

Raspberry Pi 4B: montagem e configuração

17 de fevereiro de 2021

Elaborado por Bárbara Circe
barbara.circe@eac.ufsm.br

1 Introdução

O Raspberry Pi (Rpi) é um pequeno e poderoso microcomputador *integrado em uma única placa* (*single board computer*, SBC). Concebido em 2012, no Reino Unido pela *Fundação Raspberry Pi* [1], o Rpi é conhecido pelo seu baixo custo e por sua diversidade de aplicações, especialmente em tarefas que envolvem algum nível de automação [2–5].

Figura 1: Raspberry Pi 4 B [6].

Há atualmente pelo menos 9 modelos oficiais disponíveis no mercado¹, que vão do Raspberry Pi B+ ao Raspberry Pico (lançado em janeiro de 2021). Seu sistema operacional (SO) oficial é o [Raspberry Pi OS](#), anteriormente chamado de Raspbian por ser baseado em Debian Linux. As especificações do Raspberry Pi em questão encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Especificações do Raspberry Pi.

Modelo	Raspberry Pi 4 modelo B
Memória RAM	8 GB RAM
Processador	Quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1,5GHz

¹ Veja o site <https://www.raspberrypi.org/products/>.

Adquiriu-se um *kit*, apresentado na Figura 2, contendo os seguintes componentes:

- 01 Raspberry Pi 4B 8 GB;
- 01 fonte oficial;
- 01 adaptador e cartão Micro SD SanDisk 32GB Ultra;
- 01 cabo micro HDMI/HDMI;
- 02 dissipadores;
- 01 mini *cooler*;

O *kit* custou R\$ 1.139,00 e foi adquirido contendo todos os elementos necessários para o início do uso e configuração do microcomputador, com exceção de periféricos como monitor, teclado e mouse.



Figura 2: *Kit* Raspberry Pi 4B: (1) fonte oficial, (2) adaptador e cartão SD, (3) cabo micro HDMI/HDMI e (4) *case* com dissipadores e *cooler* já montados no (5) Raspberry Pi 4B.

A Raspberry Pi Foundation apresenta no [link](#) um passo-a-passo de como iniciar o uso do Rpi. Esses passos serão detalhados nas seções seguintes.

2 Instalando o Raspberry Pi OS

O [primeiro passo](#) é instalar um sistema operacional no cartão de memória. Neste caso o Raspberry Pi OS que é o sistema operacional oficial foi escolhido. Este processo depende de outro computador para ser realizado. Desta forma, seguiremos os seguintes passos:

1. faça o *download* do aplicativo que irá instalar o Raspberry Pi OS no cartão SD em <https://www.raspberrypi.org/software/>;
2. instale e execute o Raspberry Pi Imager (Figura 3);
3. insira o cartão SD no computador;

5. em Operating System (Figura 3) clique em CHOOSE OS e selecione a primeira opção (Figura 4a);
6. em SD Card clique em CHOOSE SD CARD e selecione o cartão de memória (Figura 4b);
7. clique em WRITE para iniciar a instalação. Isso irá formatar o cartão SD, portanto faça *backup* antes caso necessário.

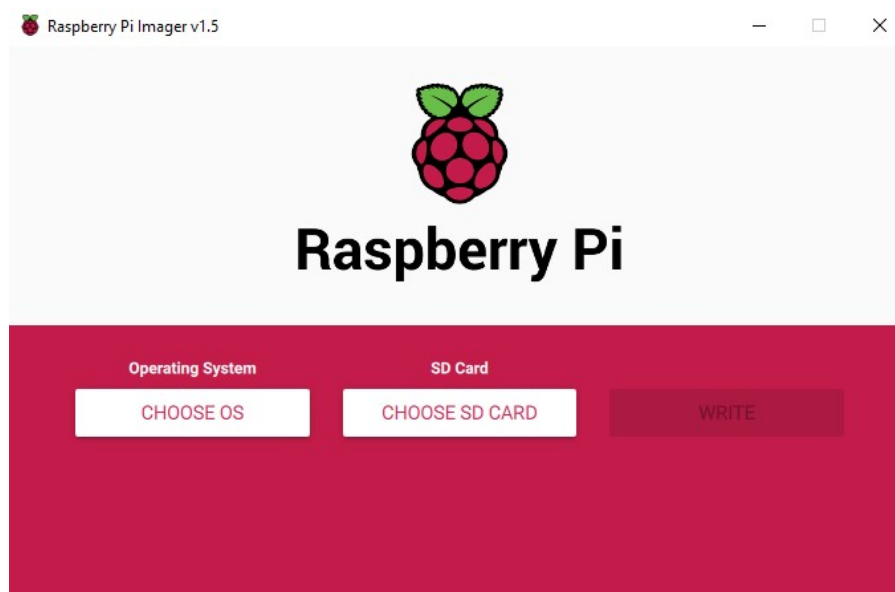
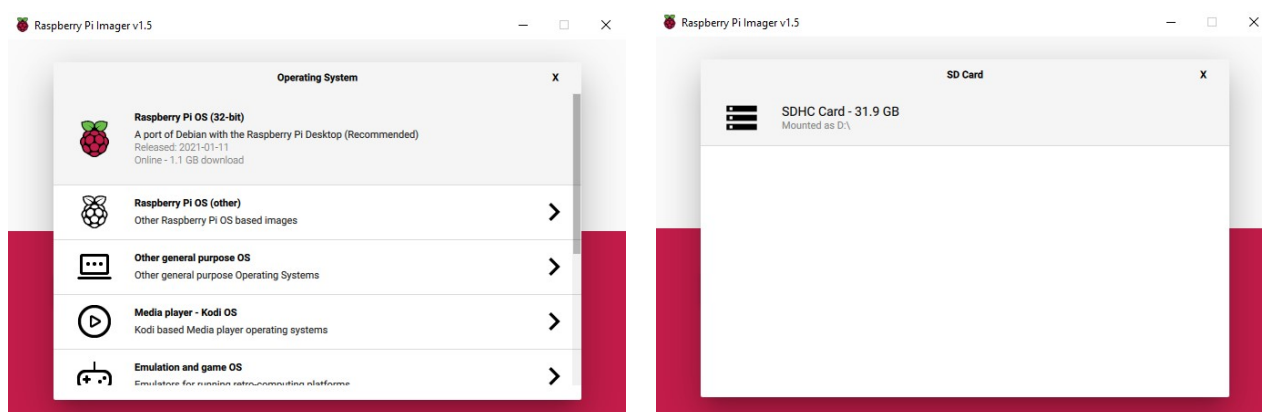


Figura 3: Interface do Raspberry Pi Imager.



(a) Selecionando o sistema operacional Raspberry Pi OS.

(b) Selecionando o micro SD para instalação do sistema operacional.

Figura 4: Raspberry Pi Imager: escolha do sistema operacional e do cartão SD onde este será gravado.

Após o término do processo de instalação do SO no cartão SD, podemos removê-lo do computador e inserir no Rpi. Os próximos passos serão detalhados nas seções seguintes.

3 Ligando o Raspberry Pi

Insira o cartão de SD e conecte o que for necessário, como por exemplo monitores², teclado, mouse ou cabo Ethernet, conforme Figura 5. Por último conecte a fonte de alimentação na entrada USB-C como indicado pela seta vermelha.

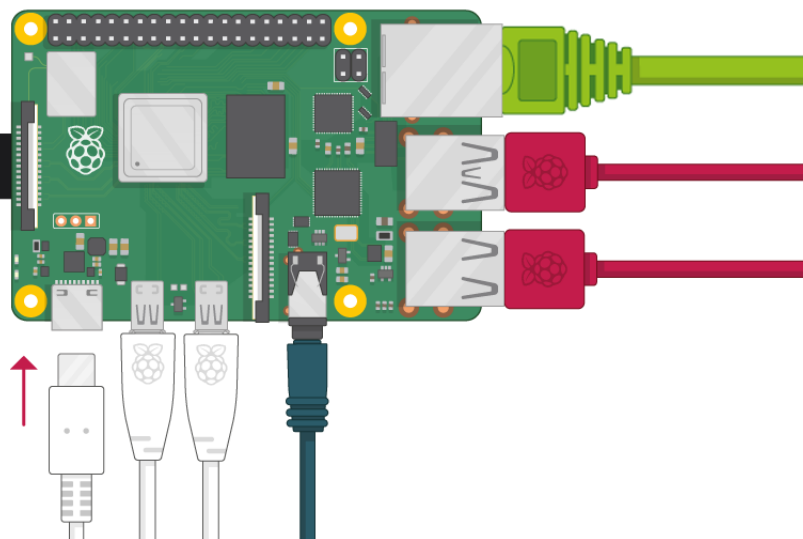


Figura 5: Raspberry Pi conectado e pronto para uso. Retirado de [7].

Após ligar o Raspberry Pi o sistema irá iniciar sozinho e surgirá na tela a área de trabalho. Uma janela irá aparecer para finalizar as primeiras configurações do dispositivo, sendo requisitado informações como país, idioma e fuso horário. Pede-se também uma nova senha para o usuário padrão `pi` e após isso surge uma janela para selecionar a rede WiFi. A conexão com a internet permite que o próprio Rpi automaticamente procure por atualizações de *software*. A ilustração desta etapa é encontrada no seguinte [link](#). Após as configurações iniciais, clique em **Restart** (Figura 6) para que certas alterações tenham efeito, como o ajuste à dimensão da tela.



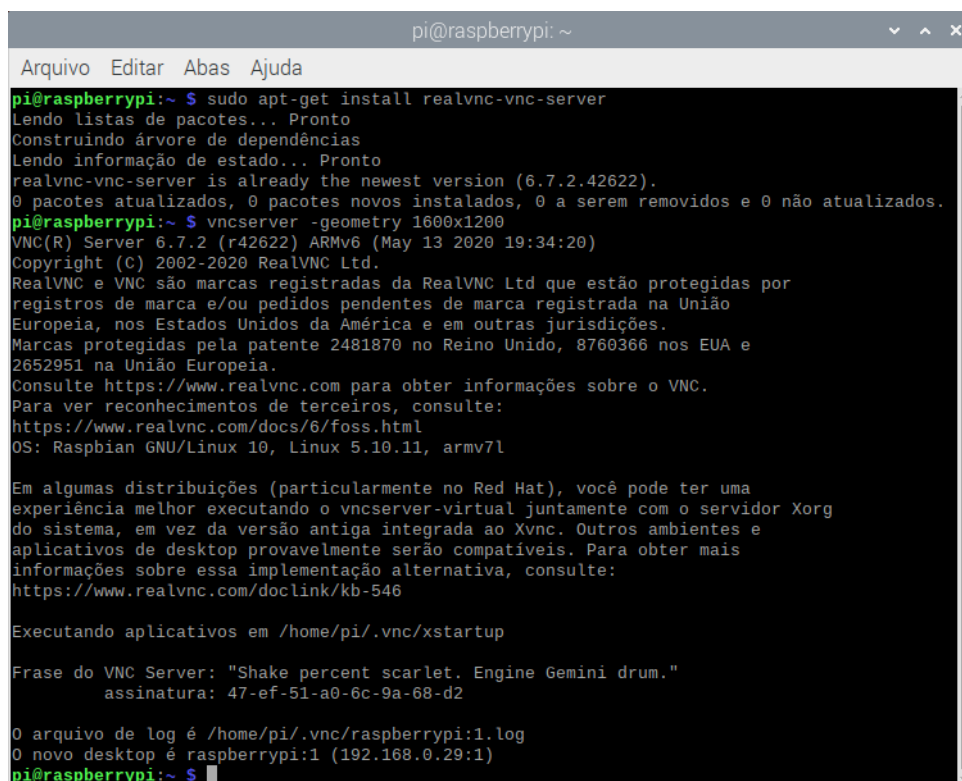
Figura 6: Última janela após as primeiras configurações no Raspberry Pi.

² Caso apenas um monitor seja conectado, garanta que a entrada micro HDMI utilizada seja a mais próxima da entrada USB-C de alimentação.

4 Acessando o Raspberry remotamente

O VNC Connect³ é uma ferramenta que permite o controle e acesso remoto do Raspberry Pi. Para isso, o VNC Server deve ser executado no Raspberry Pi e o VNC Viwer deve ser executado no outro dispositivo de onde se deseja acessar remotamente. O VNC já vem instalado no Raspberry Pi OS (tanto o Server quanto o Viewer). Todavia, verificou-se um *erro* ao habilitar o VNC no Raspberry Pi 4B, seja por GUI ou por terminal através do comando `sudo raspi-config`. Entretanto, ainda é possível acessar remotamente a partir dos seguintes passos:

1. atualize o sistema com `sudo apt-get update`;
2. com `sudo apt-get install realvnc-vnc-server` instale ou verifique que possui a versão mais atualizada do VNC Server;
3. inicie o VNC e defina a resolução com o comando `vncserver -geometry 1600x1200` (Figura 7). Nesta etapa será requisitado a criação de uma senha, que será utilizada no VNC Viewer para acessar o Rpi;
4. a última linha contém `raspberrypi:1 (host:display#)` e `192.168.0.29:1`, respectivamente o *host* e o endereço IP. Deve-se inserir uma dessas informações na barra de endereços do VNC Viewer instalado no computador de onde se quer monitorar o Raspberry Pi, como exemplifica a Figura 8;



```
pi@raspberrypi: ~
Arquivo Editar Abas Ajuda
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get install realvnc-vnc-server
Lendo listas de pacotes... Pronto
Construindo árvore de dependências
Lendo informação de estado... Pronto
realvnc-vnc-server is already the newest version (6.7.2.42622).
0 pacotes atualizados, 0 pacotes novos instalados, 0 a serem removidos e 0 não atualizados.
pi@raspberrypi:~$ vncserver -geometry 1600x1200
VNC(R) Server 6.7.2 (r42622) ARMv6 (May 13 2020 19:34:20)
Copyright (C) 2002-2020 RealVNC Ltd.
RealVNC e VNC são marcas registradas da RealVNC Ltd que estão protegidas por
registros de marca e/ou pedidos pendentes de marca registrada na União
Europeia, nos Estados Unidos da América e em outras jurisdições.
Marcas protegidas pela patente 2481870 no Reino Unido, 8760366 nos EUA e
2652951 na União Europeia.
Consulte https://www.realvnc.com para obter informações sobre o VNC.
Para ver reconhecimentos de terceiros, consulte:
https://www.realvnc.com/docs/6/foss.html
OS: Raspbian GNU/Linux 10, Linux 5.10.11, armv7l

Em algumas distribuições (particularmente no Red Hat), você pode ter uma
experiência melhor executando o vncserver-virtual juntamente com o servidor Xorg
do sistema, em vez da versão antiga integrada ao Xvnc. Outros ambientes e
aplicativos de desktop provavelmente serão compatíveis. Para obter mais
informações sobre essa implementação alternativa, consulte:
https://www.realvnc.com/doclink/kb-546

Executando aplicativos em /home/pi/.vnc/xstartup

Frase do VNC Server: "Shake percent scarlet. Engine Gemini drum."
assinatura: 47-ef-51-a0-6c-9a-68-d2

0 arquivo de log é /home/pi/.vnc/raspberrypi:1.log
0 novo desktop é raspberrypi:1 (192.168.0.29:1)
pi@raspberrypi:~$
```

Figura 7: Terminal do Raspberry Pi OS, contendo os comandos e suas saídas para instalação e iniciação do VNC Server no Raspberry Pi.

³ VNC do inglês *Virtual Network Computing*. Site: <https://www.realvnc.com/en/>.

5. após inserir o endereço IP uma tela como a da Figura 9 deve aparecer. Clique em Continuar.
6. será pedido o nome do usuário, no caso pi e a senha criada na etapa 3 (Figura 10) para autenticação; clique em Ok e inicie a conexão remota com o Rpi.

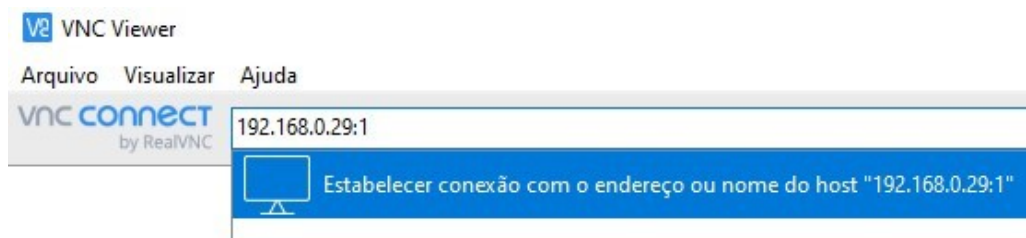


Figura 8: Inserindo no VNC Viewer endereço IP e o *display* gerado pelo comando `vnc-server -geometry 1600x1200`.

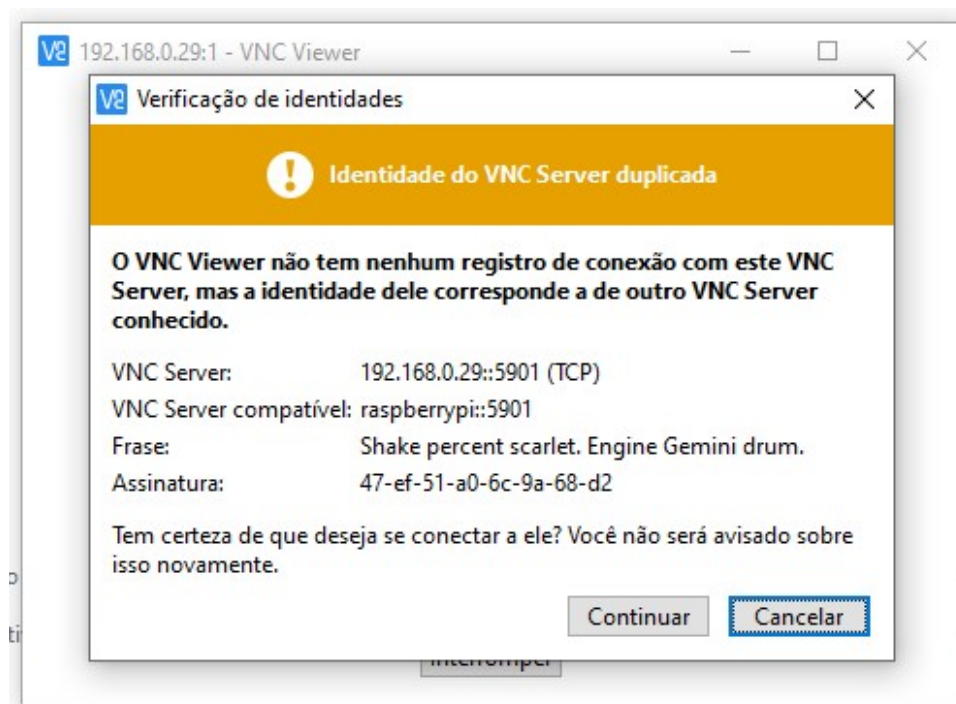


Figura 9: Janela de verificação de identidades, expondo informações como frase e assinatura para garantir a conexão com o dispositivo correto.

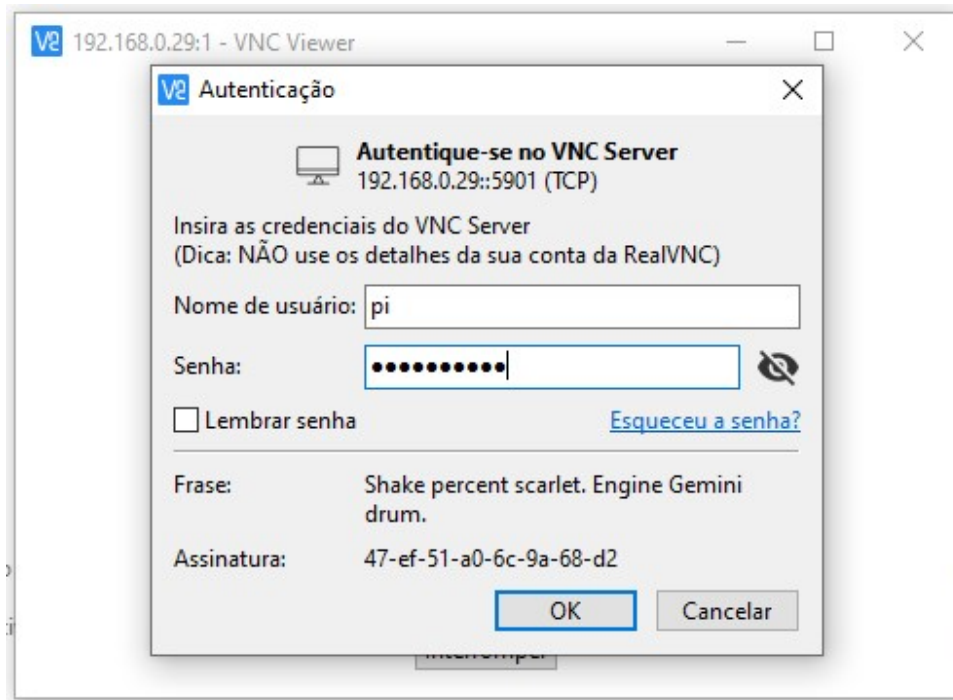


Figura 10: Janela de autenticação: insira o nome do usuário e a senha criada pelo VNC Server na etapa 3.

Para finalizar a sessão deve-se utilizar o comando `vnc server -kill :1`, sendo 1 o display em uso e então fechar o VNC Viewer. É interessante comentar que no momento de execução do VNC Server (linha 3 do Código 1) pode-se adicionar por último o argumento `:1`, `:2` ou outro número de display da sua escolha. Desta forma, deve-se também especificar o *display* no momento da finalização com o comando `vncserver -kill :display`. Se o argumento do *display* não for especificado no momento da execução, então o *display* é automaticamente o de número 1. O Código 1 traz a sequência de códigos necessária para a atualização, instalação, execução e finalização do VNC Server.

Código 1: Conjunto de comandos para atualização do sistema e instalação, execução e finalização do VNC Server.

```
#Atualizando o sistema
$ sudo apt-get update

#Instalando o vncserver
$ sudo apt-get install realvnc-vnc-server

#Iniciando o vncserver e definindo o tamanho da tela
$ vncserver -geometry 1400x720

#Finalizando o display 1 do vncserver
$ vncserver -kill :1
```


5 Python

O Python 2.7.16 já vem instalado no Raspberry Pi OS. Para instalar o Python 3 ou checar a versão instalada, utilize o primeiro e o segundo comando do Código 2, respectivamente.

Código 2: Instalação e checagem da versão Python instalada.

```
$ sudo apt-get install python3 #utilizar python3.x.x para uma versão específica
$ python3 --version #Python 3.7.3
```

5.1 Editor de texto

O editor de texto utilizado é o Virtual Studio Code (VS Code), pela sua versatilidade e ligação com o Github. O VS Code foi instalado em ambos sistemas operacionais: Raspberry Pi OS e Windows (auxiliar). Para instalar no Raspberry Pi OS, basta seguir as instruções do [link](#). Resumidamente, a instalação e a atualização podem ser feitas com os comandos do Código 3.

Código 3: Comandos para atualização do sistema, instalação e atualização do VS Code.

```
$ sudo apt update #atualizando o sistema
$ sudo apt install code #instalando o vscode
$ sudo apt upgrade code #atualizando o vscode
```

5.2 Virtualenv

Virtualenv é uma ferramenta que permite isolar ambientes Python [8], possibilitando que a instalação de pacotes ocorra de forma separada para cada projeto. O Código 4 traz o conjunto de comandos para realizar ações com o virtualenv. A versão utilizada foi virtualenv 15.1.0.

Código 4: Passos de utilização do virtualenv: (1) instalação, (2) criação do ambiente virtual, (3) ativação do ambiente virtual e (4) desativação.

```
#Instalando virtualenv
$ sudo apt-get install virtualenv
#Instalando via pip:
$ sudo pip3 install virtualenv

#Criando ambiente virtual
$ virtualenv NomeDoAmbiente -p 'caminho/do/python' #Modelo
$ virtualenv env -p '/usr/bin/python3.7' #Exemplo

#Ativando o ambiente virtual no prompt
$ source NomeDoAmbiente/bin/activate #Modelo
$ source env/bin/activate #Exemplo

#Desativando o ambiente virtual no prompt
$ deactivate
```


6 Git

O Git é um sistema de controle de versões, sendo uma distribuição livre e de código aberto [9]. É uma ferramenta poderosa que gerencia repositórios do Github de forma local e remota, possibilitando versionamento e contribuições de forma organizada. O Código 5 apresenta como atualizar o sistema e instalar o Git e a Figura 11 contém seus principais comandos para a criação, monitoramento, versionamento e sincronização de mudanças nos repositórios e suas respectivas versões.

Código 5: Atualização do sistema e instalação do Git.

```
$ sudo apt update #atualizando o sistema
$ sudo apt install git #instalando o git
$ git --version #checando a versão do git
```

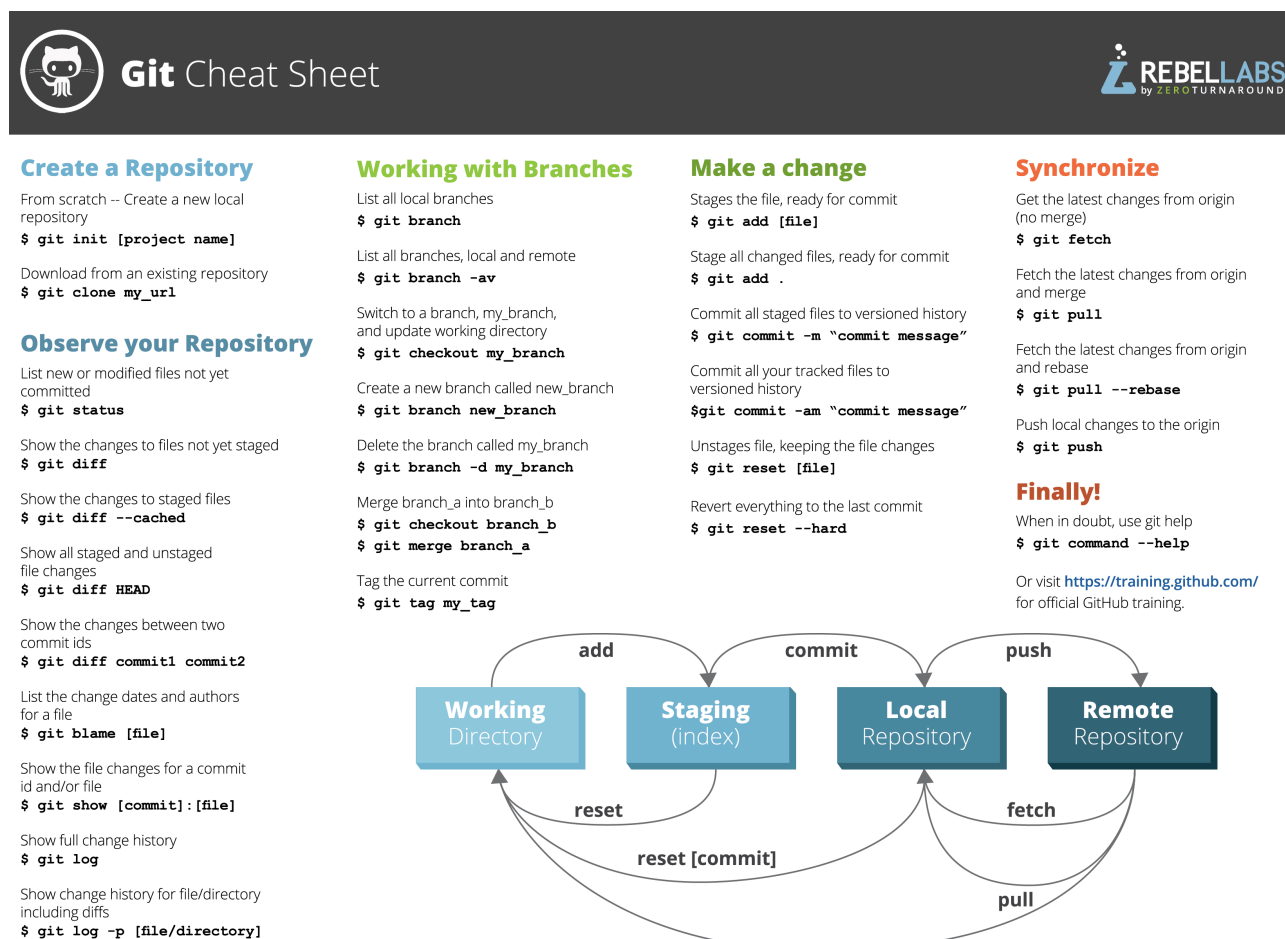
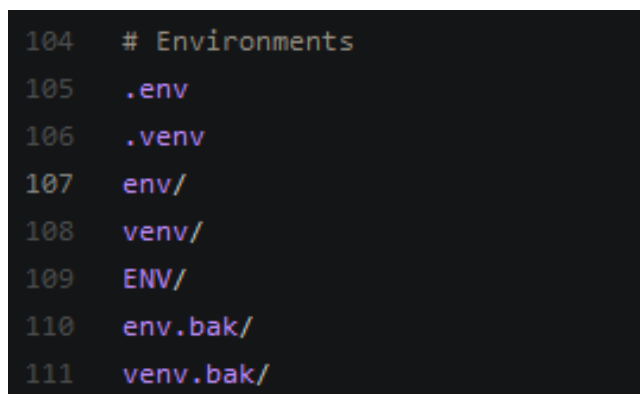


Figura 11: Principais comandos do Git. Retirado de [10].

6.1 Git e Virtualenv

É possível criar o ambiente virtual dentro pasta do repositório local. Entretanto, é recomendado configurar um arquivo `.gitignore` para evitar que seu ambiente virtual seja enviado para o repositório remoto. Isto pode ser feito ao adicionar um arquivo `.gitignore` com o *template* Python no momento de criação do repositório. A Figura 12 mostra os diretórios ignorados pelo `.gitignore`.

A terminal window with a dark background and light-colored text. It displays a list of directories to be ignored by Git, each preceded by a line number from 104 to 111. The entries are: # Environments, .env, .venv, env/, venv/, ENV/, env.bak/, and venv.bak/.

```
104 # Environments
105 .env
106 .venv
107 env/
108 venv/
109 ENV/
110 env.bak/
111 venv.bak/
```

Figura 12: Nomes de diretórios ignorados pelo arquivo `.gitignore`.

Considerando o usuário `user`, o repositório `repo`, o ambiente virtual `env` e o pacote `package`, o Código 6 lista os comandos básicos e mais comuns para a utilização do Git em conjunto com o Virtualenv:

Código 6: Ordem de criação do repositório local e do ambiente virtual.

```
#Criação do repositório local repo
$ git init repo

#Criação do ambiente virtual env dentro do repositório
$ cd ~/repo
$ virtualenv env -p '/usr/bin/python3.7'

#Ativação do ambiente
$ source env/bin/activate

#Instalação do pacote
(env) $ pip3 install package

#Desativação do ambiente
(env) $ deactivate
```

Apesar de não enviarmos o ambiente virtual e seus pacotes Python ao repositório remoto, faz sentido que saibamos as dependências do projeto, incluindo as versões de pacotes utilizados. Para isso, podemos inserir no terminal os seguintes comandos do Código 7:

Código 7: Comandos para listar e salvar as dependências de um projeto com ambiente virtual `env`.

```
#Lista as dependências usadas no ambiente env
(env) $ pip freeze
#Salvando as dependências em .txt
(env) $ pip freeze > requirements.txt
```

A última linha do Código 7 irá salvar no diretório o arquivo `requirements.txt`, que como mencionado anteriormente, possui a listagem de todas as dependências do projeto, incluindo a versão de cada pacote instalado. É recomendado que o arquivo `requirements.txt` seja enviado ao repositório. É importante ressaltar o `pip freeze` deve ser executado quando o ambiente virtual está ativado. A ativação do ambiente é identificada no terminal com o nome da pasta entre parêntesis, que neste caso se chama `env`. Um exemplo de utilização do arquivo `requirements.txt` é estruturado no Código 8.

Código 8: Exemplo de utilização do arquivo `requirements.txt`.

```
#Clonando repositório
$ git clone https://github.com/user/repo

#Criação do ambiente virtual env dentro do repositório
$ cd ~/repo
$ virtualenv env -p '/usr/bin/python3.7'

#Ativação do ambiente
$ source env/bin/activate

#Instalação das dependências
(env) $ pip3 install -r requirements.txt

#Desativação do ambiente
(env) $ deactivate
```

7 PlayStation Eye

O PlayStation Eye (ou PSEye) é uma câmera digital para PlayStation 3 [11], apresentado na Figura 13. Além da câmera, o dispositivo possui um *array* com quatro microfones com capacidade de localização de voz, cancelamento de eco e supressão de ruído [12]. As informações técnicas disponíveis podem ser consultadas na Tabela 2.



Figura 13: PlayStation Eye. Retirado de [11]

Tabela 2: Especificações técnicas do PlayStation Eye. Informações retiradas de [12].

Especificações técnicas
4 canais de entrada de audio: 16 bits/canal, 48kHz, SNR 90dB
lentes de zoom com campo de visão de 56 ou 75 graus
2.1 de f-stop, foco fixo (25cm a 8 em 75 graus de campo de visão)
640 x 480 pixels @ 60 Hz ou 320 x 240 pixels @ 120Hz (frames/segundo)
transferência de dados USB2 de alta velocidade
vídeo não comprimido ou compressão JPEG opcional

7.1 Habilitando microfones

Referências

- [1] Raspberry Pi Foundation – Teach, Learn, and Make with Rasp. Pi. <https://www.raspberrypi.org>, 2020. Acesso em: jun. de 2020.
(Citado na página 1)
- [2] Fonseca, William D’A.; Jacomussi, Leonardo e Mareze, Paulo H. Raspberry Pi: A Low-cost Embedded System for Sound Pressure Level Measurement. 2020. Disponível em <http://bit.ly/SLM-Internoise2020>.
(Citado na página 1)
- [3] Li, Kongyan; Chan, Chloe H. K.; Rajendran, Vani G.; Meng, Qinglin; Rosskothén-Kuhl, Nicole e Schnupp, Jan W. H. Microsecond sensitivity to envelope interaural time differences in rats. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 145(5), 2019. doi: [10.1121/1.5099164](https://doi.org/10.1121/1.5099164) .
(Citado na página 1)
- [4] Schlieper, F.; Aspöck, L. e Vorländer, M. A binaural demonstrator on a single board computer. In *German Conference on Acoustics - DAGA 2016*, Aachen, Germany, 2016. Disponível em https://pub.dega-akustik.de/DAGA_2016.
(Citado na página 1)
- [5] Florentin, Juliette e Verlinden, Olivier. Autonomous wildlife soundscape recordings-tation using Raspberry Pi. In *International Congress on Sound and Vibration - ICSV 24*, London, UK, 2017. Disponível em <https://www.iiav.org>.
(Citado na página 1)
- [6] Foundation, Raspberry Pi. *Raspberry Pi 4 Model B*. <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b>, 2020. Acesso em: set. de 2020.
(Citado na página 1)
- [7] Setting up your Raspberry Pi - Start up your Raspberry Pi | Raspberry Pi Projects, 2021. Disponível em <https://projects.raspberrypi.org/en/projects/raspberry-pi-setting-up/4>. [Acesso em: fev. de 2021].
(Citado na página 4)

- [8] Virtualenv — virtualenv documentation, Jan 2021. Disponível em <https://virtualenv.pypa.io/en/latest>. [Online; acesso em 16 fev. 2021].
(Citado na página 8)
- [9] Git, Fev 2021. Disponível em <https://git-scm.com>. [Online; acesso em 16 fev. 2021].
(Citado na página 9)
- [10] Git Cheat Sheet: Commands and Best Practices | JRebel by Perforce, Fev 2021. Disponível em <https://www.jrebel.com/blog/git-cheat-sheet>. [Online; acesso em 16 fev. 2021].
(Citado na página 9)
- [11] PlayStation Eye – Wikipédia, a enciclopédia livre, Fev 2020. Disponível em https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=PlayStation_Eye&oldid=57356164. [Online; acesso em 17 fev. 2021].
(Citado na página 11)
- [12] PLAYSTATION® Eye Brings Next-Generation Communication to PLAYSTATION®3, Fev 2021. Disponível em https://www.sony.com/content/sony/en/en_us/SCA/company-news/press-releases/sony-computer-entertainment-america-inc/2007/playstation-eye-brings-nextgeneration-communication-to-playstation3.html. [Online; acesso em 17 fev. 2021].
(Citado nas páginas 11 e 12)