

Raspberry Pi Setup

Ana Karolina da Silva Barbosa

April 2025

1 Tutorial de Preparação e Conexão do Raspberry Pi

A gravação da imagem do sistema operacional no cartão microSD do Raspberry Pi pode ser realizada de forma eficiente por meio da ferramenta Raspberry Pi Imager. Além de facilitar a escolha do sistema, essa ferramenta permite que configurações básicas sejam feitas antes da gravação, como a habilitação do SSH e a adição de uma chave pública de acesso.

1.1 Geração de chave criptográfica SSH no Ubuntu

Antes da utilização do Raspberry Pi Imager, recomenda-se que uma chave SSH seja gerada no sistema Ubuntu, caso ainda não exista. A autenticação será feita por criptografia assimétrica, eliminando a necessidade do uso de senhas.

Esse método é eficiente pois, ao se configurar o login e a senha diretamente no Raspberry Pi Imager, é comum que o sistema substitua a senha definida por uma senha forte e aleatória, gerada automaticamente. Essa substituição pode impedir o acesso ao Raspberry Pi, uma vez que a nova senha não será conhecida. Assim, ao utilizar autenticação por chave pública, esse problema pode ser evitado, garantindo o acesso ao dispositivo.

Para que a chave seja gerada, o seguinte comando deve ser executado no terminal:

```
ssh-keygen
```

Durante o processo, a tecla **Enter** deve ser pressionada para aceitar os caminhos padrão, ou um nome específico pode ser definido para o arquivo, se desejado. Após a geração, uma imagem gráfica representando a chave (conhecida como *randomart*) será exibida. A imagem será semelhante ao exemplo abaixo:

The key's randomart image is:

```
+---[RSA 2048]-----+
|  o. .+oo          |
|  . +o+..          |
|  . + Eo+          |
|  o.ooo..          |
|  .oo++ S          |
|  . +*o *          |
|  o=0 o .          |
|  +B@o             |
|  .=@*+.          |
+-----[SHA256]-----+
```

O nome do arquivo contendo a chave pública será informado nas primeiras linhas do comando, geralmente como:

Generating public/private ChaveXX key pair.

Enter file in which to save the key (/home/usuario/.ssh/id_ChaveXX):

Para confirmação do nome, os arquivos do diretório de chaves devem ser listados com o comando:

```
ls ~/.ssh
```

É preciso procurar por um arquivo com a extensão .pub cujo nome corresponda ao definido e citado nas primeiras linhas da geração. Para visualização do conteúdo da chave pública, o comando abaixo deve ser utilizado:

```
cat ~/.ssh/id_rsa.pub
```

O conteúdo será semelhante ao exemplo a seguir:

```
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQ3vJc1x3zN9zQ5w1a9kF7Gp00+
S1Pq5r7K8BvYr1X1pZxA5V7FvSshEXAMPLE user@meudispositivo
```

Figura 1: Exemplo de uma Chave Encriptográfica.

A chave pública deve ser copiada para uso posterior no Raspberry Pi Imager.

1.2 Instalação do Raspberry Pi Imager no Ubuntu

Para que a instalação do Raspberry Pi Imager seja realizada no Ubuntu, o Snap deve ser utilizado:

```
sudo snap install rpi-imager
```

Após a instalação, o programa pode ser executado com o comando:

```
rpi-imager
```

1.3 Configuração da imagem com autenticação por chave pública

Ao abrir o Raspberry Pi Imager, as seguintes etapas devem ser seguidas:

1. Clicar em **Choose Device** e selecionar o modelo correspondente do Raspberry Pi.
2. Clicar em **Choose OS** e selecionar o sistema operacional desejado. Para a versão **Lite** (sem interface gráfica), deve-se selecionar **Raspberry Pi OS (other)**.
3. Clicar em **Choose Storage** e selecionar o cartão SD que será formatado (atenção: todos os dados da unidade serão apagados).
4. Clicar em **Next**. Uma janela intitulada *Use OS customization?* será exibida. A opção **Edit Settings** deve ser marcada.

Na aba **Services**, o serviço **Enable SSH** deve ser ativado e a opção **Allow public-key authentication only** deve ser selecionada. A chave pública gerada anteriormente deve ser colada no campo exibido.

Na aba **General**, recomenda-se que a opção **Set username and password** seja desmarcada, visto que a autenticação será feita exclusivamente via chave SSH. Nessa aba, também podem ser configurados o nome da rede Wi-Fi (SSID) e a respectiva senha. No entanto, ressalta-se que pode ocorrer a sobrescrição da senha, o que impedirá o acesso ao sistema. Por esse motivo, recomenda-se o uso de cabo Ethernet na primeira inicialização do dispositivo.

Na aba **Options**, recomenda-se marcar a opção **Eject media when finished**, garantindo que o cartão SD seja ejetado com segurança após a gravação da imagem.

Após a conclusão do processo e a ejeção do cartão, o cartão deve ser removido do computador, inserido no Raspberry Pi e o dispositivo deve ser alimentado para que a inicialização seja realizada.

1.4 Identificação e Acesso Remoto ao Raspberry Pi

Após a gravação da imagem no cartão SD e sua inserção no Raspberry Pi, o endereço IP atribuído ao dispositivo deve ser identificado para que a conexão remota via SSH possa ser realizada.

O Raspberry Pi deve ser conectado à rede local por meio de um cabo Ethernet (LAN) e deve-se aguardar de 1 a 3 minutos para que o processo de inicialização (boot) seja concluído. Enquanto o boot ocorre, é útil iniciar a instalação do nmap, caso ainda não exista na máquina:

```
sudo apt install nmap -y
```

Após a verificação de senha do comando sudo e o fim da instalação, o comando abaixo deve ser utilizado no terminal do Ubuntu para a verificação dos dispositivos conectados à rede:

```
nmap -sn IP_Roteador/24
```

Esse comando realiza uma varredura na faixa de IP da rede local e exibe os hosts ativos. A execução deve ser repetida até que um novo endereço IP, provavelmente do Raspberry Pi, seja exibido.

Após a identificação do IP, o comando abaixo deve ser utilizado para estabelecer a conexão SSH:

```
ssh pi@IP_Raspberry
```

O endereço encontrado deve substituir `IP_Raspberry`. Caso a seguinte mensagem seja exibida:

```
ssh: connect to host IP_Digitado port XX: Connection refused
```

Isso indica que a porta acessada não corresponde à do SSH e que o IP provavelmente não pertence ao Raspberry Pi. Outros endereços devem ser testados. Se todos apresentarem a mesma mensagem, pode-se concluir que a placa não está conectada à rede.

Ao usar o IP certo, caso a autenticação por chave pública tenha sido configurada no Raspberry Pi Imager, a conexão será feita automaticamente, sem solicitação de senha. No entanto, será exibida a seguinte mensagem:

```
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])?
```

Deve-se digitar `yes` e pressionar `Enter`. Após isso, a conexão será estabelecida, desde que o procedimento tenha sido seguido corretamente. O prompt será alterado para:

```
pi@raspberrypi:~$
```

1.5 Solução para conflitos com a chave conhecida

Caso uma conexão anterior com o mesmo endereço IP tenha sido realizada utilizando uma chave diferente, um erro de conflito pode ser apresentado pelo SSH:

```
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
@  WARNING: REMOTE HOST IDENTIFICATION HAS CHANGED!  @
@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
IT IS POSSIBLE THAT SOMEONE IS DOING SOMETHING NASTY!
Someone could be eavesdropping on you right now (man-in-the-middle attack)!
It is also possible that a host key has just been changed.
```

Figura 2: Início da mensagem de erro.

Para que o problema seja resolvido, o seguinte comando deve ser executado:

```
ssh-keygen -f "/home/usuário/.ssh/known_hosts" -R "IP_Raspberry"
```

O nome de usuário do sistema deve substituir `usuário` e o endereço IP do dispositivo deve substituir `IP_Raspberry`.