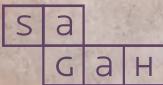


FUNDAMENTOS DE BIG DATA



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS

Interface de texto no ecossistema do Hadoop

Sergio Eduardo Nunes

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- > Explicar como o Hadoop é implantado e sua relação com Sistema Operacional (SO).
 - > Descrever o sistema operacional Linux.
 - > Identificar um conjunto de comandos em *bash* no Linux, com exemplos práticos.
-

Introdução

Neste capítulo, você vai conhecer as características do sistema operacional Linux e ver como instalar e utilizar esse sistema por meio de comandos utilizados no *shell* de comando. A ideia é que você veja como administrar e gerenciar um ambiente de desenvolvimento do sistema operacional Linux. Naturalmente, é muito importante que você compreenda as discussões travadas ao longo do capítulo, pois com base nelas você vai ser capaz de iniciar as configurações do ecossistema para *big data*.

Sistemas operacionais

Os computadores, servidores, nós intermediários, *smartphones* e demais dispositivos necessitam de um programa especial para que as suas apli-

cações possam ser instaladas, configuradas e utilizadas pelos usuários. Esse programa especial é conhecido como “sistema operacional”. O sistema operacional é um programa gerenciador e pode variar de acordo com o dispositivo físico. Segundo Tanenbaum e Woodhull (2000), o sistema operacional é a camada de *software* inserida entre o *hardware* e os programas instalados no dispositivo para executar determinadas tarefas do usuário.

Silberschatz, Korth e Sudarshan (2006) afirmam que existem dois modos de conceituar um sistema operacional. Veja a seguir.

- **Visão top-down:** é uma forma de fazer a abstração entre o *hardware* e o papel de intermediário entre as aplicações.
- **Visão bottom-up:** trata-se de um gerenciador de recursos que deve controlar tanto os recursos físicos (processador, memória, disco rígido, etc.) quanto as aplicações (programas instalados, por exemplo).

Repare que ambos os autores afirmam que o sistema operacional é um sistema que gerencia o comportamento do *hardware* em função das aplicações computacionais. Você certamente conhece alguns sistemas operacionais, mas é importante você ter em mente algumas características e particularidades dos principais deles. Veja a seguir.

- **Windows:** é um sistema operacional com uma interface gráfica intuitiva e interessante. Permite utilizar diversas aplicações de forma simultânea e é conhecido por ser multitarefa. Possui o seu código-fonte proprietário, ou seja, uma empresa detém os direitos do código de programação e não os disponibiliza aos desenvolvedores. As suas versões possuem licenças pagas, hoje em dia flexibilizadas aos usuários domésticos. As empresas devem adquirir o produto original com o código de ativação do sistema operacional.
- **Linux:** é um sistema operacional que possui uma interface gráfica em algumas distribuições e, em outras, apenas o *prompt* de linha de comando. Independentemente da distribuição, o seu funcionamento é multitarefa e multiutilizador. É um sistema de código aberto, e em sua grande maioria livre de aquisição de licença.
- **Mac OS:** trata-se de um sistema operacional baseado no *kernel* Unix. Foi desenvolvido pela Apple, sendo um *software* proprietário. Possui uma interface gráfica moderna, intuitiva e amigável, com alto potencial para artes gráficas.

- **Android:** é um sistema operacional embarcado em dispositivos do tipo *smart*. Aliás, os dispositivos como televisão e celular ganharam “inteligência” devido ao sistema operacional Android. É capaz de gerenciar o funcionamento de câmera, vídeo, toque de tela, entre diversas outras funcionalidades. Possui código aberto e não necessita de licença de uso.

Embora esses não sejam os únicos sistemas operacionais existentes, eles são os mais populares entre consumidores e desenvolvedores. Os sistemas operacionais possuem distribuições e versões diversas. Para compreender isso melhor, observe o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1. Distribuições e versões de sistemas operacionais

Sistema operacional	Versão/ distribuição	Características
Windows	Windows Server	Trata-se de uma versão do Windows cujo objetivo é gerenciar contas de usuários, e-mail, DHCP, DNS, entre diversos outros serviços.
Linux	Red Hat	É uma versão muito flexível do Linux, por permitir utilizá-lo como estação de trabalho, servidor ou <i>atomic</i> (versão leve e rápida).
Mac	OS X	É a última versão do sistema Apple. É um dos sistemas operacionais mais modernos e funcionais do mercado.
Android	Lollipop	Foi uma versão lançada em 2014 que adicionou uma funcionalidade de interações baseadas em gestos. É um sistema operacional da Google em código aberto.
Windows	10	É a versão mais atual de sistema operacional para estação de trabalho, funcional e com um visual moderno.
Linux	Ubuntu	É uma das versões mais utilizadas por amantes do sistema operacional Linux. É leve e fácil de instalar e utilizar.

Esses tipos de sistemas operacionais são soluções construídas para atender a determinado *hardware*, ou ainda para atender às necessidades de determinados objetivos computacionais. Para explicar o funcionamento de um sistema operacional, Tanenbaum e Woodhull (2000) dividem os processos em quatro funções. Veja a seguir.

- **Gerenciamento de processos:** garante que diferentes processos sejam executados simultaneamente sem que um processo comprometa o outro.
- **Gerenciamento de memória:** assegura que os processos tenham endereçamento próprio, protegendo-os de acessos indevidos realizados por outros processos. O gerenciamento de memória ainda tem como função garantir que não se utilize espaço de memória além do permitido.
- **Sistemas de arquivos:** o sistema operacional deve gerenciar o uso de seu espaço de armazenamento por aplicações e arquivos diversos. Também deve gerenciar como esses elementos são acessados pelo sistema.
- **Entrada e saída de dados (I/O):** é um modo de interação entre o usuário, que fornece entradas, e o sistema operacional, que gera saídas. Isso pode ocorrer por meio de uma interface gráfica ou por meio de sistemas de interação por linhas de comandos.

Os componentes discutidos até aqui são básicos e essenciais para qualquer sistema operacional. Com tantas opções no mercado, uma pergunta muito comum é: qual dos sistemas operacionais é o melhor? Essa é uma questão que gera muita discussão entre os usuários e, principalmente, entre os profissionais de Tecnologia da Informação (TI).

Na realidade, não há uma resposta única para essa questão. Afinal, existem soluções interessantes para todas as plataformas. Para fazer a escolha certa, deve-se observar: a tecnologia à qual o usuário se adapta, a solução mais adequada ao *hardware* e, se for o caso, a necessidade da empresa.



Saiba mais

O Linux possui diversas distribuições para todas as necessidades e gostos. O Red Hat (c2020) é uma das distribuições mais antigas do Linux, com muitas soluções desenvolvidas. Para saber mais sobre o Red Hat, acesse o site oficial desse sistema.

Sistema operacional Linux

Segundo Jarbas (2008), a primeira versão do sistema operacional Linux foi lançada em 1991. O seu nome na verdade foi dado ao *kernel*, e não ao sistema operacional em si. O *kernel* é o conjunto de instruções de controle do *hardware*, que determina o seu funcionamento. O *kernel* foi desenvolvido por Linus Torvalds.

Desde 1984, existia um projeto, conhecido como GNU (*bash*), que tinha como objetivo desenvolver um sistema operacional livre, e anos depois ele se uniu ao *kernel* Linux. A partir da junção dos dois projetos, mais conhecida como “Linux”, surgiu um sistema operacional de código aberto, simples, leve, com muitas funções e soluções desenvolvidas. O Linux pode ser utilizado tanto em estações de trabalho quanto em servidores.

No Brasil, o site oficial do Linux divulga semanalmente atualizações e novidades, além de eventos e fóruns de dúvidas. A aceitação do Linux no mercado de trabalho foi sentida logo nos primeiros anos de operacionalização, e os profissionais certificados em soluções e distribuições baseadas em Linux passaram a ser disputados por empresas do ramo de TI.

Como você viu anteriormente, o Linux possui diversas distribuições. Entre elas, incluem-se: Ubuntu, SUSE, Slackware, Debian, CentOS e Fedora. A escolha da distribuição depende dos recursos de *hardware* disponíveis e da adaptação do usuário/desenvolvedor, assim como acontece no caso do Windows 7, 8, 10, etc. Uma boa forma de escolher a distribuição é baixar, instalar e experimentar, para que se possa compreender os mecanismos de funcionamento de cada uma das versões.

Entre essas versões, uma das que caíram nas graças de usuários e desenvolvedores foi o Ubuntu. Devido à sua simplicidade de instalação, configuração e usabilidade, muitos usuários optaram por essa distribuição. No site oficial do Ubuntu (UBUNTU, c2020), que não tem versão em português (se necessário, utilize o tradutor do navegador), você pode encontrar artigos, curiosidades, fóruns, opções de download e notícias sobre eventos, entre outras informações.

Processo de instalação do Ubuntu

Todo processo de instalação de um sistema operacional Linux se inicia pela busca do site oficial e da área de download. A versão 20.04.1 LTS Ubuntu está disponível no site oficial desse sistema. Como você deve imaginar, o download de um sistema operacional leva mais tempo do que o download de programas comuns baixados no dia a dia.

Existem três formas de utilizar o Ubuntu, como você pode ver a seguir. Lembre-se de que saber utilizar o Ubuntu é essencial para operacionalizar o Hadoop.

- **Modo live:** envolve o processo de boot, no qual deve ser escolhida a opção “Experimentar o Ubuntu”. É possível utilizar um DVD ou um pen drive com o Ubuntu. Assim, após reiniciar o computador, o sistema operacional que estava instalado na máquina e os seus arquivos estarão intactos.
- **Máquina virtual:** o sistema operacional é instalado em uma máquina virtual, para que se tenha as mesmas interações de uma instalação física no computador.
- **Sistema operacional:** é a formatação do computador, de modo que o Ubuntu passa a ser o sistema operacional instalado no dispositivo.



Fique atento

Você também pode fazer dual boot. Assim, são instalados, por exemplo, os sistemas operacionais Linux e Windows. Para tal, no processo de instalação, é oferecido um programa gerenciador de boot, como o Grub.

Aqui, você vai verificar como se dá o processo com a máquina virtual. A máquina virtual escolhida foi o VirtualBox 6.1, da Oracle (VIRTUALBOX, c2020). Trata-se de um software livre, para fins educacionais, no qual é possível instalar diversos sistemas operacionais dentro de outros.

Agora, você vai ver como preparar o seu ambiente de desenvolvimento de *big data* em Linux. Inicialmente, a máquina virtual deve ser instalada (Figura 1).

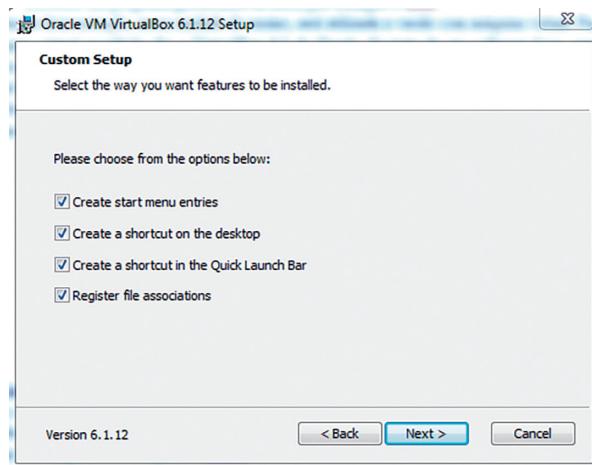


Figura 1. Instalação do VirtualBox.

O VirtualBox é executável. Após aceitar o contrato, você deve selecionar as caixas indicadas na Figura 1 e continuar o processo. O gerenciador de instalação vai oferecer um programa para gerenciar as interfaces de rede e a instalação continuará até finalizar. O VirtualBox possui uma interface muito amigável, como você pode observar na Figura 2.



Figura 2. Interface do VirtualBox.

Em seguida, você pode iniciar o processo de instalação do Ubuntu no VirtualBox. Para isso, siga os passos a seguir.

1. Execute o VirtualBox.
2. Com o VirtualBox aberto, clique em Novo.
3. Insira o nome que você desejar, selecione o sistema operacional Linux e a distribuição Ubuntu.
4. Determine a quantidade de memória alocada para a máquina virtual. Lembre-se de que futuramente o Hadoop vai processar dados nessa máquina virtual. Dessa forma, você deve alocar no mínimo 2.048 MB.
5. Chegou a hora de determinar o disco rígido. Escolha a opção Criar um novo disco rígido virtual agora.
6. Selecione a opção VDI para criar uma imagem de disco virtual.
7. Para ocupar pouco espaço no disco rígido, marque a opção Dinamicamente alocado.
8. O instalador sugere a localização e o tamanho do arquivo mais adequados; então, clique em Criar.
9. Repare que uma nova máquina virtual foi criada (Figura 3).

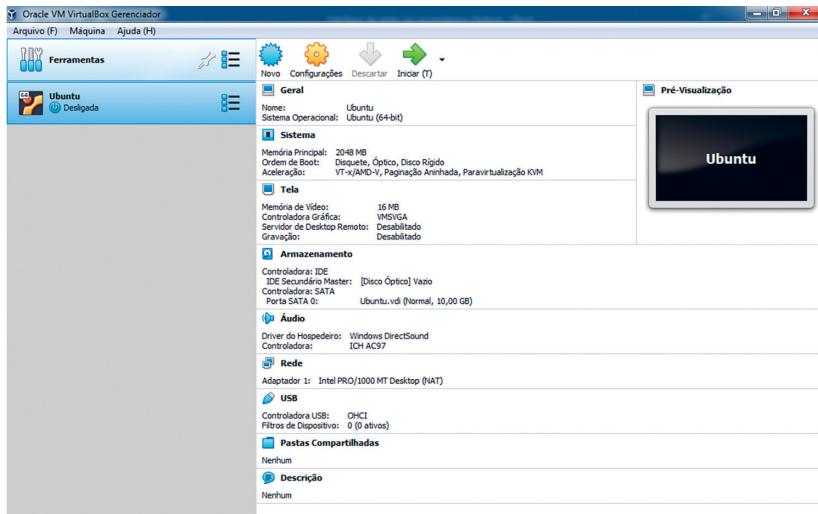


Figura 3. Máquina virtual Ubuntu.

10. Selecione a máquina virtual criada (no exemplo, é chamada de “Ubuntu”) e, em seguida, clique em Configuração.
11. Clique em Armazenamento.
12. Selecione a opção Vazio.
13. Do lado direito, clique em Drive Óptico. Clique no ícone de CD e, após, na opção Escolher uma imagem de disco.
14. Selecione o arquivo .ISO da imagem do sistema operacional Ubuntu que você salvou e clique em Abrir.
15. Clique em Iniciar, pois a máquina virtual estará pronta para receber a formatação do sistema operacional Linux.

Nesse momento, a máquina virtual está pronta para iniciar um processo de formatação com o sistema operacional Linux (Ubuntu). Para esse processo, siga os passos a seguir.

1. Escolha o idioma e, após, selecione a opção Instalar Ubuntu.
2. O layout do teclado é detectado pelo instalador. Dessa forma, clique em Continuar.
3. Em atualizações de software, clique em Continuar.
4. Em Tipo de instalação, selecione a opção Apagar disco e reinstalar Ubuntu e clique em Continuar.
5. Em Tipo de instalação, confira se tudo está de acordo com os passos anteriores e clique em Continuar.
6. Selecione a sua localidade e clique em Continuar.
7. Insira o seu nome, o nome do computador, o nome do usuário e a senha (guarde bem esses dados).

Em seguida, o processo de formatação do sistema operacional Linux será iniciado. O processo de instalação é um pouco longo (pode variar de 15 a 30 minutos). O interessante é que, enquanto ocorrem a transferência e a configuração dos arquivos do Linux, são demonstradas as novidades e algumas funcionalidades do Ubuntu. Vale lembrar que o processo desenvolvido em máquina virtual segue os mesmos passos do modo *live* e da formatação física.

Depois disso, você pode iniciar o Ubuntu na máquina virtual configurada. No VirtualBox, você deve selecionar a máquina virtual configurada e clicar no botão Iniciar (o processo de start do sistema operacional em máquina virtual pode variar de acordo com o hardware). Após o processo de boot, insira o seu

login e a sua senha. Em seguida, será exibido o sistema operacional Linux, como você pode ver na Figura 4.

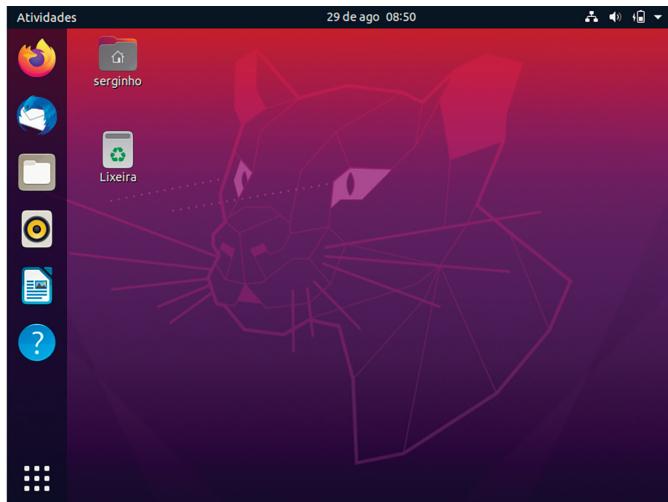


Figura 4. Interface do Ubuntu.

Dessa forma, você tem um sistema operacional Linux pronto para atuar como um ambiente de configuração básica, por meio do *shell* do sistema operacional. Esse termo se refere ao modo terminal como serão executados os comandos em Linux. O aprendizado dessas técnicas é de extrema importância, pois permite a configuração do ecossistema Hadoop no sistema operacional Linux.

Inicialmente, você precisa localizar o *shell* de comando no sistema operacional Linux. Na barra lateral esquerda, na última opção, clique em Mostrar aplicativos. Em seguida, será aberta uma caixa de texto; escreva “*shell*”. Após, clique no aplicativo Terminal, que é o *shell* de comando. Com isso, será apresentada a interface de comando (Figura 5).

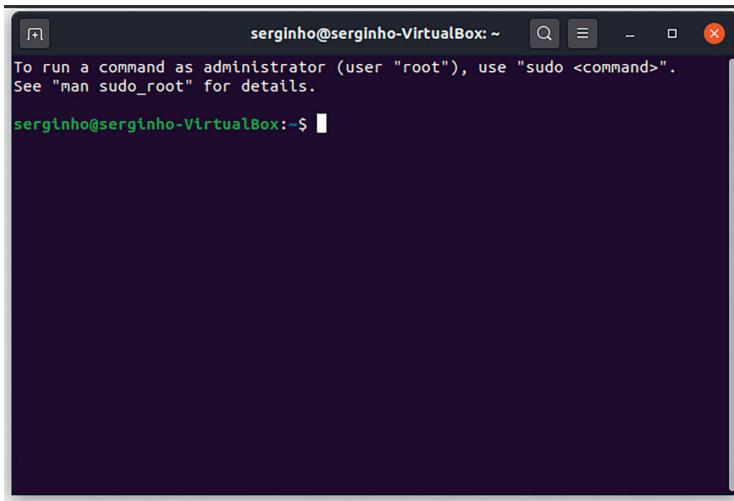


Figura 5. Interface do *shell* de comando do Ubuntu.

Comandos básicos — Linux

Os comandos são executados diretamente no terminal. Aqui, o objetivo é que você compreenda algumas funções básicas do *shell* de comando. Para isso, veja a seguir algumas instruções básicas, que você deve testar no seu ambiente de desenvolvimento Linux.

Comando `whoami`

Esse comando retorna o nome do usuário do Ubuntu. Veja um exemplo na Figura 6.

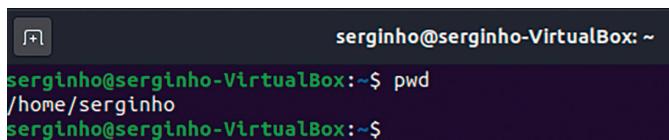
A screenshot of a terminal window titled "serginho@serginho-VirtualBox: ~". The window has a dark blue background and white text. The prompt "serginho@serginho-VirtualBox:~\$" is at the top. Below it, the command "whoami" is typed and its output "serginho" is displayed. The prompt appears again at the bottom.

Figura 6. Execução e saída do comando `whoami`.

Vale lembrar que o Linux, independentemente da sua distribuição, é multiusuário. Ou seja, ele permite que sejam criados diversos usuários no sistema operacional.

Comando `pwd`

O comando `pwd` (*print working directory*) demonstra, dentro da estrutura de pastas e arquivos, onde o usuário está localizado. Observe um exemplo na Figura 7.



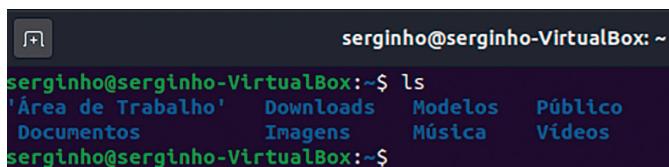
```
serginho@serginho-VirtualBox: ~
serginho@serginho-VirtualBox:~$ pwd
/home/serginho
serginho@serginho-VirtualBox:~$
```

Figura 7. Execução e saída do comando `pwd`.

Observe que o sistema de pastas no Linux utiliza a barra para a direita (/), ao contrário do Windows (\).

Comando `ls` (*listing*)

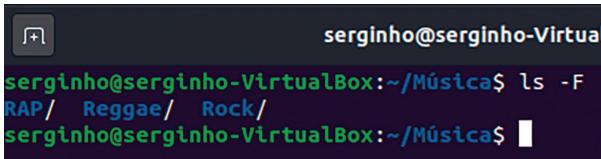
Esse comando é utilizado para listar os diretórios onde o usuário está localizado. Observe a Figura 8.



```
serginho@serginho-VirtualBox: ~
serginho@serginho-VirtualBox:~$ ls
'Área de Trabalho'  Downloads  Modelos  PÚblico
Documentos         Imagens   Música   Vídeos
serginho@serginho-VirtualBox:~$
```

Figura 8. Execução e saída do comando `ls`.

Para alguns comandos, existem complementos, como é o caso do `ls`, ao qual pode ser adicionada a flag `-F`: `ls -F`. Esses complementos adicionam mais informações às saídas geradas pelos comandos. Observe um exemplo na Figura 9.



```
serginho@serginho-VirtualBox:~/Música$ ls -F
RAP/ Reggae/ Rock/
serginho@serginho-VirtualBox:~/Música$
```

Figura 9. Execução e saída do comando `ls -F`.

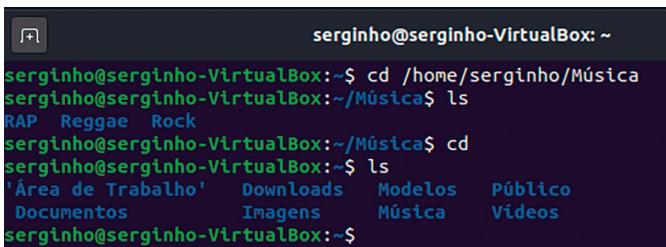
Note que foram detalhadas as pastas existentes no interior do diretório Música (Rock, Reggae e RAP).

Comando `cd`

Esse comando permite que você acesse as pastas e diretórios em um sistema Linux. A seguir, veja os detalhes.

- **Raiz dos diretórios:** utilize o comando `cd`.
- **Caminho de um diretório:** utilize o comando `cd` seguido do caminho. Por exemplo: `cd /home/serginho/imagens`.
- **Nível acima:** utilize o comando `cd ..` (dois pontos-finais).
- **Nível abaixo:** utilize o comando `cd -` (sinal de subtração).

Para compreender esse mecanismo, observe a Figura 10.



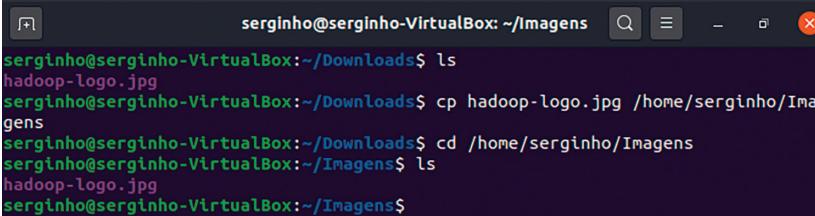
```
serginho@serginho-VirtualBox:~ serginho@serginho-VirtualBox:~$ cd /home/serginho/Música
serginho@serginho-VirtualBox:~/Música$ ls
RAP Reggae Rock
serginho@serginho-VirtualBox:~/Música$ cd ..
serginho@serginho-VirtualBox:~$ ls
'Área de Trabalho' Downloads Modelos PÚblico
Documentos Imagens Música Vídeos
serginho@serginho-VirtualBox:~$
```

Figura 10. Execução e saída do comando `cd`.

Nesse exemplo, foi acessada a pasta Música. Após, os diretórios em seu interior foram listados (RAP, Reggae e Rock). Em seguida, foi acessada a raiz e, finalmente, foram listados os seus respectivos diretórios.

Comando cp

Esse comando é utilizado para copiar um arquivo no diretório atual em que o usuário estiver e movê-lo para outro diretório. No exemplo da Figura 11, existe uma imagem chamada Hadoop-logo.jpg, que está na pasta Downloads. Será criada uma cópia do arquivo na pasta Imagens.



```
serginho@serginho-VirtualBox: ~/Imagens
serginho@serginho-VirtualBox:~/Downloads$ ls
hadoop-logo.jpg
serginho@serginho-VirtualBox:~/Downloads$ cp hadoop-logo.jpg /home/serginho/Imagens
serginho@serginho-VirtualBox:~/Imagens$ ls
hadoop-logo.jpg
serginho@serginho-VirtualBox:~/Imagens$
```

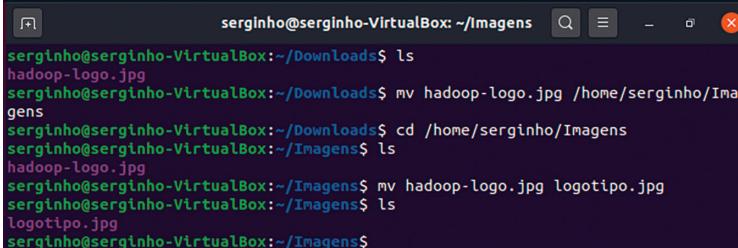
Figura 11. Execução e saída do comando cp.

Comando mv

Esse comando possui duas funcionalidades, descritas a seguir.

- **Mover:** esse comando retira o arquivo de um diretório e o move para outro, porém não cria uma cópia (similar ao recorte do Windows). Por exemplo: `mv Hadoop-logo.jpg /home/serginho/Documentos`.
- **Renomear:** para renomear o arquivo, deve ser colocado o nome atual e, em seguida, o nome desejado. Por exemplo: `mv Linux.pdf Ubuntu.pdf`.

Observe um exemplo na Figura 12.



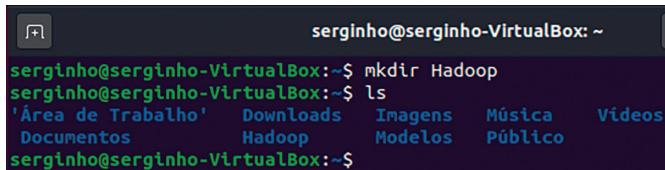
```
serginho@serginho-VirtualBox: ~/Imagens
serginho@serginho-VirtualBox:~/Downloads$ ls
hadoop-logo.jpg
serginho@serginho-VirtualBox:~/Downloads$ mv hadoop-logo.jpg /home/serginho/Imagens
serginho@serginho-VirtualBox:~/Imagens$ ls
hadoop-logo.jpg
serginho@serginho-VirtualBox:~/Imagens$ mv hadoop-logo.jpg logotipo.jpg
serginho@serginho-VirtualBox:~/Imagens$ ls
logotipo.jpg
serginho@serginho-VirtualBox:~/Imagens$
```

Figura 12. Execução e saída do comando mv.

Nesse exemplo, uma cópia do arquivo `hadoop-logo.jpg` foi movida da pasta `Downloads` para a pasta `Imagens` e, em seguida, renomeada como `logotipo.jpg`.

Comando `mkdir`

Esse comando é utilizado para criar um novo diretório na raiz. Para compreender melhor, observe a Figura 13.

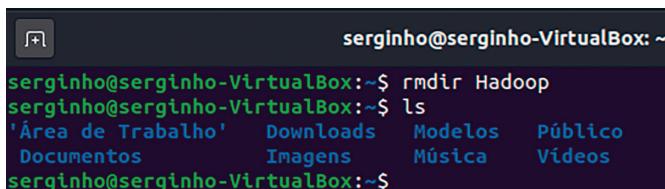


```
serginho@serginho-VirtualBox:~$ mkdir Hadoop
serginho@serginho-VirtualBox:~$ ls
'Área de Trabalho'  Downloads  Imagens  Música  Vídeos
Documentos          Hadoop    Modelos  Público
serginho@serginho-VirtualBox:~$
```

Figura 13. Execução e saída do comando `mkdir`.

Comando `rmdir`

Esse comando permite excluir um diretório, desde que ele esteja vazio. Observe um exemplo na Figura 14.

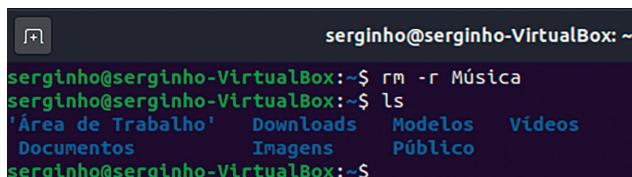


```
serginho@serginho-VirtualBox:~$ rmdir Hadoop
serginho@serginho-VirtualBox:~$ ls
'Área de Trabalho'  Downloads  Modelos  Público
Documentos          Imagens   Música  Vídeos
serginho@serginho-VirtualBox:~$
```

Figura 14. Execução e saída do comando `rmdir`.

Comando `rm -r`

Esse comando deleta o diretório e todos os arquivos que estiverem no seu interior. Observe a Figura 15.



```
serginho@serginho-VirtualBox:~$ rm -r Música
serginho@serginho-VirtualBox:~$ ls
'Área de Trabalho'  Downloads  Modelos  Vídeos
Documentos          Imagens   Público
serginho@serginho-VirtualBox:~$
```

Figura 15. Execução e saída do comando `rm -r`.

Nesse exemplo, a pasta Música possuía três outras pastas em seu interior (RAP, Reggae e Rock), porém, por meio do comando `rm -r`, foi possível deletar todos os diretórios.

Comando sudo

Esse é o comando utilizado para informar ao sistema operacional que o usuário tem permissões administrativas. Para compreender melhor, considere um comando de instalação do navegador Chrome e observe a Figura 16.

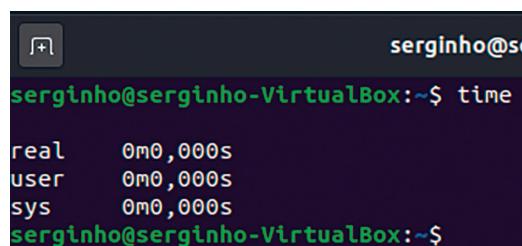
```
serginho@serginho-VirtualBox:~$ sudo apt-get install gimp
Lendo listas de pacotes... Pronto
Construindo árvore de dependências
Lendo informação de estado... Pronto
The following additional packages will be installed:
  gimp-data i965-va-driver intel-media-va-driver libaaacs0 libamdgpu
  libavcodec58 libavformat58 libavutil56 libbabl-0.1-0 libbdplus0 libblas3
  libbluray2 libcamd2 libccolamd2 libcholmod3 libchromaprint1 libcodec2-0.9
  libde265-0 libegl-0.4-0 libegl-common libgfortran5 libgimp2.0 libgme0
  libgsml libheif1 libigdmm11 libilmbase24 liblapack3 libmetis5 libmng2
```

Figura 16. Execução e saída do comando sudo.

Nesse exemplo, foi instalado o editor de imagens Gimp. O `sudo` foi necessário pois uma instalação de programa tem de ocorrer no modo administrador.

Comando time

Esse comando marca o tempo de execução de determinada atividade dentro do sistema. Para compreender o seu funcionamento, observe a Figura 17.

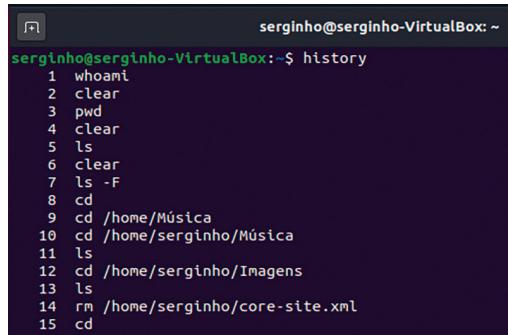


```
serginho@serginho-VirtualBox:~$ time
real    0m0,000s
user    0m0,000s
sys     0m0,000s
serginho@serginho-VirtualBox:~$
```

Figura 17. Execução e saída do comando time.

Comando history

Essa é uma ferramenta interessante, pois armazena os comandos utilizados no gerenciamento do sistema operacional, como um histórico. Observe um exemplo na Figura 18.



```
serginho@serginho-VirtualBox:~$ history
1 whoami
2 clear
3 pwd
4 clear
5 ls
6 clear
7 ls -F
8 cd
9 cd /home/Música
10 cd /home/serginho/Música
11 ls
12 cd /home/serginho/Imagens
13 ls
14 rm /home/serginho/core-site.xml
15 cd
```

Figura 18. Execução e saída do comando history.

Quando você tiver dificuldade de lembrar determinado comando, utilize a flag – help. Por meio dela, você acessa um *menu* de comandos com uma breve explicação. Além disso, no site oficial do Linux, você encontra três tipos de tutoriais: iniciante, intermediário e avançado.



Saiba mais

A certificação é uma forma de o profissional de TI mostrar que tem conhecimento técnico para desenvolver em determinada tecnologia. Os profissionais que trabalham com Linux são altamente requisitados quando possuem certificações. A seguir, veja algumas certificações.

- **Linux Essenciais:** indicado para quem quer começar uma carreira de TI em Linux.
- **Linux LPIC-1:** indicado para profissionais que possuem conhecimentos intermediários e querem provar os conhecimentos em administração de sistema operacional Linux.
- **Linux LPIC-2:** indicado para profissionais avançados que buscam desenvolver soluções em Linux.

Referências

JARBAS, T. *Linux sem segredos: instalação, configuração, ferramentas e aplicativos, gerenciamento de arquivos e muito mais.* São Paulo: Digerati Books, 2008.

RED HAT. *É possível conectar nuvens diferentes:* porque nosso código é aberto. São Paulo: Red Hat, c2020. Disponível em: <https://www.redhat.com/pt-br>. Acesso em: 30 ago. 2020.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. *Sistemas de Banco de Dados.* 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TANENBAUM, A. S.; WOODHULL, A. S. *Sistemas Operacionais:* projeto e implementação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

UBUNTU. *Ubuntu downloads.* London: Canonical, c2020. Disponível em: <https://ubuntu.com/download>. Acesso em: 28 ago. 2020.

VIRTUALBOX. *Download VirtualBox.* Redwood Shores: Oracle, c2020. Disponível em: <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>. Acesso em: 27 ago. 2020.

Leituras recomendadas

ANDROID logo 2019.png. In: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2019]. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Android_logo_2019.png. Acesso em: 27 ago. 2020.

BENGFORT, B.; KIM, J. *Analítica de dados com Hadoop:* uma introdução para cientistas de dados. São Paulo: Novatec, 2016.

CLASSIC Mac OS logo. In: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2020]. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Classic_Mac_OS#/media/File:MacOS_original_logo.svg. Acesso em: 27 ago. 2020.

LINUX mascote. In: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2016]. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Linux#/media/Ficheiro:Tux.svg>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MESA Redonda #25 - .NET Core + Linux no mundo real. [S. l.: s. n.], [2019]. 1 vídeo (92 min). Publicado pelo canal Coding Night. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=BxnBmjB4n_c. Acesso em: 30 ago. 2020.

VAL, C. E. C. do. *Ubuntu: guia do Iniciante.* Vitória: [s. n.], 2010. Disponível em: <http://www.inf.ufpr.br/instrutores/arquivos/linux/linux.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2020.

WINDOWS logo. In: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2014]. Disponível em: [https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Unofficial_Windows_logo_variant_-_2002%E2%80%932012_\(Multicolored\).svg](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Unofficial_Windows_logo_variant_-_2002%E2%80%932012_(Multicolored).svg). Acesso em: 27 ago. 2020.



Fique atento

Os links para sites da web fornecidos neste capítulo foram todos testados, e seu funcionamento foi comprovado no momento da publicação do material. No entanto, a rede é extremamente dinâmica; suas páginas estão constantemente mudando de local e conteúdo. Assim, os editores declaram não ter qualquer responsabilidade sobre qualidade, precisão ou integralidade das informações referidas em tais links.

Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS