

Configuração do antiX Linux no VirtualBox para ARQCP

(versão 1.25)

DEI - ISEP

2024/2025

lao@isep.ipp.pt

As instruções e imagens apresentadas, do sistema operativo da máquina real, são de sistemas operativos Windows

O tutorial será muito semelhante para outros sistemas operativos suportados pelo VirtualBox

Se utilizar MacBook com Apple Silicon siga o tutorial "Install Linux on UTM" disponível no Moodle de ARQCP

Descarregue o VirtualBox + Extension Pack

(Desnecessário para computadores do DEI)

https://www.virtualbox.org/wiki/Download_Old_Builds_7_0

(Recomenda-se a versão **7.0.20**)



The screenshot shows the VirtualBox website's download page for old builds. The page title is "VirtualBox" and the subtitle is "Download VirtualBox (Old Builds): VirtualBox 7.0". The page content includes a list of download links for various operating systems and the Extension Pack. A blue box labeled "VirtualBox" points to the "VirtualBox 7.0.20" link. Another blue box labeled "VirtualBox Extension Pack" points to the "Extension Pack" link.

VirtualBox

Download VirtualBox (Old Builds): VirtualBox 7.0

The Extension Packs in this section are released under the [VirtualBox Personal Use and Evaluation License](#). All other binaries are released under the terms of the GPL version 3. By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.

- [7.0 SDK \(7.0.20\)](#)
- **VirtualBox 7.0.20** (released July 16 2024)
 - [Windows hosts](#)
 - [macOS / Intel hosts](#)
 - [Solaris hosts](#)
 - [Solaris 11 IPS hosts](#)
 - Linux Hosts:
 - [Oracle Linux 9 / Red Hat Enterprise Linux 9](#)
 - [Oracle Linux 8 / Red Hat Enterprise Linux 8](#)
 - [Oracle Linux 7 / Red Hat Enterprise Linux 7 / CentOS 7](#)
 - [Ubuntu 24.04](#)
 - [Ubuntu 22.04](#)
 - [Ubuntu 20.04](#)
 - [Debian 12](#)
 - [Debian 11](#)
 - [Debian 10](#)
 - [openSUSE 15.3 / 15.4 / 15.5 / 15.6](#)
 - [Fedora 40](#)
 - [Fedora 36 / 37 / 38 / 39](#)
 - [Fedora 35](#)
 - [All distributions](#)
 - [Extension Pack](#)
 - [Sources](#)
 - [MD5 checksums, SHA256 checksums](#)

Após terminar de descarregar os 2 ficheiros do website do VirtualBox:

- VirtualBox (ficheiro executável para a instalação do VirtualBox)
- VirtualBox Extension Pack (necessário no próximo slide)

Instale o VirtualBox

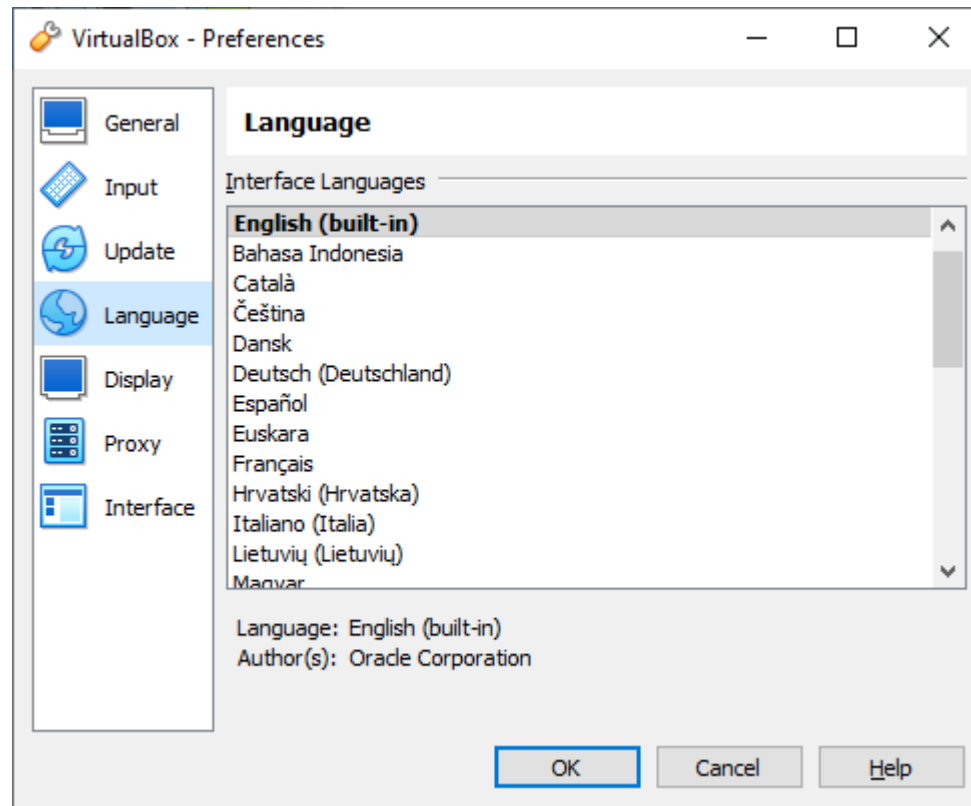
(não necessita alterar nenhuma das opções de instalação)

Terminou a instalação?

Arranque o VirtualBox!

Mudar o idioma para Inglês

As imagens apresentadas, neste documento, do VirtualBox estão em Inglês. Se tiver necessidade de trocar o idioma pode fazê-lo em: **File → Preferences... → Language**



Instale o Extension Pack

File → Tools → Extensions Pack Manager

The image shows the Oracle VM VirtualBox Manager interface. The 'Tools' menu is open, and the 'Extensions Pack Manager' is selected. A blue box with an arrow labeled '1' points to the 'Tools' menu. Another blue box with an arrow labeled '2' points to the 'Install' button in the 'Extensions Pack Manager' window. A third blue box with an arrow labeled '3' points to the 'Install' button in the 'VirtualBox - Question' dialog box.

Pressione o ícone e navegue até ao Extension Pack que descarregou, selecionando o ficheiro

Pressionar e escolher: Extensions

Aceite a instalação e posteriormente terá de concordar com a licença

VirtualBox - Question

You are about to install a VirtualBox extension pack. Extension packs complement the functionality of VirtualBox and can contain system level software that could be potentially harmful to your system. Please review the description below and only proceed if you have obtained the extension pack from a trusted source.

Name: Oracle VM VirtualBox Extension Pack
Version: 7.0.10r158379
Description: Oracle Cloud Infrastructure integration, Host Webcam, VirtualBox RDP, PXE ROM, Disk Encryption, NVMe, full VM encryption.

Install **Cancel**

Para evitar problemas, no final da instalação reinicie o computador!

Descarregar o *live CD*

- Descarregue o ficheiro “**antiX-Dev-YYYYMMDD.iso**” que está disponível:

- No Moodle de ARQCP:

- Práticas Laboratoriais → “antiX Linux LiveCD ISO”

- Nos endereços:

- <https://ax.ttmby.org>
 - <https://lx.ttmby.org>

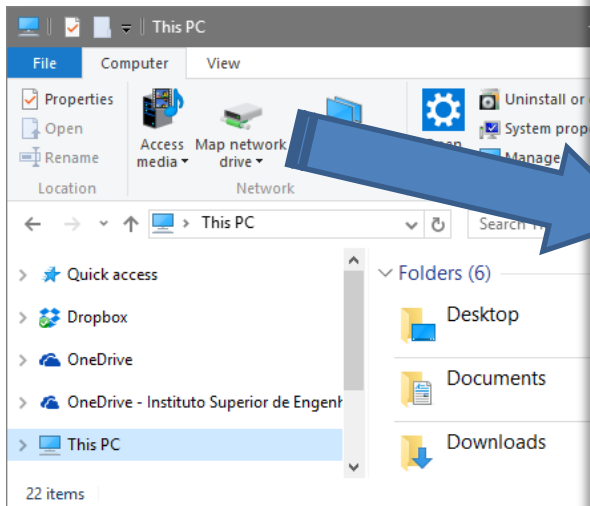
- Deverá colocar o ficheiro ISO na localização final onde pretende armazená-lo

- Depois de, no tutorial, indicar o caminho onde o ficheiro está armazenado, se houver alguma alteração ao caminho do ficheiro, a máquina virtual deixará de funcionar corretamente!!!

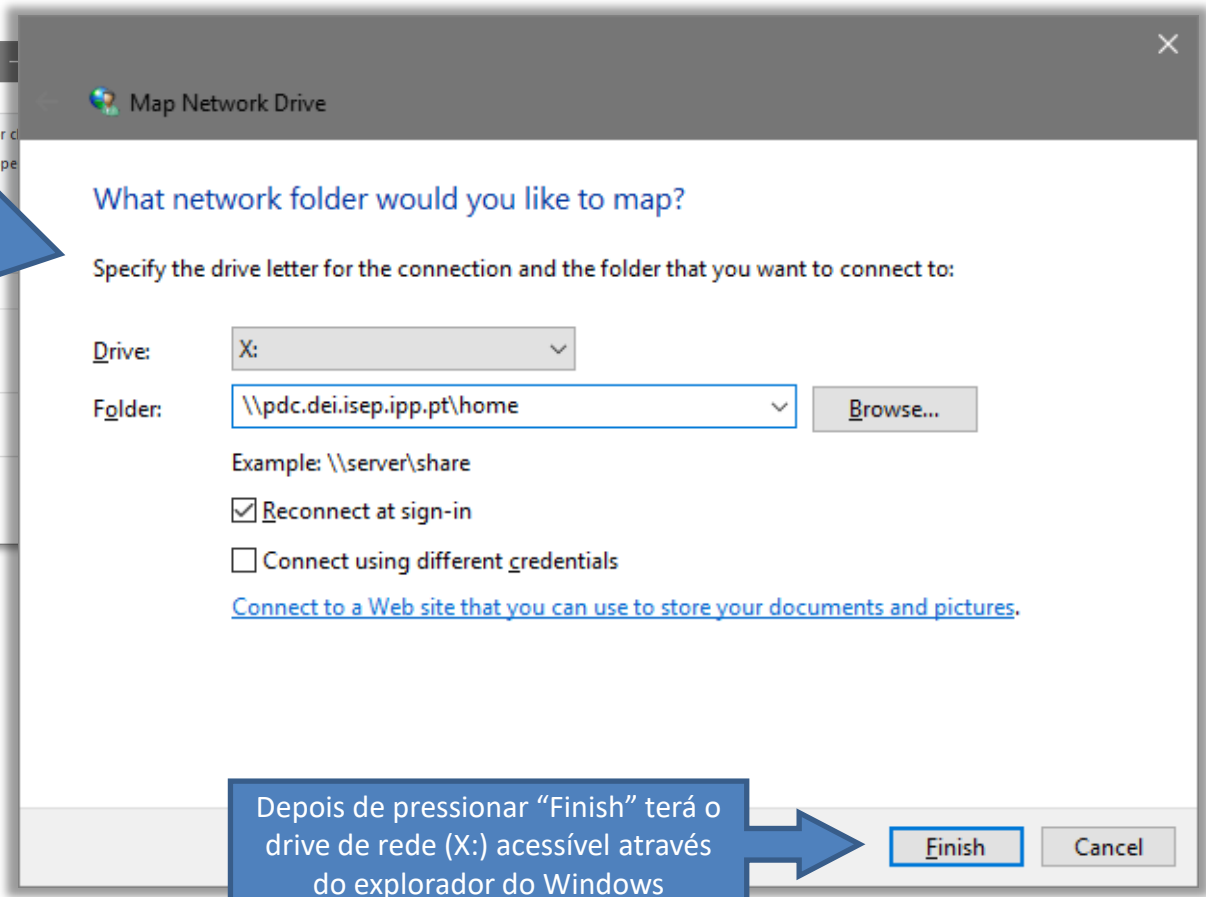
YYYYMMDD representa a data de criação do ISO, onde:
YYYY – Ano
MM – Mês
DD – Dia

Mapear um disco de rede

- Este passo é apenas necessário para quem utilizar os PCs do DEI e não tiver disponível o drive X:
- Se estiver a configurar o seu computador pessoal avance para o slide [Criação da pasta de partilha](#)
- Abra o explorador do Windows, clique “**This PC**”, selecione a aba “**Computer**” e depois clique em “**Map network drive**”



Nota: **pd**c é o nome da máquina onde está ligado o disco de rede



Depois de pressionar “Finish” terá o drive de rede (X:) acessível através do explorador do Windows

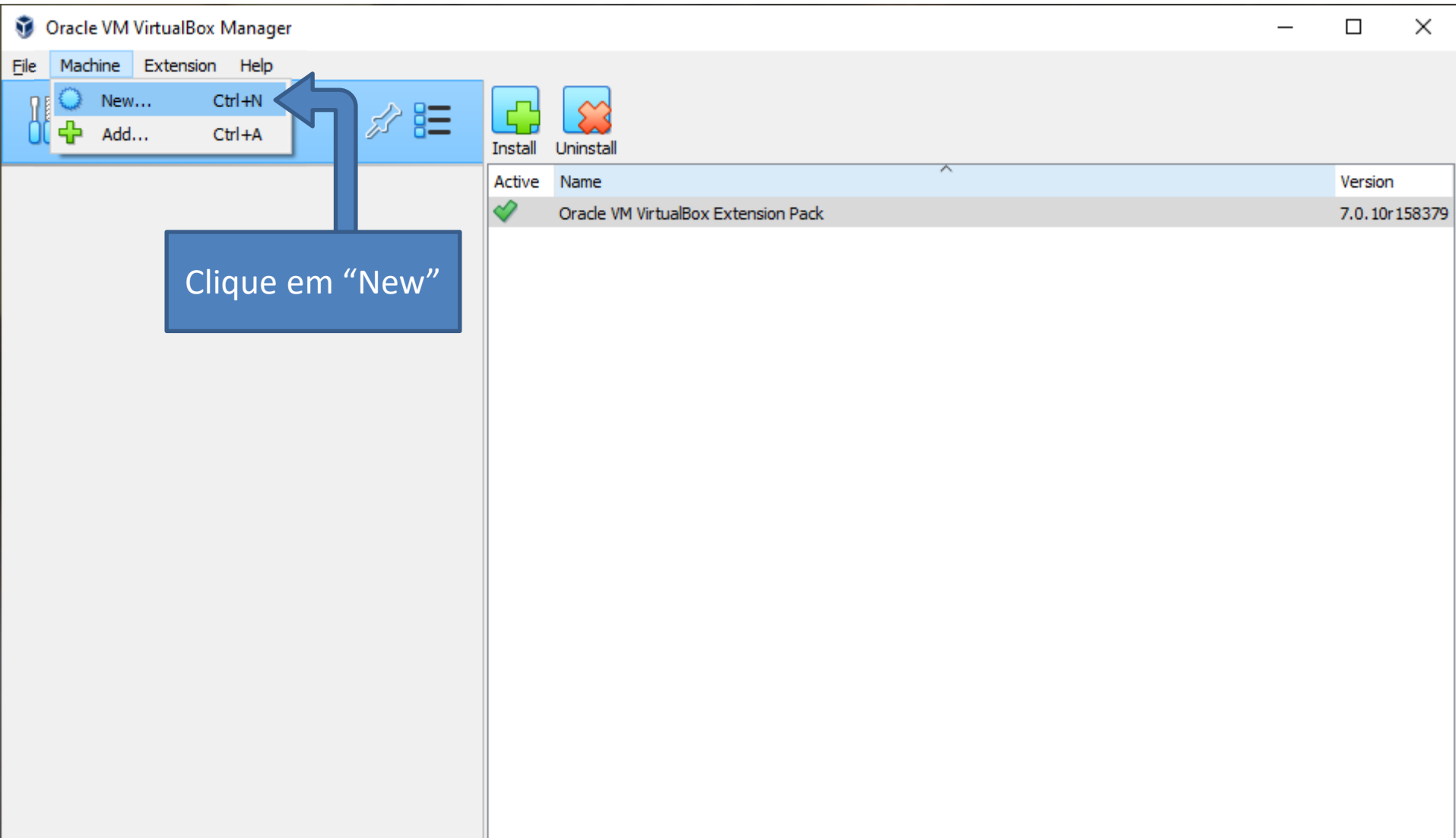
Criação da pasta de partilha

- Ao longo deste documento, irá configurar uma máquina virtual que utilizará uma distribuição de Linux em live CD, neste caso, a distribuição antiX
- Para que exista possibilidade de armazenar ficheiros de forma permanente, terá de efetuar o armazenamento na máquina real, pois, ao reiniciar a máquina virtual, perde todas as configurações e ficheiros
- Se criar uma associação entre a máquina real e a máquina virtual, terá um local onde a máquina virtual consegue escrever na máquina real, garantindo, desta forma, que os ficheiros ficam armazenados permanentemente
- Por esta razão, é fundamental escolher, de forma apropriada, a pasta que irá utilizar na máquina real para ser partilhada
- Nos computadores do DEI, não deve definir como partilha uma pasta do disco local do computador (C: ou D:), mas sim um disco de rede (X:) onde tenha permissão de escrita (ver o slide: [Mapear um disco de rede](#))

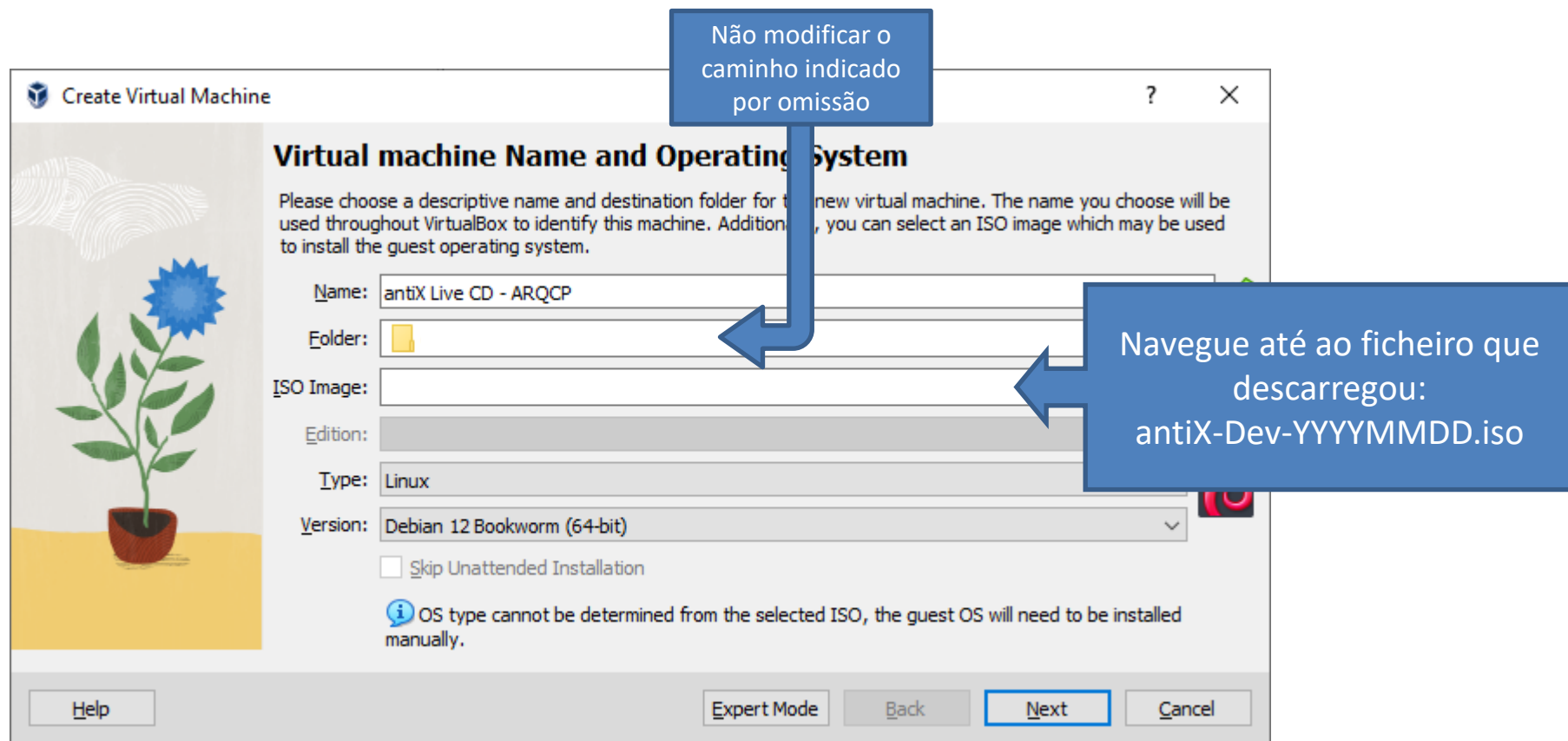
Criação da pasta de partilha

- Para criar a pasta no Windows, tenha em atenção que:
 - O seu utilizador tenha permissões de escrita na pasta
 - O caminho até à pasta seja relativamente curto
 - O caminho, preferencialmente, não tenha: *chars* acentuados, símbolos ou espaços
 - A pasta denominada “partilha” deve ter todo o nome em letras minúsculas
- Caminhos aconselhados são, por exemplo:
 - Se o computador é seu:
C:\ARQCP\partilha
D:\ARQCP\partilha
 - Nos computadores do DEI utilize antes:
X:\ARQCP\partilha
- **Crie agora, no Windows, a pasta “partilha” de acordo com os conselhos fornecidos**

Criação da máquina virtual



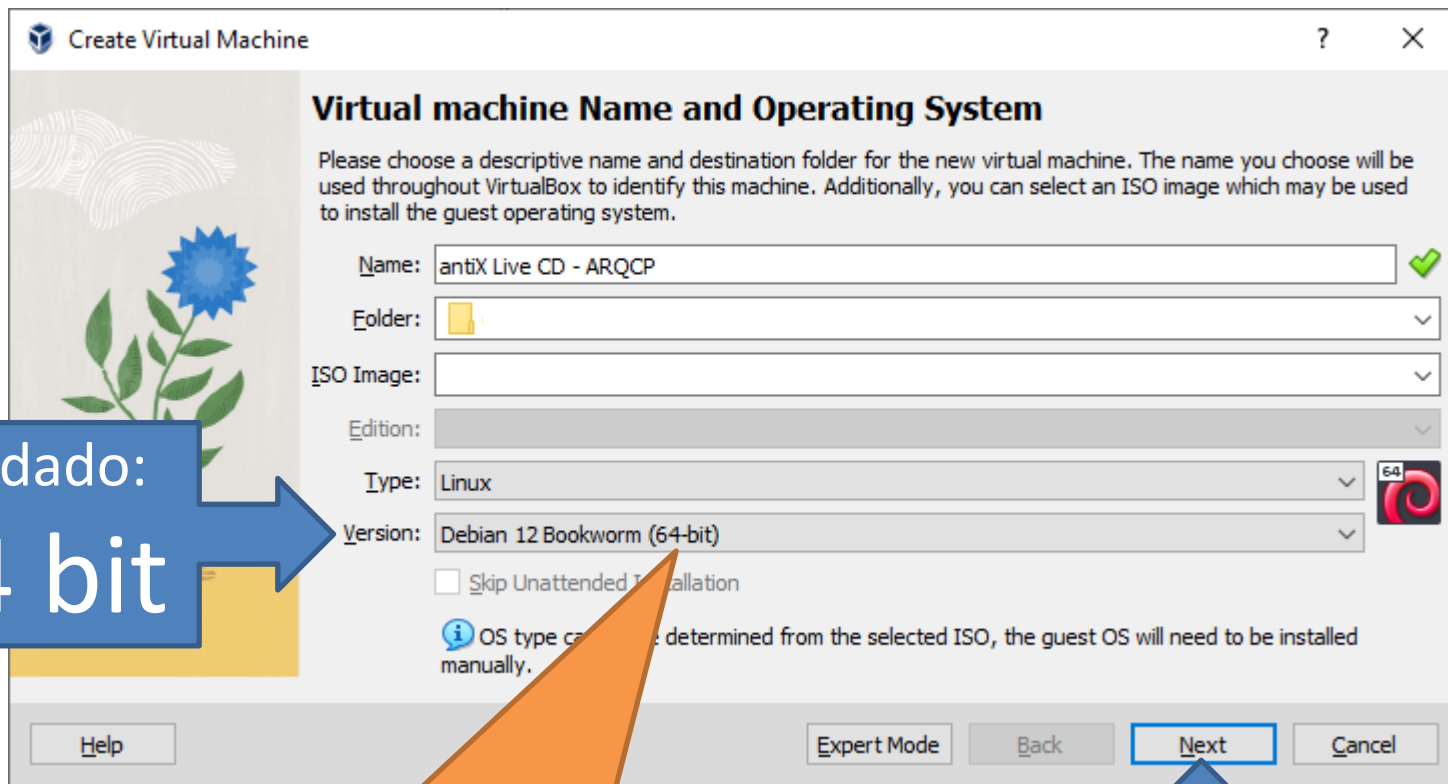
Criação da máquina virtual



Notas muito importantes:

- Coloque o ficheiro ISO na localização final onde pretende armazená-lo;
- O ficheiro ISO não pode ser removido do caminho definido neste passo!!!

Criação da máquina virtual



Create Virtual Machine

Virtual machine Name and Operating System

Please choose a descriptive name and destination folder for the new virtual machine. The name you choose will be used throughout VirtualBox to identify this machine. Additionally, you can select an ISO image which may be used to install the guest operating system.

Name: antiX Live CD - ARQCP ✓

Folder: [Folder Icon]

ISO Image: [ISO Image Icon]

Edition: [Edition Icon]

Type: Linux

Version: Debian 12 Bookworm (64-bit)

☐ Skip Unattended Installation

i OS type can be determined from the selected ISO, the guest OS will need to be installed manually.

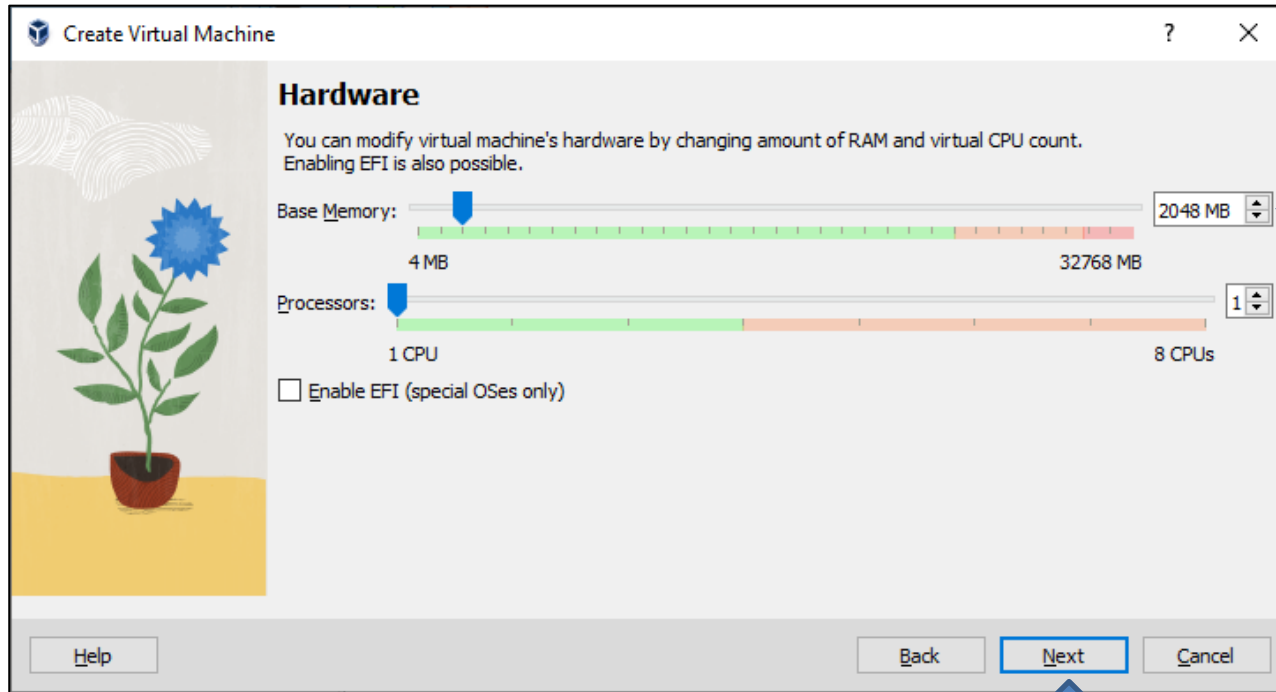
Help Expert Mode Back **Next** Cancel

Cuidado:
64 bit

Caso não tenha disponíveis opções de 64 bits, deverá ter que ativar opções de virtualização na BIOS/UEFI. Consulte o slide [Resolução de problemas \(Hardware Virtualization\)](#) com instruções.

Pressione "Next" após preencher os campos com a informação indicada

Criação da máquina virtual



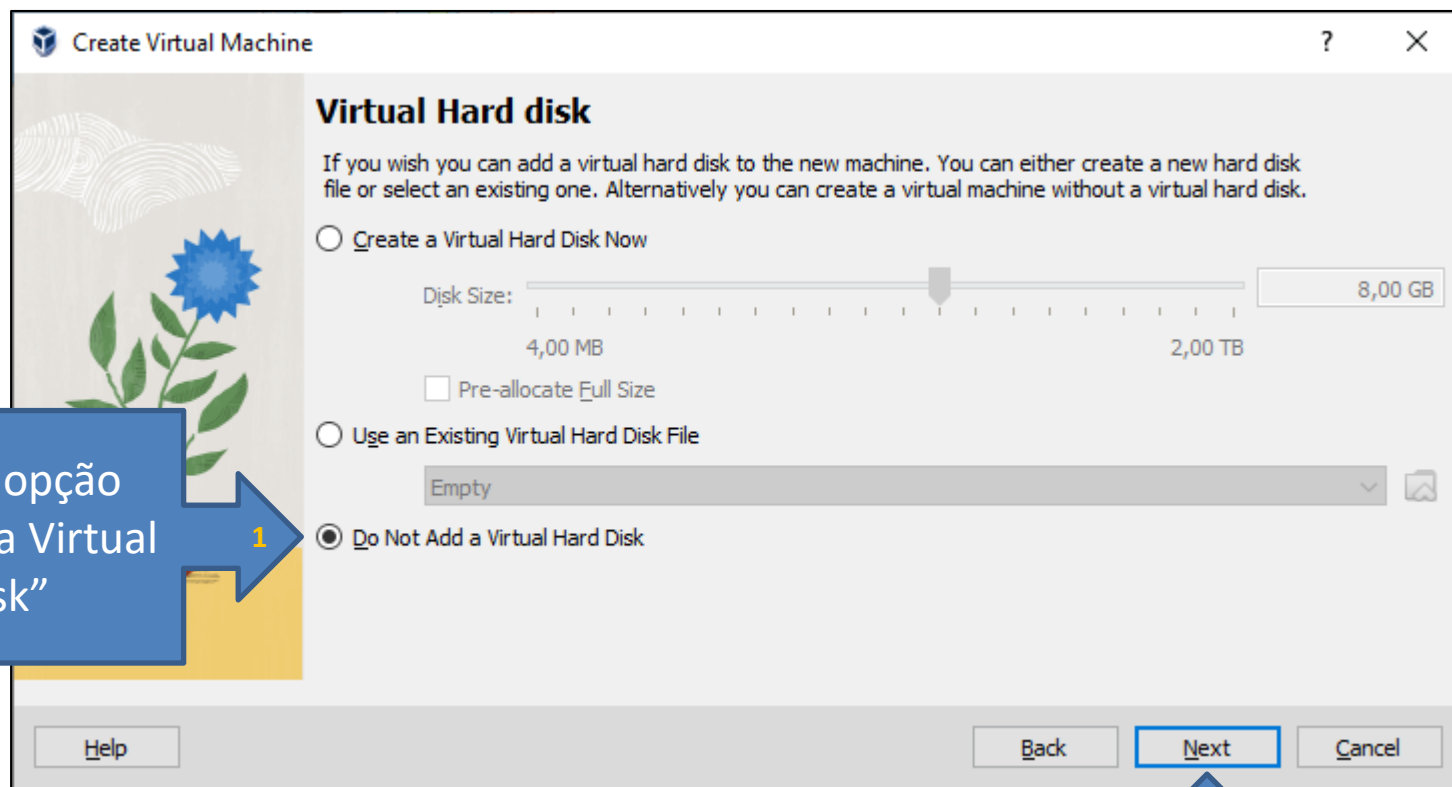
Escolha um mínimo de 2048 MB de memória RAM

Depois de indicar a quantidade de memória pressione "Next"

Notas importantes:

- Para evitar possíveis problemas, disponibilize um único processador à máquina virtual;
- Mais à frente no tutorial tentaremos ativar vários processadores.

Criação da máquina virtual



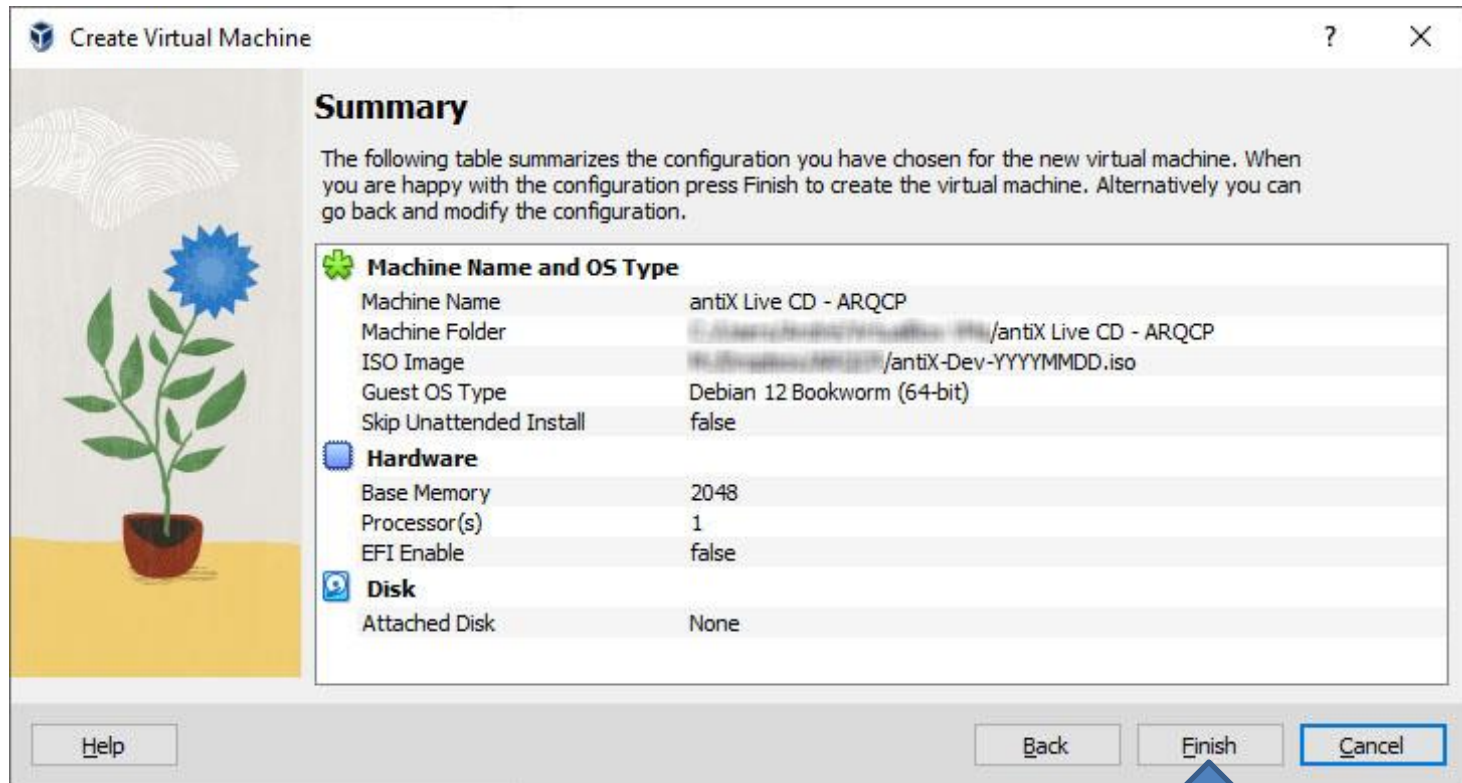
Selecione a opção
“Do Not Add a Virtual
Hard Disk”

1

2

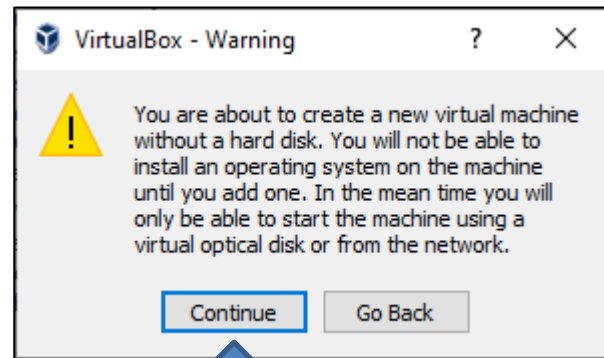
Após selecionar a opção
indicada pressione “Next”

Criação da máquina virtual



Pressione "Finish"

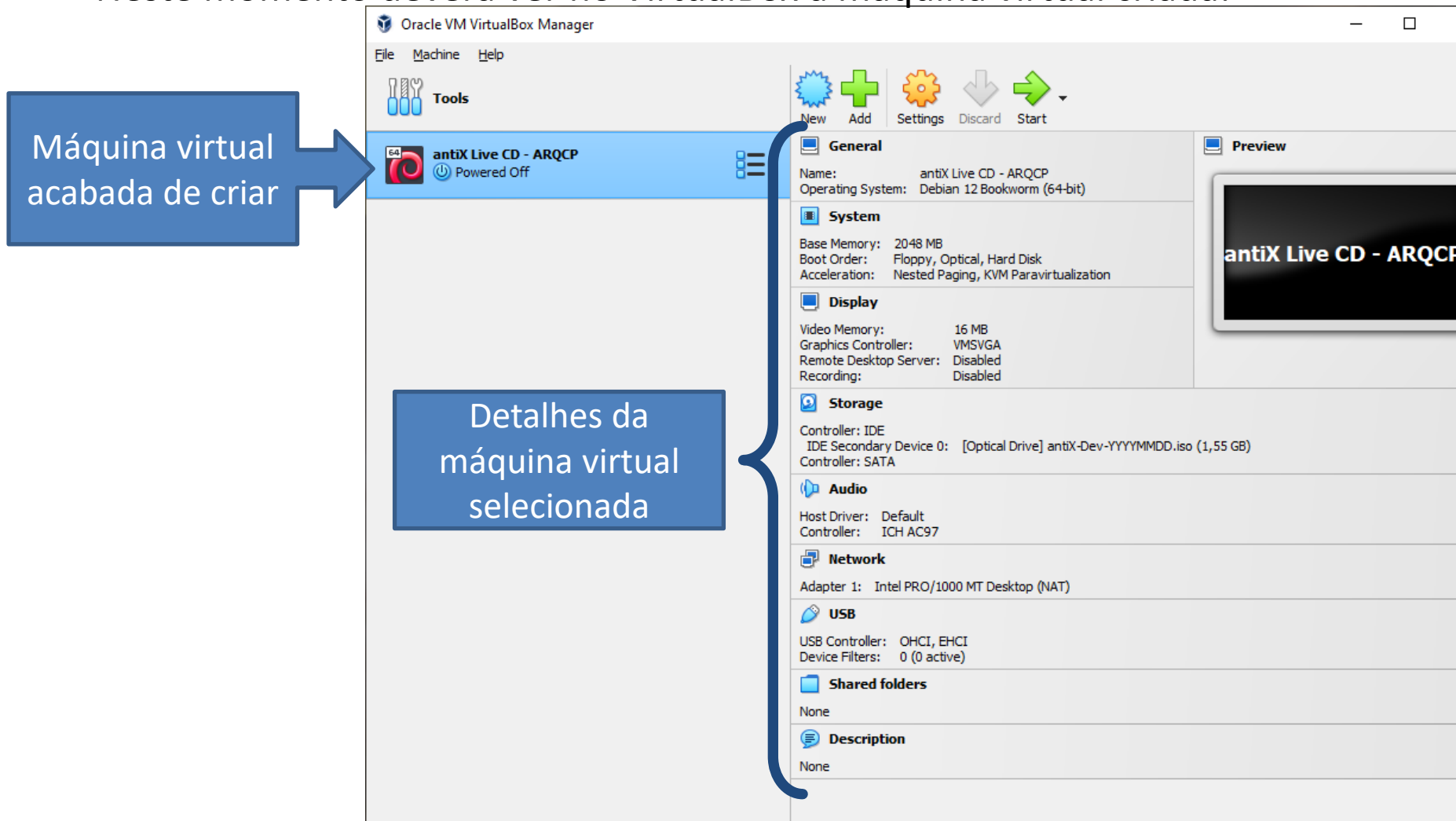
Criação da máquina virtual



É normal surgir este aviso,
pressione "Continue"

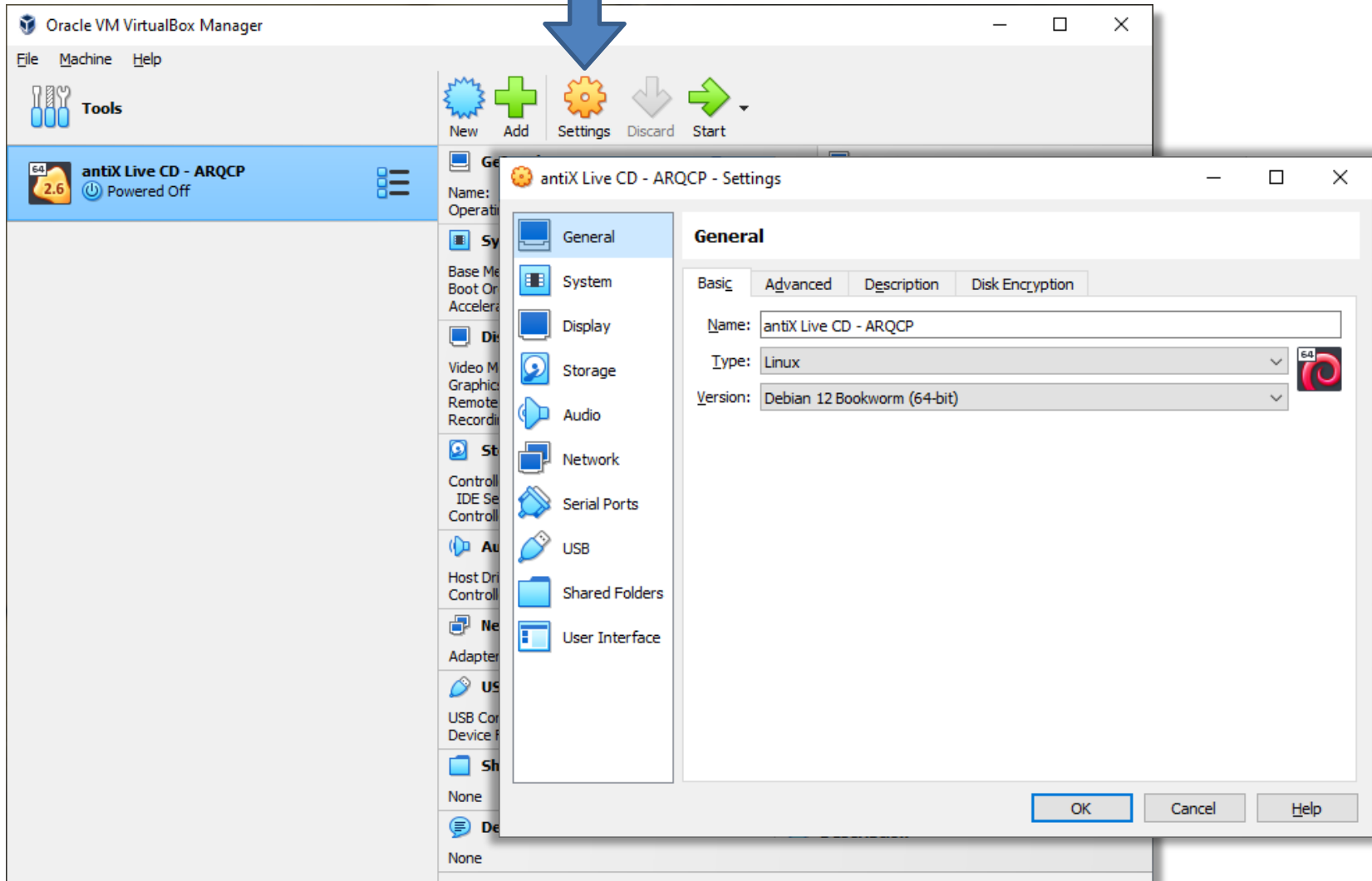
Criação da máquina virtual

- Neste momento deverá ver no VirtualBox a máquina virtual criada:

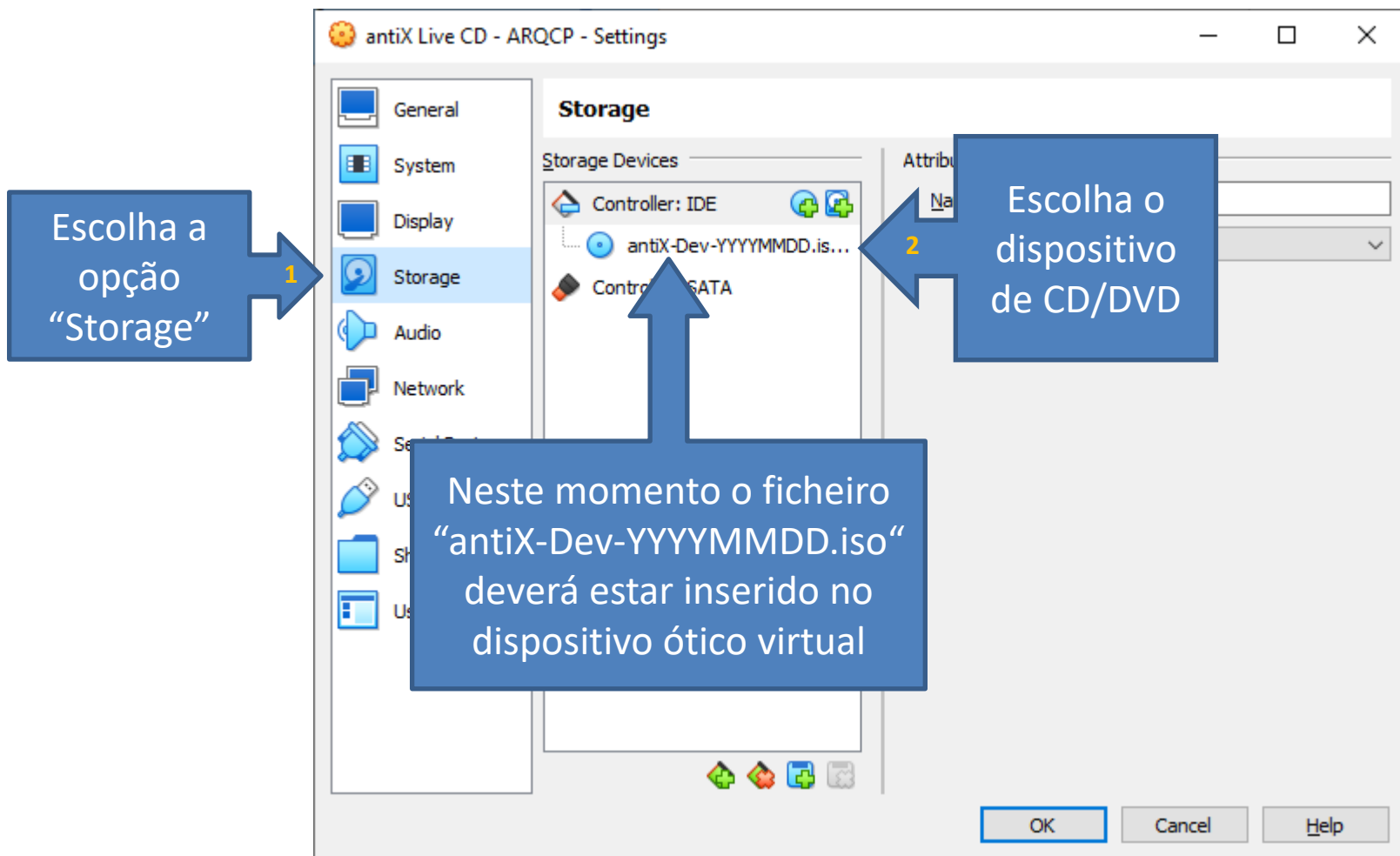


Configuração da máquina virtual

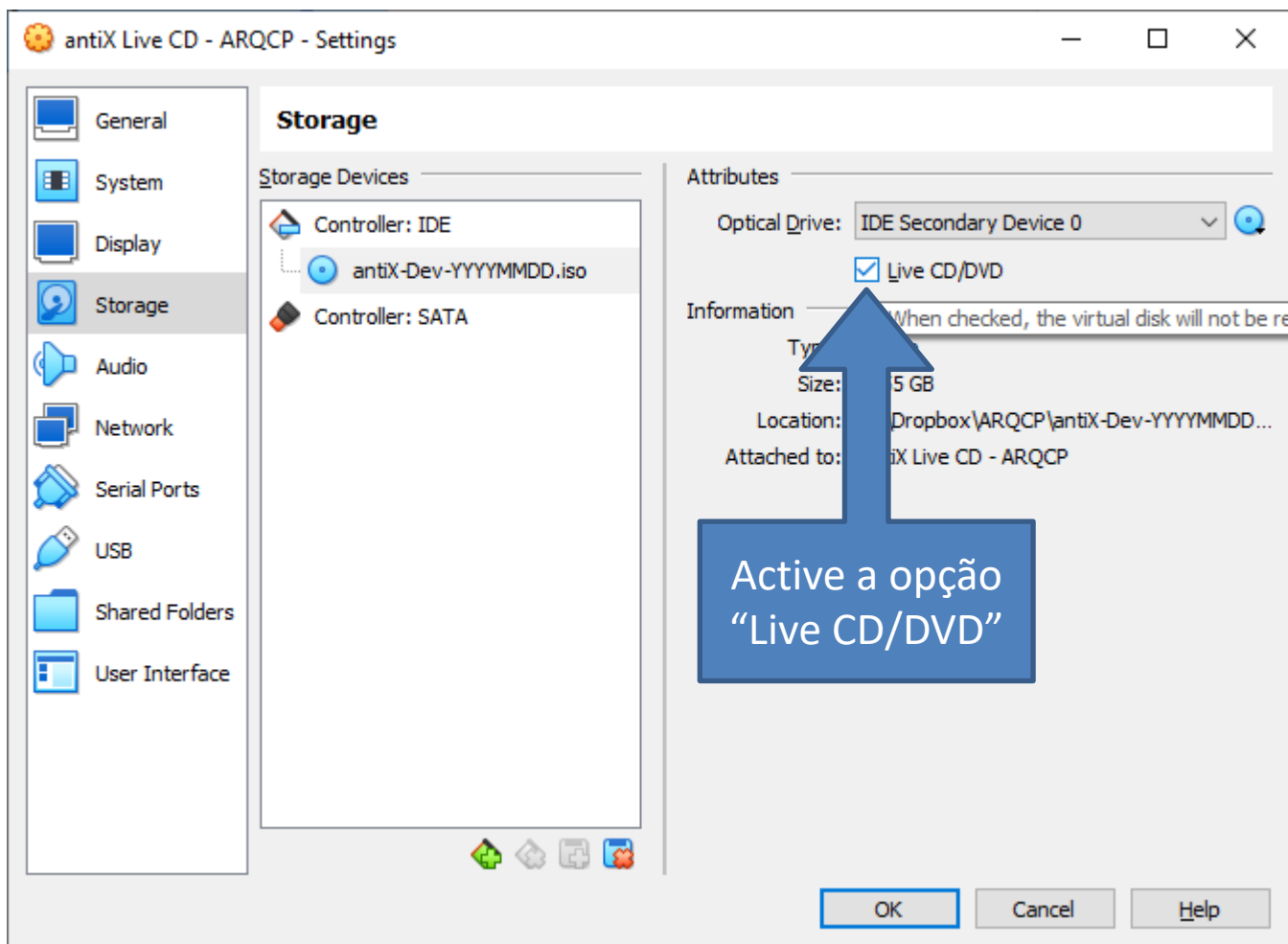
Mantendo a máquina virtual selecionada pressione “Settings”



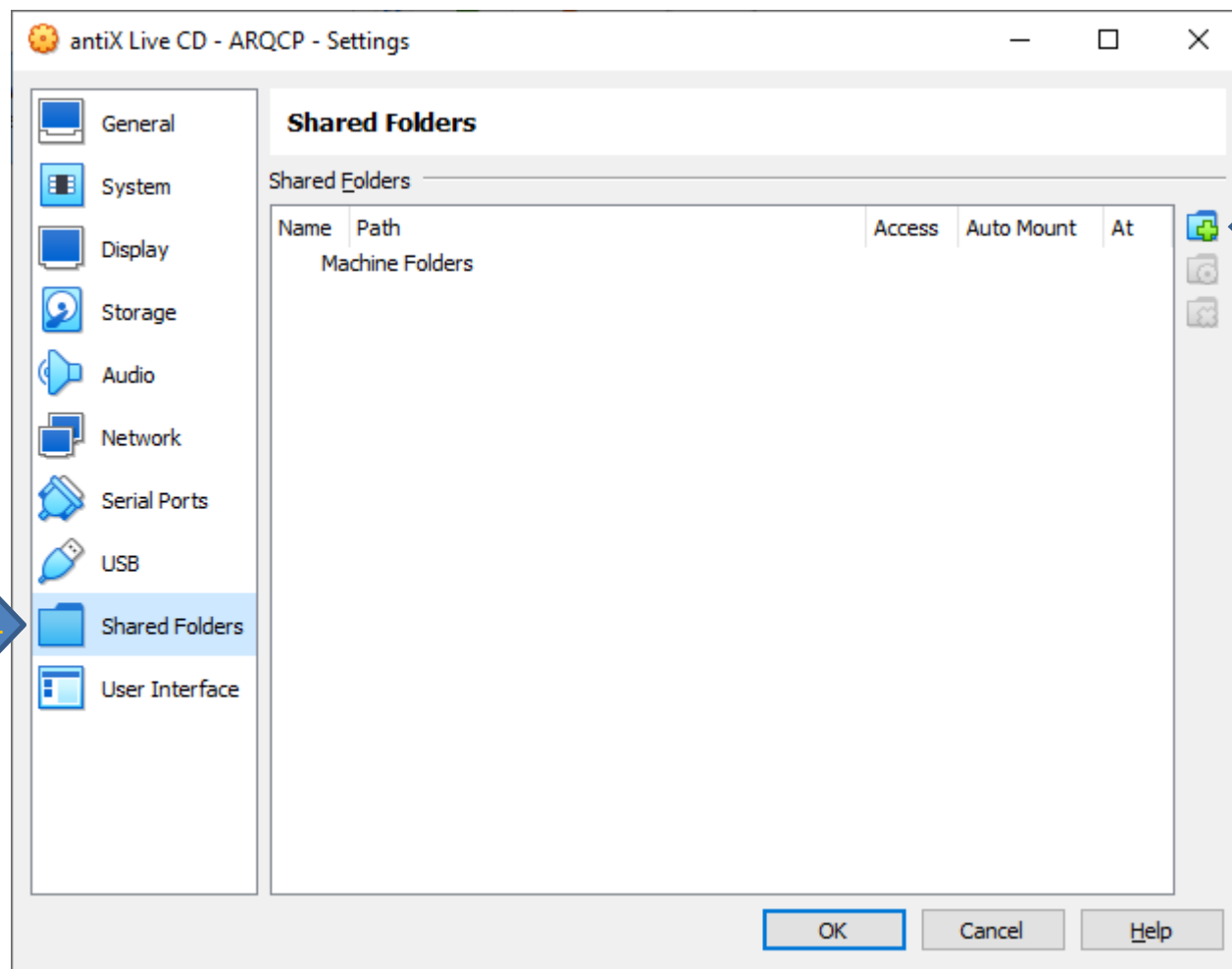
Configuração da máquina virtual – *live CD*



Configuração da máquina virtual – *live CD*



Configuração da máquina virtual - Partilha



Escolher a
opção
“Shared
Folders”

1

Pressione
o ícone
para
adicionar
a nova
pasta
partilhada

2

Configuração da máquina virtual - Partilha

Navegue até à pasta que criou, no início deste tutorial, denominada “partilha”

Recomenda-se:

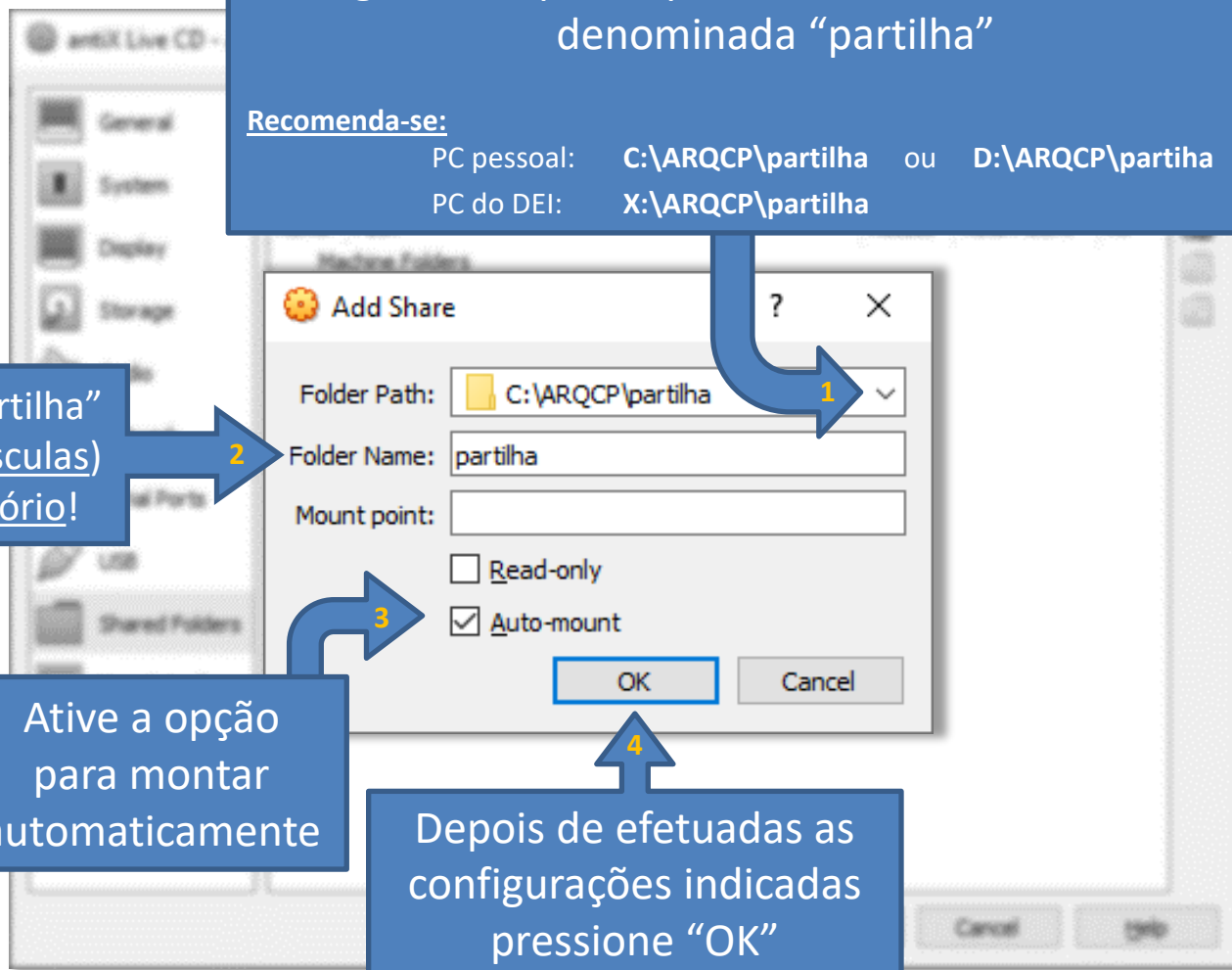
PC pessoal: C:\ARQCP\partilha ou D:\ARQCP\partilha

PC do DEI: X:\ARQCP\partilha

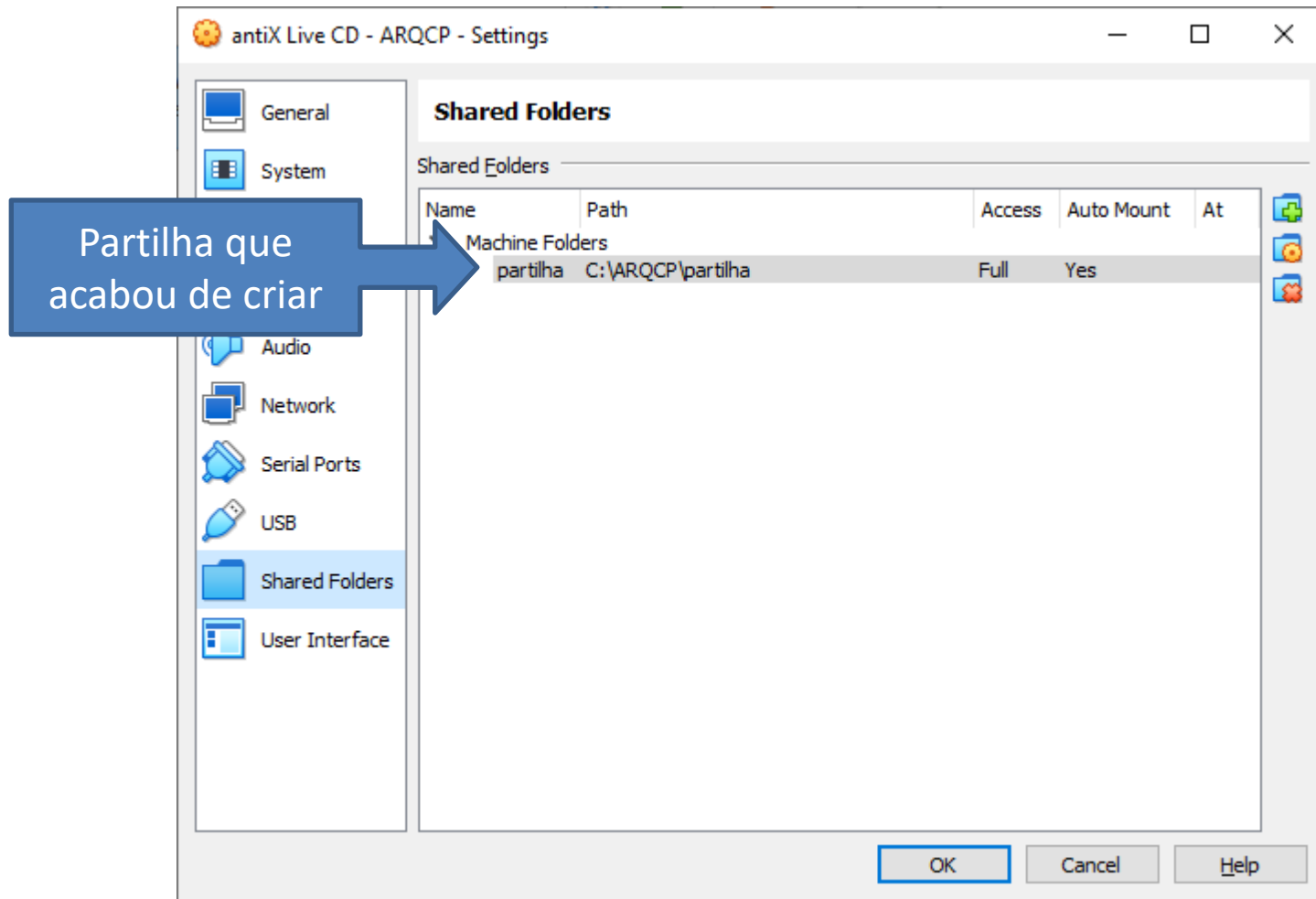
Nome “partilha”
(em minúsculas)
é obrigatório!

Ative a opção
para montar
automaticamente

Depois de efetuadas as
configurações indicadas
pressione “OK”



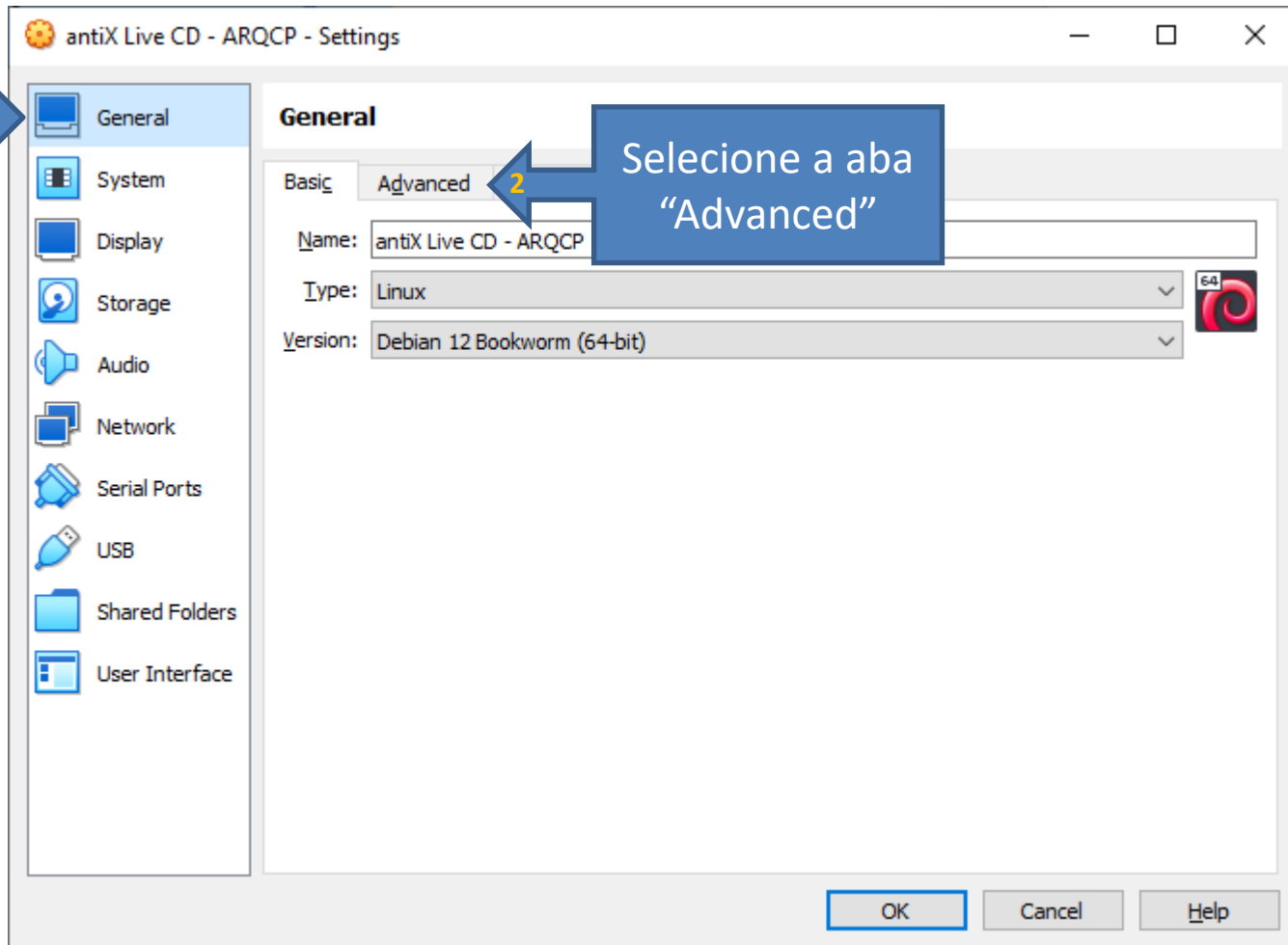
Configuração da máquina virtual - Partilha



Ativar copy-paste entre a máquina real e a virtual

Escolha a
opção
“General”

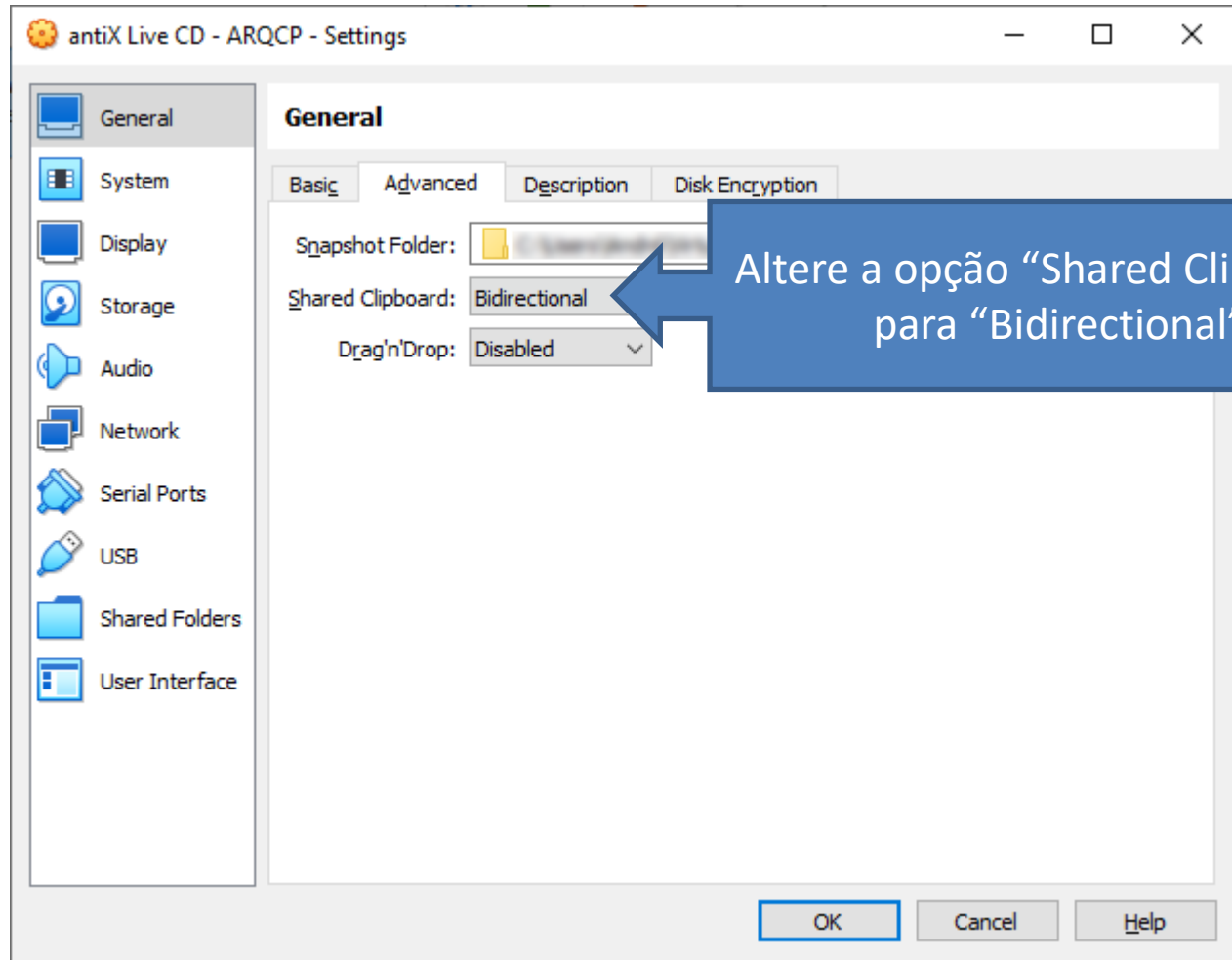
1



Selecione a aba
“Advanced”

2

Ativar copy-paste entre a máquina real e a virtual



Alterar o controlador gráfico

The image shows the 'antiX Live CD - ARQCP - Settings' window. The left sidebar contains a list of settings categories: General, System, Display, Storage, Audio, Network, Serial Ports, USB, Shared Folders, and User Interface. The 'Display' category is selected and highlighted in blue. The main area shows the 'Display' settings, with the 'Screen' tab selected. The 'Video Memory' slider is set to 128 MB. The 'Monitor Count' slider is set to 1. The 'Scale Factor' dropdown is set to 'All Monitors'. The 'Graphics Controller' dropdown is set to 'VBoxSVGA'. The 'Extended Features' section has an unchecked checkbox for 'Enable 3D Acceleration'. At the bottom, there is an 'Invalid settings detected' warning icon and three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Help'. Five blue arrows with numbers 1 through 5 point to specific elements: 1 points to the 'Display' category in the sidebar; 2 points to the 'Screen' tab; 3 points to the '128 MB' value in the 'Video Memory' slider; 4 points to the 'VBoxSVGA' dropdown; and 5 points to the 'OK' button.

Escolha a opção "Display"

Selecione a aba "Screen"

128 MB

Selecione para Graphics Controller: "VBoxSVGA"

Pressione "OK"

Invalid settings detected

OK Cancel Help

Confirmar a configuração da máquina virtual

The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox Manager interface. The left sidebar lists the virtual machine 'antiX Live CD - ARQCP' with a 'Powered Off' status. The main pane displays the configuration settings for this VM, organized into sections: General, System, Display, Storage, Audio, Network, USB, Shared folders, and Description. The 'General' section shows the name 'antiX Live CD - ARQCP' and the operating system 'Debian 12 Bookworm (64-bit)'. The 'System' section shows 'Base Memory: 2048 MB', 'Processors: 4', and 'Boot Order: Floppy, Optical, Hard Disk'. The 'Display' section shows 'Video Memory: 128 MB' and 'Graphics Controller: VBoxSVGA'. The 'Storage' section shows 'IDE Secondary Device 0: [Optical Drive] antiX-Dev-YYYYMMDD.iso (1,55 GB)'. The 'Audio' section shows 'Host Driver: Default' and 'Controller: ICH AC97'. The 'Network' section shows 'Adapter 1: Intel PRO/1000 MT Desktop (NAT)'. The 'USB' section shows 'USB Controller: OHCI, EHCI' and 'Device Filters: 0 (0 active)'. The 'Shared folders' section shows 'Shared Folders: 1'. The 'Description' section shows 'None'. A preview window on the right shows the 'antiX Live CD - ARQCP' logo.

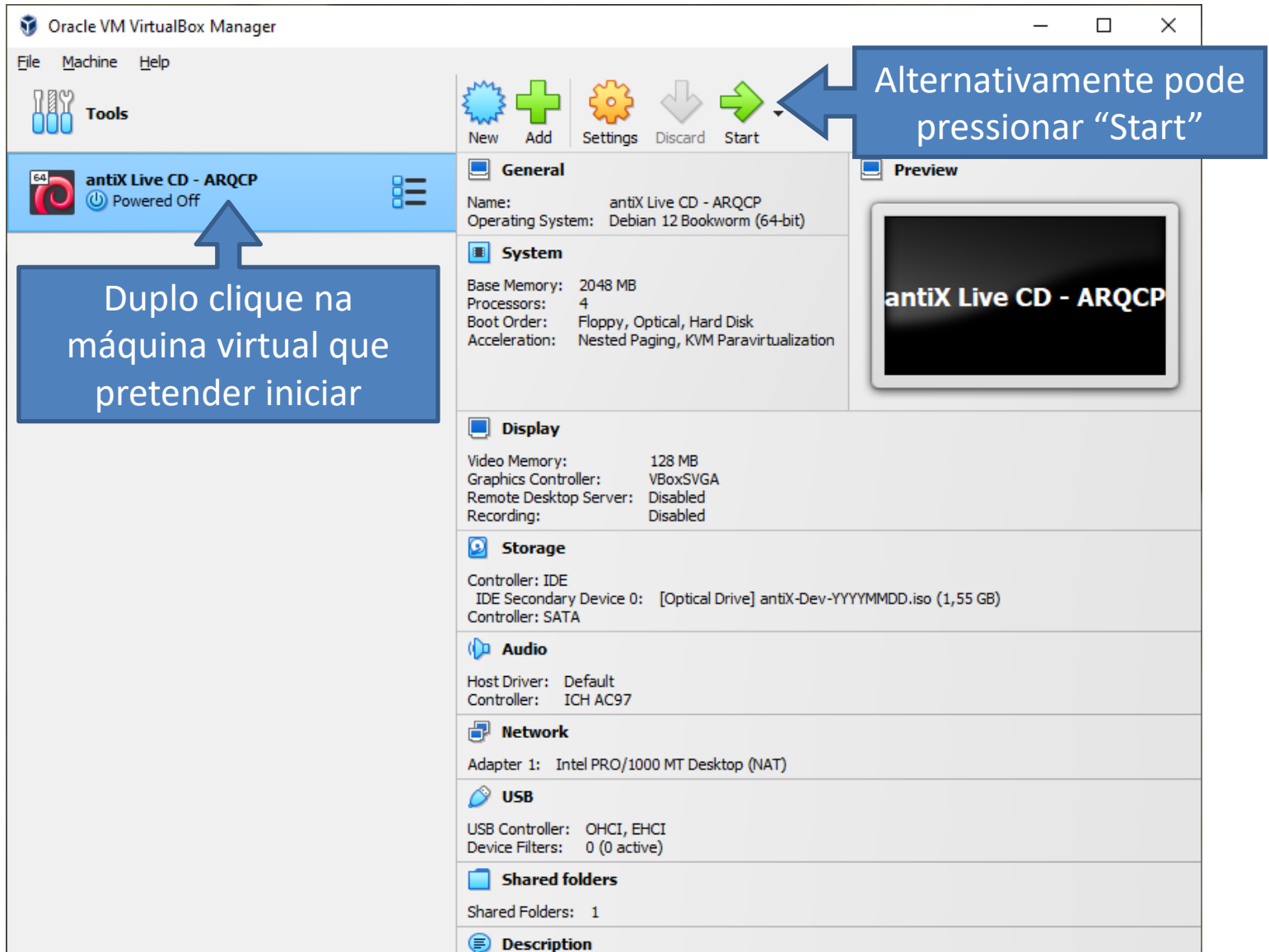
64-bit

Controlador gráfico "VBoxSVGA" com 128MB

O live CD está inserido no leitor de CD/DVD virtual

Existe 1 partilha

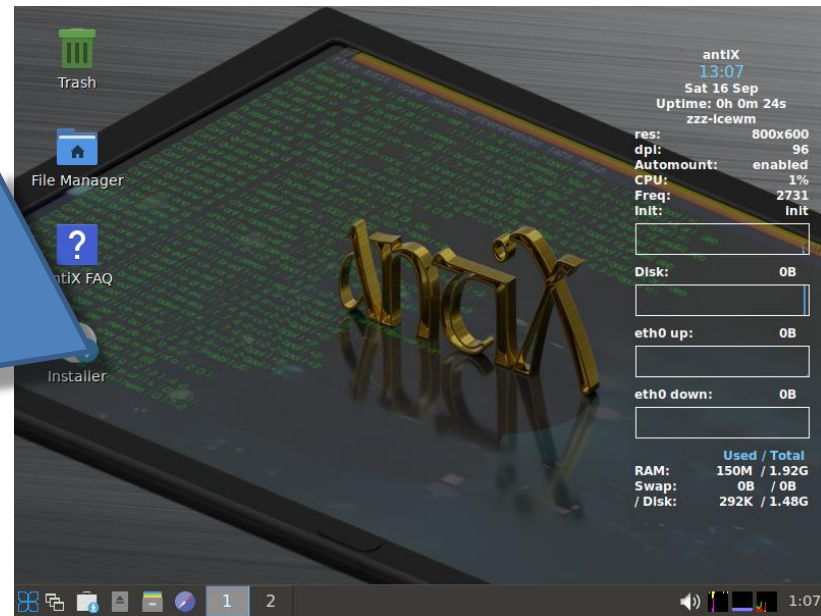
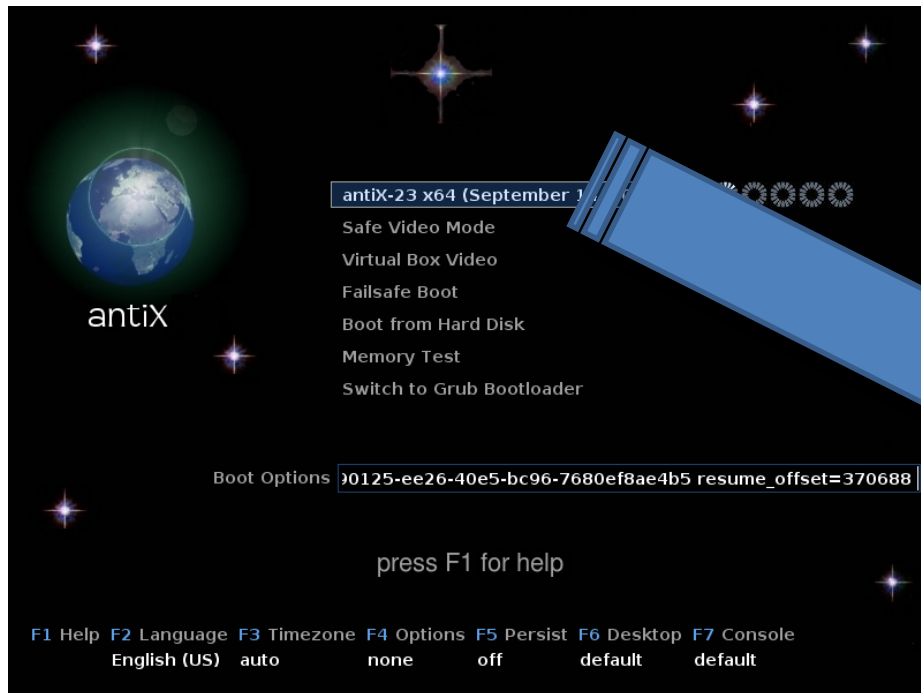
Iniciar a máquina virtual



antiX a iniciar

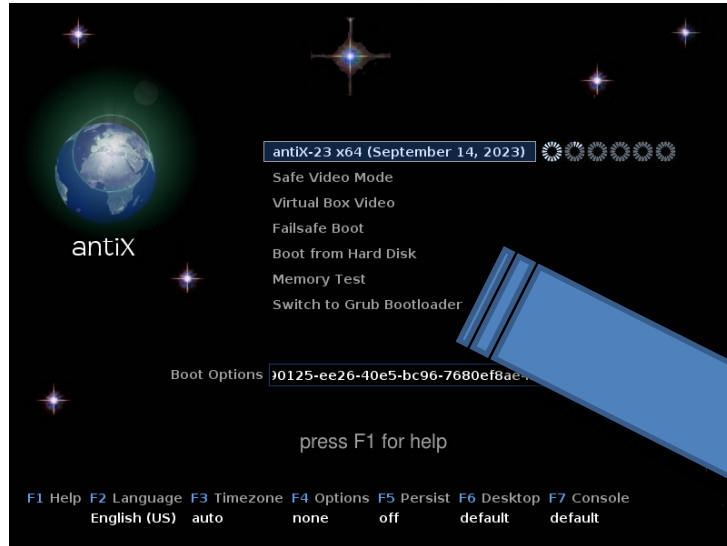
Depois de iniciar a máquina virtual deverá surgir-lhe o *boot menu*, escolha a opção “**antiX**”

Segue-se o arranque do sistema em modo gráfico



- Correu tudo bem? Então avance para o slide: [Ativar múltiplos CPUs](#)
- Está com problemas? Procure ajuda nos próximo slides...

Resolução de problemas (Kernel Panic)



Se a máquina virtual, depois do *boot menu*, bloquear num ecrã semelhante ao apresentado:

```
-smp #1
[ 0.438279] Hardware name: innotek GmbH VirtualBox/VirtualBox, BIOS VirtualBo
x 12/01/2006
[ 0.441797] ffffc90000197d98 ffffffff817cd3e7 0000000000000000 ffffffff8196e
[ 0.447801] ffffc90000197e10 ffffffff817bada2 ffffc90000000008 ffffc90000197
[ 0.449919] ffffc90000197dc0 ffffffff817bde5e ffffc90000197e40 0000000000000000

Call Trace:
[ 0.458790] [<ffffffffff817cd3e7>] dump_stack+0x69/0x84
[ 0.458790] [<ffffffffff817bada2>] panic+0xd9/0x22d
[ 0.461037] [<ffffffffff817bde5e>] ? printk+0x4b/0x4d
[ 0.463042] [<ffffffffff81d0116b>] setup_IO_APIC+0x7f8/0x828
[ 0.465497] [<ffffffffff81cfffbb7>] apic_bsp_setup+0xaa/0xba
[ 0.467636] [<ffffffffff81cfd9b7>] native_smp_prepare_cpus+0x252/0x2c5
[ 0.471471] [<ffffffffff81cedeb1>] kernel_init_freeable+0xc5/0x209
[ 0.473870] [<ffffffffff817e5d40>] ? rest_init+0x86/0x86
[ 0.476951] [<ffffffffff817e5d49>] kernel_init+0x9/0xf0
[ 0.479298] [<ffffffffff817f1051>] ret_from_fork+0x41/0x70
[ 0.484682] ---[ end Kernel panic - not syncing: IO-APIC + timer doesn't work
? Boot with apic=debug and send a report. Then try booting with the 'noapic' o
option.
[ 0.484682]
```

1. Desligue a máquina virtual:

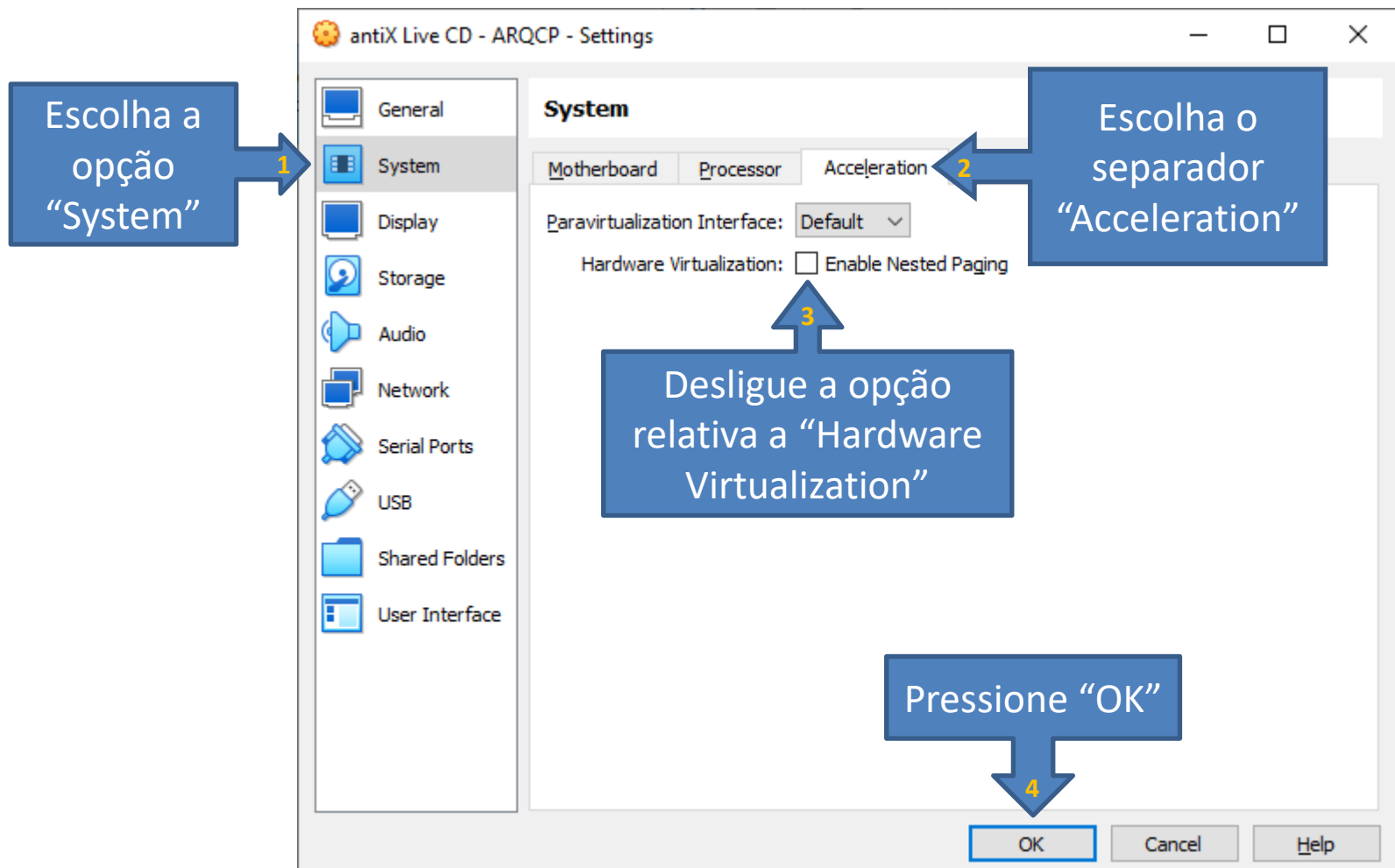
File → Close... → Power off the machine → OK

2. Avance para a secção sobre a [ativação de múltiplos CPUs](#)

Resolução de problemas (Kernel Panic)

Se após ligar, na BIOS, a opção relativa a *hardware virtualization* continua com Kernel Panic, experimente:

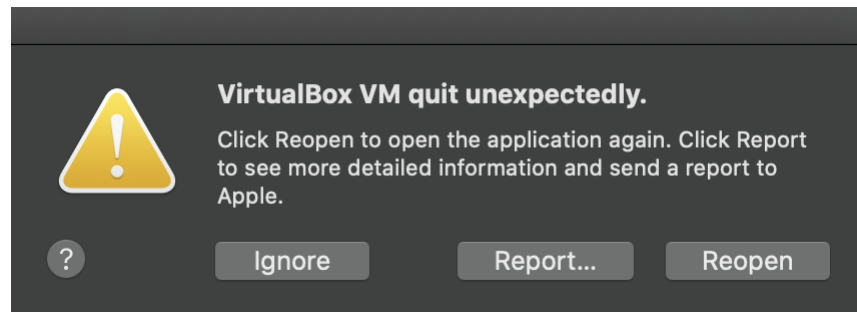
1. Desligar a máquina virtual
2. Desligar a opção “Hardware Virtualization” nos *Settings* da máquina virtual
3. Arranque novamente a VirtualBox



Resolução de problemas (anti-vírus)

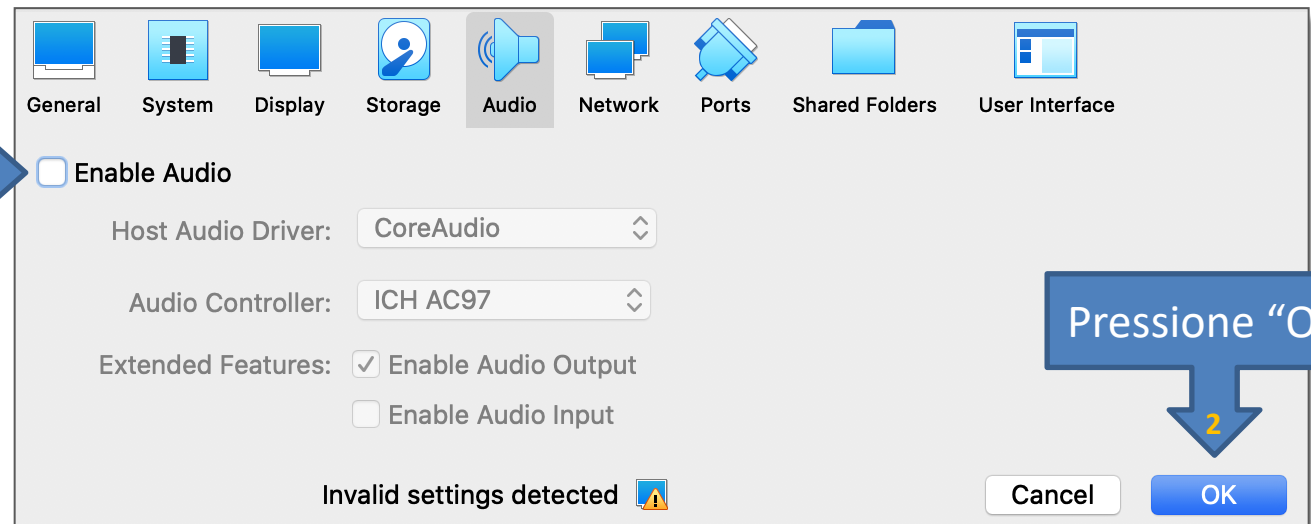
Se não conseguir executar a máquina virtual, pesquise se o seu Antivírus é compatível com o VirtualBox, ou então desinstale-o e verifique se o problema desaparece.

Resolução de problemas (osx)



Nas definições da Máquina Virtual, separador de Audio, desligue-o!

1



Pressione "OK"

2

Resolução de problemas

Se ainda não conseguiu arrancar a máquina virtual pode tentar uma versão mais recente (caso exista) do VirtualBox.

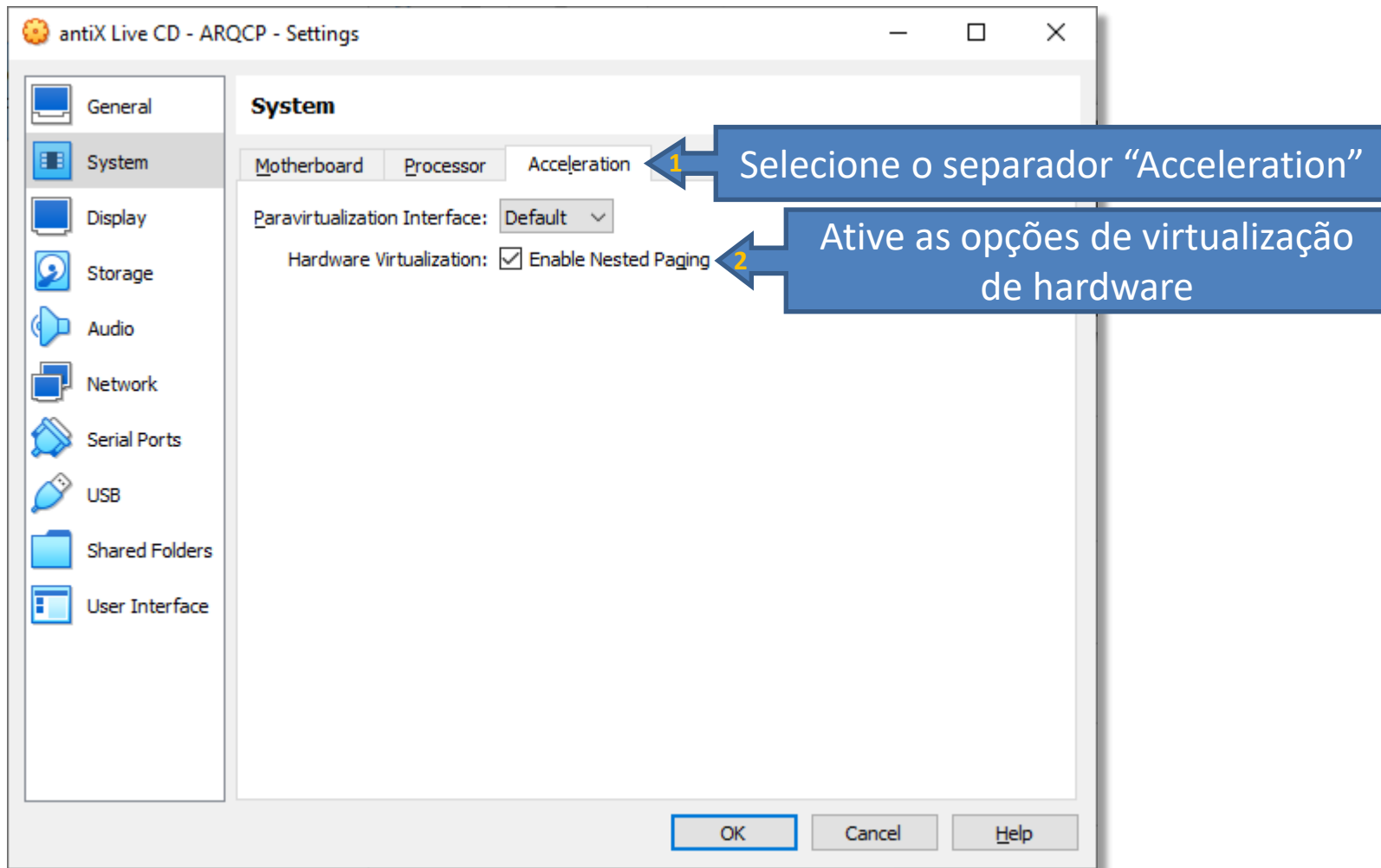
Tenha consciência que o ISO fornecido do antiX pode ainda não ter sido testado na versão que irá descarregar.

Se nenhuma das resoluções apresentadas lhe resolver o problema pode consultar alternativas à máquina virtual no final deste documento.

Ativar múltiplos CPUs

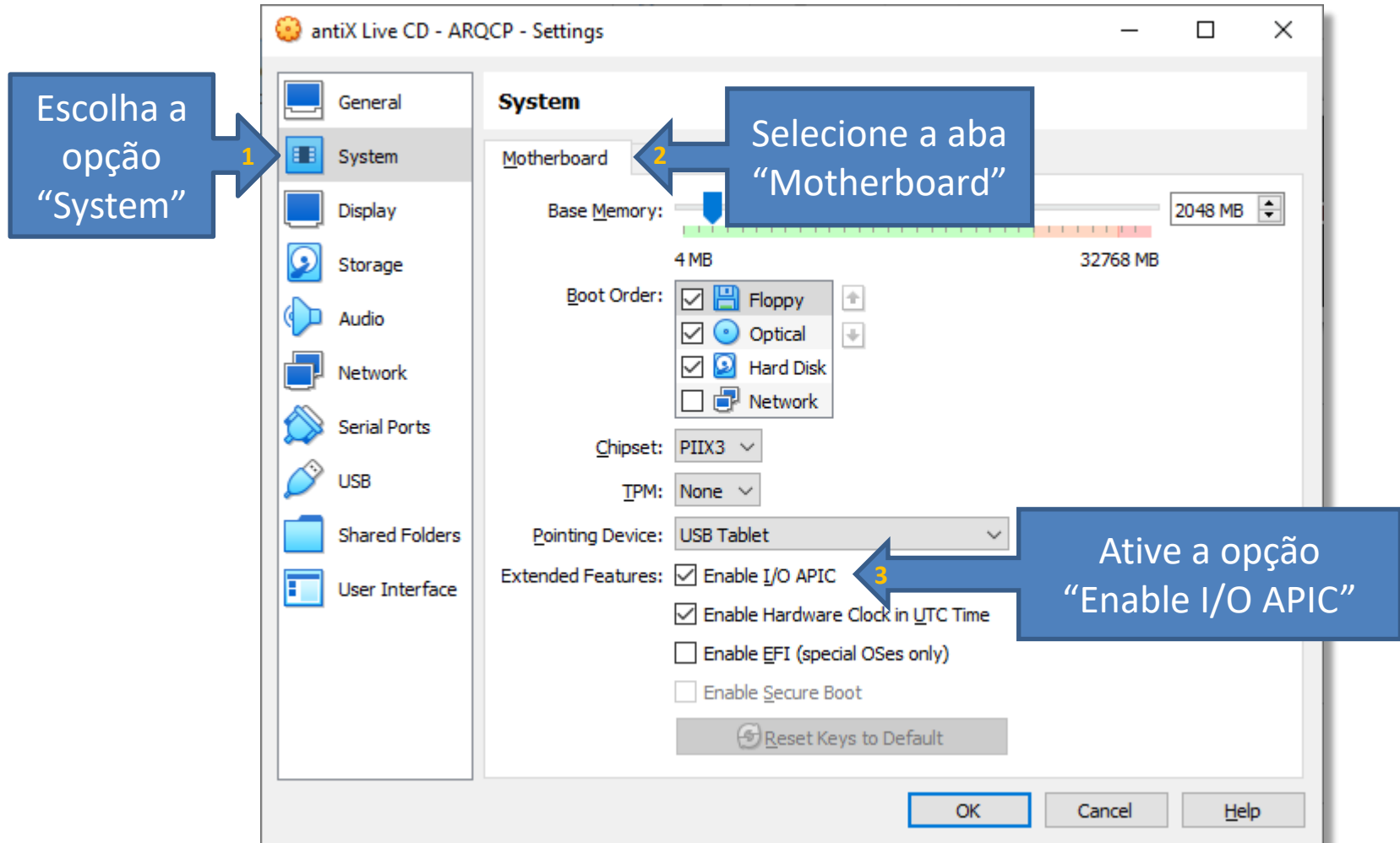
- Para a disciplina de ARQCP não é importante ativar múltiplos CPUs
- No entanto será importante para a disciplina de SCOMP (do próximo semestre) na qual, provavelmente, usará a mesma máquina virtual
- Se não tiver problemas é recomendável que fique já com a máquina configurada com múltiplos CPUs
- Se tiver problemas com a ativação de múltiplos CPUs avance esta configuração
- Antes de efetuar a ativação dos processadores deve ter a máquina virtual desligada
 - Desligue a máquina virtual através da opção de menu:
 - **File → Close... → Power off the machine → OK**

Ativar múltiplos CPUs

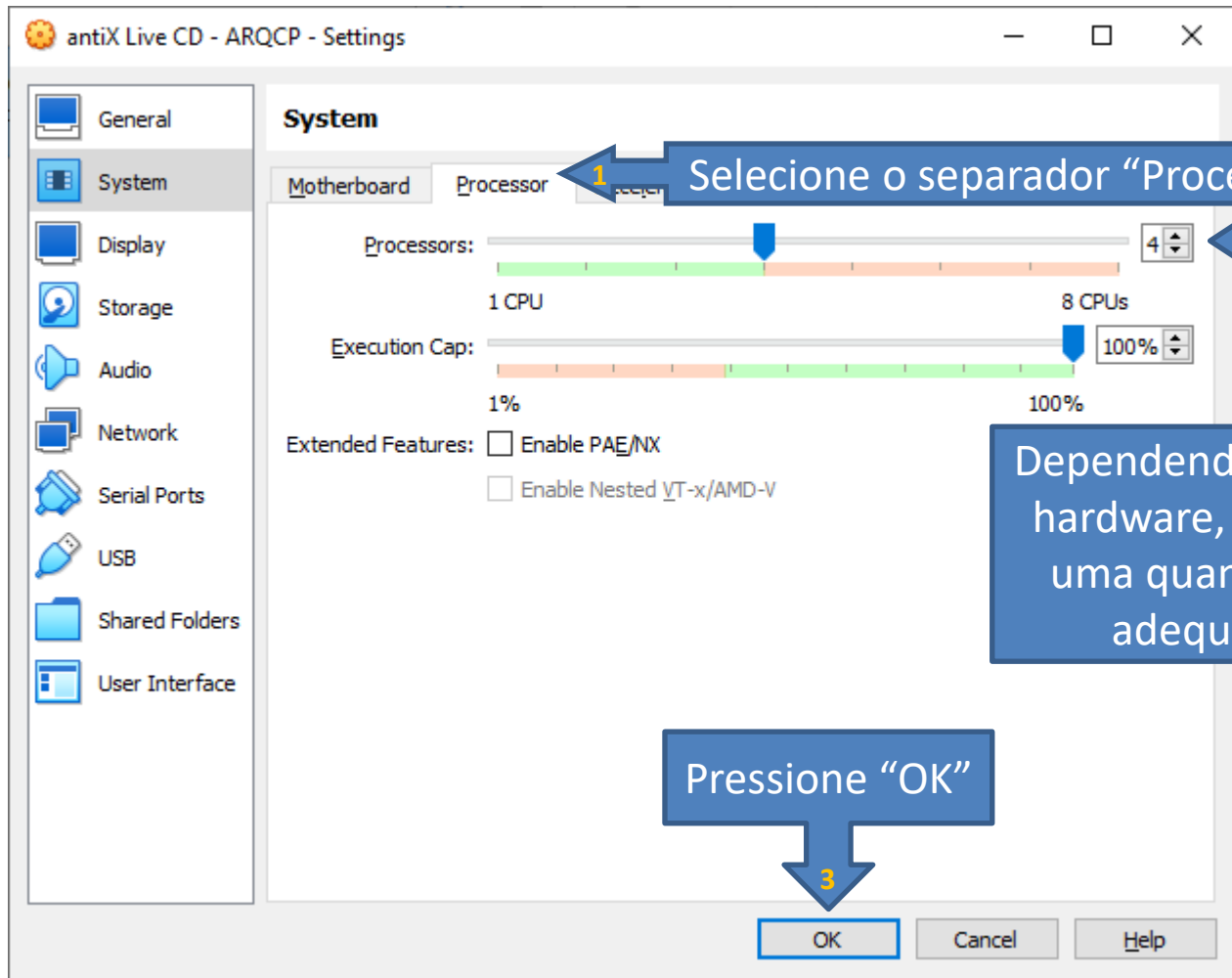


Se o separador "Acceleration" estiver desligado consulte o slide:
[Resolução de problemas \(Hardware Virtualization\)](#)

Ativar múltiplos CPUs



Ativar múltiplos CPUs



Resolução de problemas

(Hardware Virtualization)

Procure se tem disponível, na UEFI/BIOS do seu computador, a opção relativa a *hardware virtualization* e ative-a:

- Em processadores **Intel** a tecnologia denomina-se **VT-x**
- Em processadores **AMD** a tecnologia denomina-se **AMD-V**

(pode haver necessidade de atualizar a UEFI/BIOS para ter a referida opção disponível, confirme se o fabricante do seu computador disponibiliza uma versão mais recente)

Nos computadores do DEI só o administrador da rede consegue ativar a opção!

Aceder à UEFI/BIOS em Windows 10

- Start menu → Settings → Update and Security
- Recovery → Advanced startup → Restart now
- Troubleshoot → Advanced options → UEFI Firmware Settings → Restart

Resolução de problemas

(Configurar teclado)

Alternativamente pode executar no terminal o comando:

```
setxkbmap pt
```

Para teclados PT em Mac executar:

```
setxkbmap -layout pt -model macbook78
```

ou

```
setxkbmap -layout pt -model macbook79
```

Manter as definições

Sempre que desligar a máquina através de:

File → Close... → Power off the machine

Irá perder todas as configurações que fez à máquina virtual.

Nota importante: Esta forma de desligar é útil, se desconfiar que o antiX está danificado, pois permite obter, no próximo arranque da máquina virtual, um sistema operativo acabado de instalar. Assim, conseguem-se corrigir possíveis danos efetuados ao sistema operativo.

Para manter as configurações, por exemplo do teclado, deve desligar a máquina através de:

File → Close... → Save the machine state

Nota muito importante: Não confie na salvaguarda do estado da máquina virtual para o armazenamento de ficheiros fora da pasta de partilha, pode ficar sem o seu trabalho!!!

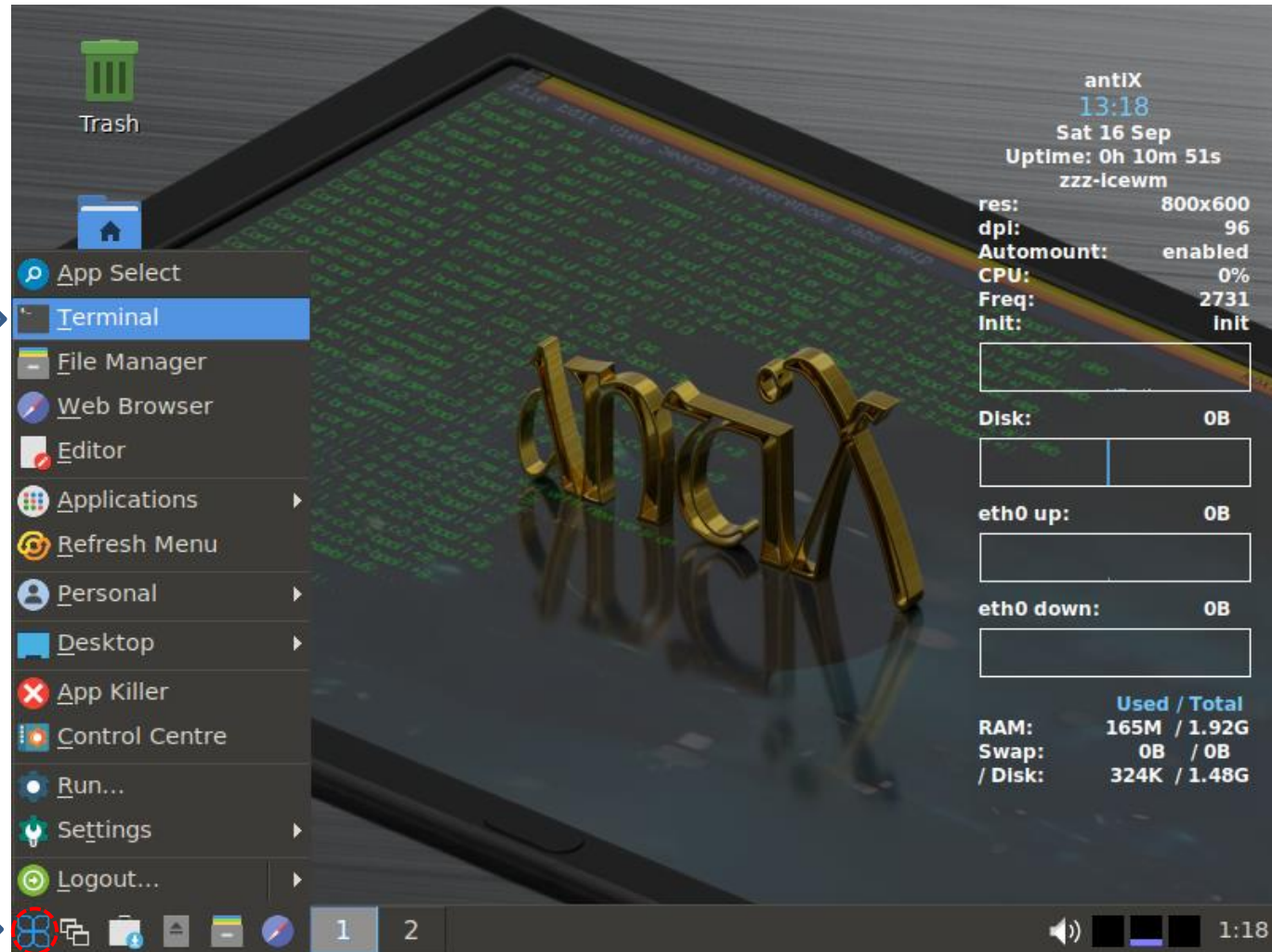
Abra o Terminal

Escolha a aplicação
“Terminal”

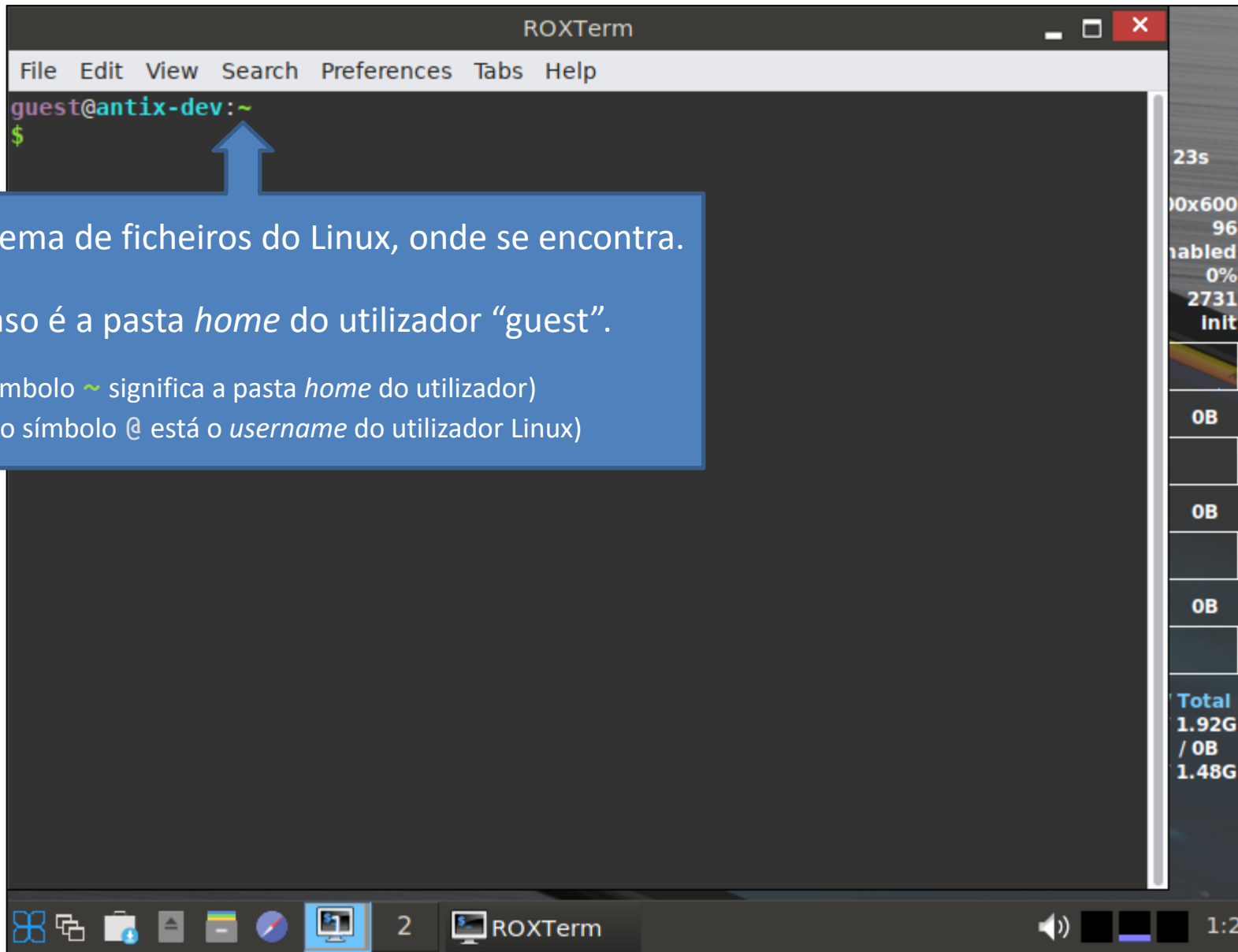
2

Pressione o
botão “Favorite
Applications”

1



Abra o Terminal



Pasta, do sistema de ficheiros do Linux, onde se encontra.

Neste caso é a pasta *home* do utilizador “guest”.

(o símbolo ~ significa a pasta *home* do utilizador)

(antes do símbolo @ está o *username* do utilizador Linux)

Teste à pasta de partilha

1. No Terminal, crie um ficheiro vazio na pasta onde se encontra (neste caso a *home* do utilizador “guest”) através do comando: **touch lixo_volatil.txt**
 2. Confirme a criação do ficheiro listando o conteúdo da pasta, onde se encontra, com o comando: **ls**
 3. Mude-se para a diretoria **/media/sf_partilha** através do comando: **cd /media/sf_partilha**
 4. Crie outro ficheiro na pasta onde se encontra através do comando: **touch lixo_permanente.txt**
 5. Liste o conteúdo da pasta, para confirmar que o ficheiro foi criado, usando o comando: **ls**
 6. Na máquina real, abra o explorador do Windows, navegue até à pasta **partilha** criada no início deste tutorial. Poderá confirmar que o ficheiro **lixo_permanente.txt** está nessa pasta, ou seja, alterações ao conteúdo da pasta **/media/sf_partilha** traduzem-se em alterações na máquina real na pasta **partilha** que criou no início deste tutorial
 7. Desligue a máquina virtual através da opção de menu: **File → Close... → Power off the machine → OK**
 8. Repare que, mesmo com a máquina virtual desligada, o ficheiro **lixo_permanente.txt** existe dentro do sistema real!
 9. Inicie, novamente, a máquina virtual
 10. Abra, uma vez mais, o Terminal e liste o conteúdo da pasta onde se encontra com o comando: **ls**
 11. Como poderá verificar o ficheiro **lixo_volatil.txt** desapareceu!!! Deste modo teve a confirmação que todos os ficheiros que criar fora da pasta **/media/sf_partilha** serão perdidos ao desligar a máquina virtual!
 12. Mude-se para a pasta **/media/sf_partilha** com o comando **cd /media/sf_partilha** e liste o conteúdo da pasta (comando **ls**) poderá confirmar que o ficheiro **lixo_permanente.txt** ainda existe. Pode agora removê-lo com o comando: **rm lixo_permanente.txt**
- ❖ O repositório no Bitbucket, criado para o seu grupo de ARQCP, deverá ser clonado para dentro da pasta **/media/sf_partilha**, de acordo com as instruções do documento “**Uso do GIT em ARQCP**” disponibilizado no Moodle do ISEP, constituindo assim o seu repositório local

❖ **Permissão negada para a criação dos ficheiros? Consulte os próximos slides...**

Resolução de problemas

(Sem permissão de escrita na pasta `/media/sf_partilha`)

- Desligue a máquina virtual através da opção de menu:
File → Close... → Power off the machine → OK
- Cumpre todas as instruções, apresentadas no início deste tutorial, sobre o nome e o caminho, para a pasta de partilha na máquina real?
 - Se não cumpre, corrija o caminho na configuração da partilha de modo a cumprir
 - Se colocou a partilha em `C:\ARQCP\partilha` experimente colocar antes em `D:\ARQCP\partilha`
 - Se cumpre, reinicie o seu PC, garanta que não existem atualizações ao Windows por instalar
- Teste novamente, já consegue criar o ficheiro com o comando `touch` na pasta `/media/sf_partilha`?
 - Em caso negativo, só é conhecida uma última possível solução, que passa por executar os seguintes comandos no Terminal:
su root
 - Quando solicitado, forneça a password do utilizador “root”: **toor**
 - Neste momento deverá ter visto o utilizador passar de “guest” para “root”, execute os seguintes comandos:
chmod 777 /media/sf_partilha
exit
 - Deverá ter acabado de ver o utilizador passar de “root” novamente para “guest”
 - Pode consultar as permissões de escrita na pasta `/media/sf_partilha` através do comando:
ls -ld /media/sf_partilha
 - Se o comando **chmod** executou com sucesso deverá ver agora na coluna das permissões: **drwxrwxrwx**
 - No seu caso, a sequência de comandos indicada, será necessária efetuar novamente, se desligar a máquina virtual sem utilizar a opção de menu:
File → Close... → Save the machine state

Alternativa1 ao VirtualBox

- Se nenhuma das soluções apresentadas lhe resolveu o problema, ligue-se a um dos servidores de Linux do DEI
 - ATENÇÃO: Se estiver fora da rede do DEI, terá de configurar a VPN do DEI e ligar-se através dela para usar qualquer uma das soluções indicadas de seguida. Instruções de configuração disponíveis em:
<https://rede.dei.isep.ipp.pt/usermanual/vpn.html>
- Ligue-se por SSH (por exemplo, com o aplicativo Putty:
<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>)
 - hostname: **ssh.dei.isep.ipp.pt**
 - port: **22**
- Como não irá utilizar o VirtualBox não precisa de criar uma pasta “partilha”
- Basta-lhe colocar o repositório numa subpasta dentro da sua área, denominada, por exemplo, “ARQCP”
- Para programar pode utilizar um qualquer editor disponível (por exemplo: vim, joe ou nano)
- Alternativamente, utilize um dos editores do Windows acedendo à sua área com:
\\mafalda.dei.isep.ipp.pt\home
- Compile através da linha de comandos da ligação por SSH

Alternativa2 ao VirtualBox

- Instale uma distribuição de Linux, obrigatório que seja de **64 bit**
- Instale o **GIT**
- Utilize o editor que entender
- Recomenda-se que compile através da linha de comandos utilizando o **gcc**

Alternativa3 ao VirtualBox

- Windows Subsystem for Linux 2
 - <https://moodle.isep.ipp.pt/mod/resource/view.php?id=216594>