FUNDAMENTOS DE DESIGN DE SISTEMAS

AULA 2

Prof. Vinicius Pozzobon Borin

CONVERSA INICIAL

O objetivo desta etapa é oferecer um aprofundarmento no Ubuntu, conhecendo a sua estrutura de diretórios e a linha de comando do Linux. Os objetivos específicos são:

- conhecer a estrutura de diretórios do Linux;
- aprender os comandos de manipulação de diretorios e arquivos;
- conhecer comandos do sistema;
- conhecer comandos de instalação de pacotes; e
- conhecer permissões, acessos e seus comandos no Linux.

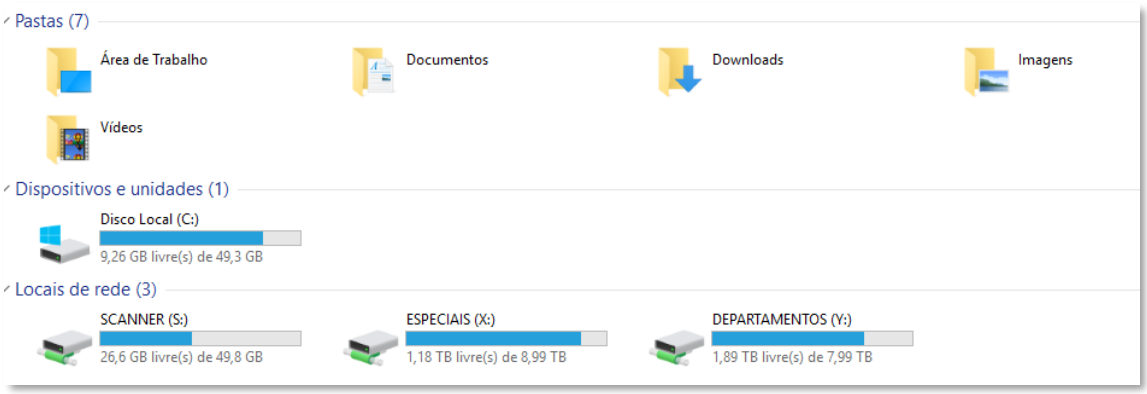
TEMA 1 – ESTRUTURA DE DIRETÓRIOS DO LINUX

O Windows e o Linux são sistemas operacionais diferentes que utilizam estruturas de arquivos distintas para organizar arquivos e pastas.

No Windows, os arquivos são organizados em uma única estrutura de diretórios e os diretórios são representados como pastas. Cada pasta pode conter arquivos e outras pastas, permitindo que os usuários naveguem pelas estruturas de diretórios para encontrar o arquivo desejado.

O diretório raiz do Windows, por padrão, é o C:\, onde todos os outros diretórios estão alocados. A Figura 1 apresenta um exemplo de diretórios Windows.

Figura 1 – Diretórios do Windows



Já no Linux, a **estrutura de diretórios é hierárquica e baseada em raízes**. A raiz é representada pelo símbolo "/" e todos os outros diretórios são organizados em relação a ela. O Linux usa uma estrutura de diretórios rigorosa,

com pastas específicas para cada tipo de arquivo. Vamos conhecer as principais a seguir.

1.1 Diretório *bin*

O diretório "/bin" no Linux é usado para armazenar arquivos binários executáveis, ou seja, programas que podem ser executados diretamente pelo sistema. É similar ao Arquivos de Programas do Windows, com programas comuns que são frequentemente usados pelos usuários e pelo próprio sistema.

Além disso, o "/bin" é um dos diretórios incluídos no caminho de pesquisa do sistema, o que significa que o sistema automaticamente procura nesse diretório quando o usuário executa um comando no terminal. Isso garante que os programas comuns estejam sempre disponíveis para o usuário, independentemente da pasta atual em que ele está trabalhando.

1.2 Diretório *boot*

O diretório "/boot" no Linux é responsável por armazenar arquivos necessários para o processo de inicialização do sistema. Esses arquivos incluem o *kernel* do Linux, arquivos de configuração e drivers de dispositivos.

Durante o processo de inicialização, o sistema carrega os arquivos contidos no "/boot" para configurar e inicializar o hardware. Depois, carrega o *kernel* do sistema. O diretório "/boot" é importante, pois ele é necessário para que o sistema operacional funcione corretamente, considerando aqui que arquivos corrompidos ou ausentes podem impedir o processo de inicialização. Por isso, é importante que os arquivos no "/boot" sejam mantidos atualizados e protegidos contra danos ou modificações acidentais.

1.3 Diretório *dev*

O diretório "/dev" (*devices*) no Linux é usado para representar dispositivos de *hardware* presentes no sistema. Nele, cada dispositivo é representado por um arquivo especial, conhecido como arquivo de dispositivo, que permite que o sistema e os programas acessem o dispositivo de *hardware*. Os arquivos de dispositivo são usados para realizar operações de leitura e escrita no dispositivo, bem como para controlar o seu comportamento.

O diretório "/dev" é importante porque é usado como um ponto central para o acesso a todos os dispositivos de hardware no sistema, incluindo discos rígidos, unidades de CD-ROM, dispositivos de entrada, como teclados e mouses, entre outros. Além disso, os arquivos de dispositivo no "/dev" são usados por vários programas de sistema para a realização de tarefas, como montar partições de disco ou acessar dispositivos de rede.

A nomenclatura de discos no Linux é baseada na convenção de letras maiúsculas para discos rígidos internos e letras minúsculas para dispositivos removíveis. Cada dispositivo de armazenamento é representado por um arquivo especial no diretório "/dev", como "/dev/sda" para o primeiro disco rígido interno, "/dev/sdb" para o segundo, e "/dev/sdc" para dispositivos removíveis, como pen drives. Além disso, as partições de um disco rígido são identificadas com um número adicional, como "/dev/sda1" para a primeira partição do disco rígido "/dev/sda". Essa convenção é usada pelo sistema operacional para identificar e acessar dispositivos de armazenamento de maneira consistente.

1.4 Diretório *etc*

O diretório "/etc" no Linux é usado para armazenar arquivos de configuração do sistema e de programas instalados no sistema. Os arquivos de configuração controlam como o sistema operacional e os programas se comportam, incluindo configurações de rede, definições de usuário, informações de autenticação e outros detalhes importantes.

O diretório "/etc" é acessado frequentemente por administradores de sistema, para a realização de tarefas como configurar serviços de rede, adicionar ou remover usuários, ou ainda alterar configurações de programas instalados. Além disso, os arquivos de configuração no "/etc" são usados pelo sistema operacional durante o processo de inicialização para definir as configurações necessárias para o funcionamento correto do sistema.

1.5 Diretório *home*

O diretório "/home" no Linux é usado para armazenar os arquivos pessoais e de configuração de cada usuário do sistema. Cada usuário tem o seu próprio diretório dentro do "/home", geralmente com o mesmo nome do usuário. Por exemplo, "/home/vinicius" para o usuário "vinicius". Esses diretórios são

usados para armazenar arquivos pessoais, como documentos, imagens, músicas e outros, bem como arquivos de configuração específicos para o usuário.

O diretório "/home" é uma parte importante da estrutura de arquivos do Linux, pois permite que cada usuário tenha os seus próprios arquivos e configurações em separado dos demais usuários e do sistema operacional. Isso oferece separação de responsabilidades entre usuários e protege contra a perda de dados ou configurações importantes, caso ocorra algum problema com o sistema operacional ou com outros usuários. Além disso, a estrutura de diretórios do "/home" permite que os usuários tenham acesso aos seus arquivos a partir de qualquer conta, desde que estejam logados no sistema.

O diretório equivalente ao "/home" no Windows é geralmente o diretório "C:\Users". Assim como o "/home" no Linux, o diretório "C:\Users" também armazena os arquivos pessoais e de configuração para cada usuário do sistema. Cada usuário tem o seu próprio diretório dentro do "C:\Users".

Em termos de funcionamento, o diretório "C:\Users" no Windows e o diretório "/home" no Linux servem para a mesma finalidade: separam os arquivos pessoais e de configuração de cada usuário para fornecer segurança e facilidade de acesso aos arquivos.

1.6 Outros diretórios Linux

Por fim, vejamos mais alguns diretórios importantes do Linux Ubuntu.

- root: diretório raiz para o usuário administrador (*root*); armazena arquivos e configurações exclusivas para o usuário *root*.
- lib: diretório que armazena bibliotecas compartilhadas usadas pelo sistema operacional e pelos aplicativos.
- media: diretório usado para montar dispositivos externos, como discos rígidos externos ou dispositivos de mídia removíveis.
- mnt: diretório similar ao "/media", usado para montar dispositivos de armazenamento temporários.
- opt: diretório usado para armazenar aplicativos adicionais que não fazem parte do sistema operacional padrão – o Google Chrome, por exemplo, usa este diretório.

- proc: diretório virtual que fornece informações sobre o sistema e o processo em execução.
- run: diretório usado para armazenar informações de tempo de execução para o sistema e os aplicativos.
- sbin: diretório que armazena comandos binários usados para manter e configurar o sistema operacional – é a pasta *bin* do super usuário.
- tmp: diretório usado para armazenar arquivos temporários para o sistema e os aplicativos.
- usr: diretório que armazena aplicativos, documentação e outros arquivos compartilhados usados pelo sistema e pelos usuários.
- var: diretório que armazena arquivos que variam, como logs de sistema, arquivos de e-mail e outros arquivos de dados dinâmicos.

TEMA 2 – COMANDOS DE MANIPULAÇÃO DE DIRETÓRIOS

O terminal é a interface de linha de comando que permite aos usuários interagir com o sistema operacional Linux. Através do terminal, os usuários podem executar comandos para realizar tarefas como gerenciar arquivos, instalar softwares, gerenciar processos e realizar configurações do sistema.

O terminal do Linux é uma ferramenta poderosa e flexível, amplamente utilizada por administradores de sistemas e desenvolvedores. Além de ser mais rápido e eficiente em comparação a interfaces gráficas, o terminal permite aos usuários automatizar tarefas repetitivas e executar tarefas em lote com facilidade. Além disso, muitas distribuições Linux incluem recursos adicionais, como autocompletar comandos, histórico de comandos e *shell* diferentes para escolha.

Vamos começar a conhecer os comandos de manipulação de diretórios em Linux.

2.1 Comando *ls*

O comando *ls* é um dos comandos mais básicos e amplamente utilizados no terminal Linux. A sigla *ls* significa *list* (listar). Ela é usada para listar os arquivos e diretórios em um diretório. A sintaxe básica do comando *ls* é:

```
ls [opções] [caminho/diretório]
```

Alguns dos principais parâmetros do comando *ls* incluem:

- *-l*, de arquivos e data de modificação;
- *-a*, que mostra todos os arquivos, incluindo aqueles ocultos que começam com um ponto (.); e
- *-h*, que exibe o tamanho dos arquivos em uma formatação humanamente legível.

Um exemplo de uso do comando *ls* é listar os arquivos e diretórios em um diretório específico:

```
ls ~/Downloads
```

Este comando irá exibir todos os arquivos e diretórios na pasta de *downloads* do usuário corrente.

2.2 Comando *cd*

A sigla *cd* significa *change directory* (mudar diretório), sendo usada para mudar o diretório de trabalho atual. A sintaxe básica do comando *cd* é:

```
    cd [caminho/diretório]
```

Alguns dos principais parâmetros do comando *cd* incluem:

- "." (ponto), que representa o diretório atual;
- ".." (ponto ponto), que representa o diretório pai (um nível acima do diretório atual); e
- "~" (til), que representa o diretório home do usuário corrente.

Um exemplo de uso do comando *cd* é mudar para o diretório *home* do usuário corrente:

```
    cd ~
```

2.3 Comando *mkdir*

O comando *mkdir* é utilizado para criar novos diretórios em sistemas operacionais Linux. A sigla *mkdir* significa *make directory* (criar diretório). A sintaxe básica do comando *mkdir* é:

```
    mkdir [nome_do_diretório]
```

Alguns dos principais parâmetros do comando *mkdir* incluem:

- *-p*, que permite criar diretórios aninhados, ou seja, diretórios dentro de outros diretórios; e
- *-m*, que permite definir as permissões para o novo diretório.

Um exemplo de uso do comando *mkdir* é criar um diretório chamado *novo_diretorio,* como:

```
mkdir novo_diretorio
```

2.4 Comando rm*dir*

O comando *rmdir* é utilizado para remover diretórios vazios em sistemas operacionais Linux. A sigla *rmdir* significa *remove directory* (remover diretório). A sintaxe básica do comando *rmdir* é:

```
rmdir [nome_do_diretório]
```

Alguns dos principais parâmetros do comando *rmdir* incluem:

- *-p*, que permite remover diretórios aninhados, ou seja, diretórios dentro de outros diretórios; e
- *-v*, que exibe mensagens na tela sobre as ações realizadas pelo comando.

Um exemplo de uso do comando *rmdir*" é remover um diretório chamado *diretorio_a_ser_removido*

```
rmdir diretorio_a_ser_removido
```

Este comando irá remover o diretório *diretorio_a_ser_removido* se ele estiver vazio. Se o diretório não estiver vazio, o comando apresentará uma mensagem de erro.

2.5 Comando *rm*

O comando *rm* é utilizado para remover arquivos e diretórios. A sigla *rm* significa *remove* (remover). A sintaxe básica do comando *rm* é:

```
rm [nome_do_arquivo_ou_diretório]
```

Alguns dos principais parâmetros do comando *rm* incluem:

- *-r* ou *-R*, que permite remover diretórios e seus conteúdos recursivamente;
- *-f*, que força a remoção sem confirmação ou mensagem de erro; e
- *-v*, que exibe mensagens na tela sobre as ações realizadas pelo comando.

Um exemplo de uso do comando *rm* é remover um arquivo chamado *arquivo_a_ser_removido*:

```
rm arquivo_a_ser_removido
```

Este comando irá remover o arquivo *arquivo_a_ser_removido* e não exibirá nenhuma mensagem na tela. Observe que, ao usar o comando *rm*, não é possível desfazer a ação – portanto, é importante tomar cuidado ao usá-lo.

2.6 Comando *pwd*

O comando *pwd* (*print working directory*) é utilizado para imprimir o caminho completo da pasta atual no sistema. A sintaxe é simples, sem a necessidade de parâmetros.

Ao executar esse comando, o terminal irá mostrar o caminho absoluto da pasta atual. Por exemplo, se o usuário estiver na pasta */home/user/docs*, o comando *pwd* retornará */home/user/docs*. Esse comando é útil para verificar em que pasta o usuário se encontra no momento e também para construir caminhos absolutos a partir da pasta atual.

TEMA 3 – COMANDOS DE GERENCIAMENTO DE PACOTES

O gerenciamento de pacotes é uma das principais características do sistema operacional Linux. Trata-se de um dos aspectos mais importantes na administração de sistemas. O sistema de gerenciamento de pacotes permite que os usuários instalem, atualizem, removam e gerenciem facilmente os programas e bibliotecas instalados no sistema.

Os pacotes no Ubuntu são arquivos *.deb* que contêm informações sobre a instalação, a configuração e as dependências de software. O gerenciador de pacotes do Ubuntu, o *apt*, é responsável por baixar e instalar os pacotes necessários para o sistema, além de garantir que as dependências sejam resolvidas corretamente. Além disso, o *apt* também permite que os usuários atualizem todo o sistema, ou apenas pacotes específicos, de maneira fácil e segura.

3.1 Comando *apt*

A sintaxe básica é:

```
apt [opções] [comando] [pacote1] [pacote2] ...
```

Os principais parâmetros incluem:

- *update*: atualiza a lista de pacotes disponíveis;
- *upgrade*: atualiza os pacotes já instalados para sua versão mais recente;
- *install*: instala um pacote;
- *remove*: remove um pacote;
- *list*: descobre se o pacote está instalado ou não, e qual a sua versão; e
- *search*: procura por um pacote no repositório.

Um exemplo de uso é:

```
sudo apt update
sudo apt install vlc
```

Este exemplo atualiza a lista de pacotes disponíveis e instala o pacote *vlc*, referente ao VLC Player. É importante lembrar que o comando *sudo* é necessário para executar comandos como administrador.

3.2 Comando *dpkg*

O comando *dpkg* é um gerenciador de pacotes para sistemas operacionais baseados em Debian, como o Ubuntu. É útil para instalar pacotes fora do repositório padrão do sistema. O próprio Google Chrome é um exemplo que precisa ser instalado dessa maneira. A sintaxe básica é:

```
dpkg [opções] nome_do_pacote
```

Alguns dos principais parâmetros são:

- -i (instalar): instala um pacote específico;
- -r (remover): remove um pacote específico;
- -l (listar): lista todos os pacotes instalados; e
- -S (buscar): busca por um pacote específico.

TEMA 4 – COMANDOS DE PROCESSOS

Em um sistema operacional Linux, **um processo é uma instância em execução de um programa ou aplicação**. Cada processo tem a sua própria identificação única (PID), espaço de endereçamento virtual, informações de status e recursos alocados, como memória RAM e CPU. Quando um usuário executa um comando ou inicia um aplicativo, um novo processo é criado.

Processos podem estar em *background* ou em *foreground*¸ termos usados para descrever a prioridade e a forma como os processos são executados em um sistema operacional Linux. Processos em *foreground* estão sendo executados atualmente, recebendo a entrada do teclado e saída de tela. Já os processos em *background* estão sendo executados em segundo plano, sem interação com o usuário. Processos em *background* são úteis para tarefas que precisam ser executadas, mas não precisam de atenção imediata, como *downloads* ou *backup*.

Já um *job* é uma tarefa específica executada no terminal do Linux. Os *jobs* são basicamente processos executados no terminal, como a execução de um comando de *background* ou a suspensão de um processo. Os *jobs* são identificados por um número de *job* (JID). O usuário pode acessar o status dos *jobs* ativos, suspender ou retomar a execução usando os comandos de gerenciamento de *jobs* do *shell*.

4.1 Comando *ps*

O comando *ps* no Linux é utilizado para exibir informações sobre processos ativos no sistema. A sintaxe básica do comando é:

```
ps [OPÇÕES]
```

Alguns dos principais parâmetros utilizados com o comando *ps* incluem:

- -a: mostra todos os processos, incluindo aqueles de outros usuários;
- -e: mostra todos os processos, como o parâmetro -a;
- -f: exibe a árvore de processos; e
- -u: exibe informações sobre os processos de um determinado usuário.

4.2 Comando *top*

O comando *top* no Linux é um utilitário para monitorar processos. Ele mostra uma lista interativa de processos que estão sendo executados no sistema, incluindo informações como CPU, memória, nome do processo e tempo de execução. Vejamos a sintaxe básica do comando:

```
top [OPÇÕES]
```

Alguns dos principais parâmetros do comando top são:

- -d: especifica a frequência de atualização da lista de processos;
- -p: especifica quais processos deseja-se visualizar;
- -u: especifica um usuário específico para exibir processos; e
- -h: mostra ajuda com informações sobre os parâmetros do comando.

4.3 Comando *jobs*

O comando *jobs* no Linux é usado para exibir a lista de *jobs* em segundo plano em uma sessão de terminal atual. Ele não apresenta parâmetros. A sua sintaxe é simplesmente *jobs*.

Exemplo de uso:

```
$ sleep 100 &
$ jobs
[1]+  Running                 sleep 100 &
```

Neste exemplo, o comando *sleep 100 &* coloca o processo *sleep* em segundo plano, enquanto o comando *jobs* mostra que há um job em segundo plano, com o número 1, que está em execução.

4.4 Comandos *fg e bg*

Os comandos *fg* (*foreground*) e *bg* (*background*) são usados para controlar processos em execução no terminal do Linux. O comando *fg* é usado para trazer um processo em *background* para o *foreground* – ou seja, o processo passa a ser o principal em execução no terminal. Já o comando *bg* é usado para enviar um processo para *background*, quando o processo continua a ser executado, mas agora em segundo plano, permitindo que o usuário execute outros processos no terminal sem interromper o processo em *background*.

4.5 Comando *kill*

O comando *kill* do Linux é usado para encerrar ou interromper processos. A sintaxe básica desse comando é:

```
kill [OPÇÕES] PID
```

Onde PID é o número de identificação do processo que se deseja encerrar ou interromper. Alguns dos principais parâmetros utilizados com o comando *kill* são:

- -l: lista os sinais que podem ser enviados para os processos;
- -s: envia o sinal SIG para o processo; e
- -9: envia o sinal de interrupção SIGKILL, que é usado para forçar o encerramento de um processo.

Um exemplo de uso do comando *kill* é:

```
kill -9 1456
```

Neste exemplo, o comando envia o sinal SIGKILL (9) para o processo com PID 1456, forçando o seu encerramento.

TEMA 5 – COMANDOS DE ACESSO E PERMISSÕES

As permissões de acesso no Linux são uma forma de controlar quem pode acessar arquivos e diretórios em um sistema de arquivos Linux. Isso permite que os administradores de sistemas atuem como gerentes de segurança de arquivos, protegendo arquivos sensíveis e concedendo acesso apenas a usuários confiáveis.

Em um sistema Linux, cada arquivo ou diretório é associado a um usuário proprietário e a um grupo de usuários. O proprietário, também chamado de **dono (owner)** do arquivo ou diretório, é o usuário responsável pelo arquivo ou diretório. Apenas ele pode realizar determinadas operações no arquivo ou diretório, como modificá-lo ou excluí-lo. O *user ID* (identificador de usuário) é um número único atribuído a cada usuário no sistema. Ele identifica de forma única cada usuário, sendo utilizado para controlar o acesso a arquivos e diretórios. Quando um arquivo ou diretório é criado, o usuário atualmente logado é definido

como o proprietário e o *user ID* desse usuário é armazenado com o arquivo ou o diretório.

No Linux, um **grupo** é uma coleção de usuários com acesso a um ou mais arquivos ou diretórios. Quando um arquivo ou diretório é criado, ele é atribuído a um grupo específico. O *group ID* (GID) é o número único que identifica o grupo ao qual o arquivo ou diretório pertence. O GID pode ser usado para conceder ou restringir o acesso ao arquivo ou diretório para os usuários que fazem parte do grupo. Por exemplo, se um arquivo pertencer a um grupo "projeto", os usuários que fazem parte desse grupo podem receber permissões de leitura, escrita ou execução para esse arquivo, dependendo das permissões definidas.

5.1 Tipos de permissões de acesso

Existem três tipos de permissões de acesso para arquivos e diretórios: leitura, escrita e execução.

A permissão de **leitura (r - read)** permite que o arquivo ou diretório seja lido pelo usuário. Em diretórios, permite listar conteúdo com o comando *ls*, por exemplo.

A permissão de **escrita (w - write)** permite que o arquivo ou diretório seja modificado pelo usuário. Em diretórios, podemos gravar arquivos dentro dele. Ainda, um arquivo ou diretório só pode ser apagado se tiver permissão de escrita.

A permissão de **execução (x - execute)** permite que o arquivo seja executado como um programa. Permite que um diretório seja acessado através do comando *cd*.

Essas permissões são sempre atribuídas a três entidades diferentes: dono, grupo e outros. Cada entidade pode ter permissões de leitura, escrita e execução diferentes para o mesmo arquivo ou diretório.

Vejamos um exemplo de permissões em um arquivo:

```
-rwxr-xr--  vinicius  users  nomeArquivo
```

- 1° caractere: define o tipo do arquivo (um "d" é um diretório; um "l“, um link a um arquivo no sistema; um "-" é um arquivo comum).
- (2-4)° caractere: permissões do dono do arquivo (vinicius).
- (5-7)° caractere: permissões do grupo do arquivo (users).
- (8-10)° caractere: permissões de outros usuários ao arquivo.

5.2 O *root* (superusuário)

O *root* é o usuário administrador no sistema Linux. Ele tem permissões totais sobre o sistema, incluindo acesso a todos os arquivos e diretórios, bem como a capacidade de executar comandos com privilégios elevados. Isso significa que o *root* pode fazer mudanças significativas no sistema, incluindo instalação de software, configuração de serviços e gerenciamento de usuários. É importante que o uso da conta *root* seja feito com precaução, pois uma ação mal intencionada ou equivocada pode causar problemas graves no sistema. É recomendável que o usuário *root* seja utilizado somente em situações específicas e que a maioria das tarefas sejam realizadas por outro usuário com permissões restritas.

5.3 Comando *chmod*

O *chmod* é um comando utilizado para mudar as permissões de acesso de um arquivo ou diretório. A sintaxe geral para o comando *chmod* é:

```
chmod [OPÇÕES] MODO ARQUIVO/DIRETÓRIO
```

O quadro apresenta a nomenclatura utilizada nesse comando.

Quadro 1 – Comando *chmod*

Caractere	Significado	Caractere	Significado
u	**Usuário**	**r**	**Leitura**
g	**Grupo**	**w**	**Escrita**
o	**Outros**	**x**	**Execução**
a	**Todos**	**+**	**Adiciona permissão**
		-	**Remove permissão**

Exemplo de uso: para dar permissões de leitura e escrita para o dono e o grupo, e apenas permissões de leitura para outros usuários em um arquivo chamado *arquivo.txt*, você pode usar o seguinte comando:

```
chmod u+rw,g+rw,o+r arquivo.txt
```

FINALIZANDO

O terminal do Linux é uma ferramenta essencial para o gerenciamento do sistema operacional. Ele permite aos usuários controlar o sistema através de comandos, oferecendo uma ampla gama de opções, como gerenciamento de arquivos e diretórios, instalação e gerenciamento de pacotes, gerenciamento de processos e gerenciamento de permissões de acesso. É importante que qualquer usuário de Linux saiba utilizar o terminal, pois ele é uma ferramenta poderosa e flexível para resolver problemas, automatizar tarefas e aprimorar a sua eficiência.