



Sistema operativo *Windows*

Objetivos:

- Gestão do sistema operativo *Windows*
- Instalação de um sistema operativo *Linux* no *Windows* 11.

1.1 Introdução

Um computador é uma máquina muito sofisticada e complexa. Para que o ser humano possa utilizá-lo, é necessário criar um ambiente de interação com o utilizador que lhe permita tirar partido das potencialidades do *hardware* do computador, sem que para isso necessite de ter um grande conhecimento sobre computadores. Para tal efeito, existe um programa base, executado pelo computador, a que se dá o nome de sistema operativo. O sistema operativo é o programa que dá vida ao *hardware* do computador e possibilita ao utilizador realizar trabalho útil.

Um sistema operativo pode ter dois tipos de ambientes de interação:

1. Ambiente gráfico baseado em menus de escolha e em janelas, onde são colocados elementos gráficos variados designados por ícones, e em que o dispositivo de entrada principal é o rato, como são os casos dos sistemas operativos *Windows* e *Macintosh*;
2. Ambiente textual baseado em comandos, linhas de texto escritas num terminal, e em que o dispositivo de entrada principal é o teclado, como são os casos dos sistemas operativos *MS-DOS* e *UNIX*.

Hoje em dia, é cada vez mais popular o sistema operativo *Linux*, baseado no *UNIX*, que para além do ambiente de comandos já tem em alternativa um ambiente gráfico.

O sistema operativo transmite ao utilizador uma abstracção do computador que o liberta do conhecimento preciso dos detalhes do *hardware* subjacente, ou seja, o sistema operativo fornece um modelo funcional do computador, designado pelo nome de máquina virtual, que é mais simples de compreender e utilizar.

Esta interface com o *hardware* origina um ambiente uniforme de utilização e de programação, que é operado através das chamadas ao sistema, possibilitando por isso a portabilidade de aplicações entre sistemas computacionais estruturalmente distintos.

O sistema operativo permite ainda as seguintes funcionalidades:

1. Organização da memória de massa em sistemas de ficheiros;
2. Estabelecimento de um ambiente base de interacção com o utilizador;
3. Disponibilização de facilidades para o desenvolvimento, teste, validação e execução de programas;
4. Fornecimento de mecanismos para a execução controlada de programas;
5. Definição de um modelo geral de acesso aos dispositivos de entrada e de saída, independente das suas especificidades próprias;
6. Detecção de situações de erro e estabelecimento de uma resposta adequada.

Tendo em conta que um computador é um sistema constituído por um conjunto de recursos, como é o caso do processador, da memória principal, da memória de massa e dos diferentes tipos de controladores de dispositivos de entrada e de saída, destinados ao processamento e armazenamento de informação, então, o sistema operativo pode também ser visto como:

1. O programa que gere o *hardware* do computador, fazendo a atribuição controlada e ordeira dos seus diferentes recursos aos programas que por eles competem;
2. O programa que rentabiliza ao máximo o *hardware* do computador, garantindo assim uma utilização tão eficiente quanto possível dos recursos existentes.

O sistema operativo e todos os programas utilizados num computador, sejam eles aplicações profissionais desenvolvidas por empresas especializadas, como editores de texto, folhas de cálculo, aplicações gráficas para CAD (Computer Aided Design), ou um simples programa desenvolvido por um aluno de programação, designam-se por *software*.

1.2 Sistema operativo *Windows*

O *Windows* é um sistema operativo portátil, multitarefa e multiutilizador com uma interface gráfica (GUI - Graphical User Interface) baseado em menus permitindo que possa ser utilizado facilmente por pessoas sem grandes conhecimentos de informática.

Começou a ser desenvolvido na década de 1980, a partir do MS-DOS (Microsoft Disk Operating System), desenvolvido pela Microsoft a partir do QDOS (Quick and Dirty Operating System) originalmente criado por Tim Paterson e comprado à Seattle Computer Products, para ser usado na linha de computadores IBM PC.

A IBM adquiriu à Microsoft uma licença para utilização do MS-DOS, designado por PC-DOS, mas o aparecimento do *Windows* acabou por torná-lo obsoleto. Devido também ao aparecimento de muitas empresas fabricantes de computadores pessoais compatíveis com o IBM PC, em 2005 a IBM abandonou a produção e venda de computadores pessoais e vendeu esta divisão da sua atividade empresarial à Lenovo.

O *Windows* também possui um terminal (*Power Shell*) – para instalar e executar aplicações e fazer configurações do sistema – usada por programadores experientes.

Para além das ferramentas habituais do *Windows*, por exemplo, o MS Office para criar documentos de vários tipos (texto, folhas de cálculo e acetatos), a maioria das aplicações utilizadas no *Windows* são do tipo ambiente integrado de desenvolvimento (*IDE*).

Um dos IDEs mais utilizados pelos alunos de informática é o Geany que é um editor, compilador e executor de programas desenvolvidos em diferentes linguagens de programação, desde que estas estejam devidamente instaladas no *Windows*.

O Geany tem algumas limitações, como por exemplo, não permite fazer a passagem de argumentos na linha de comandos aos programas, nem fazer o redirecionamento dos resultados de saída dos programas para ficheiros de texto. Dai ser muito útil e versátil a utilização de um sistema operativo que providencie um ambiente de linguagem de comandos, como é o caso do sistema operativo *Linux*.

As aplicações devem ser instaladas em modo de administrador (*Run as administrator*) para serem colocadas nos diretórios usados pelo sistema *Windows* para gerir o *software* e que são o **Program Files** ou o **Program Files (x86)** e estarem disponíveis para todos os utilizadores do computador.

No sistema operativo *Windows* existe o diretório **Local Disk (C:)/Users** (ou no caso da versão em português **Local Disk (C:)/Utilizadores**) onde cada utilizador registado no computador tem a sua área de trabalho pessoal, ou seja, uma área de trabalho a que só o utilizador tem acesso, onde pode armazenar os seus ficheiros. Por sua vez este diretório pessoal (**Local Disk (C:)/Users/*utilizador***) está organizado em subdiretórios, sendo os mais conhecidos o **Downloads**, o **Desktop**, o **Documents** e o **Favourites**.

O diretório **Downloads** serve para, como o próprio nome indica, armazenar ficheiros e aplicações descarregadas da Internet que podem ou não mais tarde serem movidos para um diretório mais apropriado. O diretório **Desktop** está associado ao monitor onde habitualmente colocamos ícones que representam aplicações que usamos mais regularmente evitando assim ter que os pesquisar no menu de aplicações do *Windows*. Também podemos colocar ícones que representam diretórios de trabalho que usamos com frequência evitando assim ter que usar o explorador de ficheiros para aceder ao diretório pretendido. Assim o ícone funciona como um atalho para o diretório. É má política de gestão do espaço do utilizador criar diretórios no **Desktop**.

Existe também o diretório **Documents** que por vezes está organizado em subdiretórios de acordo com os gostos do utilizador para organizar os seus ficheiros por diferentes categorias. De maneira a estruturar melhor a sua área de trabalho é aconselhável que crie um diretório, por exemplo, designado por **Disciplinas** onde deve criar diretórios para as disciplinas que está a frequentar, nomeadamente um diretório para a disciplina de **Introdução à Engenharia Informática**, com um nome à sua escolha. Para aceder de maneira rápida e eficiente a este diretório deve criar um atalho e colocá-lo no **Desktop**.

Uma boa regra de conduta consiste em fazer cópias de segurança dos diretórios de trabalho regularmente. Para, no caso de avaria do computador, não percam os ficheiros e dados. Para isso pode e deve usar o **OneDrive**, que é um serviço de armazenamento em nuvem da Microsoft. Este serviço está disponível para os alunos da Universidade de Aveiro usando como identificação de acesso o identificador universal do aluno (endereço de *email* e respetiva senha).

Para mais informação deve consultar a página dos STIC (Serviços de Tecnologias de Informação e Comunicação) em <https://www.ua.pt/pt/stic>.

1.3 Sistema operativo *Linux*

O sistema operativo *Linux*, criado nos anos 90, é uma implementação livre de *UNIX*, um sistema operativo dos anos 70, que se popularizou devido à sua portabilidade para diferentes arquitecturas de *hardware*. Existem muitas distribuições de *Linux* disponíveis, mas todas têm em comum o *kernel* (núcleo), que foi desenvolvido por Linus Torvalds.

O sistema operativo *Linux* tem várias vantagens no seu kernel comparativamente com o sistema operativo *Windows*. O *Linux* é um sistema robusto e estável, que suporta tarefas de cálculo e actividades de peso com eficácia; é um sistema acessível, pois tem custo zero - é gratuito; é flexível, pois como o seu código fonte é aberto, o utilizador pode alterar variados aspetos à sua vontade, isto após ter várias distribuições por onde escolher; também é seguro, pois desde o kernel até à versão final a segurança é um aspeto trabalhado pelos co-autores de cada distribuição; este sistema operativo não precisa de anti-virus, raramente bloqueia e é muito rápido e eficaz.

1.4 Instalação de sistemas operativos

O processo normal de instalação de um sistema operativo é feito do seguinte modo:

1. O sistema instalador é disponibilizado num suporte móvel (Compact Disk (CD), Digital Versatile Disk (DVD), memória *flash*, etc.), total ou parcialmente. Quando é disponibilizado parcialmente, a parte em falta é obtida de repositórios da Internet.
2. O sistema instalador é executado logo após o arranque da máquina, sendo ativado pelo sistema de controlo do arranque da máquina (*boot loader*).
3. O sistema instalador escolhe um disco rígido da máquina, ou um conjunto de partições de discos da máquina, para aí criar os sistemas de ficheiros que irão ser usados pelo sistema operativo que irá ser instalado. Normalmente usam-se duas partições diferentes, uma com os ficheiros que normalmente vemos no sistema de ficheiros, outra designada como *swap* que serve para apoio à gestão da memória virtual. Esta última partição pode ser substituída por um ficheiro.
4. Após a instalação do sistema operativo no disco rígido, a partição de arranque dessa instalação é marcada como sendo de arranque (*boot*) e o sistema está pronto para ser reiniciado. Por vezes no arranque de um sistema instalado é iniciado primeiro um sistema de controlo dos sistemas operativos a iniciar, de que é exemplo o **Grub**: arranque da BIOS → seleção do dispositivo de arranque → carregamento do módulo de arranque do dispositivo → seleção do sistema operativo a arrancar (opcional) → arranque do sistema operativo escolhido.

1.4.1 Sistemas *live*

Há, contudo, variantes a este processo base. Um deles consiste no arranque dos sistemas ditos *live* (ou distribuições *live*). Os sistemas *live* são sistemas que arrancam como os demais mas não alteram nada na máquina de forma definitiva. Em particular, não usam qualquer repositório persistente da máquina (v.g. discos rígidos) para guardar qualquer informação. Portanto, estes sistemas podem-se executar em máquinas sem disco rígido.

Uma distribuição *live*, de que há inúmeros exemplos para *Linux*¹, é uma imagem de CD (ficheiro ISO) que pode ser usada para arrancar um sistema *live* numa máquina, a partir do seu leitor de CD.

Atualmente muitas das distribuições *live* possuem uma funcionalidade 2-em-1: permitem o arranque de uma versão *live* normal, mas essa permite depois criar uma instalação no disco rígido da máquina.

¹http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_live_CDs

1.4.2 Distribuições populares de *Linux*

No mundo linux há várias distribuições populares, tais como as listadas na Figura 1.1: debian, a partir da qual se desenvolveram ubuntu, lubuntu, linuxmint, etc.; redhat a partir da qual se desenvolveram fedora, centOS, etc., slackware a partir da qual vem o openSUSE, etc.; archlinux e gentoo linux; entre muitas outras.

Nos computadores dos laboratórios de aulas está instalada uma versão de *Ubuntu*. Por isso para melhor se familiarizar com o *Linux* sugere-se que utilizem a distribuição *Ubuntu*. Assim terá uma distribuição completamente funcional, com todas as vantagens do mundo *Ubuntu* (repositórios, suporte, etc.) e uma maior semelhança com o ambiente das aulas.

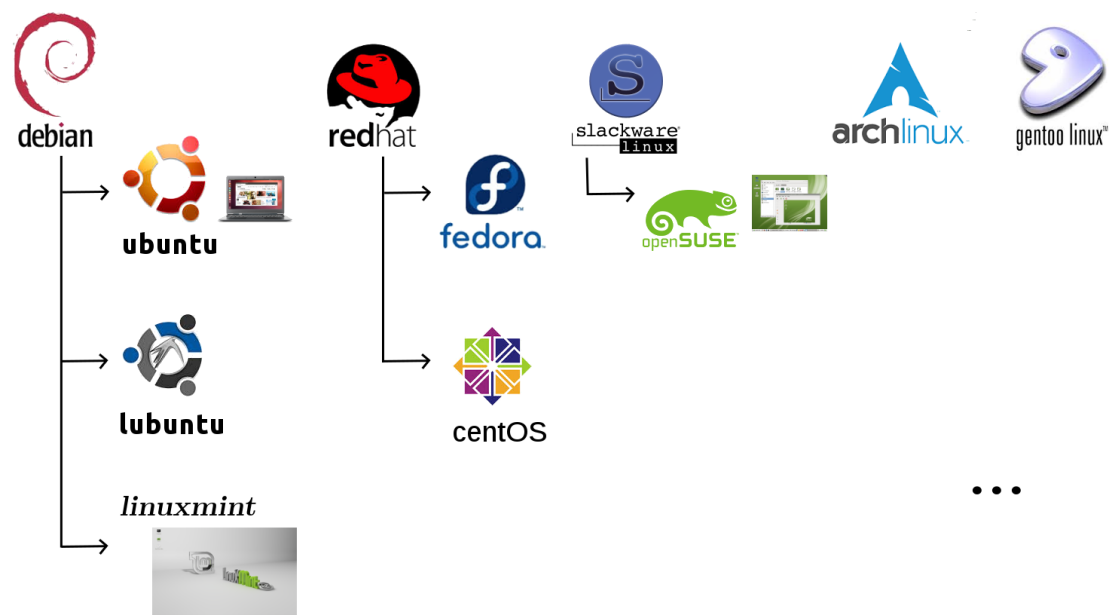


Figura 1.1: Algumas das distribuições mais populares de *Linux*.

1.4.3 Possibilidades de instalação de um sistema operativo *Linux*

Actualmente num Computador Pessoal (PC) com o sistema operativo *Windows 11* existem três possibilidades de instalação de um sistema operativo *Linux*:

- uma *shell Linux*;
- uma máquina virtual *Linux*;
- um sistema operativo *Linux* autónomo numa instalação designada por *Dual Boot*.

1.5 Instalação de uma *shell* *Linux*

O sistema *Windows* 11 permite instalar um sistema *Linux* que é designado por Windows Subsystem for Linux (WSL). Existem duas possibilidades:

1. a WSL 1 é uma *shell Linux* simples que basicamente se comporta como um terminal *Linux* sem possibilidade gráfica. Tem como vantagem o facto de permitir a utilização de máquinas virtuais *Linux*;
2. a WSL 2 é um terminal *Linux* tal como a WSL 1, mas onde também se podem executar comandos com interação gráfica como, por exemplo, o *IDE* de \LaTeX **texmaker** ou o gestor de pacotes **synaptic**, muito prático para pesquisar, instalar, atualizar ou remover aplicações *Linux*. No entanto impossibilita a utilização de máquinas virtuais *Linux*.

Para instalar uma *shell Linux* na sua versão mais poderosa WSL 2, deve aceder à página de documentação do *Windows* ² e fazer uma leitura atenta. Depois deve proceder à instalação do seguinte modo:

1. invocar uma *Power Shell* ou o comando **cmd** (*Windows Command Prompt*) em modo de administrador
2. executar o comando **wsl.exe --install**
3. reinicializar o *Windows*
4. para verificar as distribuições disponíveis execute o comando **wsl.exe -l -o** (o **l** significa *list* e o **o** significa *online*) e obtenha a denominação da **Ubuntu 22.04**
5. para instalar a distribuição **Ubuntu 22.04** (que já vem com o **python3.10.12**) executar o comando **wsl.exe --install -d Ubuntu-22.04**
6. se a instalação der o seguinte erro:

WSL 2 requires an update to its kernel component. For information please visit <https://aka.ms/wsl2kernel>

deve aceder ao sítio indicado, descarregar e instalar o ficheiro **wsl_update_x64.msi**, reinicializar o *Windows* e repetir o passo anterior

7. **muito importante** quando a *shell* executar pela primeira vai pedir-lhe para autenticar um utilizador. Para ser mais fácil de memorizar pode criar um utilizador com nome e senha idênticas ao que usa no *Windows*
8. para verificar a instalação pode executar o comando **wsl.exe -l -v** (o **l** significa *list* e o **v** significa *version*)

²<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/wsl/install>

Exercício 1.1

Instale uma *shell* Ubuntu. De seguida avance para a Secção 1.8 e atualize o seu *software*.

Muito importante para aceder ao seu diretório pessoal de trabalho *Windows* usando a *shell Linux* deve executar o seguinte comando `cd /mnt/c/Users/utilizador`.

1.6 Instalação de uma máquina virtual *Linux*

1.6.1 Introdução

As máquinas virtuais são hoje em dia um instrumento que permite usar a mesma máquina física para executar vários sistemas operativos, como se de várias máquinas se tratasse. É uma ferramenta muito importante para os sistemas atuais, sendo também relevante para o restante curso.

A sua utilização torna possível criar ambientes virtuais isolados para trabalhos específicos ou disciplinas específicas sem modificar o sistema operativo que se utiliza no dia a dia.

Por exemplo, permite ter o ambiente *Linux* utilizado nas aulas de programação, sem modificar o sistema *Windows* que tipicamente vem pré-instalado no portátil. Nestas aulas em concreto, vai permitir que os alunos tenham uma máquina que podem controlar totalmente (instalar aplicações, configurar, etc.), algo que não é permitido nos computadores de utilização geral da universidade.

1.6.2 Conceitos e terminologia

Uma *máquina virtual* é um computador simulado por *software* que corre num computador real. O *software* que permite simular máquinas virtuais é designado por *virtualizador* ou *software de virtualização* (*virtualization software*, em inglês).

Existem vários virtualizadores, mas neste trabalho usaremos o virtualizador gratuito *VirtualBox* ³, distribuído pela Oracle e disponível para os principais sistemas operativos.

Usamos o termo *anfitrião* ou *hospedeiro* (*host*) quando nos referimos ao computador real que executa o virtualizador, ao seu *hardware* ou ao seu sistema operativo.

Usamos o termo *convidado* ou *hóspede* (*guest*) quando nos referimos ao computador virtual, ao seu *hardware* (virtual) ou ao seu sistema operativo.

³<https://www.virtualbox.org/>

1.6.3 Instalação do virtualizador

Antes de instalar uma máquina virtual temos de ter um virtualizador. Para tal terá que instalar no seu próprio computador este ou outro virtualizador. Este guião apenas contemplará explicações para *VirtualBox*.

Exercício 1.2

Instale o virtualizador. Primeiro deve aceder ao sítio da Oracle. Depois deve fazer o *download* da última versão do *VirtualBox* e instalá-lo. De seguida deve fazer também o *download* do *Extension Pack* e instalá-lo.

A instalação pode dar erro e exigir o Microsoft Visual C++. Nesse caso deve instalar a aplicação **VC_redist.x64.exe** e voltar a instalar o virtualizador.

1.6.4 Criação de uma máquina virtual

Existem três maneiras de criar uma máquina virtual:

1. de raiz a partir do ficheiro Imagem de Arquivo de CD (ISO) com a imagem de um CD de arranque da distribuição *live* pretendida,
2. a partir uma máquina já previamente criada, utilizando o seu VirtualBox Disk Image (VDI),
3. importar uma máquina já previamente criada, utilizando o seu Open Virtualization Format Archive (OVA) através da opção *Import Appliance* do virtualizador.

1.6.5 Condições de funcionamento

Após a criação de uma máquina virtual é preciso assegurar que as definições de funcionamento estão corretas. Para esse efeito antes de arrancar com a máquina deve consultar as definições (*Settings*) no menu do virtualizador e verificar os seguintes parâmetros.

O écran (*Display*) deve estar configurado para **VMSVGA** (ver na Figura 1.2).

A interface de rede (*Network*) deve estar configurado para **NAT** (ver na Figura 1.3).

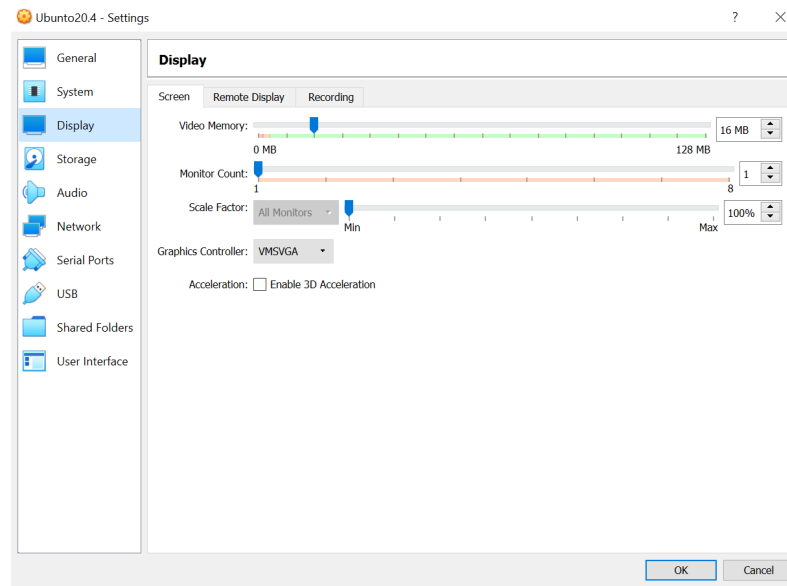


Figura 1.2: Definição do écran

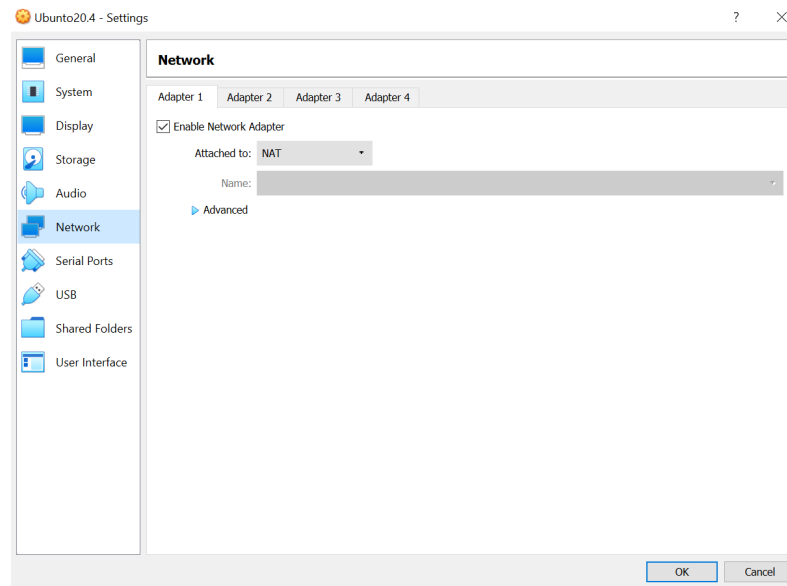


Figura 1.3: Definição da interface de rede

De maneira a ser possível copiar/colar texto entre o *Windows* e a máquina virtual *Linux* e vice-versa, as opções *Clipboard* e *Drag'n'Drop* no menu avançado do sistema (*General*→*Advanced*) devem estar configuradas para **Bidirectional** (ver na Figura 1.4).

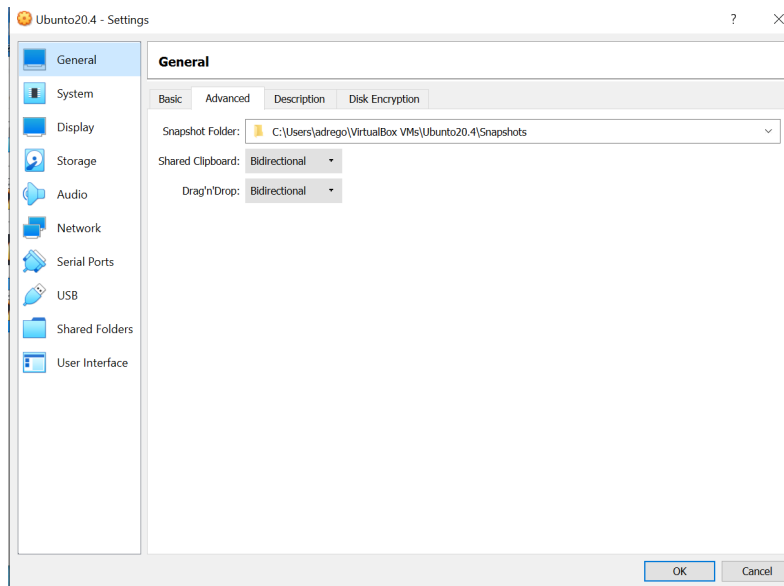


Figura 1.4: Definição avançada

Exercício 1.3

Se não instalou uma *shell Linux* WSL 2 instale ou crie uma máquina virtual Ubuntu.

De seguida avance para a Secção 1.8 e atualize o seu *software*.

1.6.6 Duplicação de máquinas virtuais

A duplicação de máquinas virtuais é uma tarefa trivial, uma vez que não requer *hardware* adicional. Como as máquinas virtuais se executam sobre *hardware* virtual, e a "criação" deste último não tem limites, é possível duplicar as máquinas e, dessa forma, criar rapidamente um conjunto de máquinas homogêneas e com um sistema à partida igual (depois cada uma pode evoluir separadamente).

Uma máquina virtual é completamente descrita por dois ficheiros:

Ficheiro .vbox — Este ficheiro possui fundamentalmente uma descrição textual do *hardware* da máquina virtual.

Ficheiro .vdi — Este ficheiro é o disco virtual usado pela máquina virtual.

Para duplicar uma máquina virtual basta duplicar estes dois ficheiros e registar a nova máquina na lista de máquinas conhecida pelo gestor de máquinas virtuais do *VirtualBox*. Este processo manual pode ser transparentemente realizado através de própria interface deste gestor, que permite *clonar* máquinas virtuais.

Exercício 1.4

Usando a interface do gestor de máquinas virtuais do *VirtualBox*, clone a máquina virtual anteriormente criada. A clonagem inclui várias perguntas. Tente perceber o que é perguntado e responder da forma que considerar mais acertada. Um aspeto interessante é se a clonagem é completa ou por ligação.

Uma clonagem completa efetivamente duplica todos os recursos. Significa que, para o hospedeiro, a nova máquina virtual irá ocupar o mesmo espaço em disco do que a original. Também significa que as duas máquinas são independentes. A clonagem através de uma ligação cria uma máquina dependente da primeira. A vantagem é que apenas ocupa espaço em relação às alterações feitas no clone. Esta opção é muito útil se possui uma máquina estável e deseja criar uma máquina temporária para testar algum aspeto.

Depois de clonar a máquina virtual observe o que de novo apareceu no diretório onde se guardaram os dados da máquina virtual anterior.

Importante! O virtualizador armazena as máquinas virtuais, de forma individual, ou seja cada máquina num diretório próprio identificado pelo nome da máquina, no diretório **Local Disk (C:)/Users/*utilizador*/VirtualBox VMs**.

1.7 Instalação de um sistema *Linux* autónomo

Para instalar um sistema *Linux* autónomo num PC com *Windows* 11 (instalação designada por *Dual Boot*) deve aceder à página de documentação TecMint ⁴ e fazer uma leitura atenta.

Importante! Para proceder à instalação é preciso uma *pen drive bootable* com a distribuição pretendida.

Normalmente existe uma *Linux Installation Party* apresentada pelos alunos do GLUA (Grupo de Linux da UA) para ajudar os alunos a fazer esta instalação.

⁴<https://www.tecmint.com/install-ubuntu-alongside-with-windows-dual-boot/>

1.8 Gestão de Aplicações

1.8.1 Introdução

Uma característica importante das distribuições de *Linux* é o facto de utilizarem um sistema integrado para a pesquisa, instalação, atualização e remoção de aplicações. É um conceito semelhante (e anterior) ao das lojas de aplicações tipicamente disponíveis nos telemóveis atuais. As grandes diferenças é que as aplicações disponibilizadas por estes meios são geralmente de utilização livre e gratuita, e existe um conjunto de ferramentas para a sua gestão.

Importante! Todas as distribuições usam o seu sistema de gestão de pacotes, sendo que algumas partilham as ferramentas utilizadas. No entanto, não existe um método universal, comum a todas as distribuições, para a gestão de pacotes. Os comandos necessários para esta gestão podem variar dependendo da distribuição utilizada.

No caso das distribuições que derivam da distribuição *Debian*⁵, a gestão de aplicações é realizada através da família de comandos **apt-**, ou através de aplicações mais intuitivas como o **synaptic**, o **aptitude**, ou mesmo o **Ubuntu Software Center**.

Através da linha de comandos, e recorrendo aos comandos **apt-***, é possível realizar uma gestão completa. De realçar que a gestão de aplicações é uma operação privilegiada. Portanto só disponível a utilizadores com permissões para o efeito, normalmente através de **sudo**.

Os principais comandos a utilizar são:

- **apt-get** — Permite atualizar, instalar e remover aplicações.
- **apt-cache** — Permite procurar por aplicações.

Para a utilização deste sistema é necessário em primeiro lugar atualizar a lista de aplicações. Isto irá transferir a lista de aplicações nos servidores da distribuição para o computador local. Depois torna-se possível pesquisar sobre essa lista e assim seleccionar aplicações a instalar.

Este processo é importante pois permite obter atualizações para as aplicações instaladas. Este processo de atualização deve ser repetido periodicamente e geralmente os sistemas já vêm configurados para o fazerem de forma automática.

⁵Para ver como se organizam as distribuições, consultar <http://futurist.se/gldt/>.

1.8.2 Actualização do *Linux*

É normal que o sistema *Linux* que acabou de instalar tenha algumas componentes de *software* desatualizadas e precise de componentes adicionais. Para resolver esses problemas, usaremos a ferramenta de gestão de pacotes a partir do terminal.

No caso de uma *Shell Linux* na primeira invocação da mesma, ou nos casos de uma máquina virtual ou de um sistema de raiz, depois de fazer *login* pela primeira vez, inicie um terminal e execute os seguintes comandos (em modo de administrador **sudo**):

1. Para atualizar a lista de aplicações disponíveis para o seu sistema operativo.

```
sudo apt-get update
```

2. Para atualizar as aplicações do sistema.

```
sudo apt-get upgrade
```

1.8.3 Instalação de software adicional

O sistema operativo que acabámos de instalar é minimalista, pelo que precisaremos de instalar algumas componentes adicionais.

Existe um pacote de ferramentas utilitárias que contém, entre outras aplicações, o compilador das linguagens C/C++ **gcc** e a ferramenta de compilação automática **make**.

Para instalá-lo execute (em modo de administrador **sudo**).

```
sudo apt-get install build-essential
```

Glossário

CD	Compact Disk
DVD	Digital Versatile Disk
ISO	Imagem de Arquivo de CD
OVA	Open Virtualization Format Archive
PC	Computador Pessoal
VDI	VirtualBox Disk Image
WSL	Windows Subsystem for Linux