiro consiste em um aparelho celular com diversas funções e o segundo consiste em um computador em formato de prancheta. As diversas funcionalidades destes dois aparelhos são ofertadas a partir do uso de um sistema operacional. Os mais utilizados são o iOS e Android.

O sistema operacional IO's somente é utilizado em aparelhos fabricados pela Apple. Dentre estes aparelhos podemos citar o smartphone Iphone e o tablet Ipad.

Todos estes sistemas operacionais possuem interface gráfica e são sensíveis ao toque (*touchscreen*), ou seja, não é necessário o uso de mouse, ou teclado. Todas estas funcionalidades podem ser utilizadas com o toque do dedo na tela do aparelho.

## 6. Sistemas operacionais embarcados

Você já se perguntou como funcionam as *smarts tvs*? Ou então como funcionam os computadores de bordo de um carro? Ou então como funciona um aparelho que reproduz músicas no formato MP3?

Boa parte destes produtos utiliza um software para funcionar e este software necessita de um sistema operacional para ser executado.

Os sistemas operacionais do tipo embarcado são utilizados em aparelhos que não são computadores e eles executam somente os softwares confiáveis para os produtos que foram produzidos. Tanto o sistema operacional como o software a ser executado, está salvo em uma memória ROM.

Como exemplo de sistemas operacionais embarcados podemos citar o QNX e o VxWorks.



SAIBA MAIS



Conheça um pouco mais sobre o Sistema Operacional QNX, desenvolvido pela empresa canadense Research In Motion Limited (RIM).

<<http://www.qnx.com/>>.

NA WEB

**Instruções para instalar o sistema operacional QNX utilizando máquina virtual.**

<<http://youtu.be/lK6jKr4328k>>.

## 7. Sistemas operacionais de nós sensores (sensor node)

Imagine que você possui uma fazenda com valiosas cabeças de gado e de alguma maneira você precisa proteger o perímetro da sua fazenda. Você pode adotar a estratégia de utilizar cercas elétricas e/ou contratar pessoas para vigiarem o seu patrimônio. Ou então você utiliza sensores nesta tarefa.

Cada nó de sensor é um computador (com CPU, memória RAM e memória ROM) e neles são utilizados sistemas operacionais que realizam a comunicação entre os nós garantindo a monitoria do perímetro. Caso algum nó não esteja se comunicando ou foi violado, o sistema operacional emite uma informação a central de monitoramento informando a infração ou violação no perímetro. O sistema operacional mais conhecido é o TinyOS.

## 8. Sistemas operacionais de tempo real

Um sistema operacional de tempo real não necessariamente deve ser ultrarrápido. Mas o seu comportamento perante o tempo é de fato o que o diferencia das demais categorias. Este sistema operacional é utilizado no controle de processos industriais, aviões e exército. Além disto, podemos encontrar sistemas operacionais de tempo real em sistemas de áudio digital ou multimídia. Como exemplo, podemos citar o sistema operacional e-Cos.

## 9. Sistemas operacionais de cartões inteligentes (*smart cards*)

Você já parou para pensar como funcionam os cartões bancários que possuem chip? Estes cartões com chip são chamados de *smart cards* e cada chip é considerado como uma CPU. A linguagem de programação Java oferece um grande suporte a esta tecnologia permitindo a criação de programas para os *smart cards*.

Para que as aplicações Java funcionem, existe um interpretador para esta linguagem. Chamamos este interpretador de JVM (Java Virtual Machine). A JVM está instalada na memória ROM do chip e cabe a um sistema operacional bem primitivo do *smart card* ou a JVM coordenar os recursos presentes na memória ROM e o uso da CPU.



NA WEB

**Conheça um painel de monitoramento de nós de sensores utilizando TinyOS**  
<[http://youtu.be/LtQ01eIDH\\_Q](http://youtu.be/LtQ01eIDH_Q)>.

## PRINCIPAIS SISTEMAS OPERACIONAIS

### MICROSOFT WINDOWS

A história do sistema operacional mais usado em todo o mundo se confunde com a história da Microsoft e do computador pessoal. Quando a IBM decidiu criar o IBM-PC ela precisava de um sistema operacional e para isto foram requisitados os serviços da pequena empresa, na época, chamada Microsoft. Até este momento a Microsoft nunca tinha desenvolvido um sistema operacional. Após receber o convite, o fundador da Microsoft, Bill Gates, entrou em contato com a *Seattle Computer Products*, criadora do sistema operacional DOS (*disk operating system*), e comprou a empresa, possibilitando o uso do DOS por parte da Microsoft.

Após a apresentação do DOS para os executivos da IBM, houve a necessidade de algumas modificações gerando a primeira versão do MS-DOS. Esta versão utilizava somente o modo *shell*. Com o passar dos anos, o sucesso do IBM-PC e do MS-DOS foi abalado devido ao lançamento promovido por Steve Jobs, fundador da Apple. Este lançou o computador chamado Apple Macintosh.

Este computador possuía uma interface gráfica e que era de fácil uso, mesmo por quem não tinha conhecimento avançado em informática. Além disto, possuía uma grande inovação que era o uso do mouse, uma ideia que Steve Jobs havia conhecido após uma visita a Xerox Parc.

Bill Gates e a Microsoft em resposta a Apple, em especial a Steve Jobs, cria o Microsoft Windows 3.1, permitindo o uso do mouse e interface gráfica para o usuário.

Em 24 de agosto de 1995, a Microsoft apresenta ao mundo o Windows 95. Este sistema operacional trabalhava a 16/32 bits e possuía um revolucionário sistema de arquivos (FAT16). Tornou-se líder de vendas pela facilidade em seu uso e colocou a Microsoft como uma das maiores empresas do mundo.

Além do Microsoft Windows 95, havia uma versão para computadores em redes chamada Microsoft Windows NT e futuramente seria chamada de Windows 2000.



Logo Windows 8

Fonte: <[http://www.fastcodesign.com/multisite\\_files/codesign/imagecache/inline-large/post-inline/inline-2-windows-8-logo-pgram.jpg](http://www.fastcodesign.com/multisite_files/codesign/imagecache/inline-large/post-inline/inline-2-windows-8-logo-pgram.jpg)>

Em 1998, foi lançada a versão Microsoft Windows 98, possuindo integração completa com a internet e com o sistema de arquivos FAT32. Além disto, permitia o uso de dispositivos de entrada/saída que utilizassem o conector USB. Além destas melhorias, a parte gráfica passou por reformulação.

Em uma tentativa frustrada de melhorar o Windows 98 e de unir as melhores práticas do Windows 2000, em especial o uso de sistema de arquivos NTFS (utilizado em redes), foi criado o Microsoft Windows Millenium. Mas este projeto não obteve o sucesso que o Windows 95 e 98 tiveram.

Em 25 de outubro de 2001 foi lançado o Windows XP e este sistema operacional tornou-se sucesso. Até hoje, ele representa entre 20% a 30% de usuários ativos. (<<http://gs.statcounter.com/#os-ww-monthly-201410-201510>>. Acesso em: 20 nov. 2015 às 16h30).

A tendência é que o Windows XP deixe de ser usado, pois três versões já o substituíram. Em primeiro, podemos citar o Windows Vista, que apresentou mudanças gráficas consideráveis, mas exigia uma quantidade considerável de hardware. Muitos usuários preferiram continuar com o Windows XP a migrar para o Windows Vista. Após uma série de mudanças, a Microsoft apresenta o Windows 7. Sua aceitação foi muito boa, tanto que representa mais de 50% dos sistemas operacionais utilizados. (<<http://gs.statcounter.com/#os-ww-monthly-201410-201510>>. Acesso em: 20 nov. 2015 às 16h30).

A necessidade de uma versão de sistema operacional integrado, que pudesse ser utilizado tanto em computadores pessoais, como os portáteis, netbooks e tablets, fez com que a Microsoft criasse o Windows 8. Este sistema operacional foi lançado mundialmente em 26 de outubro de 2012. A principal mudança percebida pelos usuários foi o uso de imagens maiores e uma tela com várias funcionalidades. Esta técnica de interface é chamada de METRO. Além da mudança na interface do usuário, foram modificadas uma série de recursos para melhor funcionamento do computador.

## LINUX

O Linux é um sistema operacional baseado no Unix. A sua primeira versão foi conhecida em 1991 quando seu autor Linus Torvalds finalizou a programação da primeira versão. Este sistema operacional é muito utilizado em computadores de grande porte e servidores, devido à garantia de estabilidade e alta disponibilidade.

O Linux possui um kernel/núcleo que não pode ser comercializado e que possui todo código fonte disponível para personalizações. Ele é conhecido com um dos softwares mais importantes na cultura *Open-Source*. A cultura *open-source* prega que o software deve ser público e que os códigos-fon-tes estejam disponíveis para pesquisa e alteração.

Como o núcleo do sistema operacional é público, a possibilidade de implementações diversas é real, onde cada distribuição foca em algo em especial. Em certas distribuições o uso de interfaces gráficas não se faz necessário, como é o caso de distribuições como Slackware e Debian.

Em outras implementações, como a distribuição Linux, chamada Ubuntu, se faz necessário o uso de interface gráfica e para isto, além do núcleo, temos que utilizar a partição gráfica.

O Linux possui uma mascote que é um pinguim chamado Tux.





## APPLE IOS

A Apple é uma empresa fundada por Steve Jobs e nos últimos anos boa partes dos lançamentos e de inovação que surgiram no mundo foram apresentadas nas conferências da Apple. O sistema operacional IOs concentra operações para tablet (Ipad) e smartphone (Iphone). Sua principal característica é a facilidade de uso revelada após testes com crianças de três anos. O IOs é um sistema operacional proprietário e só pode ser utilizado em aparelhos fabricados pela Apple.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

## ANDROID

O Android é uma resposta ao grande mercado de tecnologia e dispositivos *mobiles*. Ele é baseado na versão 2.6 do kernel do Linux e tem disputado a liderança entre os sistemas operacionais para dispositivos portáteis junto com o IOs.

Muitos pensam que o Google é o dono do Android.

Na verdade, um grupo de empresas do mercado de telefonia é quem cuida do Android. Este grupo é chamado de *Open Handset Alliance* (OHA). Este grupo é liderado pelo Google, mas não torna esta empresa como única proprietária deste sistema operacional.



O Android possui uma máquina virtual chamada Dalvik que faz um papel parecido com a JVM do Java. A Oracle – atual proprietária do Java – acusa a Google de plágio na criação da Dalvik e tem movido uma série de processos para comprovar este possível plágio.



SAIBA MAIS

Conheça os integrantes do consórcio de empresas que colaboram com o desenvolvimento do SO Android. Este grupo é chamado OHA.

<[http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_members.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html)>.



REFLITA

Como seria o desenvolvimento de software sem o uso de sistemas operacionais? Seria no mínimo mais demorado, pois a cada nova implementação, seria necessário a programação e configuração de cada dispositivo/hardware a ser utilizado.

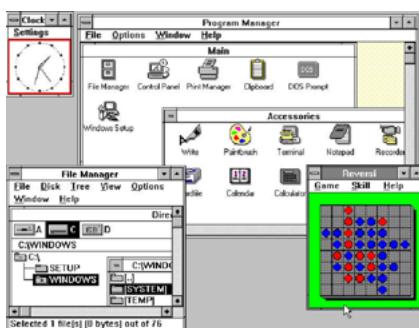


Você utiliza o sistema operacional Windows? Desde quando? Quando ele surgiu?

Microsoft Windows completa 27 anos de existência

Primeira versão do sistema operacional foi lançada em novembro de 1985.

### Tela do Windows 3.0 (Fonte da imagem:



Reprodução/Microsoft)

Hoje em dia, é difícil imaginar um mundo de computadores sem a presença do Windows. Sendo usuário ou não do sistema operacional, é necessário respeitar o lugar do carro-chefe da Microsoft na história da informática.

**Fonte:** <<http://www.tecmundo.com.br/windows-8/32892-microsoft-windows-completa-27-anos-de-existencia.htm>>. Acesso em: 14 dez. 2012.

Hoje, dia 20 de novembro, é celebrado o 27º aniversário do lançamento oficial da primeira versão do Microsoft Windows. O sistema operacional teve um começo um pouco difícil, mesmo sendo lançado com apps como Word e Excel. Esse início problemático se deu devido ao anúncio então recente do novo Macintosh, computador da Apple.

O Windows só foi chamar a atenção do público com o lançamento da sua terceira versão, chegando ao famoso Windows 3.11. A partir dele, a Microsoft começou a expandir o seu domínio sobre computadores pessoais e empresariais, firmando-se ainda mais com o lançamento do Windows 95.

Ao longo dos anos, a empresa de Bill Gates, que depois deixaria tudo nas mãos de Steve Ballmer, teve bons momentos, assim como períodos difíceis (Windows Vista, por exemplo), reencontrando um equilíbrio com o Windows 7.

Agora, a Microsoft aposta novamente ao tentar inovar com o Windows 8 e suas aplicações em aparelhos móveis, como tablets e smartphones, para tentar passar ainda mais décadas como referência no mundo da tecnologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender os conceitos básicos e globais de sistemas operacionais é essencial para a sequência das próximas unidades.

Conseguir assimilar os conceitos que serão ministrados nas próximas unidades e realizar uma comparação com as gerações de computadores e tipos de sistemas operacionais será de vital importância para o entendimento dos itens a serem ministrados.

A partir da próxima unidade mergulharemos mais a fundo no conhecimento dos sistemas operacionais, não importando qual versão ou fabricante tenha desenvolvido.

Se prepare para conhecermos mais a fundo os conceitos sobre os sistemas operacionais, sobre processos e a comunicação entre eles.

## ATIVIDADES



1. O que são sistemas operacionais?
2. Descreva pelo menos dois sistemas operacionais, o nome dos SO e suas particularidades.
3. O Android pertence unicamente ao Google? Pesquise pelo menos três membros da OHA que você conheça.

# PROCESSOS

## Objetivos de Aprendizagem

- Apresentar definições de processos e as técnicas que o sistema operacional utiliza para garantir rapidez e confiabilidade no que foi solicitado pelo usuário.
- Identificar as situações de possíveis conflitos entre processos e como o sistema operacional trabalha com estes impasses.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- Definição de processos e threads
- Comunicação entre processos
- Escalonamento de processos
- Impasse I Deadlock



## INTRODUÇÃO

Caro(a) aluno(a), a partir desta unidade iremos estudar, de forma mais aprofundada, a estrutura de um sistema operacional, que consiste em:

- Gerência do processador/processos.
- Gerência de memória.
- Gerência de dispositivos.
- Gerência de arquivos.
- Gerência de proteção.

Nesta unidade iremos abordar exclusivamente Gerência do processador/processos e suas definições.

Muitos de nós quando utilizamos os nossos computadores pessoais, gostamos de realizar várias atividades ao mesmo tempo. Podemos citar como exemplo navegar na internet, escutar música e nos corresponder com amigos por meio das redes sociais. Cada um destes itens corresponde a um processo que é gerenciado pelo SO. É a função do SO garantir que os processos sempre funcionem, sem travamentos e sem demora. Além destes processos, um computador pessoal possui vários outros processos que são executados de tempos em tempos como, por exemplo, a atualização do antivírus, que é executada sem intervenção do usuário. A velocidade que este processamento ocorre é tão rápida que temos a falsa sensação que tudo está sendo executado no mesmo momento. Vamos às definições de processos e ao detalhamento de como o SO faz a execução destes processos.

Segundo Maziero (2011), a gerência do processador é também conhecida como gerência de processos ou atividades. Onde visa distribuir a capacidade de processamento de forma justa entre as aplicações. Caso não ocorra esta distribuição igualitária, uma aplicação irá monopolizar o uso do processador. Cabe ao sistema operacional gerenciar as múltiplas requisições de processos e coordenar o acesso aos recursos.

## PROCESSOS E THREADS

Mas, afinal, o que são os processos?

Um processo pode ser considerado um **programa em execução**. Por exemplo: imagine que desejamos ler um livro em nosso computador (os chamados *e-books*). O livro somente poderá ser lido quando ele estiver em execução e para isto é necessário clicar duas vezes sob ele para a sua abertura. Com isto, um processador de texto será aberto. A partir deste momento temos um processo em execução (no caso o processador de texto com o *e-book* sendo exibido). E como ele entrou em execução?

O sistema operacional estava monitorando o dispositivo de entrada (mouse) e identificou que houve uma instrução de clique duplo sobre um determinado arquivo. O sistema operacional identificou o tipo do arquivo e consultou a lista de programas que poderiam executar e interpretar este arquivo (isto será visto com mais detalhes na unidade de **Gerenciamento de Arquivos**). Após ter encontrado o programa ideal para executar o arquivo, o sistema operacional solicitou o uso do processador que realizou o processamento, gerando assim um processo, ou seja, um **programa em execução**.

Como acabamos de ver, um processo precisa de recursos – como tempo de CPU, memória, arquivos e dispositivos de entrada/saída – para executar a sua tarefa. À medida que os processos são criados ou são mantidos em execução estes recursos são alocados ao processo.

Importante termos bem claro em nossa mente qual o tipo de computador o sistema operacional está atuando. Caso ainda exista alguma dúvida, verifique a unidade anterior para maiores esclarecimentos.

Em computadores que executam tarefas em lote (*batch*), por tradição chamamos os processos de job. Nestes computadores é natural que um único processo permaneça em processamento boa parte do tempo e quando o mesmo for finalizado outro processo entrará em execução.

Mas os computadores pessoais não podem ser assim. Imagine você podendo usar só um programa por vez. Caso todos os computadores pessoais utilizassem sistemas operacionais semelhantes ao de computadores que executam tarefas em lote, seria impossível navegar na internet (processo A) e ouvir música

(processo B) ao mesmo tempo. Agora pare e pense, como que o sistema operacional faz este gerenciamento? Até o final desta unidade você estará apto a responder esta pergunta.

Talvez você tenha feito a comparação entre processo e o código-fonte de um programa que você criou e chegou a conclusão que ao executar este código-fonte, você tem um processo. Infelizmente, um processo **não** pode ser comparado somente ao código-fonte que produzimos. Conforme mostra a figura abaixo percebemos que um processo consiste em quatro grandes áreas:

SAIBA MAIS



Caso seu sistema operacional seja Windows, pressione CTRL+ALT+DEL e será aberto o gerenciador de tarefas. Na aba processos você poderá conhecer quais programas em execução estão sendo coordenados pelo sistema operacional. Caso seu sistema operacional seja Linux, digite o comando ps no console.

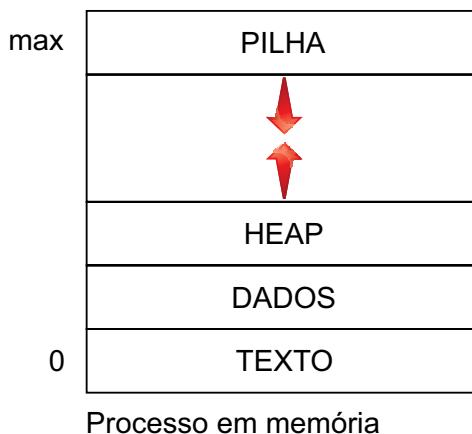
The screenshot shows the Windows Task Manager window with the 'Processes' tab selected. The table lists various processes with columns for Image Name, User Name, CPU, Mem Usage, and VM Size. The 'VM Size' column is highlighted with a red oval. The table contains the following data:

Image Name	User Name	CPU	Mem Usage	VM Size
Firefox.exe	chris	00	130,132 K	242,424 K
explorer.exe	chris	00	2,136 K	83,520 K
mmc.exe	chris	01	10,572 K	66,684 K
expolore.exe	chris	00	44,020 K	62,140 K
mspaint.exe	chris	00	63,108 K	56,776 K
explorer.exe	chris	00	22,340 K	53,176 K
Pandion.exe	chris	00	21,156 K	36,836 K
mozilla.exe	chris	00	29,840 K	33,708 K
sqlservr.exe	SYSTEM	00	1,400 K	33,376 K
thunderbird.exe	chris	00	5,892 K	32,996 K
svchost.exe	SYSTEM	00	27,284 K	29,148 K
explorer.exe	chris	01	22,724 K	24,436 K
OUTLOOK.EXE	chris	00	27,496 K	21,984 K
putty.exe	chris	00	16,712 K	17,708 K
GIANTAntiSpywar...	chris	01	21,776 K	17,188 K
putty.exe	chris	00	1,272 K	15,956 K
vmware.exe	chris	00	4,724 K	15,364 K
vmware-vmx.exe	chris	01	106,532 K	12,476 K
vmware-vmx.exe	chris	02	112,152 K	11,916 K

Show processes from all users

Processes: 94 CPU Usage: 22% Commit Charge: 1781M / 3943M

Fonte: <<http://www.askdavetaylor.com/0-blog-pics/windows-task-manager-processes.png>>



Fonte: Silberschatz (2011, p. 57)

- **Seção de texto:** área que contém o código do programa. Também inclui o contador do programa e o conteúdo dos registradores do processador.
- **Seção de dados:** área que contém as variáveis globais.
- **Heap:** representa o espaço para alocação dinâmica de memória durante a execução do processo.
- **Pilha:** contém os dados temporários (como parâmetros de função, endereços de retorno e variáveis locais).

Perceba que as áreas **heap** e **pilha** podem aumentar de tamanho à medida que o processo é executado.

Quando compilamos um código-fonte e executamos o mesmo, estamos utilizando todas as seções de um processo (texto, dados, *heap* e *pilha*). Se um programa não está sendo executado, não temos um processo.

## CRIAÇÃO DO PROCESSO

Segundo Tanenbaum (2010, p. 52), um processo pode ser criado mediante quatro situações:

- **Início do sistema:** quando ligamos o computador e o sistema operacional é iniciado, temos alguns programas que automaticamente entram em execução, dentre eles podemos citar o antivírus.
- **Requisição de um usuário para criar um novo processo:** quando desejamos executar um determinado programa, geralmente clicamos duas vezes sobre ele e o mesmo é executado pelo sistema operacional.
- **Criação de processo por um processo em execução:** quando estamos utilizando um processador de texto e desejamos imprimir o que foi produzido, temos um processo (processador de texto) solicitando a criação de um outro processo (gerenciador de impressão).
- **Tarefas em lote (*batch job*):** somente utilizada em sistemas de grande porte. O sistema operacional irá executar o processo até finalizá-lo para daí começar a executar outro processo.

## TÉRMINO DO PROCESSO

Para Tanenbaum (2010, p. 53) todo processo em execução chega ao fim. Esta ação de término pode ocorrer mediante quatro situações:

- **Término normal voluntário:** ocorre quando o processo cumpre com êxito a sua finalidade ou então quando o usuário solicita voluntariamente o encerramento do processo (por exemplo, clicando na figura X no canto superior direito, caso o processo esteja sendo executado no Windows).
- **Término por erro voluntário:** ocorre quando o processo descobre a existência de um erro fatal, e com isto o estado de encerramento é acionado. Por exemplo, no console do Linux, quando tentamos abrir um arquivo

que não existe, o processo informa que o arquivo não existe e finaliza as chamadas de abertura de arquivo.

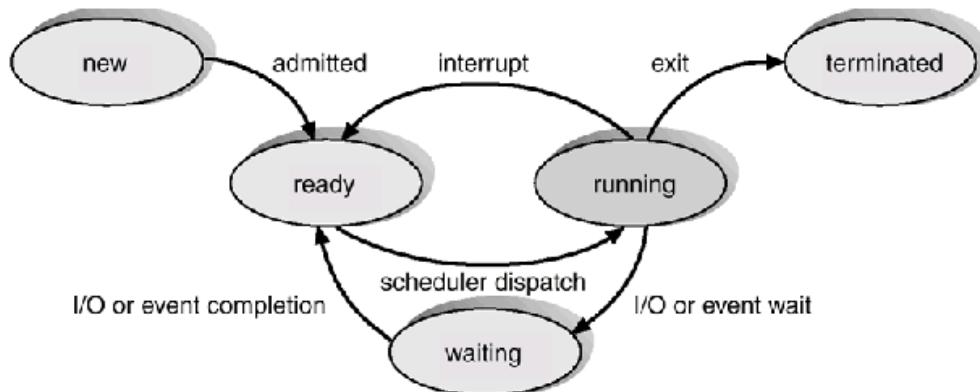
- **Erro fatal involuntário:** ocorre durante a execução de um processo no momento que uma instrução ilegal ou não planejada/testada é executada. Podemos citar como exemplo, uma calculadora que não teve a operação de divisão por 0 (zero) tratada. Podemos fazer um comparativo com alguns programas que travam em meio ao processamento e emitem mensagens que podem assustar o usuário mais leigo.
- **Cancelamento por outro processo involuntário:** ocorre quando um processo é finalizado a partir de um determinado programa que possui autoridade para realizar esta finalização. No Linux temos o comando *kill* e no Windows temos o **Finalizar Processo**, que pode ser acionado a partir do gerenciador de tarefas, e clicando com o botão direito do mouse em cima do processo. Esta técnica é utilizada quando um determinado programa não responde as solicitações dos dispositivos de entrada (como o teclado e o mouse). O programa parece que congelou e para voltar ao seu funcionamento é necessário finalizá-lo e novamente solicitar a execução do programa, gerando assim um novo processo.

Vale ressaltar que a diferença do encerramento por erro e por erro fatal, consiste no tratamento da exceção de erro por parte de quem desenvolveu o software. Caso a exceção não tenha sido prevista durante o desenvolvimento do software, consideramos como **término por erro fatal**.

## ESTADO DO PROCESSO

Conforme visto nos itens acima, um processo pode ser iniciado e terminado. O sistema operacional sabe se o processo está em execução ou não, por meio da técnica de troca de estados. Silberschatz (2011) define cinco tipos de estados para os processos:

- Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.560 de 19 de fevereiro de 1998.
- **Novo:** na imagem abaixo é chamado de *NEW*. Este estado é atribuído ao processo quando uma das quatro ações de criação de processo ocorre.
  - **Em execução:** na imagem abaixo é chamado de *RUNNING*. É atribuído pelo sistema operacional quando instruções estão sendo executadas.
  - **Em espera:** na imagem abaixo é chamado de *WAITING*. Ocorre quando um processo aguarda uma resposta externa (por exemplo, de um dispositivo de E/S). Imagine um processo que envia uma instrução à impressão solicitando que um arquivo seja impresso, mas esta impressora está desligada. Até que a impressora seja ligada o processo para imprimir o documento ficará **em espera**.
  - **Pronto:** na imagem abaixo é chamado de *READY*. O processo está esperando ser atribuído a um processador. Por exemplo, ocorre quando solicitamos a abertura à calculadora do Windows e logo após o processo ser iniciado, nenhum cálculo é realizado. O processo está pronto para ser usado.
  - **Concluído:** na imagem abaixo é chamado de *TERMINATED*. O processo terminou sua execução mediante a ocorrência de alguma das quatro situações de término de processo.



Fonte: Silberschatz (2011, p. 58)

Para fixar o entendimento, vamos utilizar a execução do processador de texto Microsoft Word como exemplo de criação, término e estado do processo.

Imagine que José é estudante de informática e precisa digitar o trabalho que seu professor solicitou. José possui um computador com sistema operacional Windows. Após iniciar o sistema operacional é apresentada uma interface gráfica com vários ícones. José inicia o programa Microsoft Word a partir do duplo clique do mouse em cima do ícone deste programa (**criação de processo por requisição do usuário**). Logo após o clique, o cursor do mouse torna-se uma ampulheta e José aguarda para poder digitar o texto (**estado do processo NOVO**). Logo após a abertura do Word, um cursor fica piscando em uma folha branca (**estado do processo PRONTO**, após ação admitida ou *admitted*).

Quando José pressiona uma tecla no teclado a letra é exibida no documento de texto. Caso ele pare de digitar o cursor continua piscando aguardando novas letras do teclado. (**neste ponto temos a mudança do estado pronto para em execução e quando não há mais nada sendo digitado, o estado volta para pronto. Isto ocorre mediante as ações de despacho do agendador (scheluder dispatch) e interrupção (interrupt)**).

Após ter digitado todo o texto, José necessita imprimir o trabalho para entregar ao professor. Ele usa o mouse para clicar na figura de uma impressora. Esta ação faz com que uma nova solicitação de uso da impressora ocorra (**criação de processo por um processo já em execução**, no caso o Word cria um processo para o gerenciador de impressora). Nesta situação o processo Word passa do estado pronto para em execução, e permanece neste estado até que a impressão fique pronta.

José percebe que a impressão está demorando para ser iniciada e identifica que a impressora está sem papel (neste ponto, o processo Word que estava monitorando a impressão passou de em **execução para em espera, por meio da ação espera por evento ou por operação de I/O (I/O or event wait)**).

José adiciona o papel na impressora e o processo identifica que já há papel para impressão (mudança de estado de em **espera para pronto**, mediante a **ação conclusão de evento ou de operação de I/O (I/O or event completion)**). Logo em seguida, a impressora começa a imprimir o trabalho de José (estado em execução).

José verificou que a impressão está correta (logo após a conclusão da impressão, o estado do processo muda de **em execução para pronto**) e decide encerrar o Word. Para isto clica no ícone X no canto superior direito do seu monitor (**processo muda de pronto para em execução e quando finaliza o encerramento (saída/exit) muda o estado para encerrado e o processo deixa de existir no sistema operacional**). A este encerramento chamamos de **termino normal** do processo.

## THREADS

Até o momento, tratamos somente de um processo realizando uma única atividade. A atividade de um processo é chamado de *thread*, ele faz a interpretação do que está sendo digitado no teclado e faz exibição do mesmo no monitor. Caso José quisesse utilizar o corretor de texto enquanto fosse digitando o trabalho não seria possível.

Pensando nisto, os sistemas operacionais modernos são capazes de trabalhar com processos com múltiplos *threads* (atividades). Anteriormente, cada ação representava um novo processo (no exemplo acima, o Word seria um processo, o corretor ortográfico seria um segundo processo distinto e o salvar automaticamente a cada 5 minutos seria outro processo).

Em sistemas de processamento em lote (*batch jobs*) é normal cada processo possuir só um *thread*, já que o processamento não envolve múltiplas atividades. Chamamos os processos destes computadores de **monothread**.

Nos computadores domésticos a interação com o usuário é constante e faz-se necessário o uso de processos com múltiplos *threads*. Chamamos os processos destes computadores de **multithread**.

Chegamos à conclusão que todo processo contém pelo menos um *thread* e que estes são como mini processos dentro de um processo. O uso de *threads* permite múltiplas execuções em um processo.

## COMUNICAÇÃO ENTRE PROCESSOS

Você já deve ter percebido que os processos de alguma maneira têm que se comunicar com outros processos (Word e gerenciador de impressão no exemplo acima). Cabe ao sistema operacional garantir esta comunicação de forma **bem estruturada** e sem **interrupções**.

Caso haja alguma falha na comunicação, existe a possibilidade de concorrência entre os processos ou *threads*. Se isto ocorrer temos a situação denominada **condição de corrida**. Nesta situação, diferentes processos ou *threads* em execução dependem de um estado compartilhado e o resultado desta execução depende do escalonamento de processo (assunto que será abordado logo em seguida).

Imaginemos que dois processos distintos estão solicitando o uso de um determinado arquivo ao mesmo tempo. O resultado desta disputa (**condição de corrida**) será uma catastrófica corrupção dos dados do arquivo.

Mas como evitar estas condições de disputa entre os processos e *threads*?

Todo processo precisa de um espaço em memória durante a sua execução e um pedaço desta memória é compartilhado entre outros processos. Este compartilhamento é chamado de **região crítica**. A melhor maneira para que não ocorra condição de corrida é realizando a **exclusão mútua**. Nesta técnica os processos são impedidos de acessar uma variável ou arquivo compartilhado na região crítica e que já esteja em uso por outro processo.

Tanenbaum (2010, p. 71) define que uma boa solução de exclusão mútua deve atender os seguintes critérios:

- Dois processos nunca podem estar simultaneamente em suas regiões críticas.
- Nada pode ser afirmado sobre a velocidade ou sobre o número de CPUs.
- Nenhum processo executando fora de sua região crítica pode bloquear outros processos.
- Nenhum processo deve esperar eternamente para entrar em sua região crítica.

Iremos estudar uma série de técnicas que foram desenvolvidas para que o sistema operacional pudesse gerenciar corretamente a comunicação entre os processos. Iremos começar das mais simples para as mais complexas.

## DESABILITAR INTERRUPÇÕES

Para que um processo seja executado na CPU, o sistema operacional emite um sinal de interrupção. O objetivo desta abordagem é impedir o uso de CPU por outro processo até que o processamento fosse concluído. Quando o processo estivesse utilizando a região crítica, eram desabilitadas as chamadas de interrupções e ao fim do processamento, as interrupções eram habilitadas.

Esta abordagem não é interessante, pois um processo do usuário poderia ter mais prioridade que um processo que o sistema operacional criou. Além disto, esta abordagem só funciona quando o computador possui uma única CPU.

## VARIÁVEL DO TIPO TRAVA (LOCK)

Decidiu-se criar um controle de acesso a região crítica a partir de uma variável binária compartilhada (0 ou 1). Quando um processo solicita o uso da região crítica, será analisado o valor da variável e caso fosse 0 era permitido o acesso a região crítica. Caso fosse 1, a região crítica já estava em uso.

Esta abordagem apresenta um problema. Poderia ocorrer que um processo teve a permissão para acessar a região crítica e enquanto está acontecendo a mudança de 0 para 1 um segundo processo solicita uso da mesma região (que ainda encontra-se com o valor 0) e teríamos dois processos na mesma região crítica, ferindo a primeira regra definida na página anterior.

## CHAVEAMENTO OBRIGATÓRIO

O chaveamento obrigatório pode ser confundido com a técnica de variável de trava. Enquanto a variável *lock* faz a verificação somente quando um processo solicita acesso à região crítica, o chaveamento obrigatório realiza uma busca contínua para saber se a região crítica está em uso ou não. Este teste contínuo é chamado de espera ociosa (*busy waiting*) e a variável trava passa a ser chamada *spin lock* (trava giratória).

Esta técnica acaba violando a terceira situação mencionada acima, pois um processo que não precisa usar a região crítica pode bloquear outro processo que também não precisa de região crítica. Além disto, consome tempo de CPU de maneira desnecessária devido à espera ociosa.

## SOLUÇÃO DE PETERSON

A solução de Peterson consiste em um algoritmo, inicialmente para dois processos, que controla a lista de processos interessados em acessar a região crítica. Caso um processo tenha interesse ou necessidade de acesso à memória compartilhada, o algoritmo verifica se já existe um processo interessado utilizando-a. Caso exista, o processo inicial entra em uma fila de espera para logo em seguida ser executado. O último processo interessado será processado por último.



### SOLUÇÃO DE PETERSON

Saiba mais em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Algoritmo\\_de\\_Peterson](http://pt.wikipedia.org/wiki/Algoritmo_de_Peterson)>.

## INSTRUÇÃO TSL

A solução de Peterson consiste em ser um algoritmo (software) para o tratamento de exclusão mútua. Com o passar do tempo, percebeu-se que poderiam utilizar o hardware para auxiliar no controle da exclusão mútua. Esta solução é chamada de TSL (*test and set lock*) - teste e atualize a variável de trava.

A cada ciclo da CPU (*clock*), é lida a variável registradora/trava e a instrução TSL realiza o travamento (*set lock*), impedindo o acesso do barramento, garantindo a exclusão mútua. Desde o processador 8088 da Intel, as instruções TSL são disponibilizadas.

Como percebemos uma série de técnicas foram desenvolvidas para garantir a exclusão mútua. Temos que considerar que a solução de Peterson e a instrução TSL são as melhores práticas. Mas mesmo estas duas geram a espera ociosa, ou seja, na solução de Peterson, pode ser que nenhum processo está interessado em acessar a região crítica e mesmo assim o algoritmo continuará consultando a CPU. Na instrução TSL a espera ociosa ocorre, pois a cada ciclo da CPU, é verificada ou não o conteúdo da variável registradora.

Pensando em reduzir o gasto de tempo com CPU, percebeu-se que era possível utilizar itens primitivos entre os processos de comunicação. Dois destes itens primitivos são as chamadas de sistema *SLEEP* (dormir) e *WAKEUP* (acordar). Ou seja, quando realmente existir uma solicitação de acesso à região crítica, um *WAKEUP* é acionado permitindo o uso das técnicas de exclusão mútua. Caso não haja necessidade, é acionado um *SLEEP*, para economizar tempo de CPU, ou seja, em vez de ficar testando (espera ociosa), o processo fica dormindo.

## SEMÁFOROS E MUTEX

Além das técnicas já apresentadas neste livro, em 1965, foi apresentada uma nova solução baseado nos semáforos das cidades. Esta solução visou facilitar a vida dos programadores que não tinham tanto conhecimento em hardware e nas implementações semelhantes às instruções TSL.

O semáforo consiste em uma variável especial protegida (ou tipo abstrato de dados).

Ela é acessada mediante duas operações: *WAIT()* e *SIGNAL()*.

As operações de *wait* e *signal* devem ser executadas indivisivelmente, ou seja, quando um processo modificar o valor do semáforo, nenhum outro processo poderá alterar este valor simultaneamente (SILBERSCHATZ, 2011).

Podem existir dois tipos de semáforos em sistemas operacionais:

- **Semáforos binários:** o valor da variável do semáforo pode variar entre 0 e 1. Este tipo de semáforo também é chamado de **mutex**. Ele é usado diretamente para garantir a exclusão mútua.
- **Semáforos de contagem:** são utilizados para controlar o acesso a um recurso. O valor da variável do semáforo tem o valor inicial igual a quantidade de recursos disponíveis. Se o uso de um recurso for solicitado, a operação *wait* faz um decréscimo de valor até chegar à zero, que irá representar que todos os recursos estão em uso. Quando um recurso for liberado, a operação *signal* faz um acréscimo a variável do semáforo.



## MONITORES

O uso de semáforos facilita a vida do programador e o seu uso e funcionamento é simples (conforme vimos acima). Mas alguns erros de programação

podem ocorrer quando o desenvolvedor de software utiliza semáforos incorretamente. Para isto, foi criada uma unidade básica de sincronização de alto nível chamada **monitor**.

Linguagens de programação como Concurrent Pascal, C# e Java implementam este conceito para garantir o uso correto dos semáforos.

Acabamos de estudar várias técnicas utilizadas pelo sistema operacional e pelo hardware para garantir que a comunicação entre os processos ocorra sem interrupções e de maneira bem estruturada.

Agora, imagine que dois processos estão simultaneamente no estado PRONTO e podem ser processados. Caso tenhamos mais de uma CPU em nosso computador, não há com o que se preocupar, já que temos mais unidades de processamento disponíveis do que processos a serem processados.

**Mas se tivermos somente 1 CPU e dois processos que podem ser executados?**

Para isto, os sistemas operacionais possuem um **escalonador** de processos.

## ESCALONAMENTO DE PROCESSOS

O escalonamento consiste em utilizar algoritmos para decidir qual processo deve ser utilizado. Tanenbaum (2010) define que em quatro determinadas situações deve haver escalonamento. São elas:

- Quando um processo é encerrado.
- Quando há um novo processo e existe a necessidade de tomar a decisão de executar o processo pai ou o processo filho.
- Quando um processo é bloqueado por um dispositivo de entrada/saída.
- Quando ocorre uma interrupção de entrada/saída.

Vamos exemplificar. Na primeira situação, um programa estava sendo executado e o usuário clicou no X no canto superior direito (caso o sistema operacional seja Windows). Com esta ação o processo é encerrado e o sistema operacional

não tem mais que se preocupar com este, podendo assim escalarizar e permitir que outros programas sejam processados.

Na segunda situação podemos imaginar que um usuário clicou duas vezes em um programa e este entrou em execução (**iniciou um novo processo**). Mas este processo precisa primeiro fazer uma consulta à base de dados para uma atualização para depois permitir que o usuário acesse suas funcionalidades. Compete ao escalonamento decidir qual processo terá prioridade, o de consultar a base de dados buscando atualizações ou o processo de iniciar o programa e apresentar as funcionalidades.

Na terceira situação, imagine um usuário gravando um CD-R. O escalonamento poderá bloquear alguns processos (incluindo outros dispositivos de entrada e saída) até que este processo de gravação chegue ao fim.

Na quarta situação, imagine um usuário digitando um texto e logo em seguida ele clica no botão IMPRIMIR. O escalonamento deve priorizar o processo de **envio de solicitação de uso da impressora** para depois voltar a permitir a inserção de texto. Logo que a impressão é finalizada, a impressora (que é um dispositivo de entrada e saída) emite uma interrupção informando a conclusão. O escalonamento para o processo atual, identifica a interrupção e a direciona para o processo correspondente.

O sistema operacional possuiu um conjunto grande de algoritmos de escalonamento que podem ser utilizados. Eles são divididos em:

- **Algoritmos de escalonamento preemptivo:** o processo é executado por um tempo máximo fixado.
- **Algoritmos de escalonamento não preemptivo:** o processo é executado até que seja bloqueado.

Abaixo iremos estudar alguns destes algoritmos.

## PRIMEIRO A CHEGAR, PRIMEIRO A SER SERVIDO

É o mais simples dos algoritmos de escalonamento. Também chamado de FCFS (*first come, first served*). Neste algoritmo, o processo que solicitar a CPU por primeiro é o que vai usá-la. Quando o processo é finalizado, o próximo processo da fila será escalonado para o processamento. Este algoritmo é muito comum em sistemas operacionais de computadores de grande porte com processamento em lote (*batch jobs*).

Uma desvantagem deste algoritmo é quando na fila existem dois processos de tamanhos distintos e o maior deles é processado por primeiro. O segundo processo ficará aguardando um bom tempo até que o primeiro processo seja finalizado. Com isto, o usuário que solicitou o segundo processo terá que ficar aguardando.

## TAREFA MAIS CURTA PRIMEIRO

Conhecido como algoritmo SJF (*shortest job first*). Quando existem várias tarefas igualmente importantes à espera de uso da CPU, o escalonador decide por executar a tarefa mais curta primeiro.

Este algoritmo também é comum em sistemas operacionais de grande porte (*batch jobs*), mas também pode ser utilizado em sistemas operacionais multitarefas (como os de computadores pessoais). A restrição desse algoritmo é que todas as tarefas estejam simultaneamente disponíveis para serem usadas pela CPU.

## PRÓXIMO DE MENOR TEMPO RESTANTE

É muito semelhante à **tarefa mais curta primeiro**, mas em uma versão preemptiva (envolvendo tempo máximo fixado). Neste algoritmo, o tempo de execução de cada processo deve ser previamente conhecido e o escalonador irá decidir pelo que levará menos tempo para ser finalizado.

## CHAVEAMENTO CIRCULAR (ROUND-ROBIN)

Este algoritmo é semelhante ao FCFS, mas com a adição de preempção para permitir que o sistema alterne entre os processos não gerando um tempo de espera excessivo para o usuário. Em cada processo é atribuída uma unidade de tempo denominada **quantum**, que representará o tempo que o processo terá para o processamento.

Quando é chegado ao final do quantum, a CPU é chaveada para outro processo. Caso o processo não tenha chegado ao seu fim, o mesmo ficará com estado bloqueado e voltará a ser processado quando chegar a sua vez novamente e ter decorrido o quantum dos demais processos.

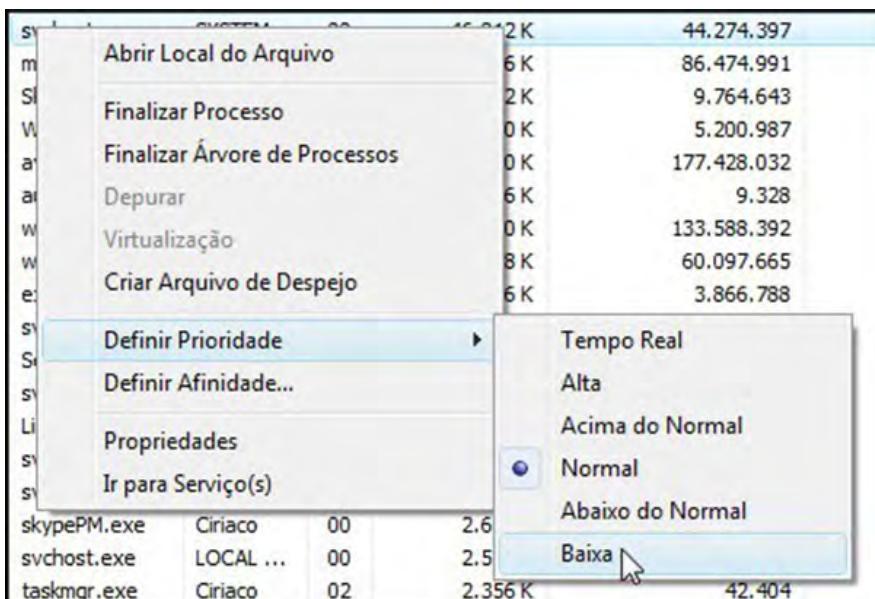
Com esta técnica os processos na fila são atendidos de pouco em pouco. Como as atuais CPUs são muito rápidas, o usuário tem a falsa sensação que múltiplas tarefas ocorrem ao mesmo tempo.

## ESCALONAMENTO POR PRIORIDADE

O chaveamento circular trata todos os processos de forma igual, mas em algumas situações alguns processos são mais importantes que outros e obedecendo

estes critérios de prioridades, o sistema operacional pode decidir de maneira diferente a forma como escalonar.

Estas prioridades podem ser adicionadas interna e externamente. Caso você utilize Windows, abra o gerenciador de tarefas (pressione simultaneamente CTRL+ALT+DEL) e clique na aba PROCESSOS. Clique com o botão direito em qualquer processo e selecione DEFINIR PRIORIDADE (conforme mostra a figura abaixo). Perceba os níveis de prioridade existentes. Isto irá interferir em como o escalonador irá trabalhar.



Fonte: <<http://www.tecmundo.com.br/imagens/materias/3567/42902.jpg>>

## IMPASSE/DEADLOCK

Até o momento aprendemos o que são processos, que eles são formados por um ou muitos *threads*, como eles realizam a comunicação entre si e como o sistema operacional decide qual processo será executado primeiro.

Temos que ter em nossa mente que a tarefa do sistema operacional não é nada fácil, já que muitos processos estão solicitando para serem processados. E por mais que tenhamos inúmeros recursos em nossos computadores, somente um processo de cada vez pode usá-lo.

Podemos citar como recurso uma impressora, gravador de CD-ROM, scanner entre outros. Quando **dois** (no mínimo) processos estiverem dependendo do recurso que cada um está usando (e bloqueando), temos uma situação de **impasse**, também chamada de **deadlock**.

Tanenbaum (2010, p. 271) define impasse ao dizer que “um conjunto de processos estará em situação de impasse se todo processo pertencente ao conjunto estiver esperando por um evento que somente outro processo desse mesmo conjunto poderá fazer acontecer”.

Vamos exemplificar:

Teremos dois processos (**A** e **B**) e eles irão utilizar recursos do computador (**gravadora de DVD** e **scanner**). Os processos realizam as seguintes tarefas:

- **Processo A:** gravar um DVD e após finalizar a gravação, acione o scanner para digitalizar uma imagem.
- **Processo B:** digitalizar uma imagem e logo após o envio ao monitor, utilizar a unidade de DVD.



Como o processo A foi primeiro acionado, a unidade de DVD foi disponibilizada para este processo. Logo em seguida, o usuário solicitou a criação do processo B. O escalonamento *round-robin* iniciou o processo B que tomou posse do recurso scanner.

Após o chaveamento circular, o processo A finalizou o uso da unidade de DVD e solicitou o uso do scanner, mas o mesmo encontra-se bloqueado pelo processo B. Após a finalização do *quantum* do processo A, o processo B entrou em atividade e finalizou o uso do scanner e solicitou o uso da unidade de DVD, mas a mesma encontra-se bloqueada pelo processo A.

Acabamos de perceber o impasse entre dois processos e seus recursos. Em resumo, nenhum processo irá ser concluído a não ser que seja finalizado por parte do usuário.

Para que um impasse ocorra, quatro condições têm que ocorrer simultaneamente:

- **Exclusão mútua:** um recurso pode ser usado apenas por um processo de cada vez. Caso outro processo solicite este recurso, o processo solicitante deve ser atrasado até o recurso ser liberado.
- **Posse e espera:** um processo deve estar de posse de pelo menos um recurso e esperando para adquirir recursos adicionais que estejam sendo mantidos por outros processos.
- **Inexistência de preempção:** um recurso, previamente concedido a um processo, não pode ser forçosamente tomado deste processo. O recurso só pode ser liberado voluntariamente pelo processo que o estiver mantendo após esse processo ter concluído a sua tarefa.
- **Espera circular:** deve existir um encadeamento circular de dois ou mais processos. Cada um deles encontra-se à espera de um recurso que está sendo usado pelo membro seguinte dessa cadeia.

## PREVENÇÃO DE IMPASSES

Conforme visto acima, um impasse ocorre se as quatro condições existirem simultaneamente. Se assegurarmos que pelo menos uma das condições nunca ocorra, garantimos um sistema operacional sem impasse. Podemos definir as seguintes estratégias:

- **Atacar a condição de exclusão mútua:** todo e qualquer alocação de recurso deve ser feito somente se for realmente necessário. Além disto, deverá ser assegurado que o menor número possível de processos possa, de fato, requisitar o recurso.
- **Atacar a condição de posse e espera:** garantir que sempre que um processo requisitar um recurso, ele não esteja em posse de nenhum outro recurso. Ou, então, quando o processo requisita recursos, todos devem estar disponíveis para que a execução do mesmo ocorra.
- **Atacar a condição de inexistência de preempção:** um processo em posse de um recurso solicita outro recurso que não pode ser alocado imediatamente a ele. A preempção irá fazer com que a cada ciclo de tempo o recurso seja usado por um processo. Esta situação é perigosa, imagine vários processos solicitando uso da impressora e devido à preempção cada linha impressa é referente a um processo. No final da impressão teríamos documentos impressos de forma errada.
- **Atacar a espera circular:** para garantir que esta condição não ocorra, é imposta uma ordenação a todos os tipos de recursos. Um processo pode requisitar recursos sempre que necessário, mas todas as solicitações devem ser feitas em ordem numérica. Vamos imaginar a seguinte lista de recursos enumerada:
  1. Impressora
  2. Unidade de CD-ROM
  3. Scanner

REFLITA



Um processo poderá utilizar a impressora por primeiro e depois o scanner, mas nunca o scanner e depois uma impressora.

Em cada programa que é iniciado (automaticamente ou voluntariamente) eu estou atribuindo mais trabalho ao sistema operacional e, consequentemente, a CPU?

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) aluno(a), você acabou de perceber o quanto difícil é o trabalho do sistema operacional para gerenciar os diversos programas por nós utilizados. O primeiro passo que você deve realizar é identificar qual o tipo de computador e de sistema operacional você está utilizando e isto você aprendeu na unidade I.

Caso você esteja utilizando Windows ou Linux, você está utilizando um SO que consegue trabalhar com vários processos ao mesmo tempo. E cada processo irá possuir pelo menos um *thread* e cabe aos algoritmos de escalonamento gerenciar a utilização ordenada da CPU por parte dos processos, impedindo que um processo fique eternamente sendo executado pela CPU.

As estratégias para comunicação entre processos servem para evitar a condição de disputa. Dentre estas estratégias vale a pena citar os semáforos, *mutex*, instruções TSL e a solução de Peterson. Caso a estratégia ou escalonamento falhem, iremos ter problemas de travamento de programas e possíveis travamentos do sistema operacional (a famosa tela azul do Windows).

O assunto abordado nesta unidade talvez seja o mais complexo dentre os estudos referente a sistemas operacionais e o entendimento desta unidade é vital para que você consiga garantir rapidez, confiabilidade e disponibilidade em sistemas operacionais.

Logo a seguir, iremos aprender sobre a utilização de espaços de memória por parte dos processos.



Fique craque com estas dicas para o Gerenciador de tarefas do Windows.

## O GERENCIADOR DE TAREFAS É UMA IMPORTANTE FERRAMENTA E SABER USÁ-LO PODE SIGNIFICAR UM PC MAIS RÁPIDO E FUNCIONANDO MELHOR.

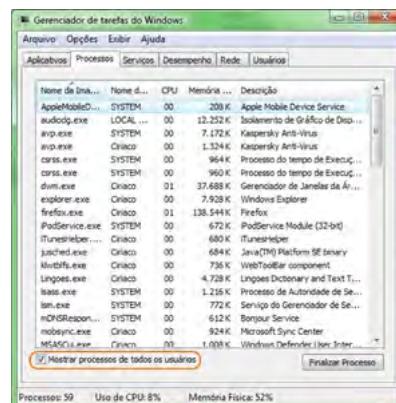
Se você usa o Windows, provavelmente já acessou esta ferramenta. Até o Windows XP ela era acessada pelo famoso atalho Ctrl + Alt + Del (nos Windows 7 e Vista, o atalho para acessá-la diretamente é Ctrl + Shift + Esc). Isso mesmo, a ferramenta da qual falamos é o Gerenciador de tarefas do Windows.

Saber usá-lo traz algumas vantagens para o usuário, dentre elas um melhor desempenho do seu computador. Isso porque por meio desta ferramenta você pode gerenciar processos, encerrar programas problemáticos, verificar o quanto do processador e da memória RAM estão sendo utilizados e muito mais.

O Baixaki compilou 16 dicas para você sobre como usar melhor o Gerenciador de tarefas, então, vamos lá!

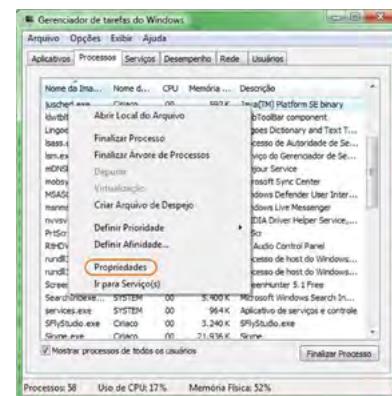
### 1 - Visualize todos os processos

Se você quer melhorar o desempenho e encontrar possíveis processos problemáticos, visualizar tudo o que está aberto em sua máquina é essencial. Então faça o seguinte: abra o Gerenciador de tarefas, vá até a guia **Processos** e então habilite a opção **Mostrar processos de todos os usuários**.



### 2 - Obtenha informações sobre um processo

Muitas vezes, principalmente após ativar a opção para exibir todos os processos citada no item anterior, você vê processos que não faz ideia de onde vieram e nem para que servem. Se isso acontecer, a solução é simples: clique com o botão direito do mouse sobre ele e depois em **Propriedades**.





### 3 - Verifique o uso de memória RAM

É sempre bom saber quanto cada programa em execução consome de sua memória RAM e isso pode ser feito tranquilamente no Gerenciador de tarefas. Selecione a guia Processos e, na barra de ferramentas, siga o caminho **Exibir > Selecionar Colunas**. Na nova janela que se abriu, certifique-se de que estão habilitadas as opções **Memória - Conjunto de Trabalho e Memória - Conjunto de Trabalho Particular**.

Nome da Ina...	Nome d...	CPU	Conjunto de Tra...	Memória (Conjunto...)	Descrição
firefox.exe	Chaco	10	180.476 K	149.728 K	Firefox
svchost.exe	SISTEM	00	54.272 K	40.272 K	Processo de Host
skype.exe	Chaco	05	39.272 K	32.524 K	Gerenciador de Jav
Skype.exe	Chaco	00	41.230 K	25.124 K	Skype
WORDPAD.EXE	Chaco	00	55.612 K	22.512 K	Microsoft Office Wi
memmgr.exe	Chaco	00	26.048 K	15.852 K	Windows Live Meet
wmplayer.exe	Chaco	00	32.48 K	12.912 K	Windows
avast.exe	SYSTEM	00	19.568 K	12.748 K	Kaspersky Anti-Vir
audioldp.exe	LOCAL ...	00	17.050 K	11.684 K	Isolamento de Gráfi
wlcomn.exe	Chaco	00	23.688 K	10.608 K	Windows Live Com
explorer.exe	Chaco	00	36.492 K	9.260 K	Windows Explorer
audiodg.exe	LOCAL ...	00	11.620 K	12.428	Demonstração de Gráf
audiodg.exe	LOCAL ...	00	11.620 K	12.428	Demonstração de Gráf

Após a confirmação das opções, você visualizará as colunas na guia Processos. A guia **Conjunto de Trabalho (Memória)** indica a quantidade de memória física utilizada por cada processo (essa memória pode ser compartilhada pelos demais processos).

A outra guia, **Memória (Conjunto de Trabalho Particular)**, exibe a quantidade de memória física utilizada individualmente por cada processo (esse valor é a parte do total que não pode ser compartilhado com outros processos).

### 4 - Verifique o uso de disco

Algumas vezes seu disco rígido parece estar sendo usado no limite, porém, na realidade nada está sendo feito no PC. Se você passa por uma situação semelhante a essa, descubra quem são os vilões da história por meio do Gerenciador de tarefas do Windows.

Nome da Ina...	Nome d...	CPU	Memória (Con...	Bytes de leitura de E/S	Bytes de gravação de E/S	Descrição
firefox.exe	Chaco	00	127.948 K	543.063.574	406.236.521	Firefox
dem.dll	Chaco	00	49.828 K	1.626.078	38.781.568	Gerenciador de Jar
svchost.exe	SISTEM	00	49.424 K	44.277.657	1.270.213	Processo de Host p
dem.dll	Chaco	00	26.048 K	1.212.023	1.212.023	Dem.dll
ReadDefects.exe	Chaco	00	23.394 K	5.091.314	1.127.383	Find-NET
explorer.exe	Chaco	00	23.676 K	36.738.447	14.993.372	Windows Explorer
memmgr.exe	Chaco	00	22.360 K	120.027.357	3.308.442	Windows Live Mesh
WORDPAD.EXE	Chaco	00	18.072 K	13.323.549	551.301	Microsoft Office Wi
Shdocvw.exe	Chaco	00	18.048 K	13.323.545	90.380.104	Windows Live
audioldp.exe	LOCAL ...	00	11.620 K	12.428	32.132	Desempenho de Gráf

Na guia Processos, siga o caminho **Exibir > Selecionar Colunas** e habilite as opções **Bytes de leitura de E/S** e **Bytes de gravação de E/S**. Nas novas colunas são exibidas as quantidades de dados lidos e gravados em seu disco por cada processo, ou seja, para saber processo gasta mais, basta olhar nessa coluna.

### 5 - Acabe com problemas de inicialização de programas

Se você costuma utilizar o Windows Media Player, deve ter notado que volta e meia ele trava. Contudo, mesmo após ter sido encerrado, o processo do programa continua ativo, o que impede a abertura de uma nova sessão do WMP. Se isso acontecer, abra o Gerenciador de tarefas, vá até Processos e encontre o processo **WMPlayer.exe**.

Se o processo estiver lá, porém nenhuma janela do aplicativo estiver aberta, é exatamente esse o problema. Clique com o botão direito do mouse sobre ele e selecione a opção **Finalizar Processo** para encerrá-lo definitivamente e poder voltar a usar o reprodutor multimídia do Windows.

Esse problema pode ocorrer não só com o WMP, mas com quaisquer outros programas. Portanto, fique atento, se algum aplicativo travou e foi encerrado, mas você não consegue reiniciá-lo, o problema pode estar em seu processo. Contudo, evite finalizar processos ao menos que tenha total certeza do que está fazendo, pois isso pode





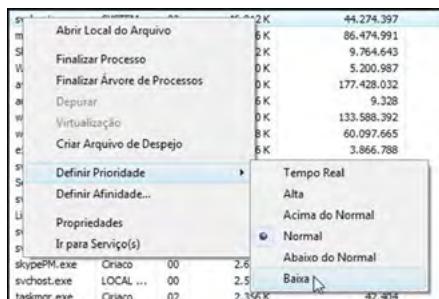
prejudicar o funcionamento do sistema.

## 6 - Acabe com processos rebeldes

Quando você tem um processo “roubando” memória e capacidade de sua CPU, está na hora de o Gerenciador de tarefas entrar em ação e acabar com esse rebelde. Utilize o atalho no teclado para abrir o Gerenciador e aguarde, pois se o processo estiver ocupando toda a capacidade de sua CPU, isso pode levar alguns minutos.

Quando o Gerenciador de tarefas abrir, você precisa apenas encontrar o problema na lista (lembre-se de habilitar a opção Mostrar processos de todos os usuários), clicar com o botão direito do mouse sobre ele e depois em **Finalizar Processo**.

Contudo, nem sempre isso resolve o incômodo, principalmente se o processo em questão é algum elementar do Windows e fechá-lo com certeza acarretará em travamento do sistema. Se isso acontece, clique com o botão direito do mouse sobre o processo rebelde, vá em **Definir Prioridade** e então selecione a opção **Baixa**. Isso deve fazer com o que o processo ocupe menos recursos do sistema.



Porém, se isso ainda não resolver seu problema, o Gerenciador de tarefas possui

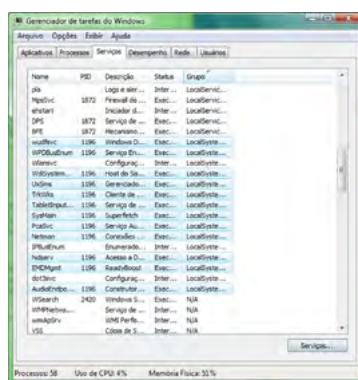
um último recurso: clique com o botão direito do mouse sobre o processo rebelde e depois em **Definir Afinidade**. Isso permite a você definir quais os núcleos da CPU o processo pode utilizar, minimizando sua ação.

## 7 - Acabe com devoradores de memória

Alguns aplicativos são verdadeiros devoradores de memória e prejudicam o desempenho do sistema. Um bom exemplo é o processo **svchost.exe**, responsável por executar várias tarefas do Windows. Contudo, se ele consome muita memória de seu PC, como saber quais os aplicativos responsáveis por isso?

Clique com o botão direito do mouse sobre ele e depois na opção **Ir para Serviço(s)**. Nela, você visualiza a aba **Serviços** do próprio Gerenciador, e lá serão exibidos os aplicativos relacionados ao processo que você selecionou. Se desejar você pode encerrá-los.

Infelizmente o Gerenciador de tarefas do Windows não permite a você visualizar o quanto cada aplicativo consome de memória, porém, seu leque de possíveis devoradores já diminui bastante.





## 8 - Acabe com vazamento de recursos

Determinados processos acabam sempre consumindo mais e mais recursos do Windows, sem liberá-los posteriormente (a não ser que você reinicie a máquina). As versões 32 bits do Windows não possuem fonte ilimitada de recursos, o que acaba gerando travas e problemas constantes.

Para solucionar o problema com vazamento de recursos, abra o Gerenciador de Tarefas e em **Exibir > Selecionar Colunas** habilite as opções **Identificadores, Objetos USER** e **Objetos GDI**. Feito isso, passe a verificar com frequência os valores exibidos nessas colunas (bem como as colunas sobre memória).

Nome da Imagem	Nome do Processo	ID	CPU	Memória (Con...	Identificad...	Objetos USR...	Objetos GDI...	Descrição
firefox.exe	firefox	00	126.864 K	805	95	826	0	Firefox
devenv.exe	devenv	01	48.048 K	223	4	14	0	Desenvolvedor de Aplicativos
svchost.exe	SYSTEM	00	46.236 K	530	0	0	0	Processo de Host para Serviços
messenger.exe	gimp-2.6.exe	02	25.752 K	895	207	321	0	Windows Live Messenger
gimp-2.6.exe	gimp-2.6.exe	00	24.500 K	369	217	258	0	gimp-2.6.exe
explorer.exe	explorer	00	24.320 K	808	296	330	0	Explorador
ParityNet.exe	ParityNet	00	23.820 K	423	182	183	0	Parity.NET
WINWORD.EXE	Word	00	17.400 K	541	117	398	0	Microsoft Office Word
Skype.exe	Skype	00	16.496 K	596	210	299	0	Skype
avp.exe	avp	00	14.220 K	1.224	0	0	0	Kaspersky Anti-Virus
audiodg.exe	audiodg	00	11.712 K	276	0	0	0	Funções de Áudio do Sist...

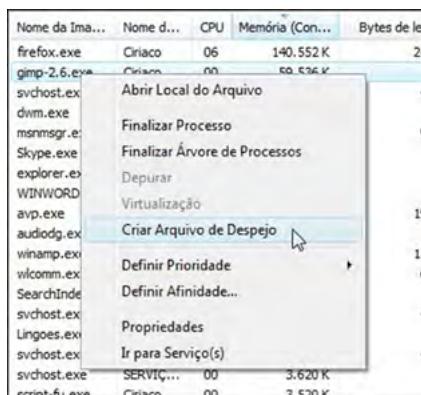
Esses valores podem aumentar drasticamente em alguns casos, como o de programas antivírus ou um limpador varrendo o sistema, porém, se depois disso os valores não voltarem ao normal, provavelmente você tem um problema que pode ser resolvido com a finalização do processo.

## 9 - Crie um arquivo de despejo

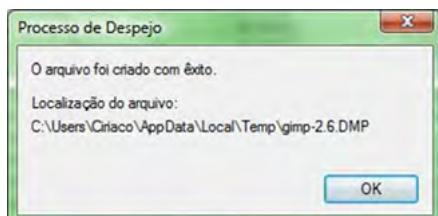
Quando um programa trava, você pode utilizar o **Microsoft Debugging Tools for Windows** (ferramenta de depuração da Microsoft) para tentar descobrir o porquê do problema. Faça o download desse aplicativo e depois siga os passos expostos adiante.

Na guia **Processos** do Gerenciador de

tarefas, encontre o processo do aplicativo travado, clique com o botão direito do mouse sobre ele e selecione a opção **Criar Arquivo de Despejo**. Ao final, uma janela surge na tela indicando o local em que se encontra o arquivo de despejo recém-criado.



Agora abra o depurador WinDbg, baixado no link acima, e siga o caminho **File > Open Crash Dump File**. Caso tenha conhecimento suficiente, você pode vasculhar as informações e descobrir o que causou a falha no aplicativo.



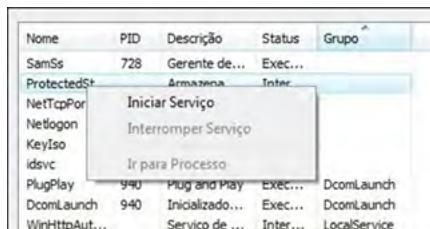
## 10 - Inicie ou interrompa um serviço

Por meio do Gerenciador de tarefas ainda é possível interromper ou iniciar um serviço do Windows. Vá até a guia **Serviços** e encontre uma lista de serviços disponíveis. Agora basta clicar com o botão direito do



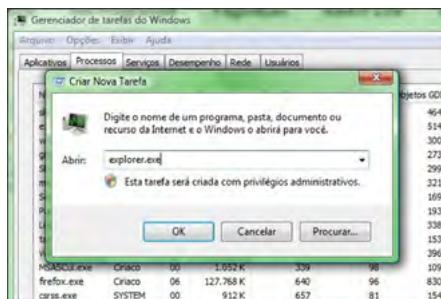


mouse sobre o serviço desejado e selecionar seu início ou interrupção.



## 11 - Reinicie o Explorer

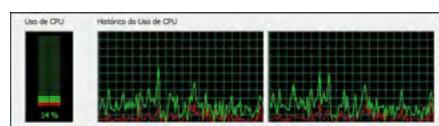
Com certeza não foram uma nem duas as vezes que você teve problemas com o Explorer. Sem muita explicação ele trava e precisa ser encerrado. Porém, é possível reiniciá-lo por meio do Gerenciador de tarefas: siga o caminho **Arquivo > Nova Tarefa (Executar...)** e na janela que se abriu execute o comando **explorer.exe** para que o Explorer seja reiniciado.



## 12 - Compreenda o uso da CPU

Às vezes o PC parece lento, mas ao verificar a coluna CPU da aba **Processos** você não encontra nenhuma justificativa para isso. É possível descobrir de onde vem o problema no próprio Gerenciador e de modo bem simples: vá até a guia **Desempenho** e acompanhe o gráfico do **Histórico do Uso de CPU**.

Agora siga o caminho **Exibir > Mostrar Tempos do Kernel** e então você visualiza duas linhas no gráfico: uma verde e outra vermelha. A **verde** representa o uso total da CPU e a **vermelha** o tempo de CPU consumido pelo kernel (saiba o que é kernel – clique para acessar).



Quando a linha verde está acima da vermelha, significa que a lentidão do sistema é causada por algum processo aberto em sua máquina. Contudo, se picos da linha vermelha forem constantes, significa que o problema vem de algo no kernel, provavelmente um drive ou então um componente do Windows. Na pior das hipóteses isso ocorre devido a algum malware.

## 13 - Obtenha informações sobre o sistema

Saber algumas informações sobre o seu sistema é essencial para compreender o que se passa com ele. Abra o Gerenciador de tarefas, vá até a guia **Desempenho** e verifique no item **Total** na seção **Memória Física (MB)** a quantidade de memória RAM instalada em sua máquina. O item **Tempo de Atividade** indica há quanto tempo o seu sistema está funcionando desde a última inicialização.

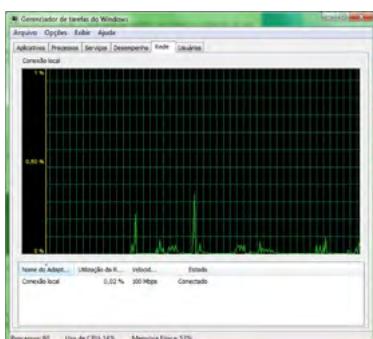
Memória Física (MB)		Sistema
<b>Total</b>	1789	Identificadores 21353
Em cache	976	Threads 827
Livre	45	Processos 60
		<b>Tempo de Atividade 4:20:56</b>
Memória Usada pelo Kernel (MB)		Arquivo de Paginação 1367M / 38
Total	137	
Paginada	81	
Não paginada	55	
		Monitor de Recursos...



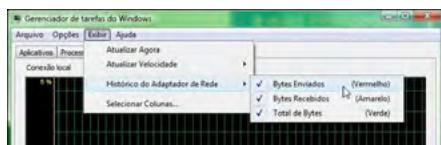


## 14 - Monitore a utilização da rede

Por meio do Gerenciador de Tarefa você monitora a utilização da rede. Para isso, abra a ferramenta e clique sobre a guia **Rede** para visualizar a utilização em um gráfico. Clicando em **Opcões > Guia Sempre Ativa**, o Gerenciador continua coletando informações sobre a atividade da rede mesmo quando a guia Rede não está aberta.



No caminho **Exibir > Histórico do Adaptador de Rede** é possível habilitar a exibição da quantidade de dados recebidos e enviados pela rede.



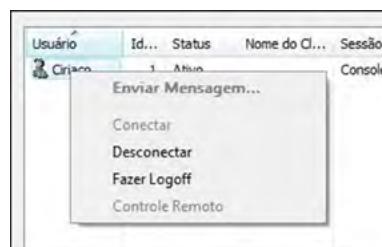
Fonte: <<http://www.tecmundo.com.br/windows-xp/3567-fique-craque-com-estas-dicas-para-o-gerenciador-de-tarefas-do-windows.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

**Entenda um pouco mais de processos no Windows e como o gerenciador de tarefa pode ser o seu grande aliado:**

<<http://www.tecmundo.com.br/memoria/3197-o-que-sao-processos-de-um-sistema-operacional-e-por-que-e-importante-saber.htm>>.

## 15 - Gerencie usuários da rede

Uma rede é composta por vários usuários e você pode gerenciá-los por meio do Gerenciador de tarefas. Na guia **Usuários** você encontra uma lista com todos os membros da rede e clicando com o botão direito do mouse sobre um deles é possível enviar-lhes mensagens ou até mesmo desconectá-los da rede.



## 16 - Alternativas ao Gerenciador de tarefas do Windows

Você já deve saber que existe uma série de aplicativos capazes de substituir o Gerenciador de tarefas do Windows, alguns inclusive com muito mais recursos que o original. Além de bons exemplos como Process Hacker, System Explorer e AnVir Task Manager, você encontra mais dicas em um artigo tratando especificamente deste assunto:



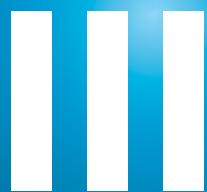
## ATIVIDADES



1. Diferencie processos de *threads*.
2. Como um processo pode ser iniciado? E como pode ser finalizado?
3. O escalonamento do tipo chaveamento-circular (*round-robin*) utiliza a unidade quantum. Defina o que é um quantum.
4. O que são semáforos e qual a sua utilidade para os sistemas operacionais?
5. Para que ocorra um impasse, quatro situações devem ocorrer. Descreva duas delas.

# GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA E GERENCIAMENTO DE ARQUIVOS

UNIDADE



## Objetivos de Aprendizagem

- Apresentar definições de memória e as técnicas que o sistema operacional utiliza para garantir o armazenamento dos dados utilizados pelos processos.
- Diferenciar endereços lógicos dos endereços físicos, quem os cria e como são utilizados pela memória.
- Explicar como as informações são armazenadas/allocadas na memória e como elas podem se fragmentar.
- Identificar quais estratégias de alocação são utilizadas pelos principais sistemas operacionais.
- Apresentar o uso da técnica de memória virtual.
- Apresentar conceitos de arquivos.
- Apresentar e diferenciar os sistemas de arquivos utilizados pelos principais sistemas operacionais.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- Conceitos e tipos de memória
- Endereço lógico e físico
- Fragmentação
- Estratégias de alocação
- Memória Virtual
- Conceito de arquivo
- Sistemas de arquivo

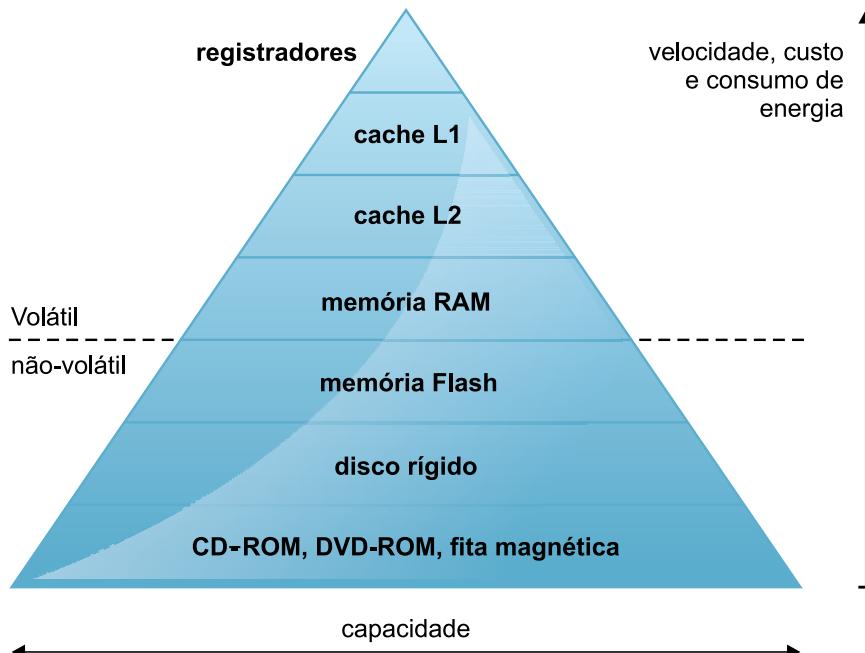


## SISTEMAS OPERACIONAIS

Na unidade anterior, aprendemos como os processos são executados na CPU e como o sistema operacional faz a gerência deles. Estes processos, ou programas em execução, devem estar integralmente ou parcialmente na memória principal do computador.

De nada adianta termos uma CPU muito rápida se não tivermos uma quantidade considerável de memória para o bom funcionamento do conjunto. Já deu para perceber que memória e CPU trabalham em conjunto para garantir rapidez nos processos, para isto a CPU possui acesso direto na memória principal (RAM) como nos registradores, que são um tipo de memória embutida dentro do próprio processador.

Na figura abaixo, temos a definição da hierarquia de memória em um computador:



Fonte: Maziero (2011, cap. 5, p. 4). Disponível em: <<http://dainf.ct.utfpr.edu.br/~maziero/lib/exe/fetch.php?so:so-cap05.pdf>>



## REFLITA

Enquanto você compra um disco rígido de 1 TB (terabyte) por um determinado preço, você não consegue adquirir pelo mesmo preço uma memória RAM de 1 TB.

Um sistema operacional utiliza as memórias de massa e a memória RAM. Os registradores e memórias do tipo cache L1 e L2 não sofrem influência do sistema operacional.

Algumas classificações precisam ser destacadas:

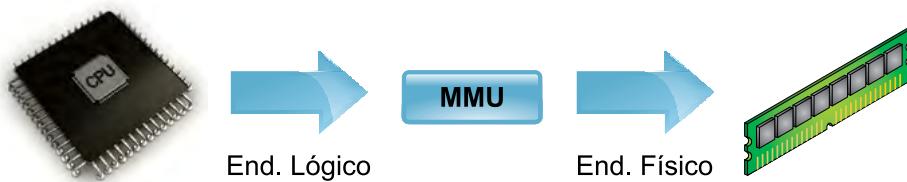
- Memória principal: são mais rápidas, menores (capacidade de armazenamento), mais caras, consomem mais energia e são voláteis. Os registradores, cache L1 e L2 e a memória RAM estão nesta categoria.
- Memória secundária ou de massa: não voláteis, lentas e baratas se comparadas às memórias principais. Disco rígido, CD-ROM são alguns exemplos desta categoria.

## ENDEREÇO LÓGICO E FÍSICO

Quando um programa está em execução, uma série de endereços de memórias são criados pelo processador e são classificados como **ENDEREÇOS LÓGICOS**, por conter a lógica do programa. Quando estes endereços estão fisicamente armazenados na memória RAM, chamamos estes de **ENDEREÇOS FÍSICOS**. Na grande maioria das vezes, um endereço lógico não vai ser igual ao endereço físico da memória RAM. Os Programas dos usuários, não enxergam os endereços físicos, trabalham somente com os endereços lógicos.

O processo de transformação do endereço lógico em físico é realizado pelo hardware que pode estar ou não junto ao processador. Damos o nome deste hardware de MMU (*memory-management unit*). A MMU sabe exatamente onde determinado endereço lógico foi armazenado fisicamente na memória

RAM. Para este armazenamento, existem diversos métodos que a MMU pode utilizar, estes serão descritos no item **estratégias de alocação**.



## FRAGMENTAÇÃO

Conforme visto anteriormente, a memória armazena, temporariamente, um conjunto de dados utilizados pelos processos. Estes dados são adicionados e retirados da memória RAM pela MMU, mediante as solicitações do processador (CPU).

Imagine que uma memória pode guardar 10 posições de dados. Para você entender melhor, desenhe uma linha e crie 10 posições, algo semelhante a uma régua. Um processo (A) solicita o uso de 3 posições. A MMU irá alocar os 3 primeiros espaços (posição 1, 2 e 3 ocupadas). Logo em seguida, um segundo processo (B) solicita o uso de 2 posições de memória. A MMU prontamente disponibiliza o espaço solicitado (posição 4 e 5, pois a posição 1, 2 e 3 estão ocupadas). Neste momento, a memória possui 5 espaços livres e 5 espaços ocupados por dois processos (A e B).

Imagine que um usuário fechou o processo A, com isto o espaço 1, 2 e 3 deve ser liberado. A MMU irá fazer este trabalho. Agora temos somente as posições 4 e 5 ocupadas, pois a MMU retirou os dados do processo A, mas ela não desloca a informação do bloco 4 e 5 para as posições 1 e 2.



Fragmentação

Imagine que um usuário solicitou a abertura de um processo diferente de A e diferente de B e que este necessita de 5 posições na memória. A MMU irá alocar nas posições 6, 7, 8, 9 e 10, pois as posições 4 e 5 estão ocupadas e nas posições 1, 2 e 3 não comporta o tamanho solicitado.

Nesta pequena simulação entre 3 processos, percebemos que as três primeiras posições da memória ficaram vazias, gerando um “buraco”. Esta situação pode piorar ainda com o passar do tempo e das inserções e retiradas de processos da memória.

A estes “buracos” ou vazios na memória damos o nome de **fragmentação**.

A fragmentação pode ser dividida em:

- Fragmentação externa: ocorre quando existem espaços disponíveis na memória em pequenos intervalos não contíguos. O exemplo acima é uma fragmentação externa.
- Fragmentação interna: ocorre quando o espaço total de um bloco de alocação de memória não é usado por completo.

A seguir, você irá conhecer algumas estratégias de alocação de dados na memória principal.

## ESTRATÉGIAS DE ALOCAÇÃO

A memória principal (RAM) utiliza estratégias para armazenar tanto os dados do sistema operacional como os diversos processos na memória. Neste tópico iremos aprender três das principais estratégias: alocação contígua, alocação por segmentos e alocação paginada.

### Alocação contígua

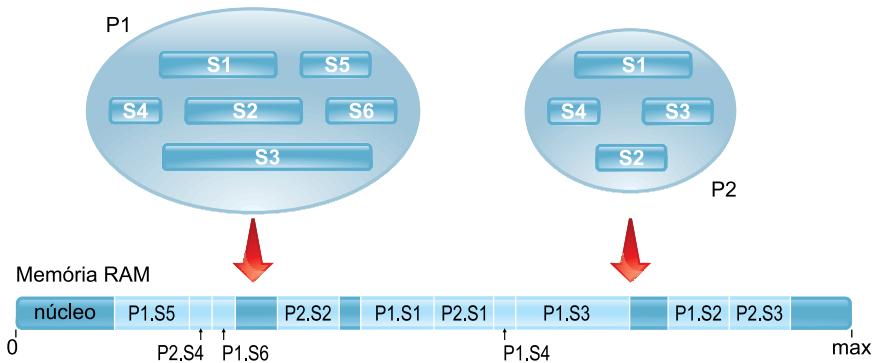
Nesta estratégia, a memória é dividida em duas partições, sendo uma para o sistema operacional e a outra partição de tamanhos ajustáveis que irão se adequar à demanda específica de cada processo do usuário. A MMU recebe o endereço

lógico e tenta salvar em uma partição. Caso o espaço solicitado seja compatível, a informação é salva, senão é retornada uma interrupção para o processador, indicando um endereço inválido.

A vantagem desta alocação é que ela é simples para ser desenvolvida, mas está sujeita a fragmentação externa.

### Alocação por segmentos

Esta estratégia fraciona o espaço de memória em áreas chamadas de segmentos. Estes podem ser alocados separadamente na memória física, diferente da alocação contígua que toda a memória utilizada em um processo estava em uma determinada partição. Cada partição da memória torna-se uma coleção de segmentos de tamanhos variados e com políticas de acessos distintas. Esta estratégia também está sujeita a fragmentação externa.



Fonte: Maziero (2011, cap. 5, p.13).

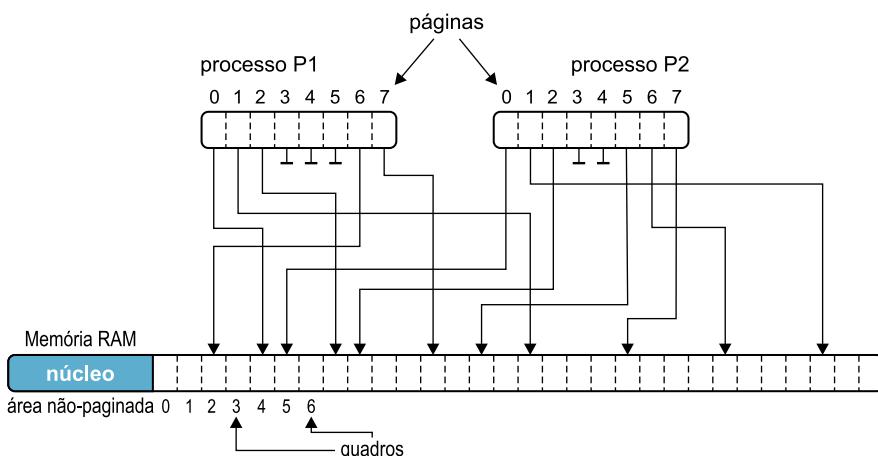
Disponível em: <<http://wiki.inf.ufpr.br/maziero/lib/exe/fetch.php?media=so:so-cap05.pdf>>

### Alocação paginada

Visando evitar a fragmentação externa e a necessidade de compactação, foi desenvolvida a estratégia de alocação denominada paginada. Ela permite que o endereçamento físico de um processo não seja contíguo. Esta estratégia é usada pela maioria dos sistemas operacionais atuais.

Nesta estratégia, o espaço de endereço lógico é dividido em blocos chamados de **páginas**, onde para o processo, esta divisão é transparente. Além do endereço lógico, o espaço de endereço físico também é dividido em blocos chamados de

**quadros.** Cada página (espaço lógico) será alocada em um determinado quadro (espaço físico), independente da posição disponível na memória RAM. Esta associação é chamada de **tabela de páginas**.



Fonte: Maziero (2011, cap. 5, p. 16). Disponível em: <<http://dainf.ct.utfpr.edu.br/~maziero/lib/exe/fetch.php?so:so-cap05.pdf>>

## MEMÓRIA VIRTUAL

Até o momento, aprendemos estratégias de alocação para manter vários processos armazenados simultaneamente na memória. Mas determinados processos podem exigir que ele seja carregado por completo na memória para depois ser executado. E como agir nesta situação? E se a memória já estiver sendo utilizada por outros processos? E se os dados não puderem ser desalocados? Para isto, foi desenvolvida a técnica denominada **memória virtual**.

Memória virtual consiste na utilização de armazenamento externo como extensão da memória RAM. Por exemplo, a memória principal (RAM), não possui espaços disponíveis para armazenar determinada solicitação de um processo. A partir de algum algoritmo (por exemplo, o de retirar os dados mais antigos armazenados) é selecionado um grupo de dados que serão salvos fora

da memória RAM (por exemplo, no disco rígido), liberando assim o espaço necessário para armazenar a quantidade solicitada pelo processo. Esta técnica, denominada **swapping** (troca de processo), é implementada de forma eficiente e transparente para os processos e para os usuários. Vale a pena ressaltar que os atuais sistemas operacionais irão utilizar memória virtual paginada, retirando páginas da memória principal para um armazenamento externo, permitindo mais quadros disponíveis na memória RAM.

Para a decisão de quais páginas serão retiradas da memória principal, existem alguns algoritmos para este controle:

- Algoritmo *First In First Out*: as páginas **mais antigas** na memória principal deverão ser retiradas por primeiro quando houver a necessidade do uso de memória virtual.
- Algoritmo *Least Recently Used*: as páginas **menos recentemente usadas** na memória principal deverão ser retiradas por primeiro quando houver a necessidade do uso de memória virtual.
- Algoritmo *Not Recently Used*: as páginas **não usadas recentemente** na memória principal deverão ser retiradas por primeiro quando houver a necessidade do uso de memória virtual.

Além destes critérios de tempo e frequência de acesso, podem ser considerados outros como prioridade do processo e conteúdo da página.



REFLITA

A velocidade dos processadores cresce muito mais rápida do que a quantidade de armazenamento das memórias RAM. E com isto, mais processos precisam de espaço na memória. Sem a memória virtual, dificilmente conseguiríamos ter um bom desempenho nos atuais computadores.



NA WEB

**Revise os conceitos de gerência de memória:**

<[https://pt.wikiversity.org/wiki/Introdu%C3%A7%C3%A3o\\_aos\\_Sistemas\\_Operacionais/Ger%C3%A3ancia\\_de\\_Mem%C3%B3ria](https://pt.wikiversity.org/wiki/Introdu%C3%A7%C3%A3o_aos_Sistemas_Operacionais/Ger%C3%A3ncia_de_Mem%C3%B3ria)>.

## GERENCIAMENTO DE ARQUIVOS

Anteriormente, aprendemos como o sistema operacional faz a gerência da memória principal. Percebemos também que esta memória, normalmente é muito pequena e não consegue guardar todos os dados dos processos. Para aqueles dados que precisam ser armazenados por muito tempo existem dispositivos de armazenamento, dentre eles o disco rígido e o DVD-ROM. Todos estes dados precisam ser gerenciados de uma forma correta pelo sistema operacional e é isto que iremos aprender a seguir.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

## ESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO DE MASSA

Em uma visão geral sobre dispositivos de armazenamento, percebemos que os discos rígidos, discos óticos (DVD-ROM e CD-ROM) e os discos de estado sólido (como as memórias flash e USB) são dispositivos que fornecem um grande volume de memória secundária. Em especial, iremos detalhar o disco rígido, já que o sistema operacional costuma ficar instalado neste tipo de dispositivo, mas vale lembrar que já existem versões de sistemas operacionais que podem ser

utilizados a partir de um USB ou então a partir de um CD-ROM, sem a necessidade de instalação (por exemplo, o Ubuntu Linux).

Um dispositivo denominado disco rígido contém alguns conjuntos de **discos** que rodam em alta rotação. Junto destes discos existe um **braço** que é movimentado por uma peça denominada **atuador** e na ponta do braço, um **cabeçote** que faz a gravação dos dados no disco.



Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Cada disco contém uma série de **setores**, que são blocos de dados de tamanho fixo e com numeração sequencial. Geralmente estes blocos possuem 512 bytes e tanto a leitura quanto a escrita são realizadas bloco a bloco.

SAIBA MAIS



Saiba mais como os discos rígidos realizam a escrita e a leitura dos dados em:  
[<http://www.mspc.eng.br/info/hd1.shtml>](http://www.mspc.eng.br/info/hd1.shtml).

Uma partição de disco é uma região previamente definida de setores. Em um disco rígido é possível existir N partições com N sistemas operacionais. E como o computador sabe qual sistema operacional dever ser iniciado?

Para isto, existe uma partição denominada *Master Boot Record* (MBR) e a sua função é guardar uma tabela de partição contendo informações das demais partições, como o sistema operacional instalado. Por isto a primeira partição acessada ao ligar o computador, sempre será executada a MBR, nela saberemos quais sistemas operacionais foram instalados.

Para que um sistema operacional funcione de maneira correta, é necessário antes de instalar o sistema operacional, realizar a **formatação**, que consiste em unificar a forma de trabalho entre os setores e o sistema operacional. Além disto, a formatação irá fornecer um sistema de arquivos.

## ARQUIVOS E DIRETÓRIOS

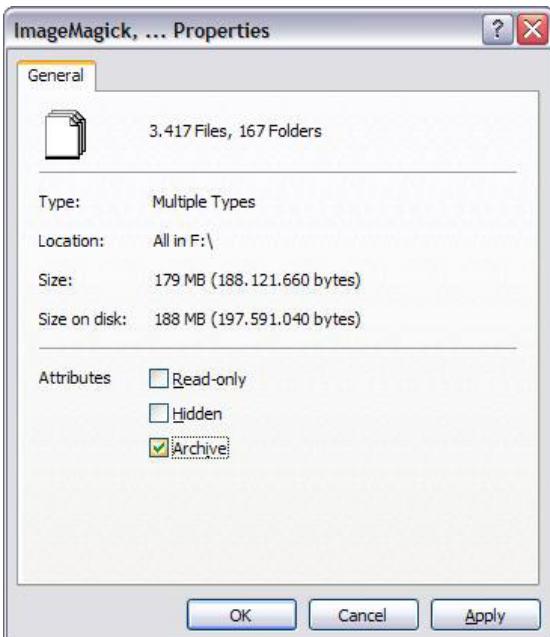
Maziero (2011) define arquivo como um conjunto de dados armazenados em um dispositivo não volátil. Todo arquivo possui uma série de **atributos**, dentre os mais utilizados são: nome, extensão ou tipo, tamanho, datas, proprietário ou criador, permissões de acesso. Que tal conhecer e visualizar os atributos de um arquivo neste momento!? Caso você utilize Windows, clique com o botão direito sobre qualquer arquivo do seu computador e selecione **PROPRIEDADES**.

### Atributos de múltiplos arquivos selecionados

Muitas pessoas acham que os sistemas operacionais conhecem todos os tipos de arquivos, mas isto infelizmente não é possível. O sistema operacional tende a reconhecer poucos tipos de arquivo. Por exemplo: imagine que existem três arquivos de imagem. O primeiro é do tipo .JPG, o segundo .GIF e o terceiro .PSD. Os tipos .JPG e .GIF são reconhecidos pela maioria dos sistemas operacionais por serem imagens muito utilizadas em páginas de internet, entretanto o terceiro arquivo com a extensão .PSD somente será aberto pelo sistema operacional, caso

o software *Photoshop* esteja devidamente instalado.

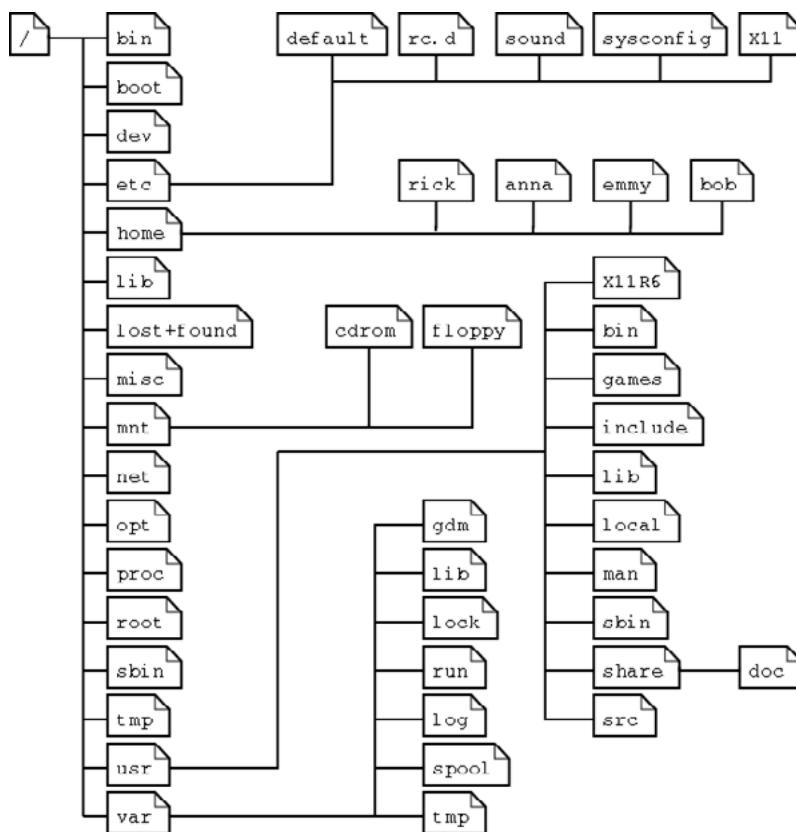
Até o momento só abordamos o tema arquivo, mas e os diretórios, o que são? Eles são um facilitador para o usuário permitindo uma melhor organização lógica dos arquivos. O sistema operacional trabalha bem com milhares de arquivos, mas nós precisamos de uma maneira para agrupar os dados comuns para uma futura pesquisa organizada. Para isto existem os diretórios.



Fonte: <[http://info.abril.com.br/dicas/telas/270\\_wiki3.jpg](http://info.abril.com.br/dicas/telas/270_wiki3.jpg)>

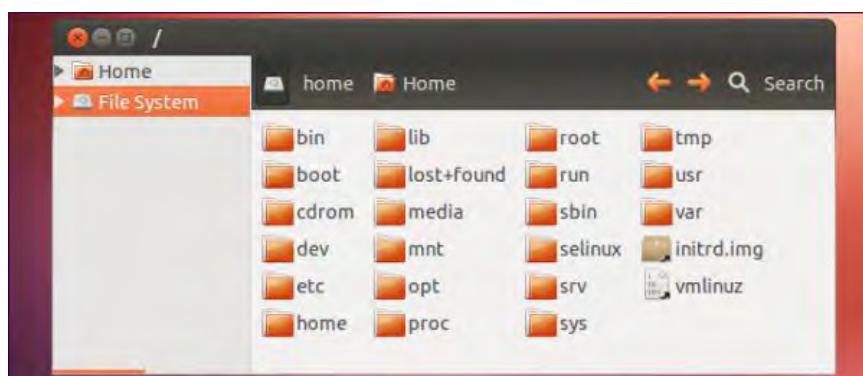
## SISTEMA DE ARQUIVOS

Um sistema de arquivos consiste na organização física e lógica dos arquivos e diretórios. Este é definido no disco rígido quando existe uma formatação (organização física). Quando há a instalação do sistema operacional, o usuário poderá detectar a organização lógica dos arquivos e diretórios. Logo abaixo você conhecerá a organização lógica, tanto do Linux como do Windows.



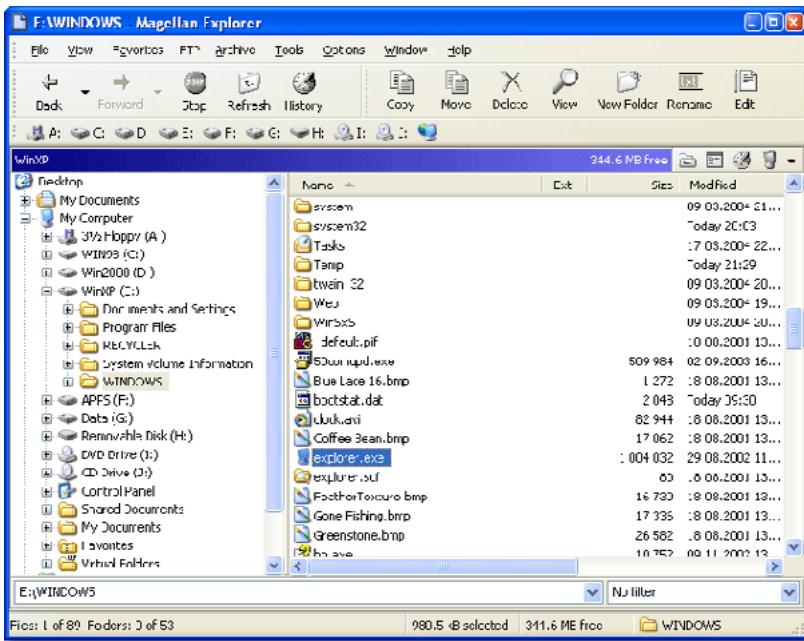
### Linux

Fonte: <<http://withfriendship.com/images/d/17173/Ext3-wallpaper.png>>



### Linux

Fonte: <<http://1.bp.blogspot.com/-NdPylJlunO8/UIyOTpdLnqI/AAAAAAAAN4/wssK5EfNXUI/s1600/64578374228133026.jpg>>



### Windows XP

Fonte: <[http://www.enriva.com/images/screenshots/windows\\_explorer.gif](http://www.enriva.com/images/screenshots/windows_explorer.gif)>

Geralmente, cada sistema operacional utiliza um sistema de arquivo próprio, mas com base nas estratégias de alocação de arquivos em memórias de massa. Estas estratégias serão abordadas no próximo tópico.

Os sistemas de arquivos mais utilizados são:

- **NTFS** para usuários de Windows a partir da versão 2000 (inclui XP, Vista, Windows 7 e Windows 8).
- **Ext2** ou **Ext3** ou **Ext4**, utilizado pelos usuários de distribuições Linux.
- **HFS+**, utilizada por usuários de computadores Apple com sistema operacional MAC OS.
- **FAT**, muito utilizada em Pen Drives e em versões mais antigas do Windows.

## ESTRATÉGIAS PARA ALOCAÇÃO

Todas as informações referentes ao sistema de arquivos ficam armazenadas na trilha 0 do disco rígido, também chamada de MBR (*Master Boot Record*). Quando o computador é iniciado, a BIOS lê e executa a MBR. Agora vamos aprender como são realizadas as alocações dos arquivos lógicos nos espaços físicos, lembrando que um arquivo é um conjunto de vários blocos lógicos e que serão armazenados em blocos físicos da memória secundária.



### REFLITA

Atenção, não confunda as alocações de memória primária (RAM), estudadas na unidade anterior e as alocações para memória secundária (disco rígido, por exemplo).

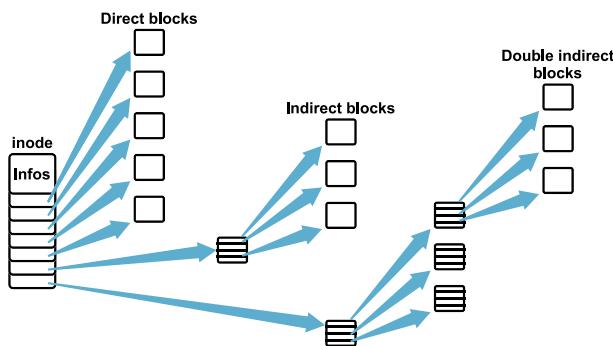
A primeira estratégia é a de **alocação contígua**. Consiste em armazenar cada arquivo em blocos contíguos. É a estratégia mais fácil de ser implementada. Nela não há separação entre blocos do arquivo. Eles serão armazenados em um bloco ao lado do outro e o endereço do arquivo estará definido no seu primeiro bloco. Com estes detalhes, temos um ganho no acesso dos arquivos, pois se torna mais rápida a pesquisa do mesmo, mas estamos sujeitos à fragmentação externa.

Por exemplo: imagine uma régua com 10 posições, este é o nosso disco rígido com 10 blocos disponíveis para guardar informação – caso você queira, desenhe esta régua enquanto lê este exemplo. Irá facilitar o seu entendimento. Imagine que existem três arquivos a serem armazenados fisicamente, sendo que o primeiro possui 3 blocos, o segundo 5 blocos e o terceiro 2 blocos. O sistema operacional irá salvar os três arquivos e estes ocuparam os 10 blocos do disco rígido. Por algum motivo qualquer, você excluiu o segundo arquivo (o de 5 blocos) e salvou um de 4 blocos somente, ou seja, entre o novo arquivo de 4 blocos e o de 2 blocos está sobrando uma posição e que não poderá ser usada, exceto se existir um arquivo de um bloco. Esta é a fragmentação externa, muito comum em alocações contíguas. Para resolver estes problemas, existem

os desfragmentadores de disco ofertados pelos sistemas operacionais como utilitários na melhoria de desempenho.

A segunda estratégia é a **alocação encadeada**. Ela acaba com o problema de fragmentação e utiliza todos os blocos de disco. Mas como? Utilizando um ponteiro indicando qual é o próximo bloco. Com isto, os arquivos não precisam ser armazenados de forma contígua, eles podem estar espalhados no disco. Caso os blocos fiquem muito espalhados, haverá perca de desempenho, pois o braço de leitura do disco rígido irá fazer um esforço enorme para montar o arquivo que está espalhado no disco. Para isto, devemos também utilizar o desfragmentador de disco, pois ele irá aproximar os blocos comuns para acelerar a abertura dos arquivos. Com o passar do tempo, os ponteiros que guardavam as informações de qual era o próximo bloco e onde ele se localizava, passou a ser armazenado em uma tabela chamada *FAT* (*file allocation table* – tabela de alocação de arquivos). A desvantagem da FAT é que para discos grandes existe perda de desempenho, pois a tabela toma proporções gigantescas.

Por último, temos a **alocação indexada**, também chamada de *i-nodes*. O objetivo é associar cada arquivo a uma estrutura de dados chamada nó-índice (*i-node*) e que relaciona os atributos e os endereços em disco dos blocos de arquivo. A diferença desta estratégia para a encadeada é que nesta não há necessidade de tabelas, pois o *i-node* só precisa estar na memória quando o arquivo estiver aberto, com isto o espaço consumido é muito menor do que a tabela FAT que irá armazenar todas as entradas todo o tempo. Esta estratégia é muito utilizada em sistemas operacionais Unix e seus descendentes, como Linux.



**Alocação indexada**

Fonte: <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a2/Ext2-i-node.gif>>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) aluno(a), acabamos de aprender como os processos irão utilizar a memória e como o sistema operacional faz este gerenciamento em um trabalho em conjunto com a MMU.

Sem a memória, a execução de múltiplos programas pela CPU seria prejudicada, já que a cada processamento é necessária a gravação das informações resultantes do processamento em algum lugar. Lembrando que esta unidade refere-se somente as memórias principais.

Toda a informação que sai da CPU e precisa ir para a memória física é chamada endereço lógico. Quem interpreta esta solicitação e define o local e como será salva esta informação na memória é a MMU.

Devido a tantas solicitações de entrada e retirada de informações da memória, corremos o risco de fragmentá-la e para minimizar esta situação incômoda, analisamos as estratégias de alocação na memória (contígua, por segmento e paginada) e caso a memória principal esteja completamente utilizada, conhecemos a técnica da memória virtual.

Aprendemos também nesta unidade o que são os arquivos, diretórios e como estes são armazenados fisicamente nas memórias secundárias.

Percebemos também como é diferente a abordagem do SO para armazenar dados de processos em memória principal e para salvar arquivos em memória secundária. Diferentemente das informações que os processos geram, os arquivos criados precisam ser armazenados em memórias permanentes (não voláteis), já que serão acessadas futuramente. Para isto, utilizam-se estratégias de alocações diferenciadas (encadeada, indexada ou contígua). Isto ocorre, pois o local que irá armazenar as informações (uma memória secundária) trabalha com um padrão de armazenamento de dados diferente das memórias primárias. Este padrão é determinado a partir de uma formatação e da especificação do sistema de arquivo. Cada SO trabalha com o seu sistema de arquivo.

Espero que agora faça mais sentido por que formatamos o computador antes de instalar um sistema operacional e o porquê da desfragmentação do disco.

# MATERIAL COMPLEMENTAR



NA WEB

## **Memória virtual. O que é? Como configurar.**

<<https://www.youtube.com/watch?v=7EQaEaDibpg>>.

## **Você conhece a memória cache? Aprenda mais sobre ela neste vídeo.**

<<https://www.youtube.com/watch?v=Yucz5VVxcuE&feature=youtu.be>>.

## **Que tal consolidar o seu conhecimento sobre sistema de arquivos, em especial sobre FAT? Confira neste vídeo mais sobre este assunto em**

<<https://www.youtube.com/watch?v=FUruchfS0WM&feature=youtu.be>>.

## ATIVIDADES



1. Diferencie memórias primárias das memórias secundárias.
2. Diferencie fragmentação externa e fragmentação interna.
3. Diferencie quadro e página. Estas definições referem-se à estratégia de alocação paginada?
4. Quando vamos instalar um sistema operacional em um disco rígido é comum ser solicitada a formatação do disco antes da instalação propriamente dita. Por que isto é necessário?
5. Referencie os sistemas de arquivos NTFS, EXT3 e FAT com seus sistemas operacionais.

# GERENCIAMENTO DE ENTRADA/SAÍDA E PROTEÇÃO E SEGURANÇA

## Objetivos de Aprendizagem

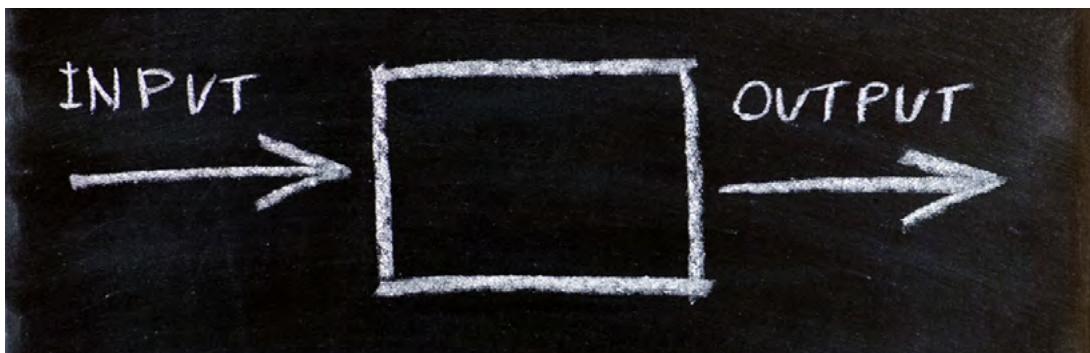
- Diferenciar hardware de entrada/saída do software de entrada/saída.
- Apresentar como o sistema operacional se comunica com os dispositivos de entrada/saída.
- Descrever a importância do relógio para o bom funcionamento do sistema operacional.
- Definir os clientes magros (thin clients) e as técnicas utilizadas para este tipo de computador.
- Relacionar o consumo de energia dos computadores e como o sistema operacional oportuniza configurações para ações de controle de energia.
- Diferenciar proteção e segurança.
- Aprender sobre as principais formas de ataque a sistemas operacionais.
- Aprender a distinguir qual praga (malware) está sendo utilizada em ataques a sistemas operacionais.

## Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- Hardware de Entrada/Saída
- Software de Entrada/Saída
- Relógio/Timer
- Clientes Magros (Thin Clients)
- Gerenciamento de Energia
- Proteção
- Segurança
- Ameaça e vulnerabilidade
- Ataques
- Malwares





## GERENCIAMENTO DE ENTRADA/SÁIDA

Nas unidades anteriores aprendemos sobre os processos e como o sistema operacional gerencia memórias e os arquivos. Nesta unidade iremos entender qual o papel do sistema operacional quanto à entrada/saída. Para isto, precisamos distinguir hardware e software de entrada/saída.

Tudo aquilo que utilizamos para realizar alguma interação com o computador pode ser considerado hardware de entrada/saída. Podemos citar o mouse, teclado e monitor como exemplos. Em alguns casos a interação consiste de forma diferenciada, como no caso do disco rígido ou o relógio do sistema, já que não estamos tocando fisicamente estas peças, mas estamos enviando dados e extraíndo informações delas em todo o momento.

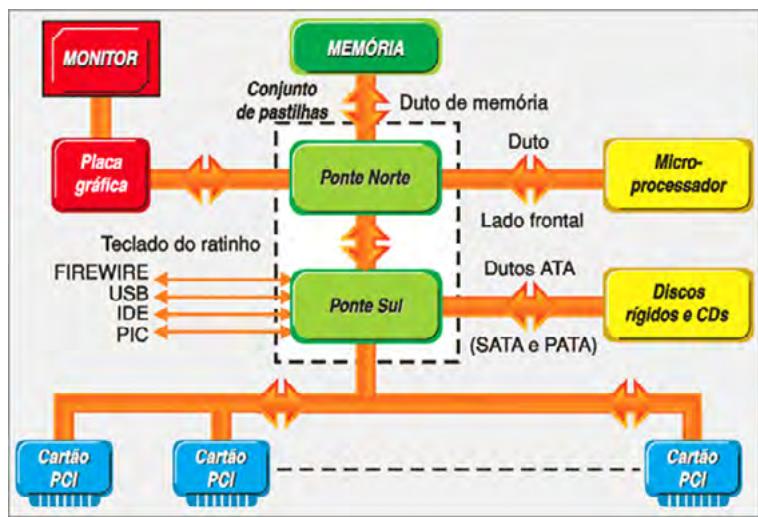
Tanenbaum (2010, p. 203) define duas categorias para dispositivos de entrada/saída:

- De blocos: referente a armazenamento de blocos de tamanho fixo, por exemplo, o disco rígido e o Pen Drive.
- De caractere: envia ou recebe um fluxo de caracteres, sem considerar qualquer estrutura de blocos.

Mas esta classificação não engloba todos os hardwares de entrada/saída. Novamente citamos o relógio como um hardware de entrada/saída, mas ele não é um dispositivo de bloco e nem de caractere, já que sua função é gerar interrupção programada.

Estes dispositivos estão conectados a placa-mãe por meio de barramentos. Os barramentos são formados por um conjunto de linhas de comunicação e fazem a interligação do dispositivo com o processador, memória e demais itens do hardware que forem necessários a serem utilizados.

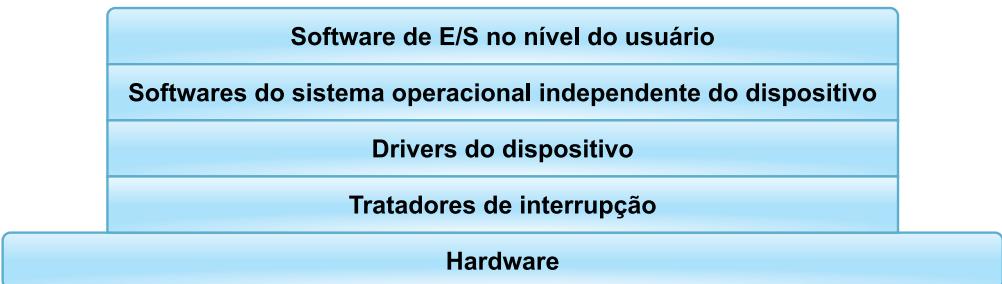
Para coordenar o fluxo destas informações na placa-mãe, dois controladores fazem o papel de gerenciamento. São a ponte norte (*northbridge*) e a ponte sul (*southbridge*).



Fonte: <[www.saberelectronica.com.br/files/image/Nova-geracao\\_01\\_1.jpg](http://www.saberelectronica.com.br/files/image/Nova-geracao_01_1.jpg)>

Estes controladores, também chamados de *chipsets*, trabalham em conjunto, mas com características distintas. A ponte norte trabalha com dispositivos de alta velocidade e com acesso a memória RAM e processador, tanto que ela está localizada próxima a estes dois itens. Já a ponte sul trabalha com dispositivos de média ou baixa velocidade. Então na ponte norte temos os barramentos dedicados a vídeo e a PCI-Express. Na ponte sul temos a USB e a PCI padrão, por exemplo.

A maneira como os dispositivos se comunicam com o processador é mediante um controlador de interrupção. Uma requisição de interrupção (*IRQ – Interrupt Request*) serve para notificar algo ao processador. Cada interrupção está associada a um número e a partir deste número é possível identificar qual dispositivo solicitou a interrupção.



Fonte: Tanenbaum (2010, p.215)

## SOFTWARE DE ENTRADA/SAÍDA

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Quando falamos de software de entrada/saída não estamos falando unicamente de *drivers*. Existem quatro camadas para que um dispositivo (representado pela base *hardware* na imagem) se comunique com o sistema operacional.

Os tratadores de interrupção têm a função de bloquear o *driver* que começou uma operação de entrada/saída até que esta seja concluída. Com isto, existe a garantia de interrupção controlada.

A segunda camada é a que trabalha com os *drivers*. O ideal seria o sistema operacional fornecer acesso a todos os tipos de dispositivos de entrada/saída, mas a diversidade destes é muito alta. Maziero (2011) exemplifica que 60% das 12 milhões de linha do código do *Linux* 2.6.31 (kernel) pertencem ao código de *drivers* de dispositivo de entrada/saída. Por isto a cada novo dispositivo de entrada/saída o computador precisa de algum código específico do dispositivo para controlá-lo, e estes códigos são chamados de *drivers*.

A terceira camada representa os softwares de entrada/saída independente do dispositivo. Um *driver* é específico para cada dispositivo, mas algumas funções de entrada/saída são comuns em todos os dispositivos. Nesta camada é fornecida uma interface para funções: como armazenar no *buffer*, reportar erros e alocar e liberar dispositivos dedicados.

A quarta e última camada são os softwares de entrada/saída do espaço do usuário. Enquanto o *driver* está vinculado, em sua grande maioria das vezes, ao núcleo (kernel) do sistema operacional, esta camada trabalha diretamente no nível do usuário. Para diferenciarmos um *driver* desta quarta camada, devemos analisar se o software está usando bibliotecas personalizadas, ou seja, um conjunto de códigos que é específico para aquele software de entrada/saída. Um *driver*

costuma utilizar as bibliotecas do próprio sistema operacional, instaladas no núcleo.

Talvez até este momento você ainda esteja pensando em alguns dispositivos de entrada/saída, como teclado, mouse, monitor e impressora. Mas queremos desafiar você a pensar em alguns outros dispositivos. Que tal o disco rígido? Ou então o relógio/*timer* do computador? Ou então os computadores denominados *thin clients* (clientes magros)? Você seria capaz de pensar em fazer a ligação de hardware e software de entrada/saída destes dispositivos?

Quando mencionamos o disco rígido devemos lembrar de outros tipos de discos, como o CD-ROM, CD-RW, CD-R, DVD entre outros. Conforme visto na unidade anterior, cada disco é organizado em setores e por isto são classificados como dispositivos de blocos. A comunicação deste hardware é feita via ponte sul. Boa parte dos *drivers* para os discos já estão nativamente configurados nos sistemas operacionais, dispensando a instalação de novos softwares e *drivers*. A organização dos dados no disco já foi abordada na unidade anterior a partir das estratégias de alocação de arquivos, que é responsabilidade do sistema operacional gerenciar o armazenamento (inserção e retirada) de dados do disco.

Mencionamos acima um dispositivo de entrada/saída que sempre é desprezado por muitos, mas que sem ele o sistema operacional não conseguiria realizar a multiprogramação. São estes os **temporizadores**. Suas principais funções são manter a data/hora do computador atualizadas e garantir que os processos não monopolizem a CPU.

Podemos citar o escalonamento de processos do tipo chaveamento circular (**round-robin**) ao falarmos de temporizadores. Neste escalonamento a cada ciclo de tempo (*quantum*) um processo é executado pela CPU. Sem esta unidade de tempo e o escalonamento não conseguiríamos utilizar dois processos ao mesmo tempo, por exemplo, ouvir música e navegar na internet.



Mas quanto à hora correta do computador, como o relógio sempre está correto mesmo desligando o computador? Para isto, precisamos relembrar que na placa-mãe existe uma pequena bateria que mantém a carga elétrica do relógio e com isto a hora não é zerada cada vez que o computador é desligado. Este é um dispositivo de entrada/saída que não se enquadra na classificação de dispositivos de blocos e de caracteres.

Graças aos temporizadores, o sistema operacional consegue identificar qual o tempo de inatividade de um determinado dispositivo e com isto é possível configurar o gasto de energia que ele consome. Estudos demonstram que os monitores são os grandes gastadores de energia elétrica. Pensando nisto, os sistemas operacionais disponibilizam configurações que desligam os monitores após determinada quantidade de minutos sem a utilização de teclado ou mouse.

Em segundo lugar, entre os dispositivos que mais gastam energia, temos os discos rígidos. A arquitetura dos discos rígidos força a rotação em alta velocidade e que não pode ser interrompida. Mas imagine uma pessoa que utiliza o computador todos os dias para o trabalho. Ao chegar ao final do expediente, ela poderá desligar o computador ou não. Imaginando que este funcionário não desligou o computador e que ele saia do expediente de trabalho às 18h e retorne às 8h do outro dia, temos 14 horas em que os discos rígidos ficaram ligados em alta rotação sem necessidade, o que representa um consumo de energia desnecessária.

Para minimizar este gasto, os sistemas operacionais disponibilizam uma opção chamada hibernar/suspender que consiste em gravar no disco rígido uma imagem do sistema operacional naquele determinado momento e “desligar” o computador. Quando for solicitado o seu religamento, o sistema operacional irá primeiro consultar a imagem salva no disco rígido para retomar os processos do ponto de parada.



REFLITA

### Hora do planeta

<<https://www.youtube.com/watch?v=-WTJmkcUHvl&feature=youtu.be>>.



## SAIBA MAIS

Identifique e saiba como economizar energia utilizando de maneira consciente os recursos do seu computador.

<<http://tecnologia.uol.com.br/ultimas-noticias/redacao/2010/03/27/saiba-como-reduzir-o-consumo-de-energia-do-computador.jhtm>>.

5 dicas para reduzir gasto de energia no front office <<http://computerworld.com.br/gestao/2007/12/13/idnoticia.2007-12-11.8087696216>>

## THIN CLIENTS

Os *thin clients*, ou clientes magros, são computadores que praticamente só possuem dispositivos de entrada/saída e compartilham o processador, disco rígido, sistema operacional e memória em um servidor. Os *thin clients* não possuem sistema operacional já que não possuem disco rígido. Quando são ligados, é solicitada a abertura de uma sessão ao sistema operacional localizado no servidor. Mediante autenticação (login/senha), o *thin client* pode ser utilizado para diversos fins.

Esta abordagem apresenta vantagens como melhor gerenciamento do que está instalado, já que tudo fica em um único disco rígido, além do controle de licenças. Também podemos ressaltar a economia tanto no consumo elétrico como na aquisição de processadores e memórias.

A desvantagem é que existe uma perca de desempenho, já que todos os *thin clients* compartilham a memória e o processador.

Dependendo do momento, os *thin clients* podem tornar-se lentos devido a carga de processamento de um determinado *thin client*.





## SOFTWARE DO GREENPEACE REDUZ CONSUMO DE ENERGIA DO PC

Em parceria com o Centros de Estudos Avançados do Recife (C.E.S.A.R) e a agência AlmapBBDO, o Greenpeace lançou nas últimas semanas uma campanha para que todos os usuários de computadores possam contribuir com a redução da emissão de gases do efeito estufa.

O projeto se baseia em um software chamado Black Pixel, que pode ser usado por qualquer máquina. O Black Pixel instala um quadrado preto no canto superior esquerdo da tela (monitores de tubo e de plasma) que é sem iluminação e representa

menor consumo de energia e emissão de gás carbônico (CO<sub>2</sub>). O programa pode ser desligado sempre que o usuário precisar.

O Greenpeace afirma que o objetivo é chegar a 1 milhão de Black Pixels instalados, o que equivaleria à economia de 57 mil watts/hora ou manter apagadas 1.425 lâmpadas de 40 watts por uma hora. Para comparação, uma usina de carvão, para produzir a mesma quantidade de energia, emitiria 70 quilos de gás carbônico, aponta a organização.

Fonte: <<http://computerworld.com.br/tecnologia/2009/06/10/software-do-greenpeace-reduz-consumo-de-energia-do-pc/>>. Acesso em: 23 Nov. 2015.

## MITO OU VERDADE: O COMPUTADOR CONSOME MUITA ENERGIA E AUMENTA A CONTA DE LUZ?

É muito comum que ao instalarmos banda larga em nossos computadores, ele permaneça bem mais tempo ligado que anteriormente, mesmo que não haja ninguém a frente dele. Quando você está jogando, navegando ou simplesmente fazendo downloads, lá está seu computador funcionando e consumindo energia.

Motivo de muita controvérsia, este ato de deixar a máquina ligada por dias ininterruptamente é apontado como grande colaborador para a composição final de sua conta de luz.

Com a intenção de tentar solucionar – ou pelo menos amenizar – esta dúvida, o Baixaki elaborou um comparativo entre

o consumo de computadores (baseando-se no consumo médio de sua fonte alimentadora) com o de outros eletro-eletrônicos normalmente presentes em uma residência.

O valor da tarifa a ser usada como base é R\$ 0,38790, valor da tarifa cobrada pelo Quilowatt Hora (kWh) pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL). Antes disso, passemos algumas informações acerca da fonte alimentadora.

### Fontes Alimentadoras

A fonte é o equipamento de seu compu-





tador pelo qual ele capta energia da rede elétrica. Ela é capaz de transformar corrente alternada (que vem da rede elétrica) em corrente contínua (utilizada pelos componentes elétricos de seu computador). Sua potência varia de acordo com a necessidade da máquina.



Estes equipamentos são classificados de acordo com a sua potência e em watts (W), ou seja, 300W, 350W, 500W, 650W, etc.

Contudo, nem sempre o valor exibido na embalagem é a potência real da fonte, pois muitas vezes você tem uma fonte que marca 400W mas na verdade tem potência de 300W reais.

Segundo as fabricantes, a potência exibida na caixa indica o pico máximo alcançado pelo equipamento. Para obter informações com maior precisão a respeito da sua fonte, acesse o nosso artigo **Fontes: Você dá a devida importância à sua?**. Aqui diversos assuntos relacionados a este equipamento indispensável são tratados de maneira bastante clara e abrangente.

## Consumo

Calcular o consumo médio de sua fonte é relativamente simples a partir do momento em que você toma conhecimento de sua potência real. Para ilustrar melhor o que estamos dizendo, iremos relatar alguns exemplos de computadores com capacidades diferentes, afinal, quanto maior a quantidade e a potência dos componentes presentes em sua máquina, maior deverá ser a potência real de sua fonte alimentadora.

### Computador 01

Processador - Intel Celeron D Northwood  
Placa mãe - Placa mãe Regular Desktop  
Placa de vídeo - Integrada à Placa Mãe  
Memória - 512 MB DDR  
Drive de CD/DVD - Combo  
Disco Rígido - 5.400 RPM / 3.5"  
Potência real da fonte deve ser de no mínimo 249W

### Computador 02

Processador - AMD Athlon 64  
Placa mãe: Regular - Placa Mãe Regular Desktop  
Placa de vídeo - Integrada à Placa Mãe  
Memória - 1GB DDR2  
Drive de CD/DVD - DVD-RW  
Disco Rígido - 7.200 RPM / 3.5"  
Potência real da fonte precisa ser de no mínimo 256W

### Computador 03

Processador - Intel Core 2 Duo Series  
Placa mãe - Placa mãe High End Desktop  
Placa de vídeo - Nvidia GeForce 8600 Series  
Memória - 4GB DDR2  
Drive CD/DVD - DVD-RW  
Disco rígido - 10.000 RPM / 3.5"  
Potência real da fonte deve ser de no mínimo 370W

### Computador 04

Processador - AMD Athlon 64 X2  
Placa mãe - Placa Mãe High End Desktop  
Placa de vídeo - Nvidia GeForce 8800 GTS  
Memória - 3 GB DDR2  
Drive de CD/DVD - DVD-RW (duas unidades)  
Disco Rígido - 7.200 RPM / 3.5"  
Potência real da fonte deve ser de no mínimo 526W



## Calculando o consumo

Agora que já temos quatro suposições de potência real de fontes alimentadoras, vamos calcular o consumo médio de quilowatts hora consumidos por seu computador (sem levar em conta monitor, modem, caixas de som e demais equipamentos). Então, às contas!

Para calcular o valor de kWh, existe uma fórmula bastante simples:

$$\text{Potência real} \times \text{tempo de uso} / 1000$$

Baseando-se nos resultados obtidos em nossos exemplos, agora iremos calcular quantos watts cada computador consome permanecendo ligado por 5 horas todos os dias durante 30 dias:

Computador 01

$$\frac{248W \times 5 \text{ horas}}{1000} = 1,24 \text{ kWh}$$

Em um mês, este computador terá consumido cerca de 37,2 kWh, totalizando R\$14,42.

Computador 02

$$\frac{256W \times 5 \text{ horas}}{1000} = 1,28 \text{ kWh}$$

Em um mês, este computador terá consumido cerca de 38,4 kWh, totalizando R\$14,89.

Computador 03

$$\frac{370W \times 5 \text{ horas}}{1000} = 1,85 \text{ kWh}$$

Em um mês, este computador terá consumido cerca de 55,5 kWh, totalizando R\$21,52.

Computador 04

$$\frac{526W \times 5 \text{ horas}}{1000} = 2,63 \text{ kWh}$$

Em um mês, este computador terá consumido cerca de 78,9 kWh, totalizando R\$30,60.

## Comparativo

Agora que já sabemos a média de consumo mensal de cada um dos nossos exemplos, vamos compará-la com a média de consumo de alguns produtos eletrônicos que também possuímos em casa.





Equipamento	Consumo Mensal	Valor1
Computador 01	37,2 kWh	R\$ 14,42
Computador 02	38,4 kWh	R\$ 14,89
Computador 03	55,5 kWh	R\$ 21,52
Computador 04	78,9 kWh	R\$ 30,60
Lavadora de roupas 12 kg <sup>2</sup>	32,0 kWh	R\$ 12,41
Refrigerador vertical 349 Litros	47,6 kWh	R\$ 18,46
Chuveiro elétrico 4,5 kw <sup>3</sup>	135 kWh	R\$ 52,36
Ferro elétrico 1,0 kw <sup>4</sup>	30 kWh	R\$ 11,63

1 – A tarifa usada é a da Copel, no valor de R\$ 0,38790.

2 – Considera-se o uso da máquina para 10 lavagens mensais.

3 – Considera-se o uso do chuveiro por uma hora todos os dias durante 30 dias.

4 – Considera-se o uso em 10 dias diferentes, durante uma hora a cada dia.

nós indicamos dois sites que realizam esta tarefa. O primeiro, indicado para os mais leigos na parte de hardware, é o **Newegg Power Supply Calculator**. O segundo, mais complexo e indicado a usuários mais experientes, é o **eXtreme Power Supply Calculator Lite**. Ambos são gratuitos e em inglês.

#### Dicas para poupar energia

### Sua vez

Como nós usamos exemplos genéricos em nossos exemplos, é provável que você não encontre um computador ali exatamente igual ao seu. Então, aqui vão algumas dicas sobre o que pode ser feito. Se você não sabe como identificar os valores de sua fonte alimentadora, acesse o artigo Manutenção de Computadores: Aprenda a desmontar um PC para saber como abrir o gabinete e retirar a fonte.

Se a sua dúvida é em relação ao consumo médio de seus componentes para descobrir a potência ideal que deve ter sua fonte,

independente da quantidade de energia consumida pelo seu computador, você pode amenizar estes valores através de medidas simples como evitar deixá-lo ligado sem motivo, desligar o monitor e as caixas de som também sempre que não estiverem sendo usadas.





Além disso, existem alguns programas que poderão ajudar a combater o desperdício de energia durante o uso do computador. Um deles é o Edison, em que é possível monitorar a atividade do PC de modo a poupar energia. Outro software semelhante é o LocalCooling. Para aproveitar melhor a bateria do seu notebook, use o Vista Battery Saver.

Fonte: <<http://www.tecmundo.com.br/energia/2145-mito-ou-verdade-o-computador-consome-muita-energia-e-aumenta-a-conta-de-luz-.htm>>. Acesso em: 23 Nov. 2015.

Importante: as potências exemplificadas neste artigo foram elaboradas a partir da média de captação de energia, não significando que o consumo total do computador utilizará constantemente o máximo da potência oferecida pela fonte. Além disso, ressaltamos que não foram incluídos no valor total, o consumo de monitores e outros periféricos.



NA WEB

**Conheça o monitor N1742L, da LG que possui thin client embutido.**

<<https://www.youtube.com/watch?v=njqwE-HUo4Y&feature=youtu.be>>.



SAIBA MAIS

**Conheça a evolução quanto a incidentes de ataques na internet brasileira.**

<<http://www.cert.br/stats/incidentes/>>.

**Novo ataque virtual tem brasileiros como Aluno**

<<http://www.abbc.org.br/noticiasview.asp?idnoticia=883>>

## PROTEÇÃO E SEGURANÇA

Ter um computador e estar conectado em uma rede como a internet, é estar propenso a sofrer alguma tentativa de invasão. Mas, afinal, como é feito estes ataques? Por que alguns sistemas operacionais têm a fama de serem mais seguros que os outros? Vamos responder estas perguntas, mas antes precisamos entender o que é proteção e segurança.

## PROTEÇÃO

A **proteção** em um sistema operacional trata de problemas internos como controle de acesso a programas, processos e usuários. É a proteção que fornece mecanismos para a imposição das políticas de uso de recursos. Podemos citar como exemplo os direitos de leitura, escrita e gravação em arquivos.

## SEGURANÇA

A segurança envolve a parte externa, por exemplo, o acesso ao sistema operacional a partir de *login* e senha, ou então ataques de vírus e outras pragas a partir da internet. O melhor cenário para um computador é quando ele possui um sistema operacional seguro e protegido.

Em um sistema operacional, devemos conhecer bem dois termos:

**Ameaça:** é quando existem vulnerabilidades e que podem ser exploradas em possíveis ataques. Todos os softwares, incluindo o sistema operacional, possuem ameaças, alguns em menor número outros em grandes quantidades. O sistema operacional Windows costuma disponibilizar versões de correção detectadas. Caso você não atualize o sistema operacional, o nível de ameaça ficará sempre mais alto, já que a partir da publicação de correção fica confirmado o que muitos hackers ou crackers conheciam.



**Ataque:** é a tentativa de quebrar a segurança a partir da quebra de confidencialidade ou quebra de integridade ou quebra de disponibilidade ou roubo de serviço ou recusa de serviço.

Maziero (2011) cita Pfleeger and Pfleeger (2006) quanto a quatro definições de tipos de ataques. São estes:

- Interrupção: tem por objetivo impedir o fluxo dos dados ou processos. Por exemplo, ataques DoS (*denial of service*) que é utilizar-se de muitos computadores espalhados no mundo para gerar uma sobrecarga a um servidor e tirá-lo do ar.
- Interceptação: têm por objetivo acessar, sem modificar, informações ou acessos. Por exemplo, programas do tipo *keyLogger* que ficam monitorando tudo o que é digitado e é enviado para aquele que atacou.
- Modificação: tem por objetivo modificar um sistema ou parte dele. Por exemplo, a mudança de página de um determinado site.
- Fabricação: tem por objetivo produzir informações falsas ou adicionar componentes maliciosos no sistema operacional.

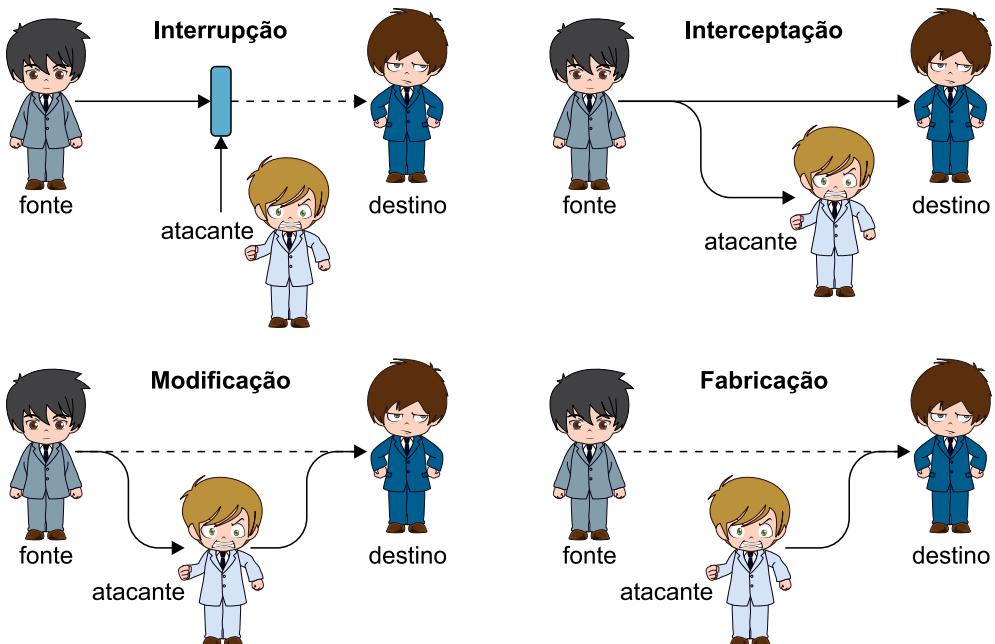


Figura 1: Tipos básicos de ataques (inspirado em [Pfleeger and Pfleeger, 2006]).

Fonte: Adaptado de Maziero (2013, cap. 8, p. 10). Disponível em: <<http://wiki.inf.ufpr.br/maziero/lib/exe/fetch.php?media=so:so-cap08.pdf>>

## MALWARES

No tópico anterior, aprendemos identificar os tipos de ataques. Para realizar esta ação ilícita, são utilizados softwares como apoio e para explorar as ameaças já identificadas. O nome destes softwares é **malwares**.

Eles podem ser classificados pela sua característica de atuação:



- Vírus: software que se infiltra e consegue se replicar e infectar outros programas.
- Worm (verme): diferente do vírus, não tem o objetivo de infectar outros programas. Muito presente nos serviços de rede buscando ameaças não corrigidas.
- Cavalo de Troia: programa que engana o usuário prometendo algo, mas permitindo a entrada de worms e rootkit.
- Exploit: utilizado para detectar as ameaças não corrigidas para iniciar um ataque.
- Packet sniffer (farejador de pacotes): monitora a rede copiando pacotes.
- Keylogger: captura tudo o que foi digitado.
- RootKit: tem por objetivo ocultar a presença de um intruso.
- BackDoor: software que abre as portas para futuros ataques.

Todas estas pragas podem atingir qualquer sistema operacional, independente se é mobile, desktop ou servidor. Ainda existe uma falsa citação que o Linux não possui vírus ou praga, mas eles realmente existem, mas em bem menos quantidade que os sistemas operacionais da Microsoft. A mesma situação vale para o sistema operacional MAC OS, utilizado em computadores Apple, também não estão 100% imune a ataques destas pragas.

Um dos índices que mais cresce de ataque é a smartphones e tablets, principalmente Android, pois os usuários que não utilizam programas de antivírus e instalaram programas a partir de lugares não confiáveis, diferentemente da marketplace da Google (<<https://play.google.com/>>).



REFLITA



Não utilizar firewall e antivírus representa um risco altíssimo ao seu computador e ao seu sistema operacional. Caso você tenha os dois, verifique quando ele foi atualizado pela última vez.

SAIBA MAIS

**Saiba Mais sobre ataques no mundo:**

<<http://www.securelist.com/en/statistics>>.



## VÍRUS FLASHBACK JÁ INFECTOU 600 MIL COMPUTADORES COM MAC OS X

**No Brasil, 1.593 computadores da Apple foram contaminados. Código usa falhas no plug-in do Java para se instalar nas máquinas.**

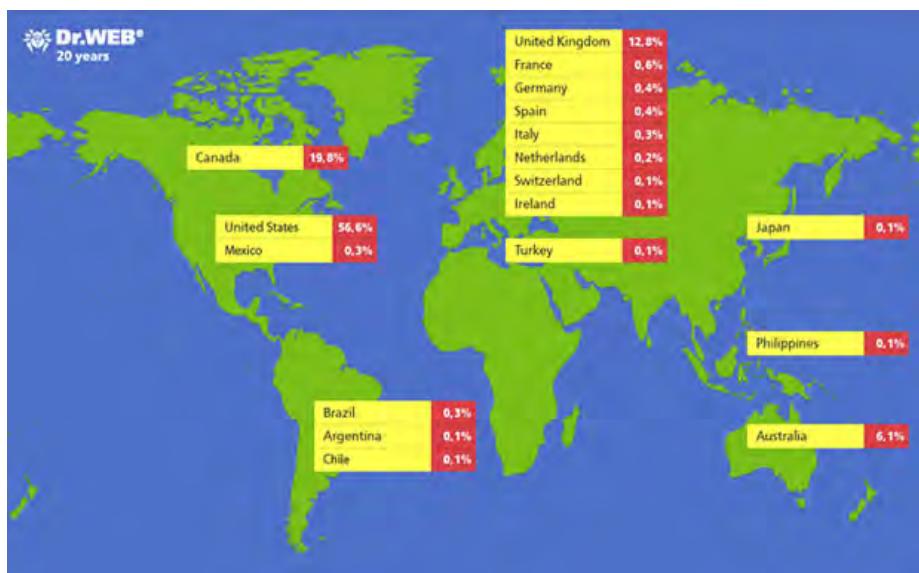
A fabricante de antivírus russa Dr. Web divulgou que 600 mil computadores Mac, da Apple, já foram infectados pelo vírus Flashback. Do total, 1.593 máquinas estão no Brasil (400 apenas em São Paulo). Os Estados Unidos foi o país mais atingido, com 300 mil Macs.

O Flashback ataca computadores Apple, equipados com o sistema operacional Mac OS X, por meio de falhas no plug-in do Java, da Oracle, que é usado em páginas web. A Dr. Web conseguiu ter acesso às estatísticas presentes no servidor de controle do vírus. Segundo a fabricante, existem até 4

milhões de páginas com o código que instala a praga.

Após se instalar no sistema, o código entra em contato com um servidor de controle e envia um identificador gerado na hora da infecção. Com isso, é possível saber o número exato de máquinas que instalaram o vírus. Na quarta-feira (4), a Dr. Web informou que eram 550 mil, mas um tuite enviado por um especialista da empresa atualizou o número para 600 mil.

**Mapa da Dr. Web mostra a porcentagem de usuários infectados em cada país (Foto:**





### **Dr. Web/Divulgação)**

*De acordo com a Intego, outra fabricante de antivírus, o Flashback monitora sites específicos para tentar roubar senhas de serviços como Google, Yahoo, Paypal e bancos. A Dr. Web nega que o vírus tenha essa função e afirma que ele somente redireciona links de sites de busca.*

*No início desta semana, a distribuição da praga estava sendo feita por meio de uma falha do Java corrigida em fevereiro, mas a Apple ainda não havia disponibilizado a atualização para o Mac OS X, deixando qualquer*

*usuário do sistema que tivesse o Java ativado vulnerável. Bastava infectar uma página com o código para ser imediatamente infectado, sem confirmar nenhum download.*

*O Java é um plug-in executado em navegadores, como o Safari, para dar recursos extras para páginas web. Na terça-feira (3), a Mozilla anunciou que o Firefox vai começar a bloquear as versões inseguras do plug-in do Java, mas somente no Windows. No Mac OS X, o navegador ainda não realiza o bloqueio. A Mozilla não explicou o motivo, mas afirmou que o plug-in para Mac OS X também poderá ser bloqueado "no futuro".*

Fonte: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2012/04/virus-flashback-ja-infectou-600-mil-computadores-com-mac-os-x.html>>. Acesso em: 24 Nov. 2015.



### **ANOTAÇÕES**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das maneiras de iniciarmos um processo é mediante solicitação do usuário – conforme visto na unidade II. Esta solicitação é realizada utilizando dispositivos de entrada/saída.

Muitos são os dispositivos de entrada/saída e cada um possui uma finalidade. O sistema operacional tem a difícil tarefa de entender o funcionamento de todos eles. Esta tarefa é minimizada com o uso de *drivers*.

Graças a ponte norte e ponte sul, o controle do que foi solicitado chega até o processador e as memórias principais e secundárias. Sem estes *chipsets* o sistema operacional iria ter uma sobrecarga de trabalho, pois além de gerenciar processos e a memória, iria ter que cuidar das diversas requisições dos dispositivos e todo o percurso na placa-mãe. Com estes *chipsets* o SO fica somente responsável por monitorar as requisições de entrada e de saída dos diversos dispositivos conectados no computador.

Além disto, vale a pena se atentar para o gerenciamento correto de energia destes dispositivos. O sistema operacional oferece vários softwares para este controle. Por que não utilizá-los?

Em um mundo cada vez mais conectado a internet, computadores estão sendo facilmente violados, muito por descuido dos usuários. A maioria dos sistemas operacionais são bem protegidos (por exemplo, controle de acesso a pastas, direitos de leitura e escrita), mas inseguros (vulneráveis a ações externas). Poucos trazem programas de segurança como antivírus e firewall previamente instalados.

Saber identificar pontos de ameaças e possíveis ataques ou programas mal intencionados é essencial para garantir a integridade do sistema operacional.

Caso um ataque ocorra, o atacante poderá interferir diretamente no desempenho e confiabilidade do SO. Processos poderão ser executados sem que o usuário tenha solicitado e informações poderão ser copiadas ou apagadas das memórias de massa.

Caro(a) aluno(a), certifique-se que o seu antivírus e *firewall* estejam atualizados e as correções de sistemas operacionais (*patch*) estejam instaladas. Com isto, você poderá ter segurança ao navegar na internet.

Na próxima unidade iremos abordar assuntos específicos sobre os sistemas operacionais. O primeiro deles é sobre multimídia (filmes, músicas) e o segundo são as máquinas virtuais e suas vantagens.



SAIBA MAIS

#### **Cresce o número de ataques a equipamentos Android e iOS na América**

<<http://www.tecmundo.com.br/malware/59217-cresce-numero-ataques-equipamentos-android-ios-america-latina.htm>>.

#### **Windows 8 pode ser atingido por pragas mesmo com a proteção nativa configurada**

<<http://admin.geek.com.br/posts/20314-bitdefender-indica-que-15-das-pragas-atuais-podem-atingir-windows-8-mesmo-protegido>>.

## ATIVIDADES



1. O que são chipsets? Descreva sobre a função de dois chipsets estudados na gerência de entrada/saída.
2. O que são temporizadores e quais as suas funções?
3. Podemos afirmar que todos os sistemas operacionais nativamente se comunicam com todos os dispositivos de entrada/saída existentes? O que é utilizado para esta comunicação?
4. Diferencie um sistema operacional protegido de um sistema operacional seguro.
5. Diferencie ataque de ameaça.
6. Diferencie vírus de worm (verme).



## SISTEMAS OPERACIONAIS MULTIMÍDIA E MÁQUINA VIRTUAL/ VIRTUALIZAÇÃO; E COMANDOS LINUX

### Objetivos de Aprendizagem

- Diferenciar a abordagem que o sistema operacional utiliza quando o arquivo é do tipo multimídia, tanto para armazenagem deste arquivo como o seu uso.
- Apresentar técnicas utilizadas para alocação do arquivo em disco em um ou mais computadores e como o sistema operacional gerencia a exibição destes arquivos.
- Definir o conceito de máquinas virtuais e multicomputadores.
- Apresentar as vantagens da virtualização.
- Apresentar os tipos de máquinas virtuais e seus respectivos softwares implementadores.
- Apresentar os principais comandos para a utilização deste sistema operacional.
- Explicar o particionamento do disco.

### Plano de Estudo

A seguir, apresentam-se os tópicos que você estudará nesta unidade:

- Definição e características de multimídia
- Sistema de arquivos
- Alocação de arquivos em disco
- Caching
- Conceito de virtualização
- Vantagens da virtualização
- Tipos de máquinas virtuais
- Hipervisores
- Diferença entre as distribuições
- Sistemas de arquivo
- Particionamento de disco
- Comandos básicos



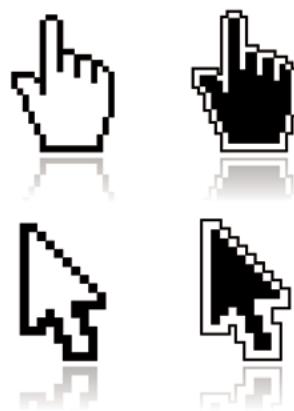
## SISTEMAS OPERACIONAIS MULTIMÍDIA

Com o surgimento dos computadores pessoais, um novo campo pode ser explorado, o campo da multimídia. Um dos objetivos do computador pessoal era ser intuitivo (de fácil uso), por isto, as telas que os sistemas operacionais exibiam antigamente (geralmente pretas com letras em verde ou branco, também chamadas de *console*) tiveram que ser substituídas por telas coloridas e com imagens que representavam os arquivos e pastas armazenadas no disco rígido.

Além disto, a utilização de comandos complexos no teclado para acessar alguma parte do software dificultava ainda mais a experiência do usuário quanto à facilidade de uso. Para isto foi inserido o uso do dispositivo de entrada chamado mouse, além do teclado. Com isto era possível navegar pela tela através de um *cursor* (seta).

Com todas estas facilidades foi possível expandir o uso dos computadores para todos os que tivessem condições financeiras de adquirir um computador, já que antes o uso era restrito aos especialistas em informática.

Com o passar do tempo uma série de tecnologias foram sendo desenvolvidas e o uso de recursos multimídia foi tornando algo natural e sempre presente em sistemas operacionais. Entretanto, os sistemas operacionais tiveram que se adaptar a uma série de fatores. A começar pela diferença que existe entre os arquivos multimídias (por exemplo, um filme ou música) e os arquivos já existentes anteriormente (um arquivo de texto .TXT).





## REFLITA

"Fizemos os botões na tela parecerem tão bons que você vai querer lambê-los" – Steve Jobs



## SAIBA MAIS

Conheça outras célebres frases de Steve Jobs.

<<http://www.tecmundo.com.br/steve-jobs/14052-20-frases-inspiradoras-de-steve-jobs.htm#ixzz2DOBzejke>>.

Enquanto um arquivo .TXT é simplesmente um conjunto de bytes (conforme visto na unidade III quando abordamos os assuntos referentes ao gerenciamento de arquivos) um arquivo multimídia contém algumas camadas de subarquivos por exemplo, em um filme, temos a camada de vídeo, áudio e quem sabe a legenda. Cabe ao sistema operacional suportar ou não tais arquivos.

Quando citamos suportar nos referimos a questão de interpretar o arquivo ao ponto de executá-lo com sucesso mediante solicitação do usuário. Lembrando que nem todos os tipos de sistemas operacionais são necessariamente sistemas operacionais multimídia. Um sistema operacional para servidores não necessariamente terá partições gráficas e nem será utilizado em sua maioria das vezes para execução de muitos vídeos e/ou músicas.

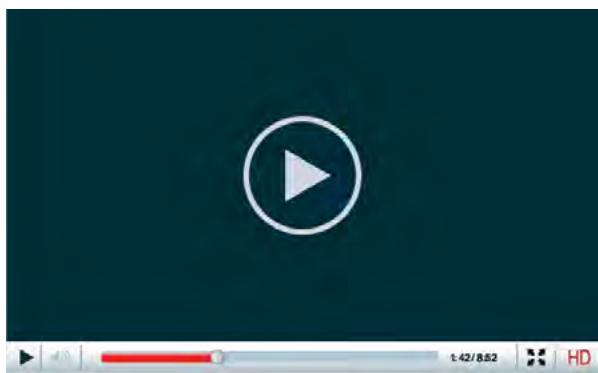
Além da diferença estrutural dos arquivos multimídias, temos que ressaltar que eles têm um ritmo de acesso específico. Enquanto um arquivo de texto costuma ser carregado por completo no momento de sua inicialização, um arquivo multimídia tende a ser carregado à medida que é executado. Com isto, o trabalho do escalonador passa a ser de vital importância para garantir a boa reprodução de filmes e músicas sem deixar que os demais processos tenham menos prioridade.

Bom, percebemos que o trabalho do sistema operacional tornou-se um pouco mais complicado do que já era, mas ainda não acabou. Citamos até o momento as mudanças quanto a estrutura dos arquivos e quanto a sua forma e prioridade de execução, mas não pensamos em como o sistema operacional irá armazenar estas informações em disco. Para isto, os sistemas de arquivos mencionados na unidade III tiveram que passar por algumas adaptações, mas principalmente foram desenvolvidas técnicas e algoritmos para garantir sempre a melhor execução e melhor maneira de armazenar estes tipos de arquivos. Logo abaixo serão detalhadas as alterações quanto ao sistema de arquivos.

Para a garantia de *performance* destes arquivos alguns parâmetros foram definidos para que os sistemas operacionais ofereçam o melhor suporte a esta tecnologia. Deseja-se que:

- A **VAZÃO** seja alta, ou seja, a taxa de dados ou o volume total de trabalho durante um período de tempo seja maximizada.
- A **DEMORA** seja a menor possível. Entende-se como demora o tempo decorrido do momento da solicitação do usuário até a reprodução do mesmo.
- A **TREMULAÇÃO** deve ser a menor possível. Este item está relacionado à demora na reprodução do fluxo.
- A **CONFIABILIDADE** deve ser maximizada ao ponto que se erros ocorrerem durante a transmissão e/ou execução, o processamento da mídia continue.

Nos próximos itens iremos estudar técnicas utilizadas pelos sistemas operacionais para arquivos multimídias, em especial o armazenamento destes.



## ESCALONAMENTO

Estudamos escalonamento na unidade II deste livro e aprendemos algumas técnicas para garantir que vários processos sejam executados e não somente um processo fique sendo executado de forma exclusiva pela CPU.

Podemos citar o *Round-Robin* (chaveamento circular) como um dos tipos de escalonamento que proporcionam resultados com efetividade em arquivos multimídia, já que de tempos em tempos o escalonador executa um processo, e somando isto a um **temporizador** do arquivo multimídia, garantimos a exibição correta de um filme com áudio, por exemplo, junto a outros processos.

## SISTEMAS DE ARQUIVOS

Enquanto os arquivos convencionais geralmente são carregados por completo quando iniciados, os arquivos multimídia podem ter duas abordagens:

- Fornecer um bloco de dados sem atraso mediante a solicitação frequente do cliente. Por exemplo, quando desejo assistir um DVD no computador, o sistema operacional pode adotar a estratégia de sempre consultar o disco após uma sequência de quadros já exibidos.
- Fornecer blocos de dados sem atraso sem depender de novas requisições, algo semelhante a uma fita cassette, a qual só depende de um comando inicial para executar até o fim.



### REFLITA

Você já parou para contar quantos processos você utiliza ao mesmo tempo? Será que você é um dos que navegam na internet, acessam redes sociais, escutam músicas enquanto aguardam o carregamento de um vídeo em um site especializado e ainda utilizam antivírus e estão digitando algo em um processador de texto? Você se assemelhou a esta descrição?

Cada abordagem tem a sua vantagem e desvantagem. A primeira gera mais consumo de hardware e processamento, já que sempre existe uma requisição para a execução de outros blocos. Entretanto, o caso seja avançado um filme, o acesso a estes blocos será mais rápido.

Na segunda abordagem, não temos tanto consumo de processamento já que só houve uma requisição (*play*). Entretanto, caso precisarmos avançar, o tempo de resposta será maior se comparado ao da técnica acima descrita. Tente lembrar como funcionava o avanço (*FF – fast forward*) e retrocesso (*RW – rewind button*) das antigas fitas cassetes.



## ALOCAÇÃO DE ARQUIVOS EM DISCO

Podemos dividir tipo de armazenamento de arquivos multimídia em armazenamento em um único disco e armazenamento em múltiplos discos, comum em servidores que disponibilizam serviços e conteúdos multimídia.

Imagine um único servidor de vídeos com um único disco rígido armazenando todos os vídeos. Imagine também que as pessoas acessam um site e após pesquisas as pessoas assistem o conteúdo desejado. Provavelmente, alguns vídeos serão mais requisitados que outros, com isto podemos tirar proveito desta situação. Mediante a coleta de dados estatísticos e a aplicação da lei de Zipf saberemos quais vídeos são mais assistidos.



SAIBA MAIS

**Saiba mais sobre a lei de Zipf, que determina a frequência ou importância dos elementos em uma lista ordenada.**

<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Lei\\_de\\_Zipf](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_de_Zipf)>.

<<http://www.uff.br/cdme/lpp/lpp-html/lpp-j-br.html>>.

Com estes dados podemos adotar a abordagem de armazenar os vídeos mais assistidos um próximo do outro, visando diminuir o movimento do cabeçote de leitura sobre o disco rígido. Esta técnica é realizada graças aos algoritmos de tubos de órgão, que fazem com que os arquivos mais acessados sejam armazenados na parte central dos discos rígidos e as bordas ficam para os arquivos menos acessados. Caso haja alteração nos dados coletados e calculados pela lei de Zipf, este algoritmo irá retirar o vídeo da borda e armazenar no centro do disco.

“Os algoritmos de tubos de órgãos têm este nome, pois seria algo como um gráfico em colunas, em que os dados mais acessados ficam no centro e os menos acessados nas extremidades. Com isto, o trabalho do disco rígido é diminuído”.

Quando existem múltiplos discos o armazenamento consiste em guardar os blocos dos arquivos multimídia em vários discos. Esta distribuição é feita de forma aleatória mediante a ação de algoritmos que irão distribuir os dados entre os discos para garantir principalmente o balanceamento dos discos.

As técnicas citadas acima referem-se ao armazenamento em discos rígidos, mas como o sistema operacional poderia gerar outros possíveis benefícios a quem requisitou arquivos multimídia?





Uma das maneiras é realizar algo semelhante à técnica de *caching*. Lembrando que cachê não é *buffer*. A intenção da cachê é armazenar a informação para que quando for solicitada novamente ela já esteja em memória, sendo exibida de maneira mais rápida. Já o *buffer* consiste em ir exibindo o conteúdo e não armazenar o que já foi reproduzido.

Para realizar algo como *caching*, em um servidor de vídeos, poderíamos armazenar alguns minutos de cada vídeo na memória principal e à medida que estes minutos estão sendo executados, os dados são extraídos do disco físico para a memória principal. Ou então detectar se um outro usuário já está assistindo aquele vídeo e com isto armazenar já em memória, os dados de um processo e enviar para o outro processo que logo irá utilizá-los. Lembrando que *caching* não é muito comum em arquivos multimídias, mas é possível de ser feito.

## MÁQUINAS VIRTUAIS/VIRTUALIZAÇÃO

Já imaginou transformar seu computador em múltiplas máquinas com sistemas operacionais diferentes, cada um focando um determinado tipo de processamento? E mesmo sendo uma única máquina, os processos de cada sistema operacional irão ser independentes. Mas como fazer isto? Por meio das técnicas de virtualização.



NA WEB

**Como utilizar o VirtualBox. Aprenda aqui: <<http://youtu.be/Y5d-PNtwBrk>>.**

**Conheça um pouco mais sobre a performance em máquinas virtuais.**

<<https://www.youtube.com/watch?v=dK27xGDEnks&feature=youtu.be>>.

Uma máquina virtual consiste em uma duplicata de máquina real. Com isto economizamos com hardware, já que não precisamos investir tanto na compra de uma máquina (física), do tipo servidor, para cada tipo de serviço. Economizamos também no espaço utilizado nos racks de servidores e também em consumo elétrico, tanto do servidor como do ambiente já que iremos gastar menos com refrigeração adicional.

Outra vantagem do uso de máquinas virtuais é que podemos criar ambientes para determinados aplicativos que funcionam somente em sistemas operacionais antigos.

## TIPOS DE MÁQUINAS VIRTUAIS

- **Máquina virtual de processo:** funciona como uma explicação qualquer rodando dentro do Sistema Operacional. Como exemplo, temos a JVM (*Java Virtual Machine*), que permite que um programa desenvolvido na linguagem Java seja possível de ser utilizado em qualquer sistema operacional.
- **Máquina virtual de sistema operacional:** apesar de utilizar o mesmo hardware, disponibiliza para cada usuário um sistema operacional com recursos de núcleo, espaço em disco, espaço em memória e gerenciamento de processos independentes das demais máquinas virtuais. Como exemplo, temos o ESXi da VMWare e o FreeBSD Jails.
- **Máquina virtual de sistemas:** emulam um hardware completo e aceita outros sistemas operacionais desde que sejam executados sobre ele. Por exemplo, VMware e VirtualBox.



## HIPERVISORES

Um hipervisor é um monitor da máquina virtual, uma plataforma que permite aplicar diversas técnicas de controle de virtualização. Abaixo podemos verificar as duas abordagens de hipervisores, tanto do tipo 1 como o tipo 2.

O hipervisor do tipo 1 está ligado diretamente o hardware e disponibiliza alguns SO's para uso, enquanto o hipervisor do tipo 2 possui alguns processos que estão em paralelo.

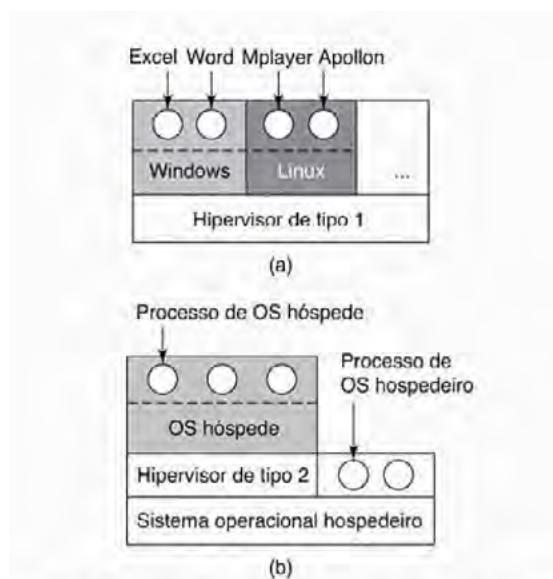


Figura 1.26 (a) Hipervisor de tipo 1 (b) Hipervisor de tipo 2.

(a) Hipervisor de tipo 1; (b) Hipervisor de tipo 2

Fonte: Tanenbaum (2010, p 42)

SAIBA MAIS



**Você conhece o VMWare ESXi? Ele é um Hipervisor tipo 1. Aprenda usá-lo em:**

<<http://blogdovicente.com/2011/09/08/como-instalar-o-vmware-esxi-5-0/>>.



## LEI DE ZIPF – O RANKING BASEADO EM RELEVÂNCIA

**É a lei de Zipf, linguista norte-americano, quase o enigma de Tostines: certos conteúdos são mais acessados porque são mais lidos e acabam mais lidos porque são mais acessados.**

Por JC Rodrigues

Um dos tais “poderes” da didaticamente chamada Web 2.0 é o ranking de conteúdos baseado em sua relevância para os usuários, traduzida, por sua vez, muitas vezes no número de acessos a determinados conteúdos ou de recomendações diretas dos consumidores.

Inicialmente, fazendo um parênteses, deixo claro que sou contra a terminologia “web 2.0” pois acredito que a internet sempre foi descentralizada e, portanto, passível de colaboração; mas ele facilita a compreensão do momento de utilização em massa do meio digital para um determinado propósito.

Mas voltando ao cerne da questão, independente da utilização de relações semânticas (entre um conteúdo e uma palavra), a própria criação de um ranking é, de certa forma uma espécie de tagueamento, relacionando-se o conteúdo “x” com tags “isto é bom” ou “isto é ruim”.

Contudo, pode haver um grande desvio entre os resultados considerados até então democráticos sobre a relevância de determinados conteúdos. Neste ponto estou tratando de conteúdos que não possuem uma avaliação dos usuários (como uma escala de valores indicando o quanto útil/relevante/bom é), mas aqueles cuja relevância é determinada unicamente pelo número de acessos e comentários, desde que o sistema que os gerencia não identi-

fique se são positivos ou negativos.

Por exemplo, há pelo menos seis meses o artigo mais lido dentre todos do Webinsider é o que trata de **Filmes raros e antigos de graça na internet**. E legal, de autoria do subeditor do site, Paulo Rebêlo. Por favor, absolutamente nada contra o artigo, nada contra o Paulo, nem contra filmes raros e antigos de graça na internet, isto é apenas um exemplo prático do que estou discutindo.

Bem, por mais que consideremos que este artigo tem uma alta relevância e é acessado por muitas pessoas (justamente por isto figura em primeiro lugar do ranking), quantas destas pessoas o acessam justamente pelo fato de ele figurar no primeiro lugar do ranking? É quase o enigma de Tostines: é o mais acessado porque é o que mais se lê ou mais se lê porque ele é o mais acessado?

Extrapolando este pensamento para qualquer tipo de ranking disponível a uma massa de consumidores. As – não tão – famosas “paradas de sucesso” da música brasileira, quantas pessoas não ouvem determinada música pelo simples fato de ela ser a música mais escutada?

Este comportamento pode, em partes, ser ilustrado pela Lei de Zipf. Citando a Wikipedia, George Kingsley Zipf (1902-1950) foi um linguista e filologista norte-americano e que estudou ocorrências estatísticas em





diferentes tipos de linguagem; seus estudos derivaram explicações sobre certas propriedades do comportamento coletivo na internet.

Seth Godin citou-o brevemente em seu livro *Marketing: Idéia Vírus* (2001) quando tratou de explicar o poder das recomendações na construção e fortalecimento de uma imagem corporativa.

Originalmente, as leis de Zipf tratam de relacionar a frequência da ocorrência de determinados termos em um texto relacionando-a com uma ordenação, criando-se um ranking (ou, falando em internetês, um índice de relevância). Para quem quiser estudar a fundo estes conceitos recomendo um trabalho científico realizado por Vânia Guedes e Suzana Borschiver, que explica este e outros conceitos de bibliometria.

Além de unicamente checar acessos, é natural prever que, quanto mais visto for determinado conteúdo, maior a probabilidade de ele ser comentado, positiva ou negativamente. Sendo esta outra variável que determina o ranking do conjunto de conteúdos similares, haverá novamente um melhor posicionamento.

Neste cenário, um conjunto de fatores cíclicos acaba determinando que uma vez conquistada certa popularidade, pode haver uma tendência constante em se estar melhor posicionado em um ranking que considere apenas acessos e número de intervenções (comentários) como fatores de indicação de relevância.

Isto daria margem a uma prática – pessoalmente acho condenável – que é a manipulação de títulos e indicações míni-

mas da natureza do conteúdo (como uma descrição ou conjunto de tags) com intuito de gerar uma expectativa distorcida sobre a real natureza do que se vai ser acessado.

Traçando um paralelo com a mídia online, são os famosos banners teaser que não deixam claro o que se vai encontrar após o clique e estimulam o consumidor a pensar algo diferente ou mesmo não se ter a menor ideia do que irá encontrar na sequência (mas que, ainda assim, ele clica porque é inusitado, curioso, irreverente etc.).

Numa agência em que trabalhei, costumávamos chamar estas peças de mídia com um apelido pouco familiar, que não me atrevo a citar, mas tem a ver com relações sexuais coletivas e pessoas públicas. Peças com “esta chamada” são aquelas criadas por alguém para fazer o usuário clicar sem pensar. Claro que demais métricas relacionadas à navegação, tempo de permanência, entre outras, deveriam ser consideradas mas, como bem se sabe, às vezes (para alguns anunciantes) não o são.

Mas voltando ao ponto sobre a relevância se auto-otimizando, como quebrar então este círculo vicioso? À primeira vista, eliminando a relação “acesso = relevância” como principal variável determinante, agregando a ela, sobretudo, um peso avaliativo dos usuários para que seja verificada também a eventual frustração deste para com o conteúdo acessado em função de um mau entendimento (ou má explicação) da informação mínima disponibilizada para que ele o acessasse.

Poder-se-ia até falar de uma convergência de fontes, identificando-se um mesmo conteúdo em diferentes locais e comparando





diferentes avaliações de forma que uma pudesse influenciar a outra e determinar um identificador médio, mas é fácil aceitar que um mesmo objeto pode ter diferentes relevâncias em locais diferentes.

Em outra abordagem, também descrita no estudo supracitado, há uma variação da lei de Zipf formulada por Andrew D. Booth, engenheiro britânico, físico e cientista da computação, identificando que existem

muitos elementos que possuem uma frequência (relevância) muito baixa e, também por isto, similar. Isolando-se os dois extremos do ranking ter-se-ia, então, uma região de transição, onde aí sim estariam as verdadeiras palavras de maior relação semântica.

Independentemente da aplicação destas ou de outras soluções, sempre se deve olhar com cuidado qualquer Top10, pois Zipf pode estar tão presente quanto Murphy.

Fonte: <<http://webinsider.uol.com.br/2008/06/22/o-ranking-de-conteudos-baseado-em-relevancia/>>. Acesso em: 26 Nov. 2015.



### ANOTAÇÕES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

SAIBA MAIS



### Como instalar o novo Windows 10 no VIRTUALBOX.

<<http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2014/10/como-instalar-o-novo-windows-10-no-virtualbox.html>>.

## COMANDOS LINUX

Nesta última unidade iremos conhecer um pouco mais sobre o sistema operacional Linux. Talvez você esteja pensando que já deva instalar uma distribuição Linux agora em seu computador, mas aconselho você fazer uma leitura prévia para depois escolher a versão que irá utilizar e qual estratégia de instalação como por exemplo particionamento de disco ou quem sabe utilizar o conhecimento adquirido na unidade anterior e utilizar máquinas virtuais com sistema operacional Linux.

Antes de prosseguir precisamos refletir em alguns pontos:

- Qual é o meu conhecimento de Linux? Por que utilizo Windows e não Linux? Por que Linux costuma ser indicado para servidores?
- O que é este tal de *open-source*? E o que eu ganho com isto?
- Linux não tem vírus! Será?
- Ubuntu, Fedora, Debian, Slackware, Red Hat. Para onde ir?
- Vamos responder estas perguntas nos próximos tópicos.

## LINUX

O sistema operacional Linux foi criado na Finlândia por Linus Torvalds em 1991. Seu desenvolvimento foi baseado em um outro sistema operacional, chamado MINIX. Este foi criado por Andrew S. Tanenbaum, que também é autor de um dos livros referência deste material (ver Tanenbaum, 2010). O MINIX é baseado

no sistema operacional UNIX. Com isto, podemos afirmar que o Linux é uma variante do UNIX. E aqui você descobre o porquê do nome Linux, é a soma do primeiro nome do seu criador (Linus Torvalds) mais a letra X de UNIX.

A razão da existência do MINIX é que além de autor de livros, Tanenbaum é um professor acadêmico e precisava de um sistema operacional em proporções menores para ser compreendido pelos seus alunos e com o código-fonte disponível a todos. As variantes de UNIX – por exemplo, FreeBSD – que existiam eram uma antítese a estes objetivos.



Fonte: <[http://3.bp.blogspot.com/-mXL5oO46eXQ/UAbVNf\\_qcI/AAAAAAAAM8/\\_CpEa8NVKZQ/s1600/minix.png](http://3.bp.blogspot.com/-mXL5oO46eXQ/UAbVNf_qcI/AAAAAAAAM8/_CpEa8NVKZQ/s1600/minix.png)>

Com o andamento do projeto MINIX, muitas pessoas requisitavam melhorias ou funcionalidades que não foram contempladas. Pensando nestas características que faltavam ao MINIX, Linus Torvalds decidiu escrever um novo sistema operacional. Em 1991 é lançada a primeira versão (0.01) e a semelhança com o MINIX era enorme, já que este era a única fonte de consulta que Linus possuía. Em 1994, a versão 1.0 foi lançada e cada vez mais o sistema operacional crescia, tanto em número de usuários como em qualidade.

Alguns parágrafos atrás, foi falado em **código-fonte**, e talvez não tenha entendido direito. Todo software (e um sistema operacional é um software) é criado a partir de uma sequência de comandos inseridas em um computador por um

programador. O conjunto destas instruções são os códigos-fontes. O Linux tem a característica de permitir que toda e qualquer pessoa tenha acesso ao código-fonte. Este é o conceito de *open-source*, ou seja, código-fonte aberto. Esta abordagem permitiu que muitas pessoas melhorassem o Linux e criassem as suas próprias versões, também chamadas de distribuições.

Quem garante que o código-fonte sempre estará disponível é uma licença de direitos autorais chamada GPL. E esta garantia permite que você não precise pagar para utilizar um sistema operacional (licença de software) e permitiu que muitas pessoas corrigissem as falhas que fossem descobertas de maneira mais rápida e melhorasse a qualidade de software. Por isto que muitos asseguram que o Linux é um dos sistemas operacionais mais seguros dentre os existentes. Mas nem por isto o Linux está imune a vírus. Este é um grande boato de que Linux não possui vírus. Existe, mas como as pessoas têm acesso ao código-fonte, a solução do problema é muito mais rápida do que os sistemas operacionais de código fechado que utilizam os conceitos de *patchs* (remendos) para correção de segurança. E vale a pena ressaltar que a velocidade do desenvolvimento destes *patchs* é muito mais lenta se comparado às falhas que possam existir no Linux.



## open source

**Fonte:** <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/42/Opensource.svg/220px-Opensource.svg.png>>

SAIBA MAIS



**Saiba distinguir quais são as licenças referentes a software livre em:**

<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Licen%C3%A7a\\_de\\_software\\_livre](http://pt.wikipedia.org/wiki/Licen%C3%A7a_de_software_livre)>.

Creative Commons, uma maneira diferente de licenciamento. Conheça mais em:

<[http://creativecommons.org/licenses/?lang=pt\\_Br](http://creativecommons.org/licenses/?lang=pt_Br)>.

Para que o Linux não vira-se bagunça devido a tantas personalizações, houve o desenvolvimento de um núcleo chamado Kernel (que também é de código aberto). Este kernel é comum à maioria das distribuições. Linus Torvalds ainda continua trabalhando no desenvolvimento do Linux e na coordenação das alterações do kernel.

Quando você pesquisa sobre Linux na internet ou conversa com pessoas que já utilizam este sistema operacional é comum elas mencionarem sobre Ubuntu, Red Hat, Debian e Slackware. Todos estes nomes são distribuições do Linux, cada uma com o seu foco, mas todas podendo ser utilizadas em seu computador pessoal ou em servidores. A versão Ubuntu tem crescido no número de adeptos, pois a sua interface gráfica e sua instalação é de fácil utilização por usuários menos experientes. Todas estas distribuições possuem recursos de utilizar o sistema operacional sem instalação prévia no disco rígido a partir do CD-ROM ou DVD-ROM ou então a partir de um pen drive plugado na USB.



Fonte: <<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Tux.svg>>

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.



SAIBA MAIS

#### Distribuições Linux – saiba diferenciá-las para depois instalá-las:

<<http://www.guiafoca.org/cgs/guia/iniciante/ch-intro.html#s-introducao-distrib>>.

#### Saiba mais sobre o mascote do Linux, o Tux:

<<http://www.infowester.com/tux.php>>.

Por todos estes detalhes já mencionados e por possuir um excelente gerenciamento de memória, dos processos e de sistema de arquivos, o Linux demonstra ser estável ao ponto de não precisar de reinicialização para finalizar processos que entram em *deadlock* ou que consumiram por completo a memória primária e virtual.

Após uma série de argumentos, iremos aprender um pouco mais da sua instalação e dos principais comandos. Lembrando que não será possível abordar todos os assuntos. O objetivo é você ter um norte para começar e se aprofundar em Linux.

## COMO UTILIZAR LINUX

O processo de instalação de toda e qualquer distribuição Linux começa na escolha da distribuição Linux. Sugiro que você visite os sites destas empresas e leia as especificações técnicas.

Após a decisão, obtenha uma versão da distribuição. Isto pode ser realizado acessando o site oficial de cada distribuição Linux e realizando o download da imagem do CD de instalação (geralmente arquivos .ISO). Alguns sites permitem que você cadastre os seus dados e um CD de instalação será enviado para você. Outra abordagem é disponibilizar versões menores que serão utilizadas em pen drives ou serão carregadas via rede. Para saber mais acesse <<http://www.debian.org/distrib/netinst>>.

Depois de ter os arquivos de instalação, você precisa decidir se irá partitionar (dividir) o disco rígido em mais partes para que comporte tanto o atual sistema operacional como a nova versão do Linux que será instalada. Caso você já tenha domínio de softwares de máquina virtual, você poderá no seu atual sistema operacional, criar uma máquina virtual e instalar o Linux nela.

Caso você queira realmente ter dois ou mais sistemas operacionais no mesmo disco rígido (*HD, hard disk*), será necessário criar um espaço para a instalação do Linux. Esta divisão de espaços de disco rígido é denominada particionamento.

Neste momento todo cuidado é necessário, pois um erro poderá por fim a muitos dados do disco rígido.



Fonte: <[http://www.baixaki.com.br/imagens/materias/configurando\\_particao3.jpg](http://www.baixaki.com.br/imagens/materias/configurando_particao3.jpg)>

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Você lembra da unidade de gerenciamento de memória que foi falado da memória virtual? Pois bem, o Linux precisa que o usuário defina este espaço para garantir o bom funcionamento. Na verdade duas partições são muito importantes. A primeira é qual partição será a / (raiz), pois irá abrigar todos os itens necessários a inicialização e ao sistema de arquivos (pastas, arquivos etc.). A segunda



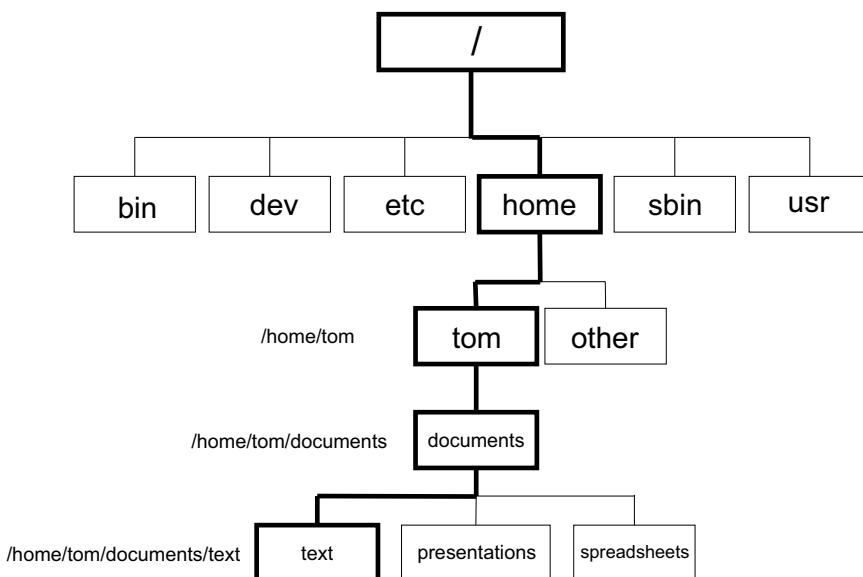
SAIBA MAIS

### Instalar Ubuntu

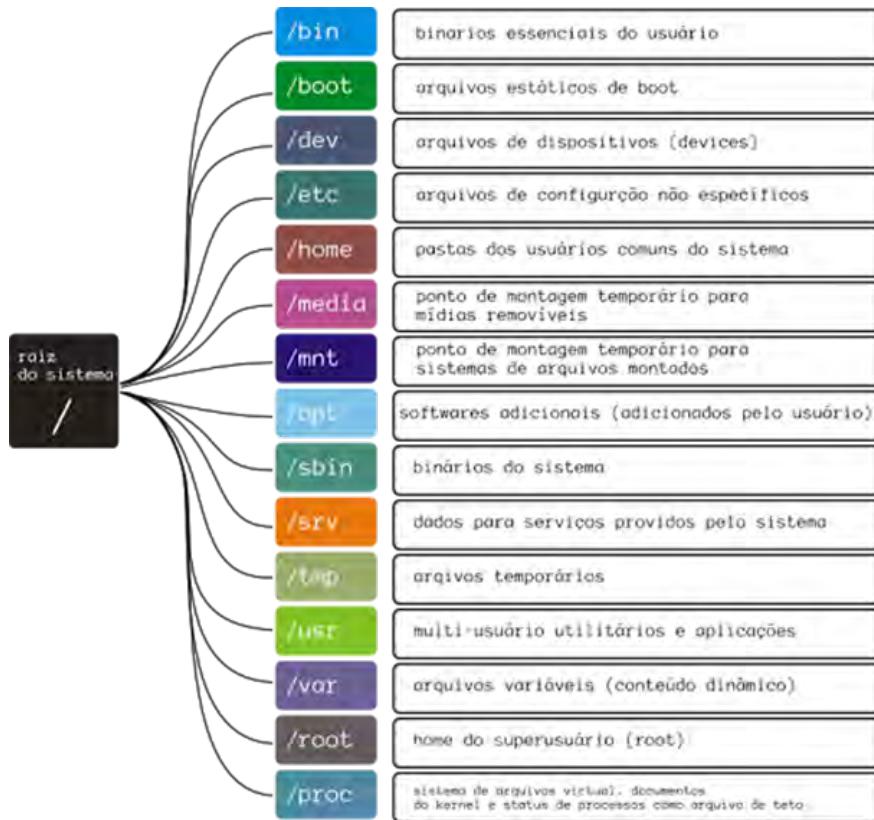
<<http://www.guiadopc.com.br/dicas/19250/como-instalar-o-ubuntu-linux.html>>.

partição é **SWAP** que será uma área de troca e de suporte a memória virtual. Muitos sugerem que o tamanho da SWAP deva ser o dobro da memória principal, por exemplo, possuo uma memória de 1 *gigabyte*, com isto a partição swap deva ser de 2 *gigabyte*. Além deste particionamento, será necessário selecionar o sistema de arquivo para formatação da partição. Aconselha-se utilizar as versões EXT3 e EXT4 quanto a estratégia de armazenamento de dados no disco rígido. Com este tipo de arquivos dificilmente existem fragmentações já que ele utiliza a alocação indexada inibindo a fragmentação externa e interna no disco rígido.

Após a instalação e correta configuração das partições será exibido a seguinte tela com as seguintes pastas padrões (este sim é uma das partes do sistema de arquivos).



Fonte: <[http://www.codepuppet.com/wp-content/uploads/2012/06/linux\\_directory\\_structure.png](http://www.codepuppet.com/wp-content/uploads/2012/06/linux_directory_structure.png)>



Fonte: <<http://2.bp.blogspot.com/-guberBNzCFw/TVhS-MsW9UI/AAAAAAAAdS/O73Vcg2fdXs/s1600/sistemadearquivoslinux1.png>>



Fonte: <<http://www.computeractive.co.uk/IMG/037/141037/image-linux-folders3929-580x358.jpg?1292954854>>

Abaixo você irá aprender os principais comandos para a utilização deste sistema operacional. Talvez você não tenha instalado o Linux, mas isto não será problema, pois pelo site <<http://bellard.org/jslinux/>>, após carregamento, você estará dentro de um terminal emulado do Linux (simulado). Com ele será possível visualizar alguns processos, mas não obteremos todos os recursos de informações que são comuns quando o Linux é instalado na máquina. Para os testes em um Linux instalado ou que está rodando em pen drive ou CD-ROM, sugerimos abrir uma nova console/terminal. Logo após insira os códigos abaixo:

1 – Listar o conteúdo de uma pasta.

*ls*

2 – Listar o conteúdo de uma pasta superior.

*ls .. (com espaço entre o ls e os dois pontos)*

3 – Acessar uma pasta.

*cd localizacaoDaPasta*

4 – Voltar ao diretório anterior.

*cd - ou cd -*

5 – Exibir o diretório atual.

*pwd*

6 – Executar arquivo sem precisar se deslocar até a outra pasta.

*cat localizacao*

7 – Exibir os dados referentes aos arquivos.

*ls -l*

8 – Exibir toda a estrutura do diretório atual.

*ls -all ou ls -la*

9 – Exibir toda a estrutura de outro diretório.

*ls -la localizacao*

10 – Comandos de cursor:

- Seta para cima
- Seta para baixo

- CTRL+L
- CTRL+A
- CTRL+E
- CTRL+U
- CTRL+K
- TAB

11 – Visualizar os processos que estão sendo executados.

*ps opcoes*

- x Mostra processos que não são controlados pelo terminal.
- u Mostra o nome de usuário que iniciou o processo e hora em que o processo foi iniciado.
- m Mostra a memória ocupada por cada processo em execução.

12 – Mostra os programas em execução ativos, parados, tempo usado na CPU, detalhes sobre o uso da memória RAM, *Swap*, disponibilidade para execução de programas no sistema etc.

*top -d[segundo]*

*top*

Para sair, digite *q*

13 – Interromper o processo.

*Ctrl+c*

14 – Encerrar processo

*kill numeroprocesso*

15 – Criar um diretório: *mkdir nomePasta*

16 – Remover um diretório: *rmdir nomePasta*

17 – Remover um arquivo: *rm arquivo*

18 – Copia arquivos: *cp origem destino*

19 – Move ou renomeia arquivo e diretórios: *mv origem destino*

20 – Mostra as linhas finais do arquivo: *tail texto*,

SAIBA MAIS



Para outros comandos acesse:

<[http://www.guiafoca.org/?page\\_id=14](http://www.guiafoca.org/?page_id=14)>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o advento de novas tecnologias os sistemas operacionais estão evoluindo e permitindo cada vez mais possibilidades antes não possíveis, os recursos multi-mídia são de extremo uso nos dias atuais cuja interação entre homem e máquina é crescente. E os recursos de virtualização e máquina virtual permitem expandir o sistema operacional a níveis que realmente irão utilizar o potencial que hardwares de servidores podem disponibilizar.

As vantagens da virtualização são inúmeras, mas vale a pena destacar a redução no parque de máquinas, com isto gerando menos gastos de energia, conforme estudado na unidade referente aos dispositivos de entrada/saída, na seção gerenciamento de energia.

Infelizmente os computadores pessoais ainda são dominados por sistemas operacionais de código fechado, em especial o Microsoft Windows. Digo infelizmente, pois isto gera uma série de dependências, em especial a necessidade da aquisição de licenças de uso. Como muitos brasileiros não têm este costume de adquirir software, a pirataria é disseminada. Outro ponto negativo é que muitos usuários são extremamente dependentes de um único sistema operacional, no caso do Windows e isto fica fortalecido com boatos de que Linux é somente para pessoas especializadas na área de informática.

A intenção desta unidade foi a de começar uma mudança na mente de você aluno(a), pois irá expandir esta mudança de mentalidade para o local onde você atua. É possível tornar o mundo mais livre e com aprendizado a todos. O Linux deixou de ser um sistema operacional difícil de utilizar, de instalar, sem programas úteis. O grande desafio a partir de agora é você experimentar cada vez mais este sistema operacional e incentivar outros a usarem.

Os benefícios são os mais variados, desde a economia de licenças, ao melhor aproveitamento do hardware (eficiência) e maior segurança. E isto será um diferencial para a sua carreira profissional e currículo.

## ATIVIDADES



1. Para garantir a performance dos arquivos multimídia, alguns parâmetros devem ser observados. Descreva os quatro parâmetros.
2. Qual a diferença dos arquivos estudados na unidade III (gerenciamento de arquivos) e os arquivos estudados nesta unidade?
3. O que é uma máquina virtual?
4. Para que serve a partição SWAP? Faça um paralelo com o que já foi estudado em outras unidades.



## ÓRGÃO DE INFORMÁTICA DO PARANÁ ECONOMIZA R\$ 127,3 MILHÕES

### UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE.

#### CELEPAR ECONOMIZA R\$ 127,3 MILHÕES COM SOFTWARE LIVRE

O uso e o desenvolvimento de programas de código aberto nos órgãos da administração pública do Paraná gerou um resultado que foi muito além da expectativa que existia no início do programa, lançado em 2003. A avaliação é do presidente da Celepar – Informática do Paraná, Marcos Mazoni, que anunciou uma economia para o Estado da ordem de R\$ 127,3 milhões com a política de software livre adotada pelo governo paranaense.

Software livre é um tipo de programa de computador que permite alterações no seu código-fonte de acordo com a necessidade de cada usuário. No caso do Governo do Estado, o software livre permitiu que a própria Celepar desenvolvesse soluções, o que resultou em economia porque não há mais o pagamento de direitos autorais.

Mais da metade do valor economizado, R\$ 78,5 milhões, é creditada ao uso de software livre no Paraná Digital. O programa da Secretaria de Educação pretende ligar em rede todas as 2.100 escolas estaduais, o que possibilita a atualização dos computadores à distância, por meio de uma central em Curitiba.

Além das vantagens econômicas, Mazoni aponta que o fato do Estado desenvolver suas próprias soluções tem garantido ao Governo o domínio completo sobre a tecnologia empregada, cujo valor agregado é inestimável. “O objetivo é evitar que o governo, que administra os bens públi-

cos, fique em condição frágil, como ocorre quando contrata serviços e produtos de informática junto a empresas que mantêm todas as informações sob seu controle. Há também questões estratégicas relacionadas à segurança das informações”, destaca Mazoni.

Outro aspecto destacado por Mazoni é que essa opção pode transformar o Estado, a curto e médio prazos, num fomentador de negócios em torno do software livre. A vantagem, segundo ele, é que o mercado em torno do software livre é aproveitado pelas médias e pequenas empresas ou profissionais prestadores de serviço, ao contrário do que ocorre com o setor de software proprietário.

“O lucro com este modelo é apropriado por pequenas empresas que podem desenvolver softwares para diversos clientes, movimentando a economia local. O impacto que tudo isso pode causar na distribuição de renda, na geração de empregos, ou no equilíbrio comercial é algo real e concreto”, salienta.

“Para países em desenvolvimento e com poucos recursos, o incentivo governamental para a adoção do software livre é ainda mais proeminente. É uma proposta de interesse nacional para o Brasil. E o Governo do Paraná está à frente desse processo”, diz.

Mazoni também aponta algumas vantagens técnicas do software livre em relação





aos programa de código fechado, como o fato do primeiro não ficar sujeito a algumas formas de pressão do mercado. "Como não existe uma entidade que detenha os direitos de propriedade sobre o código-fonte, não existe a possibilidade de que um determinado 'produto' seja descontinuado segundo a conveniência comercial do fornecedor do sistema. Para a administração pública, isto significa mais uma fonte de economia", revela.

### Economia e software livre

Confira quanto o Governo do Estado gastaria a mais para viabilizar cada um dos projetos abaixo, caso tivesse que pagar direitos autorais para usar softwares proprietários e contratar empresas terceirizadas para executar o mesmo serviço que foi feito pela Celepar.

PROJETO	QUANTO FOI POUPAD
Paraná Digital	R\$ 78.500.000,00
E-mail Expresso, serviços de Firewall e Proxy	R\$ 25.006.023,51
Estações de trabalho	R\$ 15.621.468,00
Plataforma de desenvolvimento Paraná (framework)	R\$ 6.273.900,00
Telecentros	R\$ 1.348.991,14
Outros	R\$ 743.540,00
Total	R\$ 127.493.922,65

Fonte: <<http://www.batebyte.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1526>>. Acesso em: 26 Nov. 2015.

# MATERIAL COMPLEMENTAR



LIVRO

**Livro para estudo de Linux:**

<<http://www.linuxmall.com.br/produto/livro-certificacao-linux-lpi-rapido-e-pratico.html>>.



LIVRO

**Livro para download:**

<<http://www.certificacaolinux.com.br/download.php?id=livro>>.



LIVRO

**Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação**

Nele é detalhado o projeto MINIX.

<[http://books.google.com.br/books?id=Kw\\_Sd4dJcMMC&source=gbs\\_similarbooks](http://books.google.com.br/books?id=Kw_Sd4dJcMMC&source=gbs_similarbooks)>.



NA WEB

**Um excelente mapeamento dos principais comandos de Linux.**

<<http://www.guiafoca.org/>>.

# CONCLUSÃO

Caro(a) aluno(a), chegamos ao fim dos nossos estudos. A expectativa é que a partir deste momento você esteja apto para operar com maior sabedoria e conhecimento este software tão importante, chamado Sistema Operacional.

Neste livro aprendemos que existem diversos tipos de sistemas operacionais e cada um atende um tipo de computador. Conhecemos também os principais sistemas operacionais (em especial o Windows e Linux).

Conhecemos cinco grandes funções que o sistema operacional deve realizar. No primeiro momento estudamos o gerenciamento de processos e verificamos como o sistema operacional coordena as requisições de execuções de CPU. No gerenciamento de memória, aprendemos sobre como as informações geradas pelos processos ficam armazenadas e caso elas precisem ficar armazenadas por mais tempo, aprendemos como elas ficam guardadas em memórias de massa.

Em seguida, vimos como o sistema operacional cuida das solicitações dos usuários por meio de dispositivos de entrada e como as informações são apresentadas as saídas. Mas nada disto adianta se não tivermos um ambiente computacional seguro e protegido.

Na última unidade, estudamos algumas especializações de sistemas operacionais – multimídia e máquinas virtuais – e colocamos em prática o uso do Linux e os principais comandos.

Com esta bagagem de conhecimento, você está apto a solucionar problemas de desempenho, de segurança e de disponibilidade em sistemas operacionais. E ao desenvolver um software você poderá utilizar o potencial máximo do SO, pois saberá como a informação gerada pelo programa está sendo gerenciada.

Mas este livro não é tudo. Desafio você, aluno(a), a continuar a caminhada nos estudos referentes a sistemas operacionais. Quem sabe você queira especializar-se em sistemas operacionais de servidores ou de algum outro tipo. Ou quem sabe se aprofundar em sistemas operacionais Linux e obter até quem sabe uma certificação.

Mantenha o foco e mantenha-se atualizado nas novidades que são lançadas no mundo tecnológico.



# GABARITO

## UNIDADE I

1. É o principal software de um dispositivo computacional. Podemos definir um SO de acordo com suas funcionalidades: é um gerenciador de recursos e ao mesmo tempo uma camada de abstração.
2. Microsoft Windows: sistema operacional proprietário; Atualmente suporta aos sistemas de arquivos FAT32 e/ou NTFS (Windows 10); É propriedade da Microsoft e opera sob uma licença paga; O fundador da Microsoft é Bill Gates. Linux: baseado em Unix; Primeira versão por Linus Torvalds em 1991; É open source e opera sob a licença GNU GPL; Possui um kernel não comercializável; Várias distribuições.
3. HTC, Dell, Motorola, Intel, Qualcomm, Samsung, etc.

## UNIDADE II

1. -

Thread	Processo
Uma <i>thread</i> pertence a apenas um processo	Um processo pode conter N <i>threads</i>
Permitem ao processo realizar mais de uma tarefa simultaneamente	Todo processo contém ao menos uma <i>thread</i>
<i>Lightweight Process</i>	
Multitarefa ( <i>multithread</i> )	Multiprogramação
Compartilham endereçamento de um processo em memória, arquivos abertos, etc	Compartilham toda a memória principal, HD, recursos de hardware, etc

2. Criação: Início do Sistema; Requisição de um usuário; Criação de um processo por outro processo; Tarefas em lote. Destrução: Término normal voluntário; Término por erro voluntário; Erro fatal involuntário; Cancelamento por outro processo involuntário.
3. Quantum é o tempo reservado a um processo para que ele seja executado no processador. O quantum é considerado em escalonadores preemptivos como o Round-robin.
4. Semáforos são uma técnica de exclusão mútua, implementados por meio de uma variável especial e protegida (abstrata) que pode ser acessada mediante às operações WAIT e SIGNAL(). Servem para coordenar o acesso a algum recurso de uso exclusivo.



# GABARITO

5. Deve haver exclusão mútua; Deve haver posse e espera; Inexistência de preempção; Deve haver espera circular.

## UNIDADE III

1. As memórias primárias são aquelas às quais o processador tem acesso direto. São memórias voláteis e seu custo financeiro é alto, assim como seu consumo de energia. Possuem capacidade de armazenamento reduzida quando comparadas aos dispositivos de memória secundária. As memórias secundárias são aquelas com as quais o processador se comunica através de operações de Entrada/Saída. São dispositivos não voláteis e permitem armazenamento persistente e em massa. Possuem baixo consumo energético e custo financeiro quando comparadas às memórias primárias.
2. A fragmentação externa são lacunas de memória subutilizadas que se encontram fora de qualquer endereçamento de memória reservado a um processo; A fragmentação interna são lacunas de memória subutilizadas que se encontram dentro de um endereçamento reservado a um processo.
3. Tais conceitos se referem, sim, à alocação de memória paginada. Um quadro é o endereçamento físico, reservado a um processo. A página é o endereçamento lógico de um processo.
4. A formatação padroniza a forma com a qual os setores do disco rígido serão operados. Além disto, a formatação irá fornecer um sistema de arquivos.
5. NTFS e FAT: Windows; EXT3: Linux.

## UNIDADE IV

1. São controladoras de dispositivos físicos. A ponte norte trabalha com dispositivos de alta velocidade. A ponte sul trabalha com dispositivos de média a baixa velocidade.
2. Um temporizador, relógio ou clock é um dispositivo que conta ciclos de clock (ticks de relógio). É a partir desse dispositivo que a máquina é capaz de sincronizar seu funcionamento. Além disso, os timers são úteis no escalonamento de processos e monitoramento de consumo de energia.
3. Não. Os sistemas operacionais precisam dos device drivers para se comunicar com os dispositivos. Alguns SOs como o Windows e o Linux facilitam a instalação dos drivers. Todavia, os drivers não vêm com todos os SOs de maneira nativa.



# GABARITO

4. Um sistema operacional protegido é aquele que implementa soluções internas para garantir integridade, disponibilidade e confidencialidade de dados. Um sistema operacional seguro está mundo de recursos externos para garantir integridade, disponibilidade e confidencialidade de dados.
5. Uma ameaça é uma vulnerabilidade que ainda não foi explorada por algum agente malicioso. Um ataque é a efetiva utilização da vulnerabilidade para perturbar a integridade, disponibilidade e confidencialidade dos dados.
6. Virus é uma espécie de malware que tenta se multiplicar dentro da máquina infectada. O worm é um tipo de malware que tenta se multiplicar em várias máquinas, geralmente através de conexões de rede local.

## UNIDADE V

1. Alta vazão, baixa demora, baixa tremulação e alta confiabilidade.
2. Os arquivos estudados na Unidade III eram generalistas e, de modo geral, não aportavam mais de uma mídia em um único arquivo. Os arquivos multimídia, da Unidade V possuem diversas mídias inseridas no mesmo arquivo, sendo que é preciso que haja sincronismo entre a exibição das várias mídias. Outra característica dos arquivos multimídia é que, geralmente, tais arquivos podem ter tamanhos muito grandes quando comparados a outros arquivos.
3. É uma espécie de duplicata de uma máquina real. É um programa de computador que emula as funções de um hardware ou sistema operacional via software.
4. A partição SWAP é o espaço reservado, em disco, para que o SO possa estender a memória RAM de maneira virtual. Essencialmente, esse é o mesmo tema tratado na Unidade III, quando se fala em Memória Virtual e algoritmos de swapping.



## REFERÊNCIAS

MAZIERO, Carlos Alberto. **Sistemas Operacionais**. Versão 1.2 – 16/02/2011, disponível em: <<http://www.ppgia.pucpr.br/~maziero>>. Acesso em: 18 dez. 2012.

PFLEEGER, C. and PFLEEGER, S. L. **Security in Computing**. 4th Edition. Prentice Hall PTR, 2006.

SILBERSCHATZ, Abraham. **Fundamentos de Sistemas Operacionais**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas operacionais modernos**. 3. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.

