

Tutorial para o PetaLinux

Professor DANIEL MAURICIO MUÑOZ ARBOLEDA

Ivan Diniz Dobbin

Data: 16 de julho de 2024

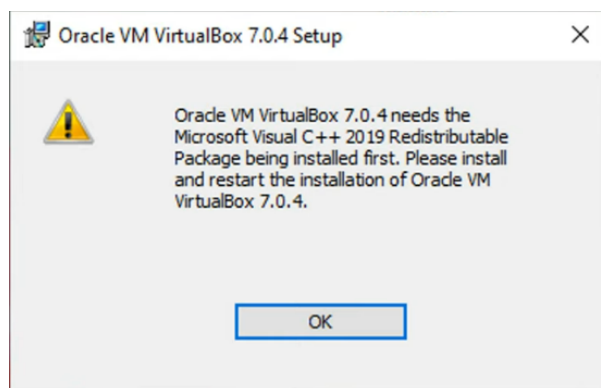
1 Máquina virtual

Se estiver em um Windows e for baixar a máquina virtual para inserir linux, siga as instruções abaixo.

1. Baixe a máquina virtual virtualbox ([virtual box](#)). Versão 7.0.18 usada neste trabalho.
2. Se ocorrer o problema da microsoft c++2019 (Fig. 1), veja [Oracle VM VirtualBox Needs the Microsoft Visual C++ Redistributable Package Being Installed First](#). Este vídeo mostra o acesso a este [link](#) e o download do pacote que está faltando.

*O link pode ter sido alterado no momento de acesso ao vídeo, neste caso pesquise no google por **visual studio redistributable c++**. O primeiro site deve ser o correto.*

Figura 1 – Erro da microsoft c++2019



3. Baixe a ISO do Ubuntu 22.04.3 LTS, versão mais atual que tinha suporte para petalinux no momento, pelo link <https://archive.org/details/ubuntu-22.04.3-desktop-amd64>.

*Marque a caixinha **Adicionais de convidado** para permitir cópia e cola entre a máquina virtual (ubuntu) e o computador (windows). Figura 2.*

4. Durante a instalação dê aproximadamente 340GB de disco e no mínimo 2GB de RAM, para conseguir fazer o download do vivado e depois o download do petalinux.
5. Depois de instalar o ubuntu, pode haver problema com o sudo, **Fix “Username is not in the sudoers file. This incident will be reported”**. A resolução pode ser vista no link <https://www.tecmint.com/fix-user-is-not-in-the-sudoers-file-the-incident-will-be-reported-ubuntu/>

Figura 2 – Adicional de convidados

Criar Máquina Virtual

Configuração de Instalação Desassistida de SO de Convidado

Você pode configurar a instalação desassistida do SO fornecendo nome do usuário, senha, e nome da máquina. Além disto, você pode habilitar a instalação dos adicionais de convidado. Para convidados com Microsoft Windows, também é possível fornecer uma chave de produto.

Usuário e Senha

Nome do Usuário: ✓

Senha(W): ⓘ

Repetir a Senha: ⓘ

Opções Adicionais

Chave de Produto: #####-#####-#####-#####

Nome do Servidor (H): ✓

Nome do Domínio:

☐ Instalar em Background

☒ Adicionais de Convidado (E)

ISO dos Adicionais de Convidado:

Ajuda (H) Voltar (B) **Próximo(N)** Cancelar

2 Vivado e Vitis

1. Instale biblioteca essenciais para o vivado e vitis.

```
sudo apt install libncurses5 libtinfo5
```

2. Baixe o instalador do vitis (<https://www.xilinx.com/support/download.html>). Utilizada a versão 2024.1.

3. Execute o arquivo baixado com sudo. Se não conseguir executar, dê permissão de execução para o arquivo baixado. O comando `chmod` altera a permissão.

```
chmod +x ./FPGAs_AdaptiveSoCs_Unified_2024.1_0522_2023_Lin64.bin
```

```
sudo ./FPGAs_AdaptiveSoCs_Unified_2024.1_0522_2023_Lin64.bin
```

4. Neste momento o instalador do vivado/vitis deve estar aberto. Escolha o que for necessário para sua instalação.

A instalação demora aproximadamente 8 horas.

Dê mais permissões para a pasta onde o download foi feito.

```
sudo chmod -R 777 pasta_onde_esta_instalado_vitis-vivado
```

Exemplo:

```
sudo chmod -R 777 Documentos/Aplicativos/Xilinx/
```

5. Depois da instalação, navegue até a pasta onde o Vivado foi instalado e execute `settings.sh`.

```
source pasta_instalacao_vitis_vivado/Vivado/2024.1/settings.sh
```

Exemplo:

```
source Aplicativos/Xilinx_Vitis/Vivado/2024.1/settings.sh
```

6. Os arquivos da pasta bin são os executáveis dos programas vivado e vitis. Então,

```
./Aplicativos/Xilinx_Vitis/Vivado/2024.1/bin/vivado
```

abre o vivado.

Para facilitar a utilização dos programas, crie alias no arquivo `.bash_aliases`.

- a) Navegue para a pasta inicial:

```
cd
```

- b) Verifique o teclado do seu computador:

```
locale
```

Em algumas aplicações, ocorrem erros por causa do teclado brasileiro LC_NUMERIC=pt_BR.UTF-8. Para resolver, basta alterá-lo para o dos Estados Unidos, o comando é:

```
export LC_NUMERIC=en_US.UTF-8
```

Os alias abaixo juntam isso em um comando.

- c) Abra o arquivo .bash_aliases:

```
nano .bash_aliases
```

O arquivo .bash_aliases fica na pasta inicial, mas se não existir o arquivo, pode criar. O comando cd te navega até a pasta inicial:

- d) Insira os alias no arquivo .bash_aliases

```
alias sudo_vivado='export LC_NUMERIC=en_US.UTF-8; sudo  
caminho_instalacao/Vivado/2024.1/bin/vivado'
```

```
alias sudo_vitis='export LC_NUMERIC=en_US.UTF-8; sudo  
caminho_instalacao/Vitis/2024.1/bin/vitis'
```

```
alias vivado='export LC_NUMERIC=en_US.UTF-8;  
caminho_instalacao/Vivado/2024.1/bin/vivado'
```

```
alias vitis='export LC_NUMERIC=en_US.UTF-8;  
caminho_instalacao/Vitis/2024.1/bin/vitis'
```

Tecnicamente é necessário apenas o alias do vivado, pois é possível abrir o vitis pelo vivado. Os alias de sudo são totalmente opcionais.

Não existe a quebra de linha depois da vírgula no .bash_aliases. Foi necessário a quebra de linha para o comando poder ser visualizado no documento.

- e) Feche o arquivo.
f) Execute o .bashrc com os novos alias:

```
source .bashrc
```

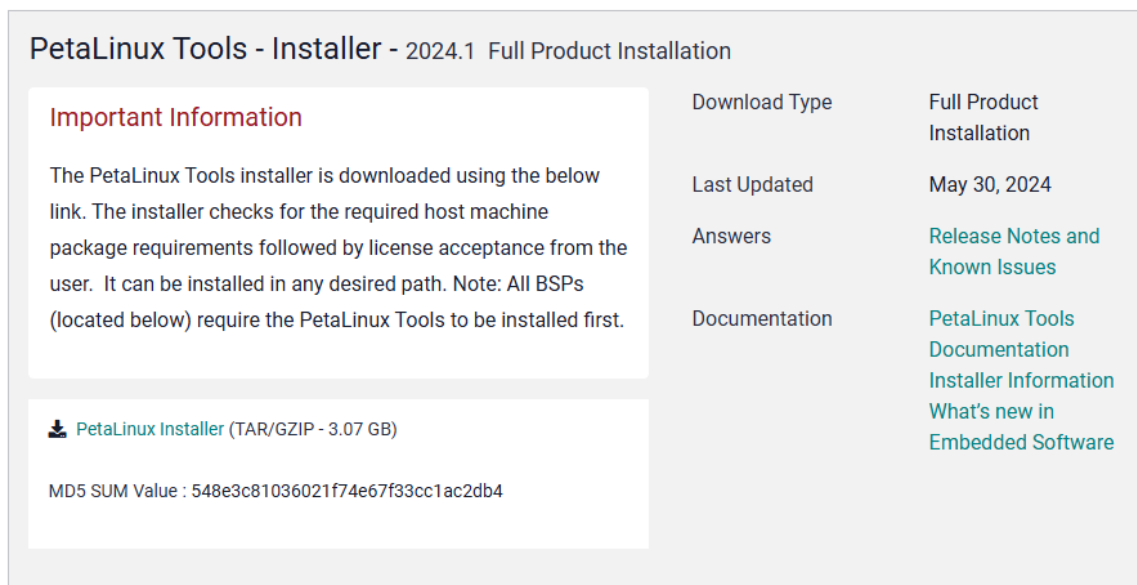
7. Execute no terminal o comando abaixo para iniciar o vivado.

```
vivado
```

3 Petalinux

3.1 Instalação do Petalinux

1. Procure no google por “download petalinux”. O primeiro link já deve te guiar para o local de instalação. Caso não ache, acesse [download petalinux](#). Visto na Fig. 3.



PetaLinux Tools - Installer - 2024.1 Full Product Installation

Important Information

The PetaLinux Tools installer is downloaded using the below link. The installer checks for the required host machine package requirements followed by license acceptance from the user. It can be installed in any desired path. Note: All BSPs (located below) require the PetaLinux Tools to be installed first.

Download Type Full Product Installation

Last Updated May 30, 2024

Answers [Release Notes and Known Issues](#)

Documentation [PetaLinux Tools Documentation](#)
[Installer Information](#)
[What's new in Embedded Software](#)

PetaLinux Installer (TAR/GZIP - 3.07 GB)

MD5 SUM Value : 548e3c81036021f74e67f33cc1ac2db4

Figura 3 – Pacote de instalação Peta Linux

2. Faça o download do **PetaLinux Installer**
3. O [manual do petalinux](#) informa:

PetaLinux tools require your host system /bin/sh to be 'bash.' If you use Ubuntu distribution and your /bin/sh is 'dash,' consult your system administrator to change your default system shell /bin/sh with the sudo dpkg-reconfigure dash command.

Assim, podemos seguir as orientações de <https://askubuntu.com/questions/1064773/how-can-i-make-bin-sh-point-to-bin-bash> e executar o comando em um terminal Linux:

```
sudo dpkg-reconfigure dash
```

e depois escolha a opção **Não**. Visto na Fig. 4.

A instrução 4 só precisa ser seguida caso as versões do petalinux e vivado/vitis sejam distantes. Exemplo: vivado/vitis 2019.1 e petalinux 2024.1

- 4.

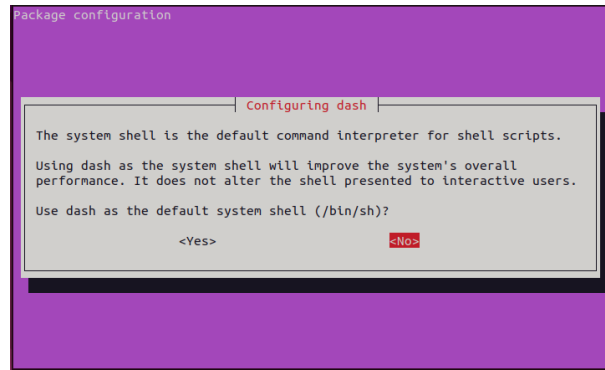


Figura 4 – Configuração para bash

Siga as instruções do [link](#) e baixe os pacotes necessários para a instalação. Caso não seja possível acessar o link, baixe o arquivo `plnx-env-setup.sh` do repositório [Guia-Petalinux](#) e execute o comando

```
sudo ./plnx-env-setup.sh
```

em um terminal linux. Os arquivos necessários para rodar o petalinux devem estar instalados.

5. Crie uma pasta. Exemplo: `/home/user/Petalinux_Setup`
6. Coloque dentro dessa pasta o arquivo baixado na instrução.
7. Cria uma segunda pasta Exemplo: `/home/user/Petalinux_Setup/Petalinux`.
8. Execute os comandos

```
chmod 755 ./petalinux-v<petalinux-version>-final-installer.run
```

```
./petalinux-v<petalinux-version>-final-installer.run --dir  
/home/user/Petalinux_Setup/Petalinux
```

Nota: Se omitir a flag `-dir`, durante a instalação ele pergunta em qual diretório deseja instalar.

9. Depois de executar o comando, ele irá verificar se algum pacote está faltando. Mesmo com a instalação inicial, alguns pacotes precisaram ser instalados. No caso de exemplo, os pacotes necessários foram os abaixo.

Nota: Os seus pacotes podem ser diferentes.

```
sudo apt-get install xterm autoconf libtool gcc-multilib  
libncurses5-dev libncursesw5-dev
```

Em alguns computadores a build ainda pode falhar. Os 2 pacotes abaixo podem ser necessários.

```
sudo apt-get install pylint libtinfo5
```

10. Para poder utilizar os comandos do petalinux, execute no terminal

```
source <caminho de instalação do Petalinux>/settings.sh
```

Exemplo:

```
source home/user/MeuSetup/Petalinux/settings.sh
```

Nota: É necessário reexecutar este comando toda vez que o computador for desligado/reiniciado.

11. Execute

```
echo $PETALINUX
```

para verificar se está tudo certo.

3.2 Criação de um projeto

1. Crie um projeto vazio

```
petalinux-create project --template <PLATFORM> --name <PROJECT_NAME>
```

Exemplo :

```
petalinux-create project --template zynq --name Meu_peta_com_add
```

Tipos de plataforma possíveis:

- versal: para SoC versal adaptivo
- zynqMP: para Zynq UltraScale+ MPSoC
- zynq: para dispositivos Zynq 7000
- microblaze: para processador MicroBlaze

2. Navegue até a pasta do projeto criado:

```
cd Meu_peta_com_add
```

3. Importe a descrição de hardware, com um dos seguintes comandos.

```
petalinux-config --get-hw-description <PATH-TO-XSA Directory>
```

```
petalinux-config --get-hw-description <PATH-TO-XSA-FILE>
```

Exemplo:

```
petalinux-config --get-hw-description arquivos/peta/meu_design1.xsa
```

Nota: Só funcionará o caminho para o diretório se houver apenas 1 arquivo .xsa.

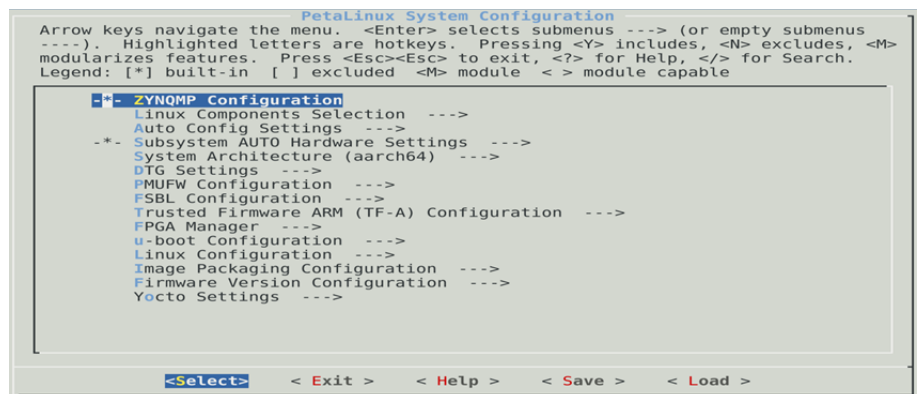


Figura 5 – Tela de configuração 1

4. Entre na aba *DTG settings* e altere o nome *template* para o nome da sua máquina. No caso do exemplo: *zedboard*. O link com o nome das placas se encontra [aqui](#). Se não for possível acessar o link, veja a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Nome das placas

ZCU102	zcu102-rev1.0
ZCU104	zcu104-revc
ZCU106	zcu106-reva
ZCU111	zcu111-reva
ZCU1275	zcu1275-revb
ZCU1285	zcu1285-reva
ZCU216	zcu216-reva
ZCU208	zcu208-reva
ZCU670	zcu670-revb
ZCU208-SDFEC	zcu208-reva
ZCU100	zcu100-revc
ZC702	zc702
ZC706	zc706
ZEDBOARD	zedboard
AC701	ac701-full
KC705	kc705-full
KCU105	kcu105
VCU118	vcu118-rev2.0
SP701	sp701-rev1.0
VCK190	versal-vck190-reva-x-ebm-01-reva
VPK120	versal-vpk120-reva
VMK180	versal-vmk180-reva-x-ebm-01-reva
VPK180	versal-vpk180-reva
VEK280	versal-vek280-revb

5. Com versões distantes do Vivado/Vitis e do Petalinux, Peta: 2024.1, Vivado/Vitis: 2019.2, execute os comandos abaixo para reduzir a quantidade de erros.

Se estiver usando versões próximas, PETA:2024.1 e Vivado/Vitis: 2024.1, não é necessário realizar esses comandos (pule para a seção de criando a imagem). Porém, se o fizer, não há prejuízo.

```
petalinux-config -c kernel
```

```
petalinux-config -c rootfs
```

6. Saia dos 2 comandos sem fazer nada.

Ainda não está claro o porquê é necessário realizar os 2 comandos anteriores.

3.3 Criando a imagem

1. Faça a build, demora entre 15 a 20 minutos:

```
petalinux-build
```

2. Crie a imagem boot.

```
petalinux-package boot --u-boot
```

3. Crie a *prebuilt*

```
petalinux-package prebuilt --fpga arquivo.bit
```

Exemplo:

```
petalinux-package prebuilt --fpga /home/ivandobbin/Documents/  
Petalinux_setup/design_neuronio_axilite_wrapper.bit
```

3.4 Enviando para a FPGA

1. Navegue até a pasta onde seu vivado foi instalado e ache o arquivo install drivers.

```
cd /Aplicativos/Xilinx_Vitis/Vivado/2019.2/data/xicom/cable_drivers/  
lin64/install_script/install_drivers
```

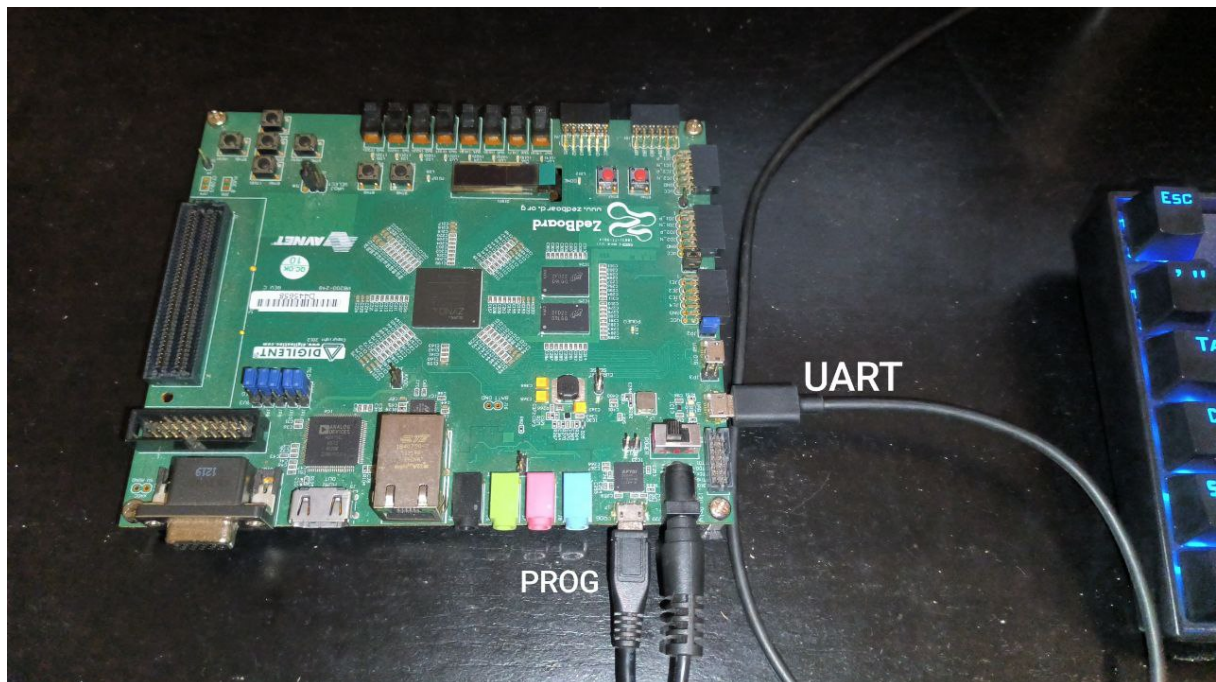
2. Execute o arquivo install_drivers para a transmissão da build por jtag funcionar.

```
sudo ./install_drivers
```

3.4.1 JTAG

1. Conecte um cabo na entrada para programação e outro na entrada serial. Veja a Figura [6](#)

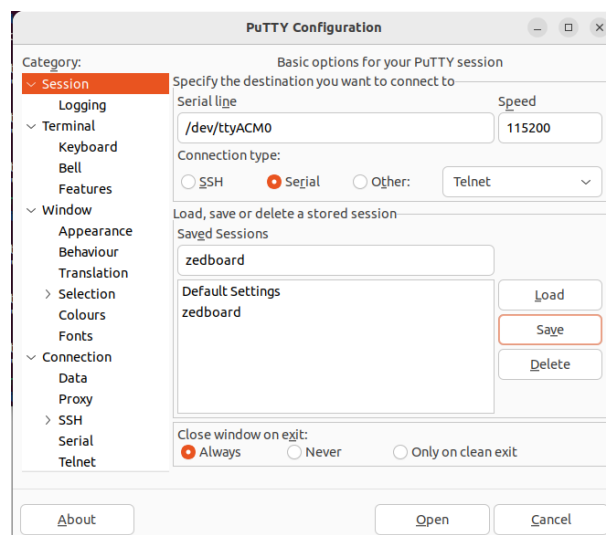
Figura 6 – Cabos da zedboard



Nota: Pode ser a mesma entrada, depende da placa.

2. Configure uma saída para a UART (se o seu projeto tiver). Exemplo com putty (Fig. 7):

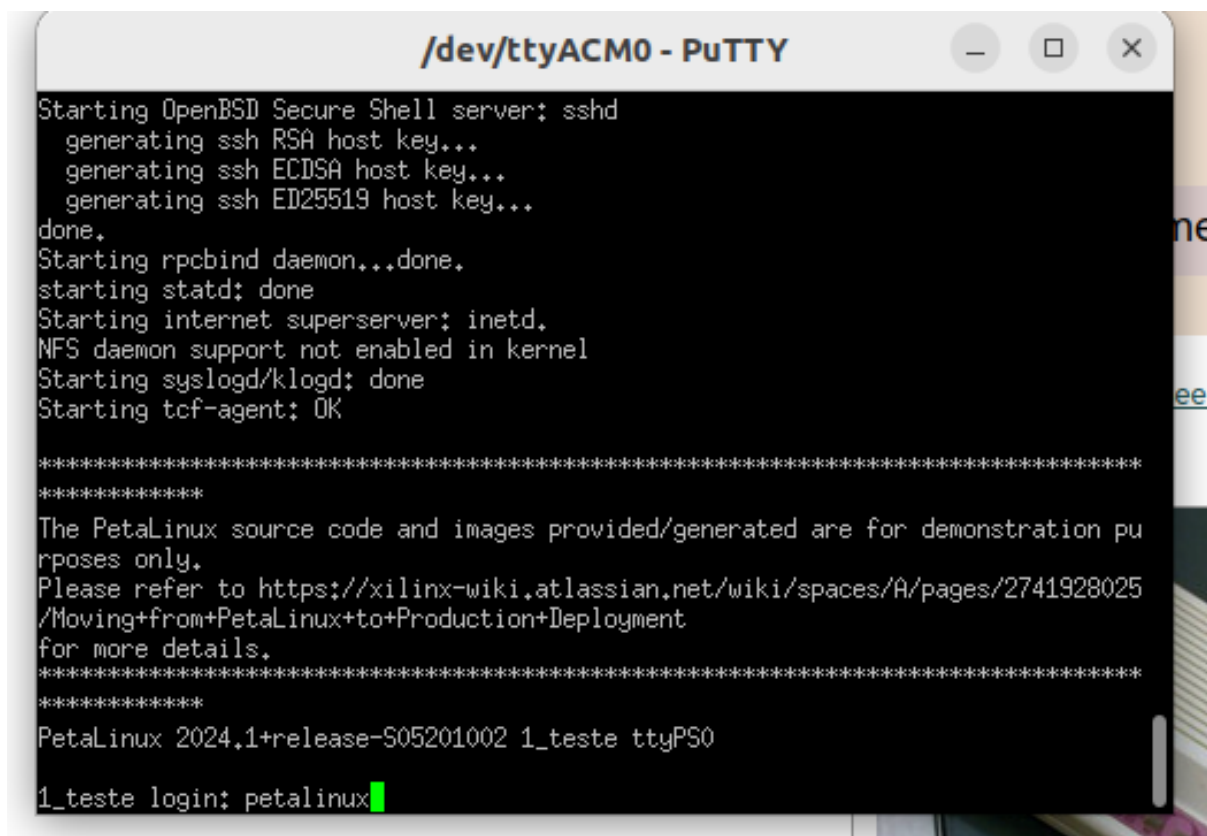
Figura 7 – Configuração putty



3. Execute o comando abaixo. O resultado é mostrado na Fig. 8:

```
petalinux-boot jtag --prebuilt 3
```

Figura 8 – Petalinux



```
/dev/ttyACM0 - PuTTY
Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd
  generating ssh RSA host key...
  generating ssh ECDSA host key...
  generating ssh ED25519 host key...
done.
Starting rpcbind daemon...done.
starting statd: done
Starting internet superserver: inetd.
NFS daemon support not enabled in kernel
Starting syslogd/klogd: done
Starting tcf-agent: OK

*****
*****
The PetaLinux source code and images provided/generated are for demonstration pu
rposes only.
Please refer to https://xilinx-wiki.atlassian.net/wiki/spaces/A/pages/2741928025/Moving+from+PetaLinux+to+Production+Deployment
for more details.
*****
*****
PetaLinux 2024.1+release-S05201002 1_teste ttyPS0
1_teste login: petalinux
```

3.4.2 QEMU

O QEMU é um simulador. Então ele é utilizado para testar a imagem Petalinux quando o equipamento não está disponível.

Para executar o QEMU:

```
petalinux-boot qemu --prebuilt 3
```

Nota: Para sair do QEMU aperte ctrl+a e depois aperte x.

3.5 Cartão sd

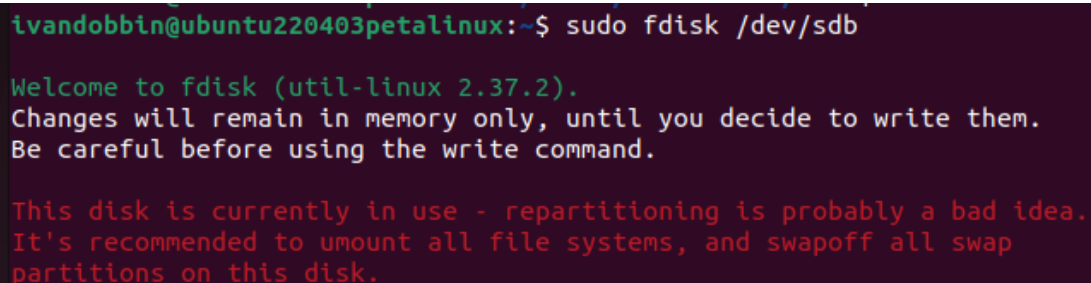
3.5.1 Formatando o cartão SD

Para usar o cartão sd, é necessário formatá-lo e depois particioná-lo.

1. Verifique qual dispositivo é o cartão sd. Geralmente é o /dev/sdb em sistemas linux. Porém, pode ser outro nome, como por exemplo: /dev/sdc.
2. Execute o comando abaixo:

```
sudo fdisk /dev/sdb
```

Figura 9 – Erro no fdisk



```
ivandobbin@ubuntu220403petalinux:~$ sudo fdisk /dev/sdb
Welcome to fdisk (util-linux 2.37.2).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

This disk is currently in use - repartitioning is probably a bad idea.
It's recommended to umount all file systems, and swapoff all swap
partitions on this disk.
```

Se este aviso aparecer, basta desmontar os dispositivos e realizar o comando fdisk novamente. Similar ao processo das Figs 10 e 11.

3. Verifica o estado atual

```
Command (m for help):p
```

4. Delete todas as partições que já existam. O comando *d* apaga uma por uma:

```
Command (m for help):d
```

5. Crie a partição do boot :

a)

```
Command (m for help):n
```

b)

```
Select (default p): p
```

c) Pressione enter para ser o *default*.

```
Partition number (1-4, default 1):
```

d) Pressione enter para ser o *default*.

```
First sector (2048-62333951, default 2048):
```

- e) Digite +1G para criar uma partição de 1G.

```
Last sector, +sectors or +sizeK,M,G,T,P (2048-62333951, default 62333951): +1G
```

6. Crie a partição do root:

- a) `Command (m for help):n`

- b) `Select (default p): p`

- c) Pressione enter para ser o *default*.

```
Partition number (2-4, default 2):
```

- d) Pressione enter para ser o *default*.

```
First sector (2048-62333951, default 2048):
```

- e) Pressione enter para ser o *default*. Neste caso, ele vai utilizar o espaço restante no cartão SD.

```
Last sector, +sectors or +sizeK,M,G,T,P (2048-62333951, default 62333951):
```

7. Verifica o estado atual

```
Command (m for help):p
```

8. Escreve o que foi feito:

```
Command (m for help):w
```

9. Para o boot aparecer nos arquivos

```
sudo mkfs.vfat -n boot /dev/sdb1
```

10. Para o root aparecer nos arquivos

```
sudo mkfs.ext4 -L root /dev/sdb2
```

3.5.2 Copiando a imagem para o cartão SD

1. Monte os dispositivos criados boot e root (Figs 10 e 11).
2. Navegue até a pasta do seu projeto.
3. Navegue até a pasta `images/linux` ou `pre-built/linux/images/`.
4. Copie os arquivos `BOOT.BIN`, `image.ub` e `boot.scr` para dentro do dispositivo **boot** que foi criado.

Figura 10 – Montar o dispositivo parte 1

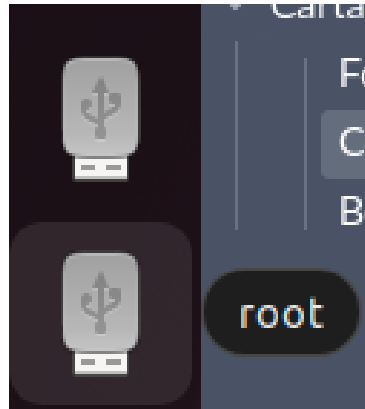
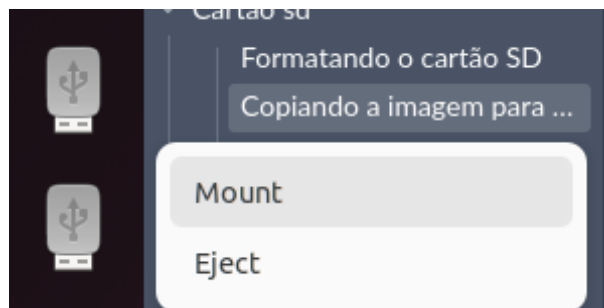


Figura 11 – Montar o dispositivo parte 2



5. **Opção1:** Extraia a pasta rootfs.tar.gz para dentro do dispositivo root com permissão de sudo;

```
cd /media/nome_usuario/root
```

```
sudo tar -xzf /PATH/TO/rootfs.tar.gz
```

Opção 2: Comando dd

```
cd PASTA_PROJETO/images/linux
```

ou

```
cd PASTA_PROJETO/pre-built/linux/images/
```

e depois

```
sudo dd if=rootfs.ext4 of=/dev/sdb2
```

3.5.3 Boot pelo sd

1. **Desligue a zedboard.**
2. Para iniciar a zedboard pelo cartão sd, é necessário modificar os pinos. Veja a Figura 12.
3. Conecte um cabo de entrada serial, como visto na Figura 6.

Figura 12 – Pinos zedboard



Nota: não conecte o cabo de programação.

4. Insira o cartão SD.
5. Ligue a zedboard.