

# Uma Introdução ao **Linux**

E algumas considerações  
sobre Sistemas Operacionais

Pedro Augusto de A. do N. Santana  
[pedroaugustoansantana@gmail.com](mailto:pedroaugustoansantana@gmail.com)



# Uma Introdução ao **Linux**

E algumas considerações  
sobre Sistemas Operacionais

Pedro Augusto de A. do N. Santana  
[pedroaugustoansantana@gmail.com](mailto:pedroaugustoansantana@gmail.com)



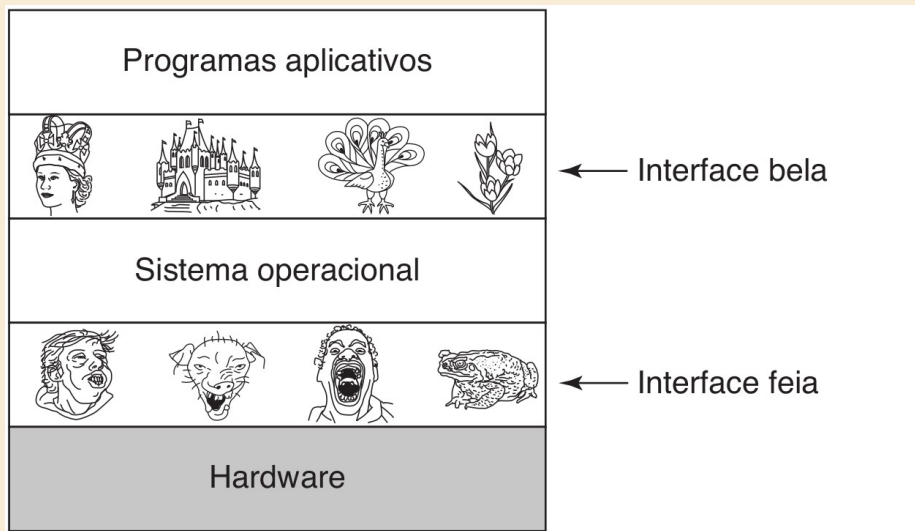
Uma palavrinha sobre

# **Sistemas Operacionais.**

# O que é um Sistema Operacional?

De acordo com Andrew S. Tanenbaum, em seu livro *Sistemas Operacionais Modernos*, um Sistema Operacional realiza 2 funções primordiais e não-exclusivas:

- 1) Serve como uma camada de abstração de hardware para os aplicativos e programadores.
- 2) Gerenciar os recursos de hardware de uma máquina (RAM, FS, *multi-threading*).



Abstração de Sistema Operacional. Fonte: *Sistemas Operacionais Modernos* 4ª edição (sério, isso está no livro)

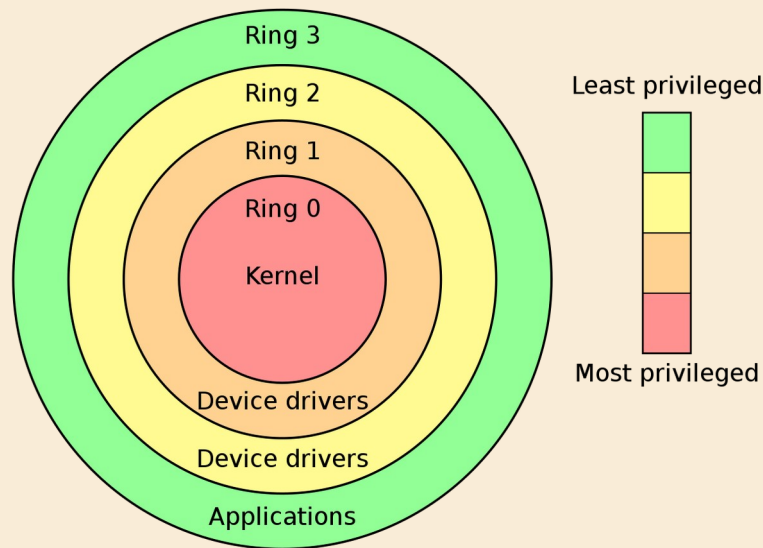
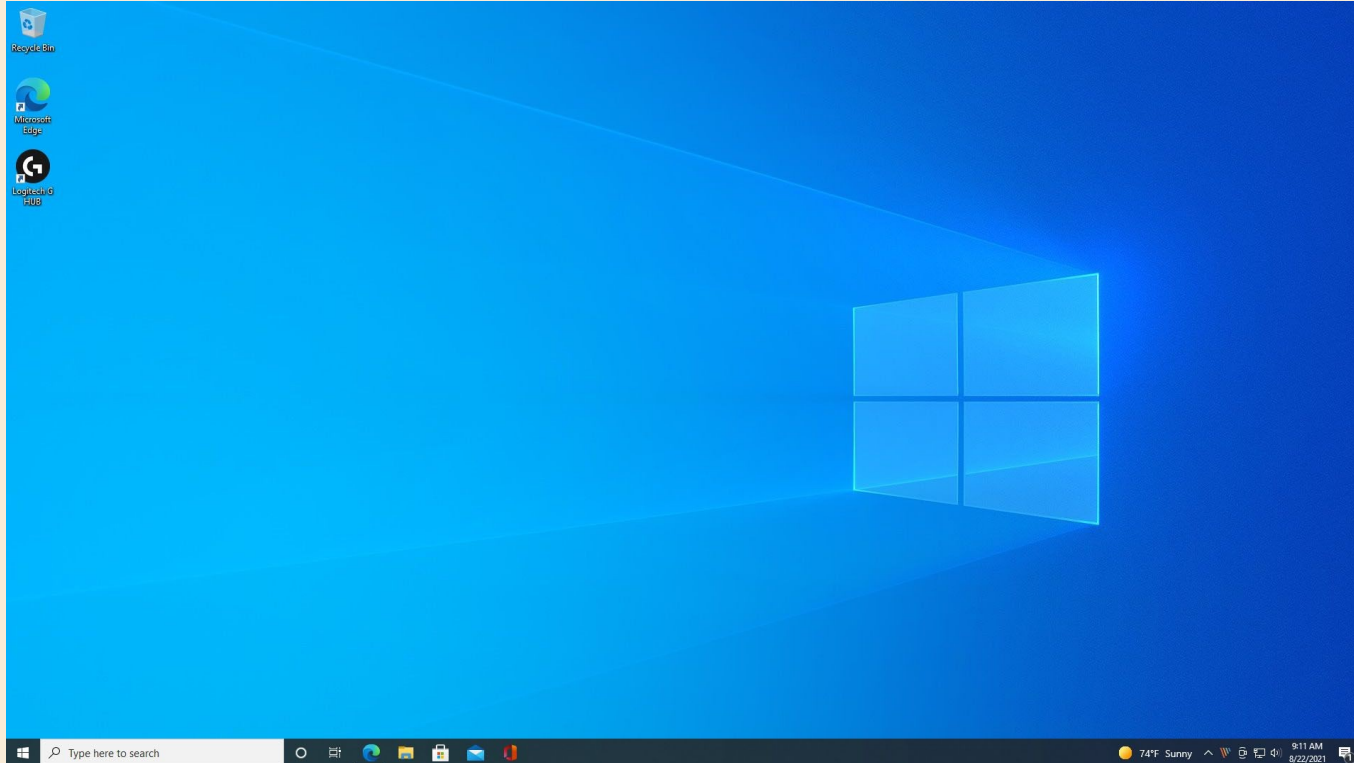


Ilustração dos níveis de privilégio em SOs. Fonte: Wikipedia<sup>1</sup>

1: Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Protection\\_ring#/media/File:Priv\\_rings.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Protection_ring#/media/File:Priv_rings.svg)

# O que é um Sistema Operacional?

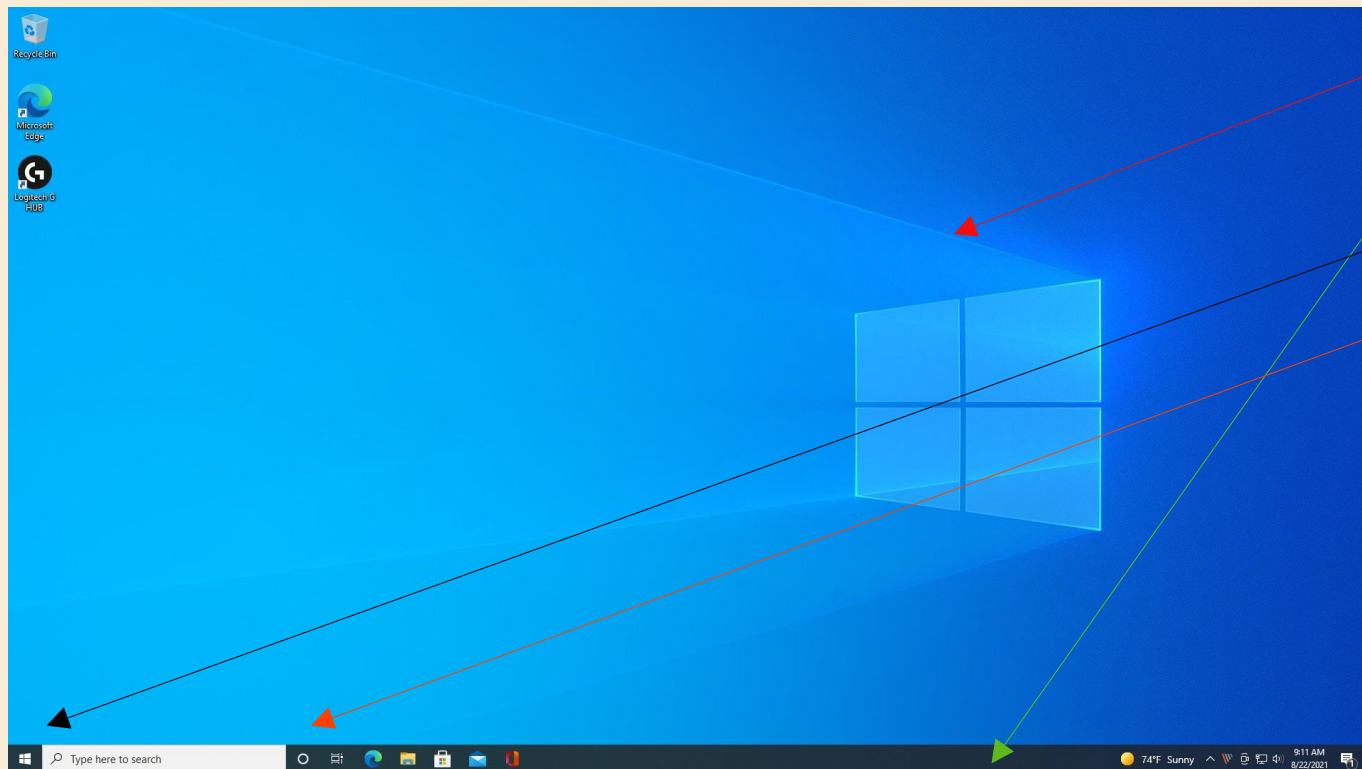
Conforme vimos, o sistema operacional é composto pelo *kernel* (núcleo), tudo o que interagimos é um *shell* (casca). E não, isso aqui não é um Sistema Operacional, tudo o que você interage é na verdade um conjunto de programas que rodam no Windows, o Windows em si não interage diretamente com o usuário.



Desktop Windows. Fonte: Produzido pelo autor.

# O que é um Sistema Operacional?

Conforme vimos, o sistema operacional é composto pelo *kernel* (núcleo), tudo o que interagimos é um *shell* (casca). E não, isso aqui não é um Sistema Operacional, tudo o que você interage é na verdade um conjunto de programas que rodam no Windows, o Windows em si não interage diretamente com o usuário.



dwm.exe  
(Window Manager)

taskbar.exe  
(Barra de Tarefas)

StartMenuExperienceHost.exe  
(Menu Iniciar)

cortana.exe  
(Atraso de vida)

Desktop Windows. Fonte: Produzido pelo autor.

O que é  
“Linux”?

# O que é Linux?

O sistema Linux, criado por Linus Torvalds, Engenheiro de Software finlandês, em 1991. Como um “hobby”, um sistema “não portátil”, que “não vai ser complexo nem profissional como o GNU.”



Linus Benedict Torvalds

para

25 de ago. de 1991 17:57:08



Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).

I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Linus ([torv...@kruuna.helsinki.fi](mailto:torv...@kruuna.helsinki.fi))

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT portable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).

Mensagem original da notícia da criação do Linux. Fonte: Produzido pelo autor.<sup>1</sup>

O nome Linux surgiu graças à um *sysadmin* de bom gosto. Originalmente o sistema iria se chamar *Freax*, porém o administrador do servidor FTP que Linus usou originalmente para distribuir o código do sistema não gostou do nome, e o definiu como Linux (Linus + UNIX).

Hoje a versão mais recente do kernel Linux é a 6.0 que foi lançado no dia 7 de Out. de 2022, com a versão 6.1, que inclui suporte para a linguagem Rust, já em desenvolvimento.

1: Mensagem original disponível em: <https://groups.google.com/g/comp.os.minix/c/dlNtH7RRrGA/m/SwRavCzVE7gJ>



# O que é Linux?

Com a criação do Linux. Um dos programadores mais influentes da história. Descontente com criar apenas um software revolucionário, Torvalds criou outro programa de “*alguma importância*”: *git*.



Linus Torvalds ao encontrar um usuário de Windows. Fonte: [Reddit.com/r/linux](https://reddit.com/r/linux)<sup>1</sup>



Fonte: [Britannica.com](https://britannica.com)<sup>2</sup>

1: Disponível em: <https://preview.redd.it/z92eup25syzy51.jpg?auto=webp&s=fdcf7d6168da60938aa343453854b6eb77577183>

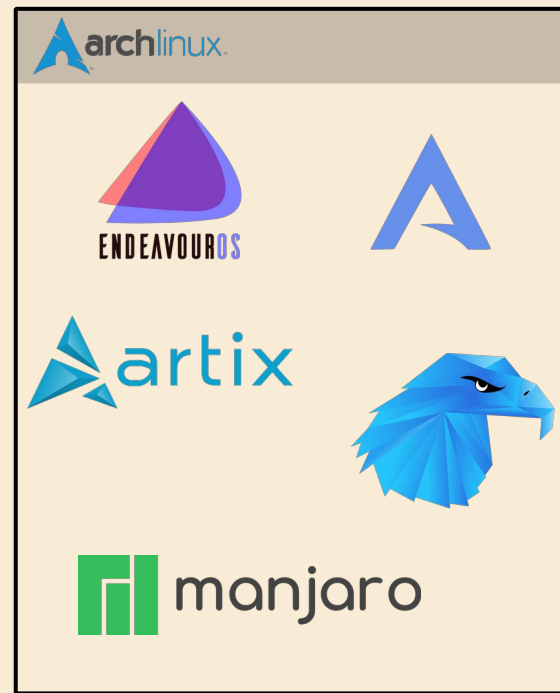
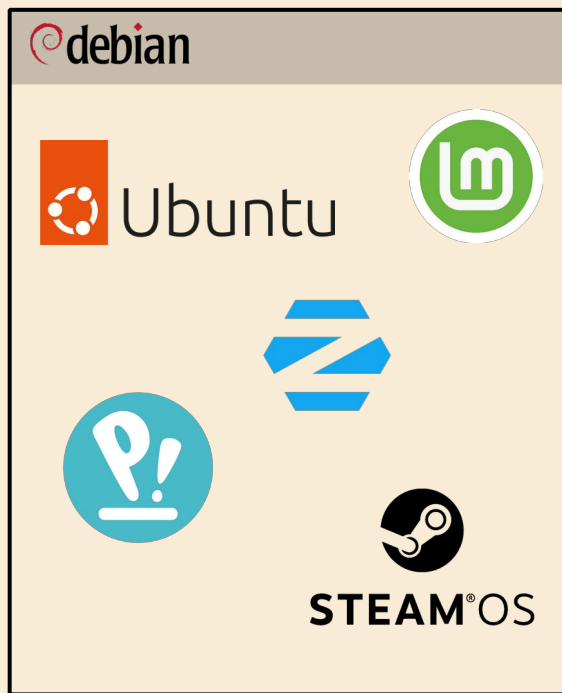
2: Disponível em: <https://cdn.britannica.com/99/124299-050-4B4D509F/Linus-Torvalds-2012.jpg>

# O que é um Linux?

Não existe \*o\* *Sistema Operacional Linux*, o que existe são *Sistemas Operacionais Linux*. Confuso? Nem tanto. O que existe são chamadas *distribuições (distros)*, que são Sistemas Operacionais baseados no *kernel Linux*.

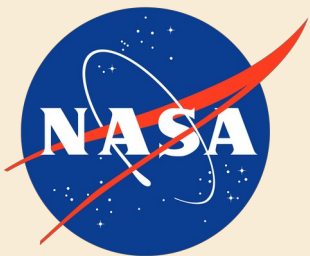
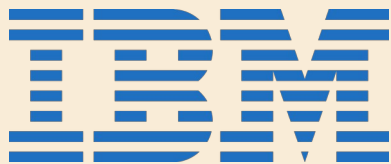
Mas quantas distribuições existem? Bom, <https://distrowatch.com/images/other/distro-family-tree.png>.

A variedade pode ser intimidadora, mas não é necessário se preocupar com isso, podemos focar apenas nas principais famílias de distribuições, focaremos em 3 em especial: *Debian*, *Red Hat* e *Arch*.



# Quem usa Linux?

Qualquer pessoa! Linux não é mais um sistema exclusivo para programadores e entusiastas, existe uma multitude de interfaces e possibilidades. Mas, se o que você quis dizer é “quais *empresas/organizações* usam Linux?”. Bom, muitas:



E *muitas* outras.

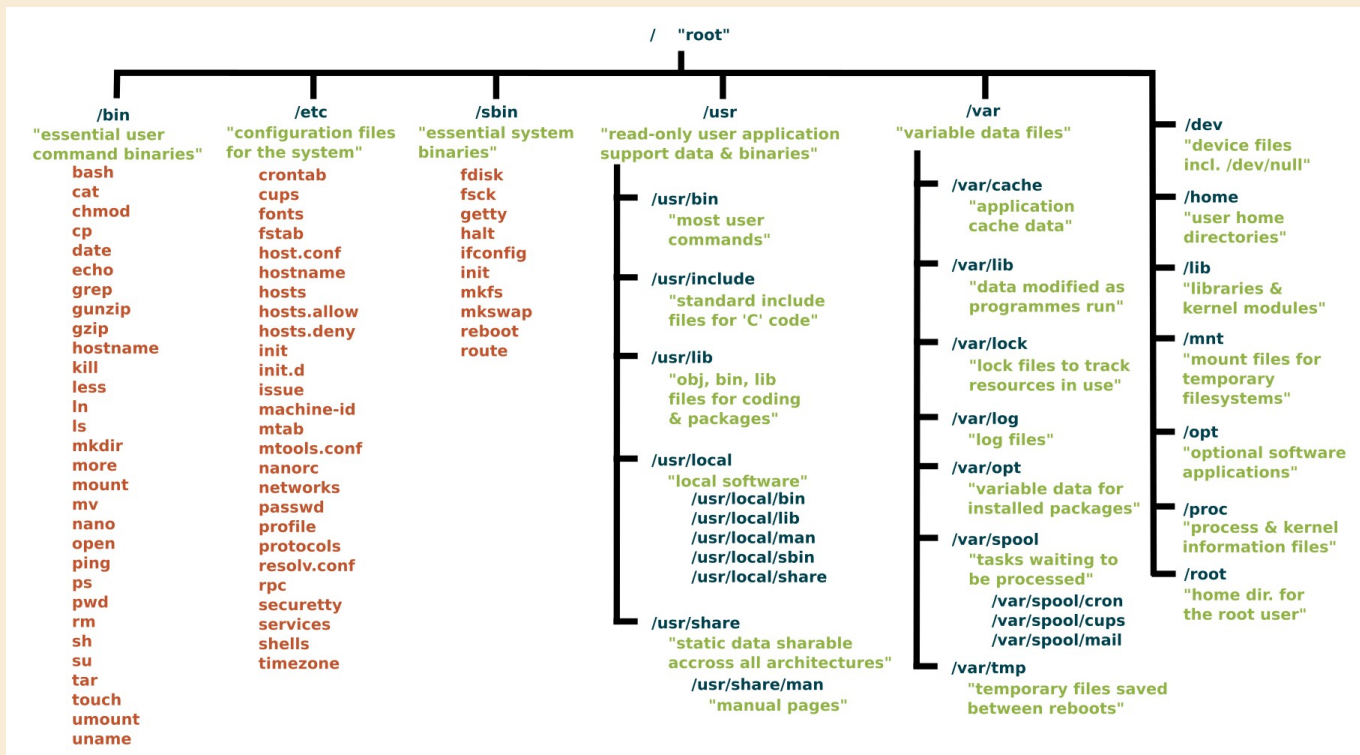
# Sistema de Arquivos

Como todo SO, o *Linux* possui um sistema de arquivos, o modern chamado de Ext4. Esse sistema (não sua implementação, e sim estrutura) é bastante similar ao do MacOS (esperado, visto que ambos derivam do UNIX). Podemos notar algumas pastas importantes para o funcionamento e controle do sistema.

- 1) `/`: Chamada de pasta “root”, é a raiz do sistema de arquivos e o último nível do FS. *Ponto de montagem.*
- 2) `/bin`: Abreviação de *binaries*. Contém executáveis acessáveis por todos usuários (`ls`, `cat`, `bash`, etc.). Existem outros diretórios “*bin*” em outros locais, e você pode criar os seus e adicionar ao `$PATH` (e vamos ver isso mais à frente).
- 3) `/boot`: Contém programas necessários para a inicialização do sistema. Nem preciso dizer **NÃO MEXA NESSA PASTA**. Poucas coisas que você fizer podem ser tão destrutivas para seu SO quanto alterar arquivos dessa pasta incorretamente. Não tem nada do seu interesse aqui, circulando.
- 4) `/etc`: Originalmente chamado literalmente de *et cetera*, mas hoje a nomenclatura dessa parte gera uma certa controvérsia. Guarda arquivos de configuração de nível de sistema. Se você gosta do seu computador funcionando normalmente, melhor não mexer aqui.
- 5) `/tmp`: Arquivos temporários. Deletados à cada reboot.
- 6) `/home`: Contém os arquivos de usuário(s), seria “equivalente” à pasta `C:\Users` do Windows. Por exemplo, nos meu computadores com Linux, essa pasta só contém meu usuário `/home/pedro`. Falaremos mais dela durante a demonstração prática.
- 7) `/usr`: Arquivos de sistema para usuário. Todo o seu software vem instalado aqui, contém tanto um `/bin` quanto um `/lib`, para manter os diretórios originais na raiz limpos. Já foi a pasta de usuário, mas foi substituída pela `/home`, hoje serve outro propósito.
- 8) `/lib`: Onde vivem as bibliotecas do sistema, existem outras (como a `/usr/lib`), mas essa é a “original”, contendo inclusive os módulos do *kernel*, que são drivers que controlam os componentes de hardware. Não recomendo mexer aqui.

# Sistema de Arquivos

O Linux possui um sistema de arquivos vastamente diferente do Windows, possuindo uma hierarquia muito mais bem definida e organizada. Tudo deriva da pasta raiz. (NOTA: arquivos/diretórios prefixados por '.' são ocultos).



Fonte: Linux Foundation<sup>3</sup>

Notamos também alguns termos que podem parecer confusos caso não haja conhecimento prévio. Por exemplo, diretório é uma pasta, binário é um programa executável.



# UNIX?

Falamos bastante desse tal de UNIX mas o que é isso? E por que é tão importante?

O UNIX foi um sistema operacional criado no AT&T Bell Labs em 1969, pelas lendas da computação Ken Thompson e Dennis Ritchie († 2011). Ambos também foram os criadores da linguagem C, talvez A linguagem de programação mais influente de todos os tempos (na opinião deste que vos fala, e de várias outras pessoas).

O UNIX foi talvez o primeiro Sistema Operacional que era de fato *utilizável*, mesmo que seu foco fossem programadores, o sistema fornecia uma camada de abstração muito necessária, em uma época em que computação era extremamente complexa, e tecnologias que hoje consideramos triviais ainda nem tinham sido inventadas.

A filosofia de simplicidade do UNIX, de separar as responsabilidades e criar programas simples para problemas complexos, influenciou a criação de uma infinidade de sistemas operacionais, os 3 mais proeminentes sendo: *FreeBSD*, *MacOS* e, claro, o *Linux*.



Ken Thompson (esq.) e Dennis Ritchie (dir.) .Fonte: SBC<sup>1</sup>

1: Disponível em: <https://horizontes.sbc.org.br/wp-content/uploads/2021/11/fig2.png>

# Software Livre (*Free Software*)

É impossível falar de Linux, e não mencionar o conceito de Software Livre, assim como a iniciativa GNU.

O Software Livre, do inglês *Free Software* é uma iniciativa que tem como filosofia principal que software deveria ser livre, em inglês a palavra “free” significa tanto livre quanto grátis, então foi cunhada a famosa frase: “Free as in free speech, not in free beer” (Livre como liberdade de expressão, não cerveja grátis) .

Esse movimento defende que o usuário deve ter controle e conhecimento total sobre o software, em sua página oficial, as liberdades fundamentais são definidas como : *os usuários possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software.* E é bom destacar, não necessariamente o software livre deve ser grátis.

O projeto GNU (*GNU is not UNIX*) foi uma iniciativa proposta por Richard Stallman em 1983<sup>2</sup>, Stallman também é co-fundador e diversas vezes presidente da Free Software Foundation, a ideia dele era escrever software interoperável com o UNIX, que fosse gratuito e aberto para melhorias. O projeto cresceu, se desenvolveu, e completou seu objetivo, porém não existia um *kernel* que seguisse esses mesmos princípios para comunicar os programas que foram desenvolvidos com o hardware. Em 1991, nasce esse *kernel*: **Linux**.

Até os dias de hoje uma parte significativa das aplicações padrão do Linux são diretamente desenvolvidas pelo projeto GNU. Algumas distribuições não utilizam nada do projeto por diversas razões (geralmente performance), a mais conhecida seria o Alpine Linux, especialmente por suas aplicações com o sistema da *containerização*, Docker.



GNU. Mascote do projeto GNU. Fonte: GNU.org<sup>1</sup>



Richard Stallman ao ouvir menção à software não-livre. Fonte: blog.xkcd.com

1: Disponível em: <https://www.gnu.org/graphics/gerwinski-gnu-head.png>

2: Mensagem original disponível em: <https://groups.google.com/g/net.unix-wizards/c/8twfRPM79u0/m/1xlg1zrWrU0J>

3: Disponível em: [https://io.wp.com/imgs.xkcd.com/blag/rms\\_katana.jpg](https://io.wp.com/imgs.xkcd.com/blag/rms_katana.jpg)

# Por que usar **Linux?**



# Por que usar Linux?

O Linux possui uma série de vantagens sobre outros sistemas operacionais. E nos próximos slides vamos falar um pouco sobre essas vantagens, e enumerar também algumas desvantagens.

Dentre as (*inúmeras*) vantagens de utilizar Linux, temos:

- 1) Um Sistema Operacional *livre*, livre no sentido definido pela FSF, não existem amarras, o sistema é seu, faça o que quiser.
- 2) Um SO 100% gratuito, por mais que existam algumas distribuições pagas, ou que possuem algum tipo de serviço de suporte, ou algo do gênero que seja pago, a solução é tão simples quanto instalar o sistema.
- 3) Gerenciamento de pacotes e programas centralizado. **VASTAMENTE** superior ao do Windows.
- 4) Maior controle sobre o sistema operacional, se você quiser fazer, tendo o conhecimento necessário, é perfeitamente possível estender a funcionalidade do SO.
- 5) Segurança, tanto o código é mais seguro e menos vulnerável à *exploits*, quanto a própria organização de privilégios do sistema coíbe a *imensa* maioria dos vírus.
- 6) Privacidade. O Linux **nunca** te espiona. Ao contrário de empresas como o Google, Microsoft ou Apple, seu consentimento é 100% respeitado quanto ao compartilhamento de dados (quando ele existe), e todos os dados que você compartilha são auditáveis.
- 7) Customização. Existem diversos *Desktop Environments* (Ambientes de Desktop), desde XFCE, KDE, Gnome, Cinnamon, DeepinDE, etc., cada um com *n* possibilidades de customização, para deixar o sistema da forma que você preferir.
- 8) Desempenho. Mesmo as DEs mais pesadas e com as customizações mais complexas são mais eficientes do que o Windows, o gerenciamento de memória do Linux é muito mais eficiente. PCs que não conseguiriam utilizar uma versão mais recente do Windows (10,11) poderiam utilizar Linux de maneira satisfatória.
- 9) Atualizações. Diferentes distribuições se comportam de maneira diferente em relação à atualizações, algumas só fazem updates de tanto em tanto tempo, outras são atualizadas constantemente (*rolling release*), mas **TODOS** respeitam a **sua** vontade de atualizar. Não existe “*liguei o computador e preciso esperar o próximo eclipse pra conseguir usar*” no Linux, você atualiza quando quer, e como quer, e se não quiser, nem precisa.

# Linux & Jogos

“Ok, tenho Linux no meu computador, e meus jogos como ficam?”

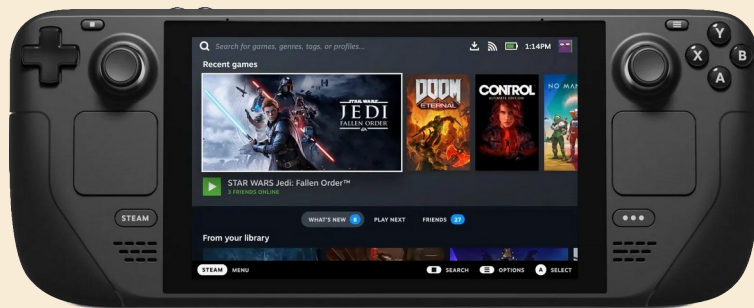
Há não muito tempo atrás essa pergunta iria ter uma resposta um tanto quanto decepcionante, que seria: “Ah, um ou outro funciona” .

Porém a *Valve*, desenvolvedora de jogos como *Half-Life*, *Counter Strike* e *Portal*, e também proprietária do site *Steam* anunciou em Julho de 2021 o *Steam Deck*.

A empresa não queria ficar dependendo de um sistema restritivo como o Windows, e como iria estar desenvolvendo o próprio hardware, era necessário ter um controle maior sobre o SO. Então, a empresa seguiu um caminho diferente, se baseando no *Debian*, desenvolveu não só seu próprio sistema, o *Steam OS*, como também um programa que se mostrou *extremamente* proveitoso para usuários de Linux, o **Proton**<sup>1</sup>.

O Proton é uma camada de compatibilidade focada em jogos, construída em cima do Wine, outra camada de compatibilidade, permitindo que as chamadas de sistema que os programas de Windows realizam sejam convertidas para as chamadas nativas do Linux. Virtualmente, os jogos rodam no Proton com pouca ou nenhuma penalidade de performance.

Em teoria, com o Proton, qualquer jogo que rode no Windows, agora é 100% compatível com o Linux.



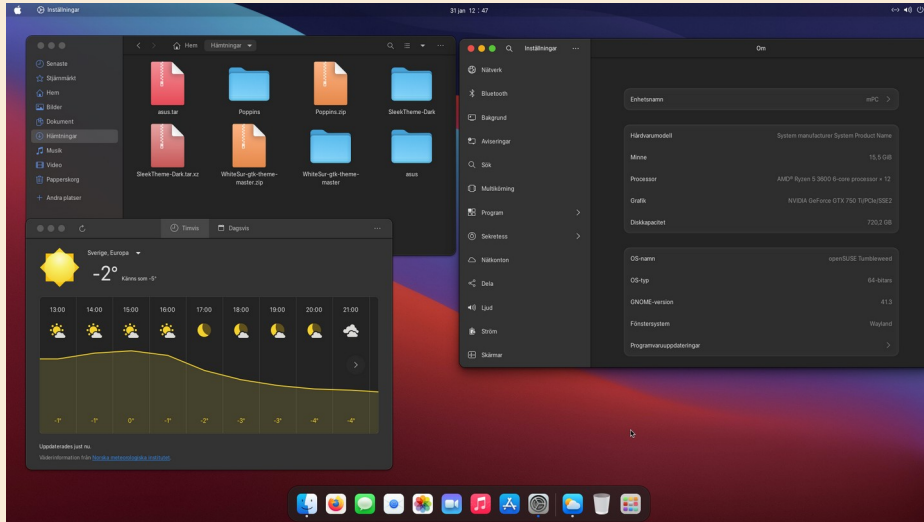
Steam Deck. Fonte: Confecção do autor.<sup>2</sup>

1: Proton é um programa de código aberto, disponível em: <https://github.com/ValveSoftware/Proton>

2: Edição feita sobre imagem original: [https://media.wired.com/photos/60f088d62310effcd558d58/1:1/w\\_1762,h\\_1762,c\\_limit/Gear-Steam-Deck-Valve.jpg](https://media.wired.com/photos/60f088d62310effcd558d58/1:1/w_1762,h_1762,c_limit/Gear-Steam-Deck-Valve.jpg)

# Customização

Ao contrário do Windows, não existe um design unificado para as distribuições Linux. Existem inúmeros ambientes de desktop diferentes (Gnome, XFCE, KDE, Mate, etc.), diferentes frameworks (QT, GTK, etc.), diferentes compositores (Mutter, Picom, XFWM, etc.), e até mesmo dois servidores gráficos distintos (X11 e Wayland). A quantidade de escolhas pode ser debilitante, mas é um ponto positivo! Você não está preso à uma GUI (*Graphical User Interface*, Interface Gráfica de Usuário), se uma não te agrada, é perfeitamente possível não só customizar a aparência, como substituir completamente como a interface aparenta e se comporta, chamado *look-and-feel*.

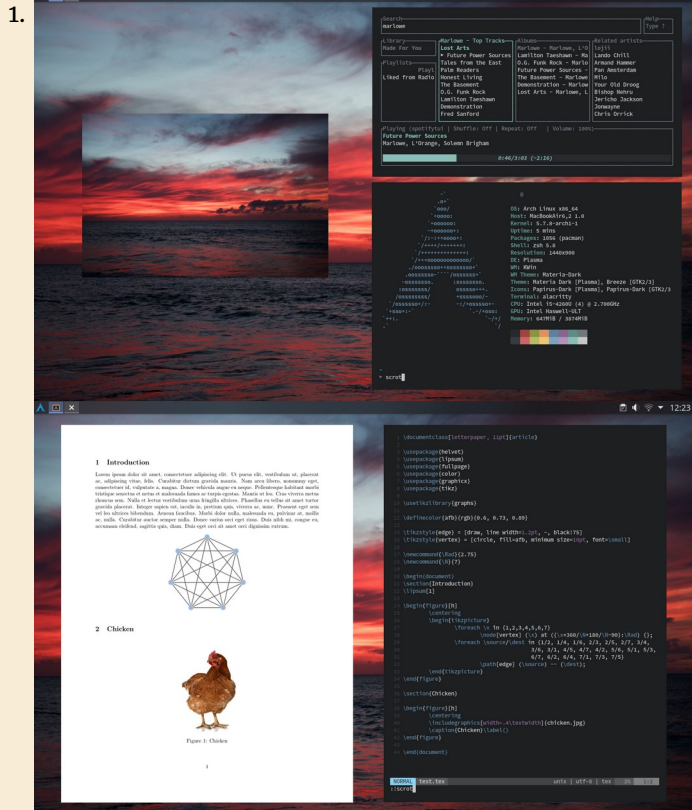


Disponível em: <https://i.redd.it/p7mw81ddxof81.png>

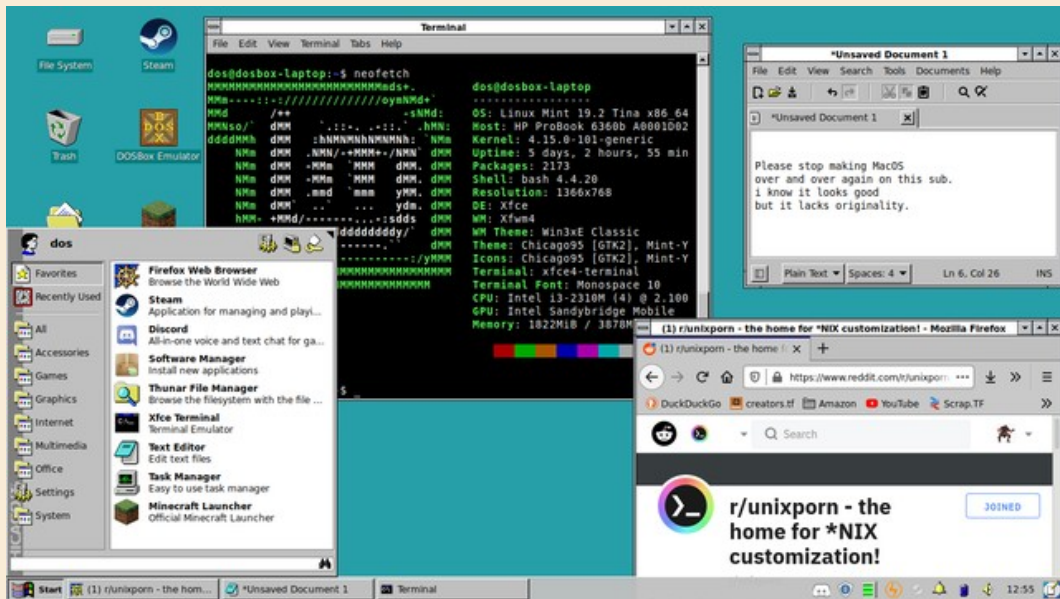


Disponível em: <https://i.redd.it/nx6w525loi81.png>

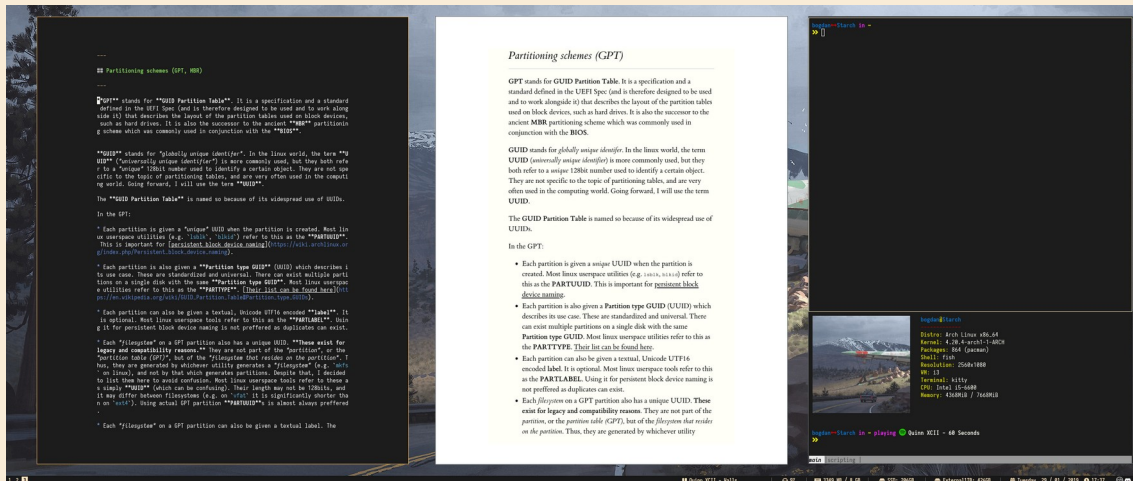
# Customização



2.



3.





# Não tem nenhuma pegadinha?

Pegadinha? Não. Mas falamos tão bem do Linux que nos esquecemos dos problemas. Como todo SO, todo *software* na realidade, também existem pontos negativos. Podemos enumerar alguns:

- 1) Um carro te dá controle, mas você precisa saber dirigir. O Linux é da mesma forma, o mesmo controle e liberdade que ele te dá ele também exige de você um conhecimento para que seja possível utilizar o sistema de maneira eficiente. Claro, que com (simples) boas práticas e cautela, esse “problema” é não-existente.
- 2) Fragmentação. Por mais que a liberdade e variedade de escolhas que o Linux ofereça seja um ponto positivo, isso pode impactar negativamente tanto a utilização quanto manutenção desses sistemas. Visuais inconsistentes, programas disponíveis em um formato específico à uma distribuição, diferença de repositórios, presença/ausência de softwares padrão. Isso pode ser um problema, especialmente para usuários inexperientes que ainda não saibam adaptar o conhecimento de uma distribuição à outra.
- 3) Compatibilidade de software. **Muito** progresso foi feito nessa área nos últimos anos, porém ainda existe uma certa resistência de publicadoras de software em disponibilizar seu software no Linux. Talvez as maiores ausências sejam do pacote *Microsoft Office*, que possui alternativas perfeitamente capazes (na maioria dos casos) e o pacote Adobe (Ps, Ai, Pr, etc.), e esses possuem alternativas sim, porém não são tão poderosas quanto a suite da Adobe. Ainda.
- 4) Áudio. Calcanhar de Aquiles do Linux, de fato, esse eu reconheço, às vezes o áudio no Linux pode ser abismal. O culpado por isso é o servidor de áudio *Pulseaudio*. Porém a situação é *muito* melhor do que tempos atrás, e hoje os problemas com isso são (relativamente) raros. E um novo, e promissor, servidor de áudio vem sendo desenvolvido, o *Pipewire* (que por sinal agora é o servidor de áudio padrão do Ubuntu 22.10 em diante).

Partamos então à  
**prática.**

# Qual *distro* vamos instalar?

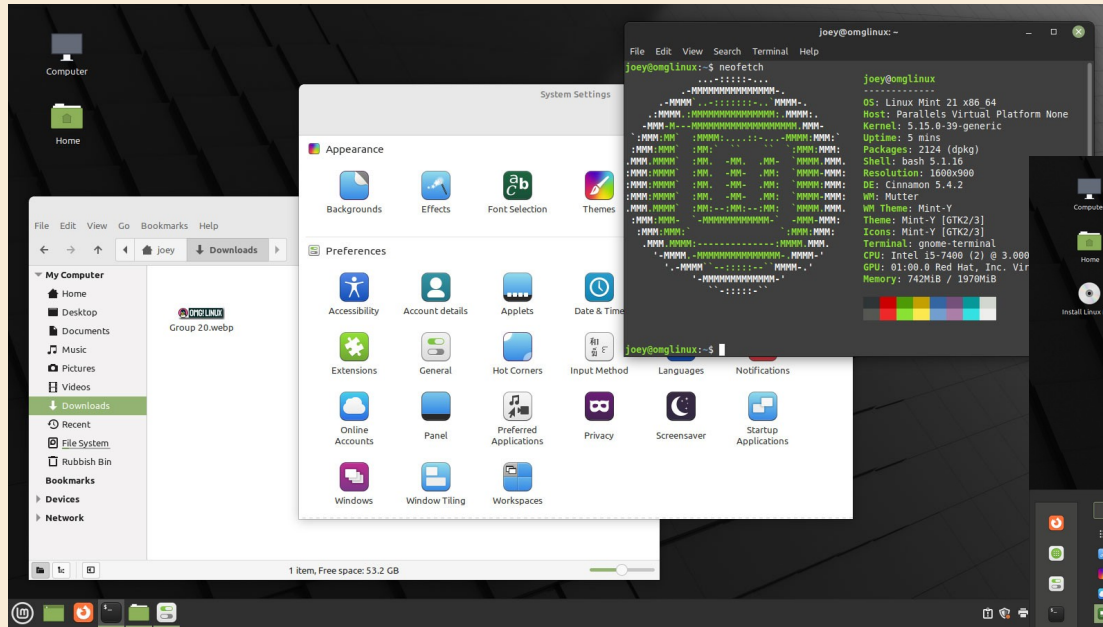
A distribuição escolhida para esse curso foi a Linux Mint. Existem  $n$  distribuições adequadas para esse curso, como por exemplo o Kubuntu, o Zorin OS (foi a minha primeira distribuição) ou Linux Lite, porém o Mint foi escolhido por ser uma distribuição extremamente amigável para iniciantes, ter uma curva de aprendizagem baixa e fazer um esforço extra para que a transição Windows → Linux seja a mais indolor possível para o usuário.

A ISO (imagem de disco para realizar a instalação) pode ser baixada diretamente do site oficial da distribuição: <https://linuxmint.com/>.

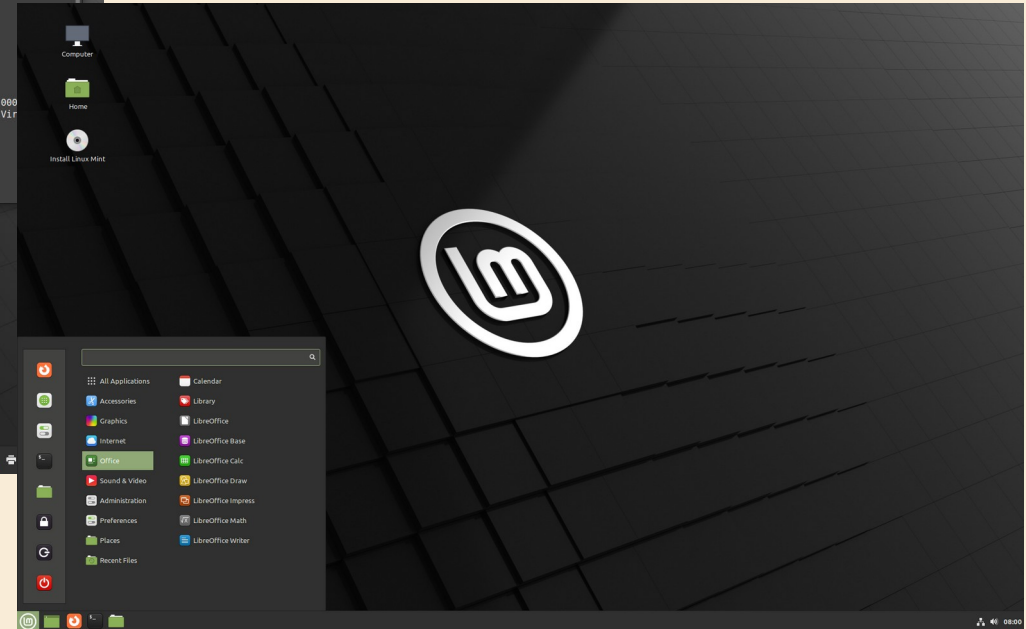
No caso desse minicurso, não será feita a instalação em *bare-metal* ou seja, na máquina em si, e sim em uma Máquina Virtual, à qual utilizaremos a seguir, mas para instalar em sua máquina, seja substituindo o Windows, seja em *dual-boot*, os dois sistemas instalados em paralelo, você irá precisar de um pendrive “*bootável*”, ou seja, um pendrive especialmente preparado com os arquivos necessários para que o *bootloader* do seu computador o localize como alvo de inicialização válido. Para fazer isso, eu pessoalmente recomendo o [Rufus](#). Sua utilização é *extremamente* simples, pegue um pendrive (sem arquivos importantes, o processo formata o dispositivo), e apenas arraste ou selecione a ISO que você quer utilizar para o Rufus, selecione seu pendrive, e inicie o processo. Pronto! Em alguns minutos você irá ter um pendrive *bootável*, apenas vá na BIOS da sua máquina e selecione o USB como alvo de inicialização. A maioria das distribuições Linux atualmente possui o chamado *Live Mode*, ou seja, você pode utilizar a distribuição diretamente do pendrive, sem alterar nenhum arquivo na sua máquina!

Então vá, teste a distribuição Linux que você mais se interessar, baixe e teste!

# Linux Mint 21 “Vanessa”



Disponível em: <https://149366088.v2.pressablecdn.com/wp-content/uploads/2022/07/linux-mint-21-screenshot.jpg>



Disponível em:  
<https://www.linuxmint.com/pictures/screenshots/vanessa/cinnamon.png>



## Referências



# Referências

- TANENBAUM, A. S. Sistemas operacionais modernos. Rio De Janeiro (Rj): Prentice-Hall Do Brasil, 2010.
- The GNU Operating System and the Free Software Movement. Disponível em: <<https://www.gnu.org/>>. Acesso em: 17 out. 2022.
- The Linux Foundation – Supporting Open Source Ecosystems. Disponível em: <<https://www.linuxfoundation.org/>>. Acesso em: 18 out. 2022.
- Main Page - Linux Mint. Disponível em: <<https://linuxmint.com/>>. Acesso em: 18 out. 2022.
- r/unixporn. Disponível em: <<https://reddit.com/r/unixporn>>. Acesso em: 17 out. 2022.
- The UNIX System -- History and Timeline -- UNIX History. Disponível em: <[https://unix.org/what\\_is\\_unix/history\\_timeline.html](https://unix.org/what_is_unix/history_timeline.html)>. Acesso em: 18 out. 2022.

# Continuando a explorar.

Em casa vocês podem utilizar esse material para estudar ou explorar outros recursos. Disponibilizei esse material com explicações mais detalhadas dos comandos e apontei alguns recursos interessantes que encontrei ao longo dos anos. Espero que gostem!

<https://github.com/pedro-augusto-santana/minicurso-linux>