

Projeto de Avaliação à disciplina de Publicação e Administração Web

José Ferreira, Nº 20617
Ruben Sousa, Nº 20613
Leonardo Gomes, Nº 20609
Telmo Paiva, Nº 20614

**Curso Técnico Superior Profissional em Desenvolvimento Web e
Multimédia**

Famalicão, junho, 2021

Resumo

O objetivo do projeto é a obtenção de conhecimentos na área de publicação de um website na internet.

Será necessário a instalação de duas máquinas virtuais com os sistemas operativos Windows Server e Debian.

Quanto ao Windows Server, vão ser instalados e configurados varios serviços entre eles, Quotas de pastas, *Active Directory*, *firewall*, *permissões*, entre outros.

No que trata o Debian, serão instalados *Lamp*, *PhpMyAdmin*, serviço de *Email*, o *Wordpress*, entre outros.

O primeiro passo é a criação das máquinas virtuais na aplicação *VirtualBox*.

A primeira máquina é instalada com o sistema operativo *Windows Server*.

No Windows Server, é instalado o *Active Directory* e de seguida é criado um utilizador e um grupo.

O próximo passo, é a criação da máquina virtual com o sistema operativo Debian.

No Debian, a primeira tarefa, é a atualização dos pacotes de repositório e software do mesmo.

Também é necessário a instalação da base de dados MariaDB que é uma alternativa ao MySQL.

De seguida foi instalada o PHPMyAdmin.

Por fim foi criado um template (HTML) para que seja provado o bom funcionamento das configurações e sua prova em forma de “site Web”.

Palavras-Chave:

Máquina Virtual - Software que executa programas como um computador através de um processo de virtualização.

Windows Server - Sistema operativo desenvolvido pela Microsoft para servidores de rede.

Wordpress - Plataforma que permite a criação de um website facilmente.

Apache - Servidor web livre.

Servidor Web - Computador ou serviço que hospeda um website e todos os seus componentes.

Base de Dados - Ferramenta de recolha e organização de informação.

Lista de Abreviaturas e Siglas

LTS (**Long Term Support**) - Suporte a longo prazo.

HTTP (**Hypertext Transfer Protocol**) - Protocolo de transferência de hipertexto.

TCP (**Transmission Control Protocol**) - Protocolo de controlo de transmissão.

SSH (**Secure Shell**) - Protocolo de rede que permite ao utilizador aceder e administrar, remotamente, os seus servidores.

IP- Internet Protocol.

Índice

Introdução.....	9
Criação de maquina em virtualBox	10
Virtualização de máquinas	14
Windows Server.....	15
Active Directory.....	16
DNS/DHCP	20
Protocolo IPv4	21
Criação de utilizador.....	22
SNAPSHOT	26
Shared Folder	27
Qotas	28
BackUp	36
IIS.....	37
Linux	39
Debian	40
SSH.....	44
Putty	47
Servidor do Servidor Email(Iredmal)	48
PhpMyAdmin e WordPress	49
Servidor do Servidor Email(Iredmal)	55
Servidor FTP	60
Firewall	62
Conclusão	64
Web grafia.....	65

Índice de fotografia

Figura 1- Criação de máquina virtual	10
Figura 2- atribuição de memória RAM	11
Figura 3- criação de um disco Virtual.....	11
Figura 4- criação de um disco dinâmico de 50gb.....	12
Figura 5- seleção do ISO	13
Figura 6- Passo importante de instalação 1	16
Figura 7- Passo importante de instalação 2	17
Figura 8- Opção de instalação do Active Directory	18
Figura 9- Configuração do domínio.....	19
Figura 10- Criação de User(utilizador).....	22
Figura 11- criação e designação de um Grupo.....	23
Figura 12- escolha das Propriedades do grupo.....	24
Figura 13- criação e configuração da Unidade Organizacional	25
Figura 14-opção SnapShot	26
Figura 15- Nomeação do SnapShot.....	26
Figura 16- Criação de uma pasta partilhada	27
Figura 17-Criação de Quota	28
Figura 18- Propriedades Customizadas da Pasta	29
Figura 19- Atribuição de user	30
Figura 20- Instalação do File Server Resource Manager	31
Figura 21- Permissões da Pasta.....	32
Figura 22- permissões individuais aos Users.....	33
Figura 23- Template de propriedades da Quota.....	34
Figura 24- Path	35
Figura 25- Instalar o servidor Web(IIS).....	37
Figura 26- Configuração interna.....	38
Figura 27- Configuração de IP	38
Figura 28- Nome da Máquina.....	40
Figura 29- Domínio da máquina.....	41
Figura 30- Nome de utilizador.....	41
Figura 31-instalação LVM	42
Figura 32 - Gestor de pacotes	42
Figura 33- Seleção de SoftWare	43
Figura 34- Instalação do GRUB.....	43
Figura 35- Placas de Rede	44
Figura 36- Ficheiro de Configuração dos interfaces de Rede.....	44
Figura 37- Instalação Vim	45
Figura 38-Configuração do ficheiro das interfaces	45

Figura 39- Configuração do ipv4 máquina cliente	45
Figura 40- Ping Cliente - Servidor	46
Figura 41-Ping Servidor - Cliente.....	46
Figura 42- Comando para reiniciar a rede.....	46
Figura 43- Configuração Putty.....	47
Figura 44- Putty Máquina Servidor	47
Figura 45- Comando para instalar o apache	49
Figura 46- Comando para iniciar o apache 2.....	49
Figura 47- Definir Apache como proprietário	49
Figura 48- Instalação da mariadb	49
Figura 49- Instalação PHP	50
Figura 50-Unzip do PhpMyAdmin	50
Figura 51-Instalação Unzip	50
Figura 52-Instalação PhpMyAdmin	50
Figura 53-Criação da base de dados	50
Figura 54-Criação do utilizador	50
Figura 55-Login PhpMyAdmin.....	51
Figura 56-Interface PhpMyAdmin e Base de dados criada	51
Figura 57-Criação da base de dados, utilizador e atribuição de privilégios.....	52
Figura 58- Instalação e descompactação do WordPress	52
Figura 59- Eliminar o ficheiro html e mover o ficheiro WordPress.....	52
Figura 60- Configuração WordPress.....	53
Figura 61- WordPress wp-config.php.....	53
Figura 62-WordPress.....	54
Figura 63-Site WordPress.....	54
Figura 64- Instalação Servidor de Email	56
Figura 65- Descompactação do Ficheiro	56
Figura 66- Instalação	56
Figura 67-Escolher o sistema de Gestão da base de dados	56
Figura 68- Atribuição do domínio	57
Figura 69- Informação das definições após instalação	57
Figura 70- Login página administrador iRedMail	58
Figura 71- Inserir outro domínio	58
Figura 72- Criação de utilizadores.....	59
Figura 73- Lista de utilizador	59
Figura 74- Teste de envio de email entre utilizadores.....	59
Figura 75- Instalação do servidor FTP	60
Figura 76- Desativar o ipv6.....	60
Figura 77- Restringir o acesso à home do utilizador	60
Figura 78- Reiniciar o serviço FTP.....	61
Figura 79- Ligação ao servidor FTP.....	61

Figura 80- Instalação UFW 62

Figura 81- Firewall Status 63

Introdução

O relatório presente, tem como função, mostrar os passos usados para a realização/conclusão do trabalho realizado na aula no âmbito da disciplina de Publicação e Administração Web. Os objetivos que o professor pretendia era cimentar os conhecimentos adquiridos durante as aulas e promover a autoaprendizagem através da investigação individual e da aplicação de matérias lecionadas no decurso do semestre.

Criação de máquina em virtualBox

Uma máquina virtual é um programa que age como um computador completo, com todas as instâncias de um sistema operacional funcional. Em resumo, é um computador funcionando dentro de outro. Utiliza um programa cliente, que age como uma camada de virtualização entre o sistema de um computador e outro que você quer instalar. Um exemplo de máquina virtual é o VirtualBox.

O primeiro passo para a criação da **máquina virtual** é indicar um nome, e o sistema operativo desejado. No nosso caso, o **Windows Server 2016**.

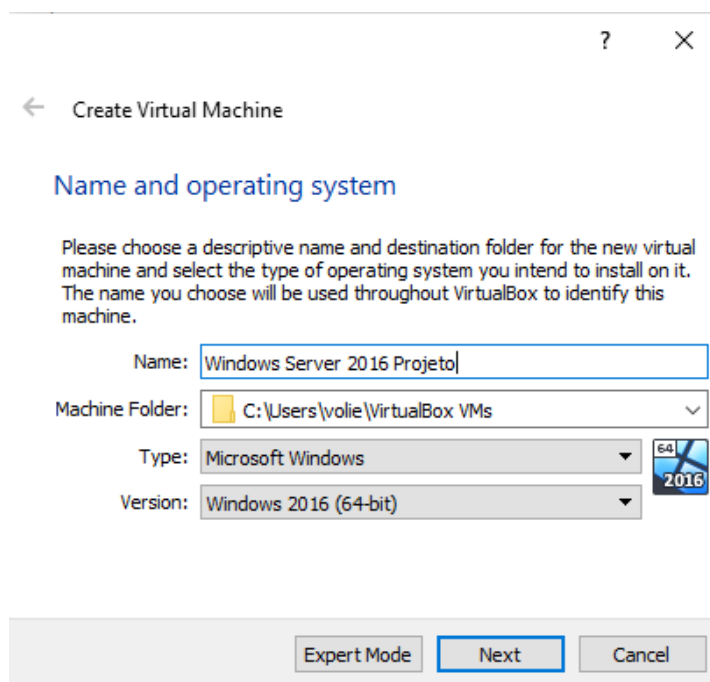


Figura 1- Criação de máquina virtual

De seguida, selecionamos quanta memória **RAM** terá a máquina. Dois gigabytes é o mínimo, porém são recomendados quatro gigabytes.

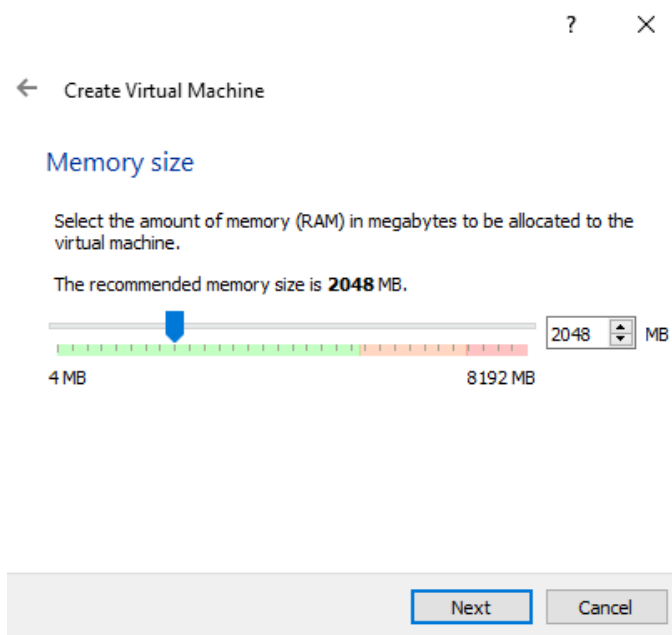


Figura 2- atribuição de memora RAM

Neste passo, é escolhida a opção de criar um **disco virtual**, porém se o utilizador tiver um disco de outra máquina com o mesmo sistema operativo, pode optar pela terceira opção (usar um disco existente).

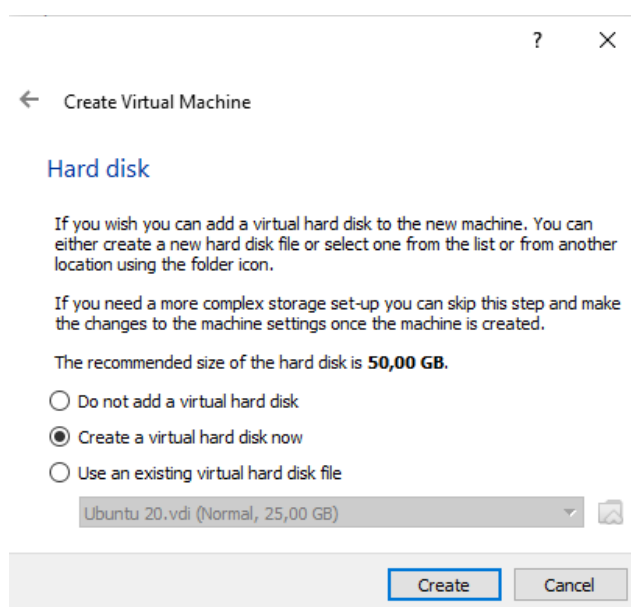


Figura 3- criação de um disco Virtual

Este passo é bastante importante porque depende do espaço que o utilizador possuir no computador. A primeira opção permite que o disco da máquina virtual vá crescendo conforme o que precisar (dinâmico) e a segunda cria um disco com um espaço fixo, o que limita a capacidade de armazenamento da máquina ao que o utilizador colocar.

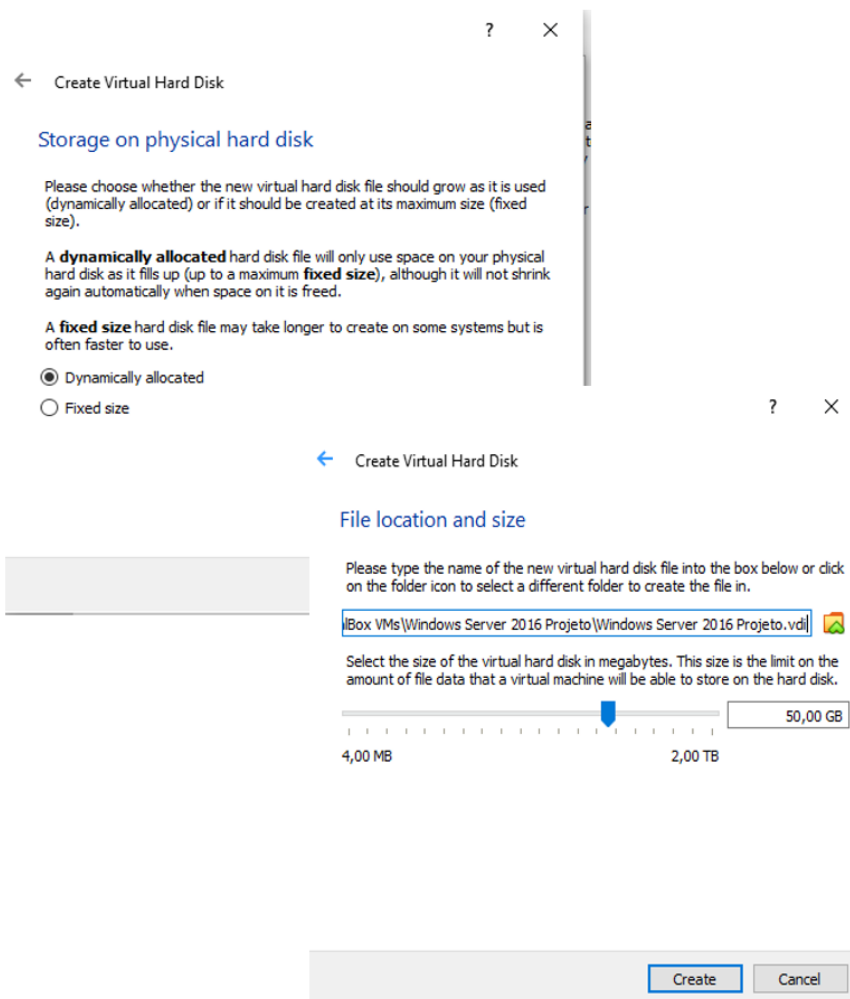


Figura 4- criação de um disco dinâmico de 50gb

Neste passo é onde inserimos a imagem do sistema operativo (Windows Server 2016).

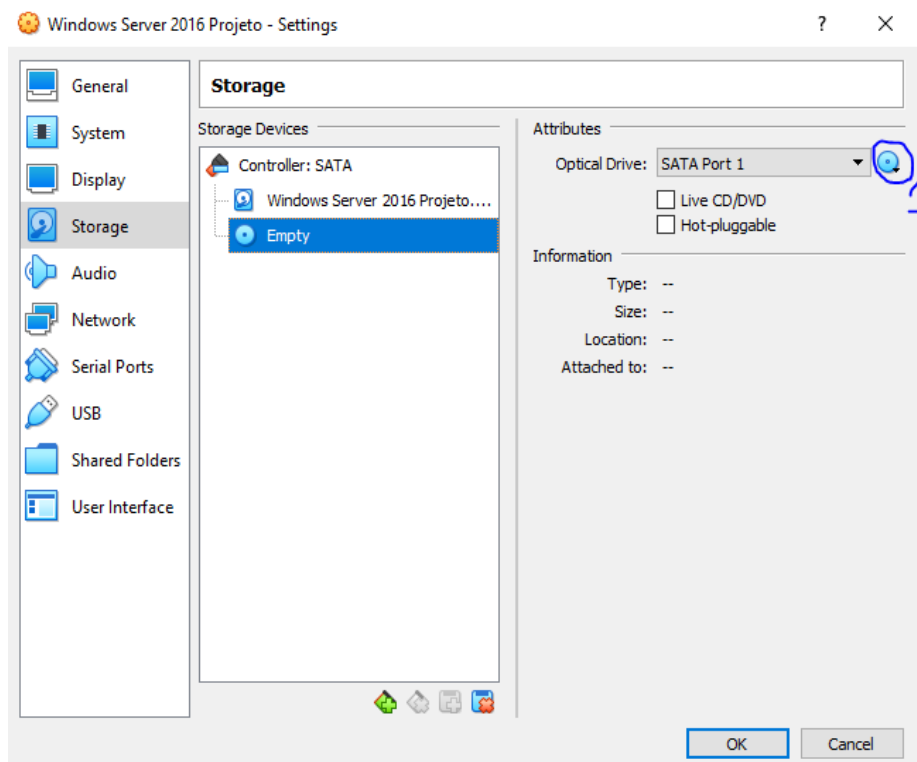


Figura 5- seleção do ISO

Virtualização de máquinas

A virtualização é uma tecnologia que permite criar serviços de TI valiosos usando recursos que tradicionalmente estão vinculados a um determinado hardware. A virtualização permite que o utilizador use toda a capacidade de uma máquina física ao proporcionar a distribuição dos recursos entre diversos utilizadores ou ambientes.

Tipo de Virtualização

- Virtualização de dados
- Virtualização de desktop
- Virtualização de servidor
- Virtualização do sistema operacional
- Virtualização de funções de rede

Windows Server

O Microsoft Windows Server é um sistema operacional criado pela Microsoft para atender as empresas e corporações com o objetivo de compartilhar serviços com vários utilizadores e fornecer controlo administrativo de armazenamento de dados, aplicativos e redes corporativas, baseado na arquitetura NT direcionada para uso em servidores. Um recurso importante na arquitetura NT é o multiprocessamento simétrico, que torna os aplicativos serem executados de forma mais rápida em máquinas com vários processadores.

Active Directory

O Active Directory (AD) é um banco de dados e um conjunto de serviços que conectam os utilizadores aos recursos de rede de que precisam para realizar seu trabalho.

O banco de dados ou diretório, contém informações essenciais sobre o seu ambiente, incluindo os utilizadores e computadores existentes e quem tem permissão para fazer o quê.

Vantagens

Gerenciamento de utilizadores; Unidades organizacionais; Gerenciamento de direitos.

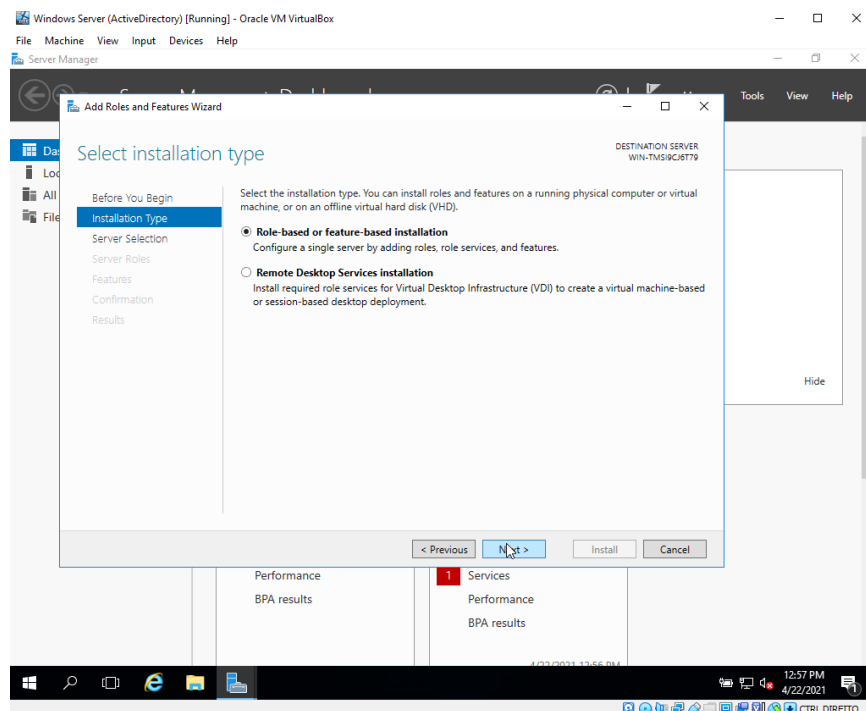


Figura 6- Passo importante de instalação 1

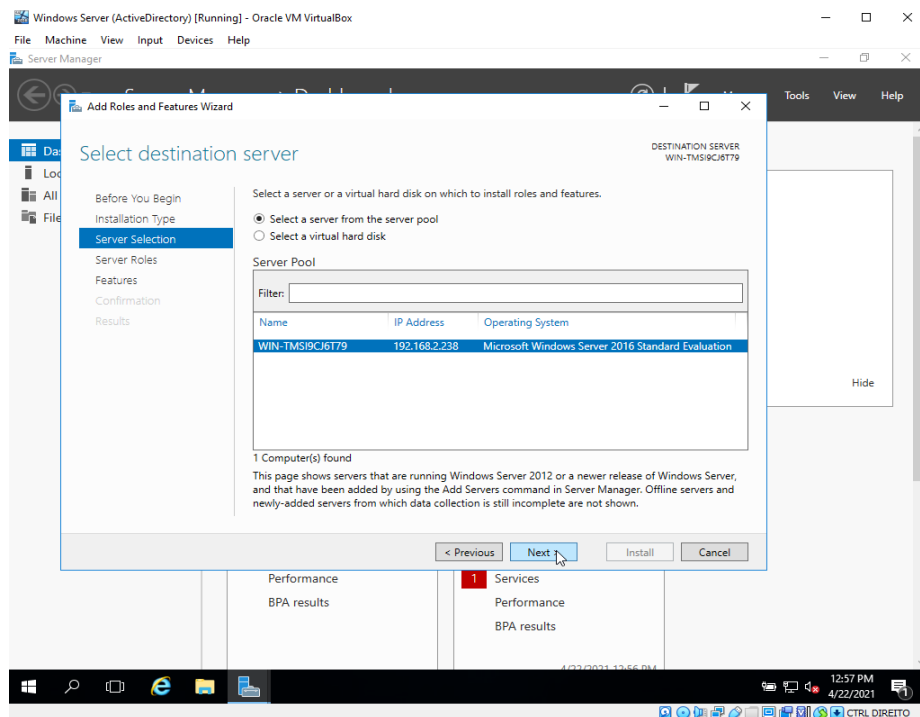


Figura 7- Passo importante de instalação 2

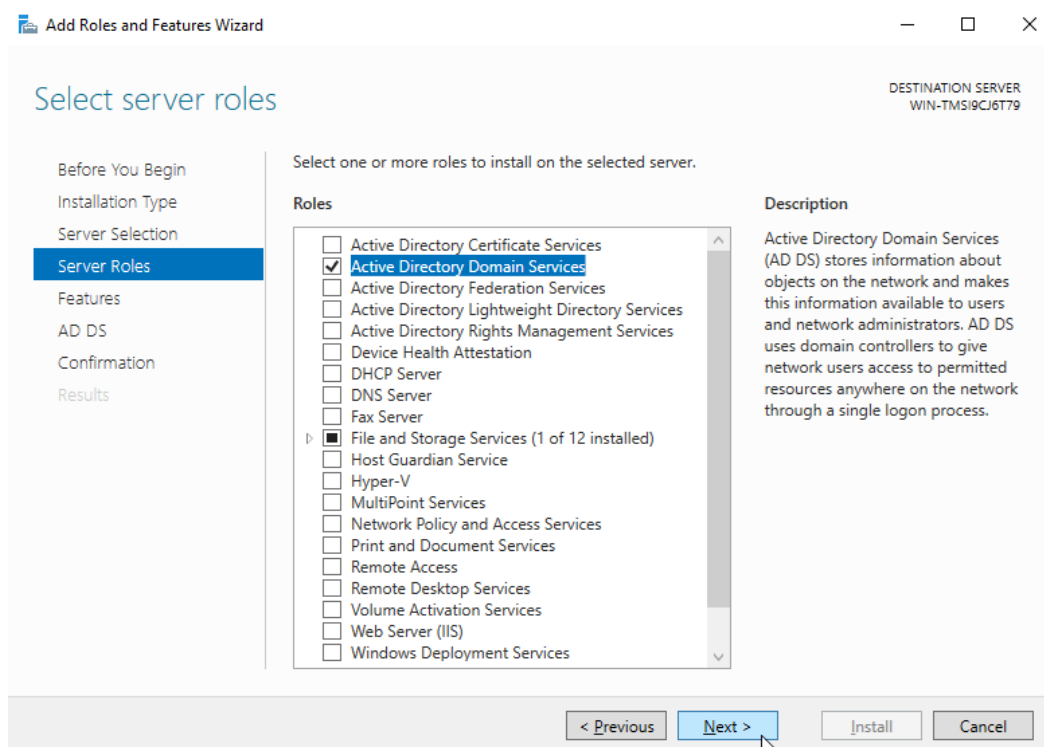
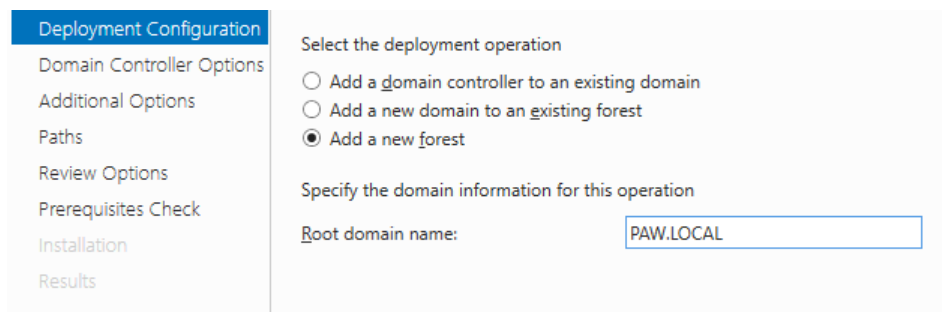


Figura 8- Opção de instalação do Active Directory

Após a instalação do **Active Domain Server**, é necessário proceder à sua configuração, atribuindo um nome ao domínio, password entre outras opções possíveis.



The image shows a screenshot of the 'Deployment Configuration' window in the Active Directory setup wizard. On the left is a navigation pane with the following items: 'Deployment Configuration' (highlighted in blue), 'Domain Controller Options', 'Additional Options', 'Paths', 'Review Options', 'Prerequisites Check', 'Installation', and 'Results'. The main area on the right is titled 'Select the deployment operation' and contains three radio button options: 'Add a domain controller to an existing domain', 'Add a new domain to an existing forest', and 'Add a new forest' (which is selected). Below these options is a section titled 'Specify the domain information for this operation' containing a label 'Root domain name:' and a text input box with the value 'PAW.LOCAL'.

Figura 9- Configuração do domínio

DNS/DHCP

Do inglês *Dynamic Host Configuration Protocol* (que ficaria, em português, algo como Protocolo de Configuração Dinâmica de Endereços de Rede), é um protocolo utilizado em redes de computadores que permite às máquinas obterem um endereço IP automaticamente.

Vantagens:

- Facilidade de conexão à rede
- Confiabilidade e segurança para a sua rede
- Aprimoramento do trabalho da administração central
- Otimização na gestão da configuração
- Multiplataforma
- Sem erros e custos adicionais

Os servidores DNS (*Domain Name System*, ou sistema de nomes de domínios) são os responsáveis por localizar e traduzir para números IP os endereços dos sites que digitamos nos navegadores.

Criação de utilizador

Após a criação do domínio, são inseridos utilizadores no mesmo. A imagens seguintes mostram o processo a seguir.

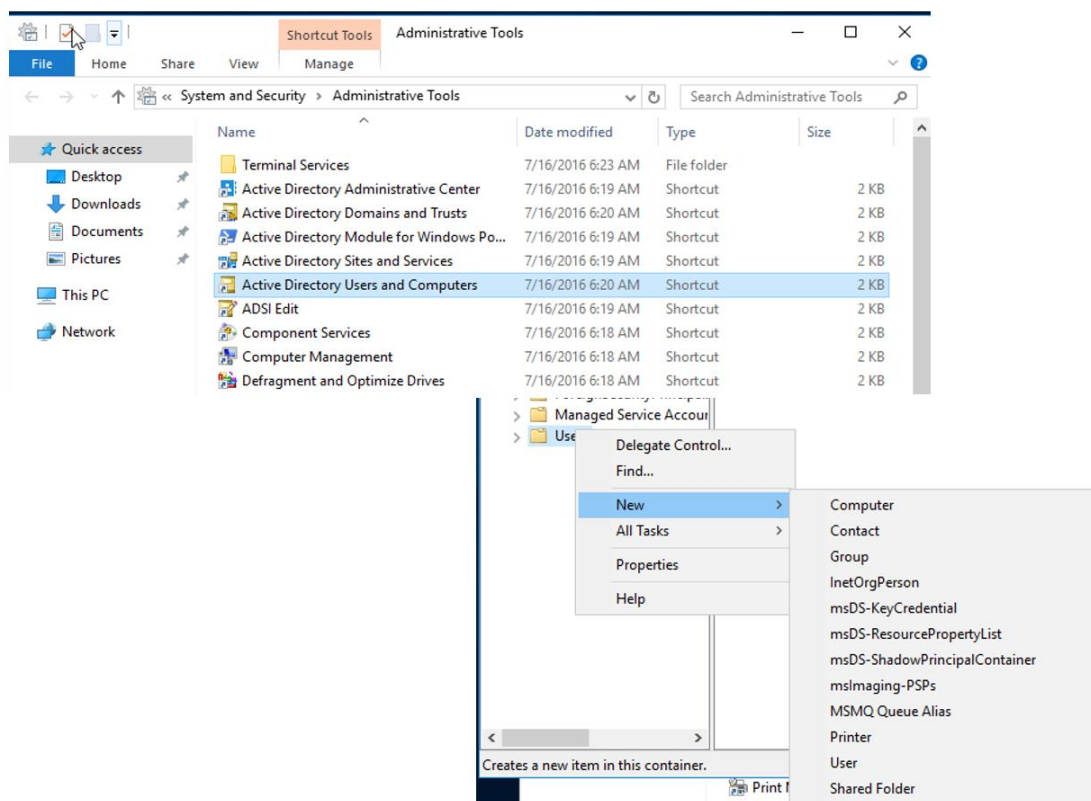


Figura 11- Criação de User(utilizador)

Criar Grupo

Depois da criação de utilizadores, vamos criar um grupo no domínio com todos os utilizadores da secção de design.

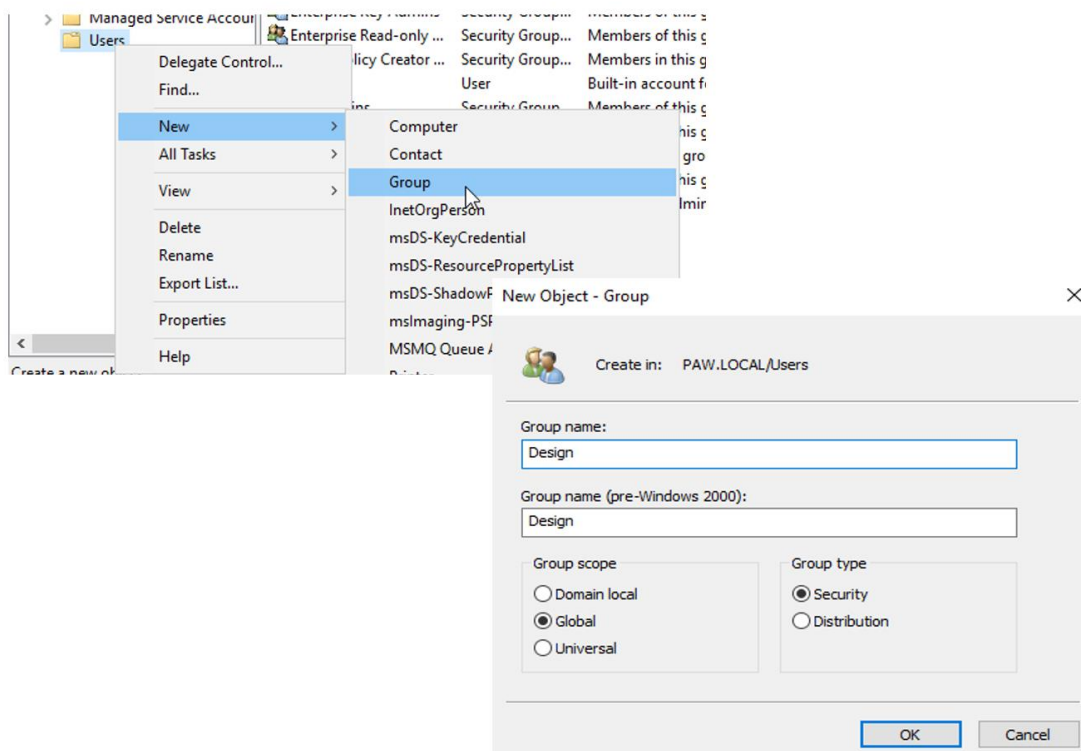


Figura 12- criação e designação de um Grupo

Após a criação do grupo é necessário a atribuição de users ao mesmo como é representado na imagem a baixo referida.

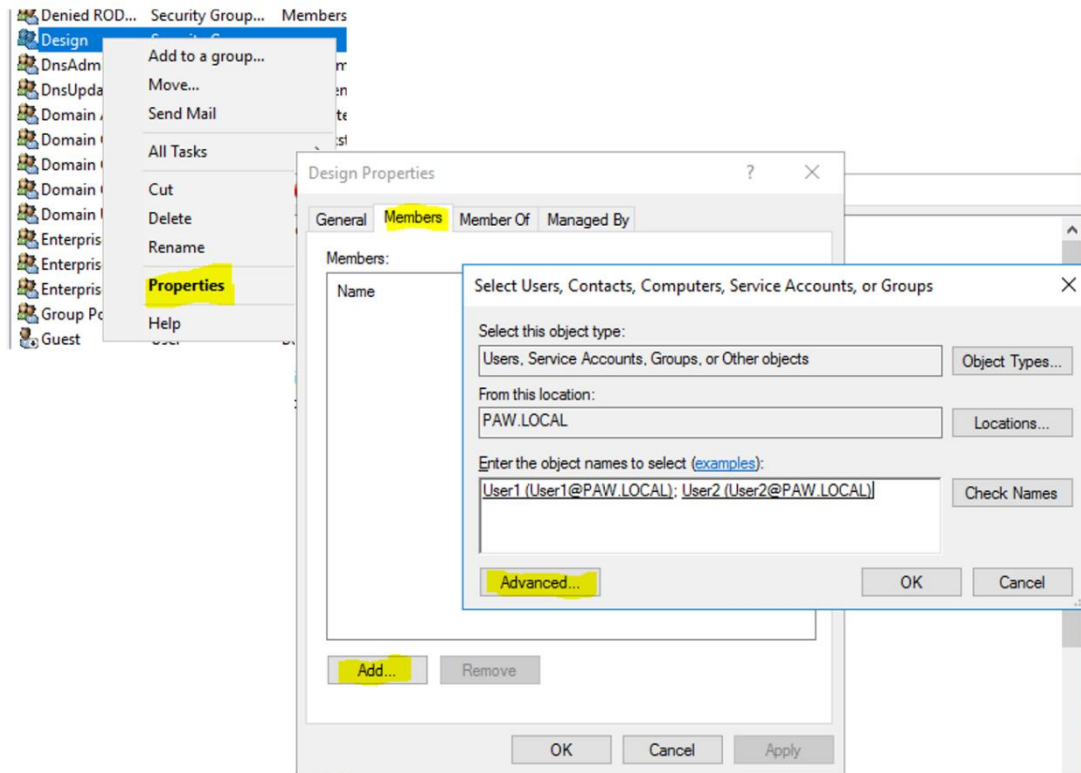


Figura 13- escolha das Propriedades do grupo

Unidade Organizacional

Tal como o próprio nome indica, unidade organizacional é um subgrupo dentro do domínio que separa conteúdos e utilizadores, e restringe apenas a informação importante a cada um. As imagens que se seguem mostram a sua criação:

Após a configuração da Unidade Organizacional, o administrador pode agora adicionar utilizadores à Unidade, num processo semelhante ao anterior.

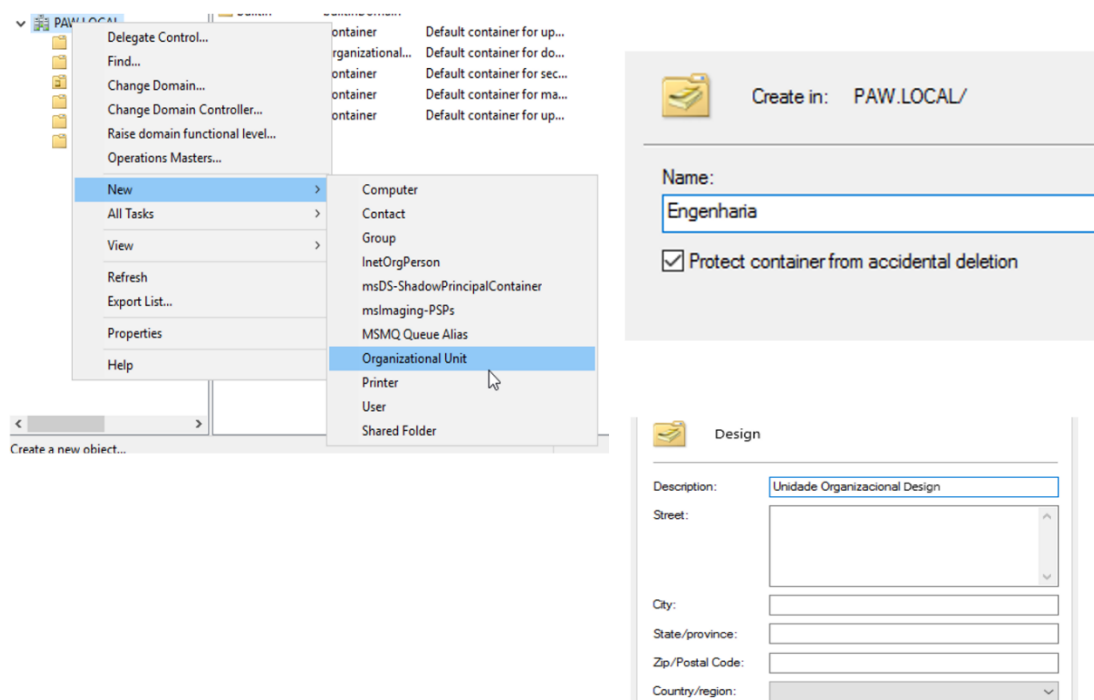


Figura 14- criação e configuração da Unidade Organizacional

SNAPSHOT

O snapshot é uma versão de backup da máquina, no qual se por algum motivo o administrador necessitar de retroceder para uma versão anterior, ter toda a sua informação salvaguardada.

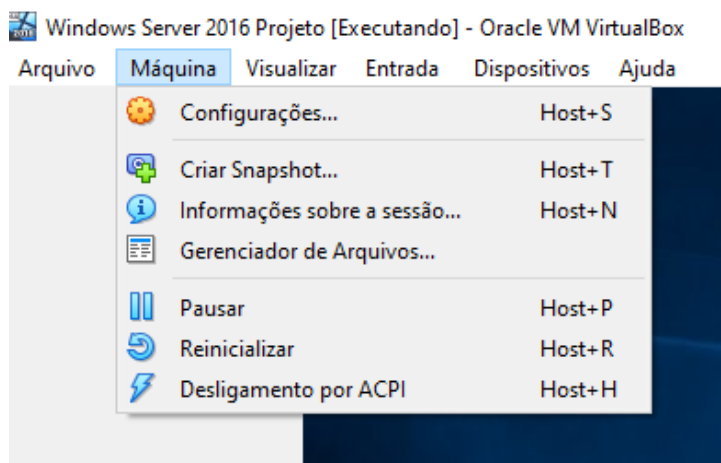


Figura 15-opção SnapShot

A nomeação do *snapshot* é bastante importante em termos organizacionais, e é comum especificar a data de criação e descrever as suas principais alterações.

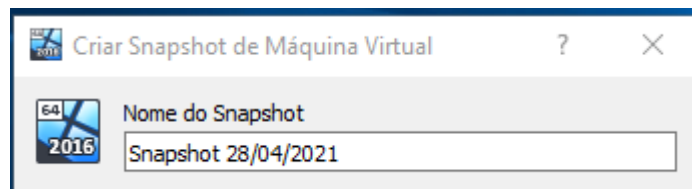


Figura 16- Nomeação do SnapShot

Shared Folder

As seguintes imagens mostram como se cria uma pasta compartilhada na rede e a restrição de utilizadores à mesma.

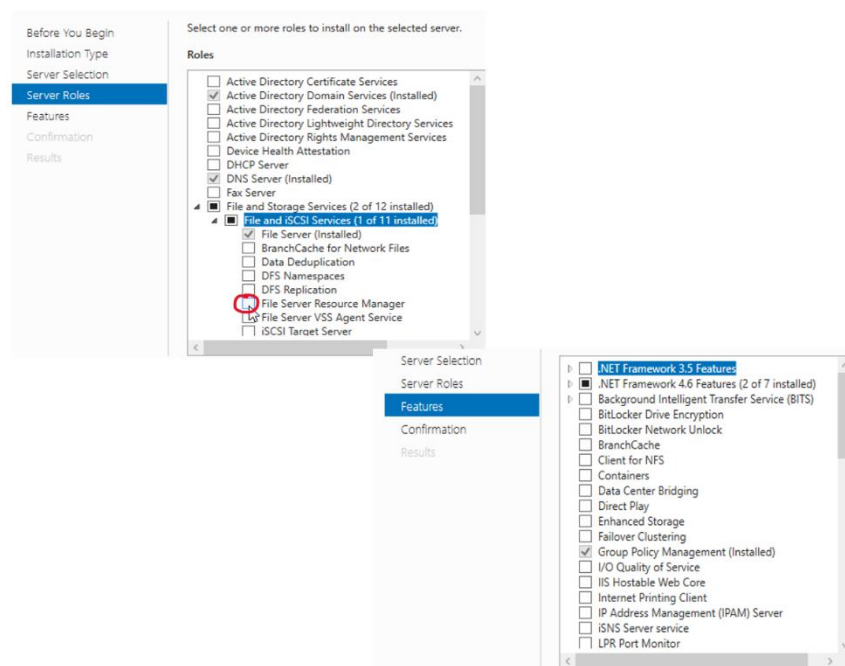


Figura 17- Criação de uma pasta partilhada

Quotas

A criação de uma quota é importante para limitar o espaço no qual os utilizadores podem trabalhar e para evitar sobrecarga de informação, estas têm ainda a opção de criar uma notificação quando o limite se estiver a aproximar. As imagens a seguir mostram a criação da mesma.

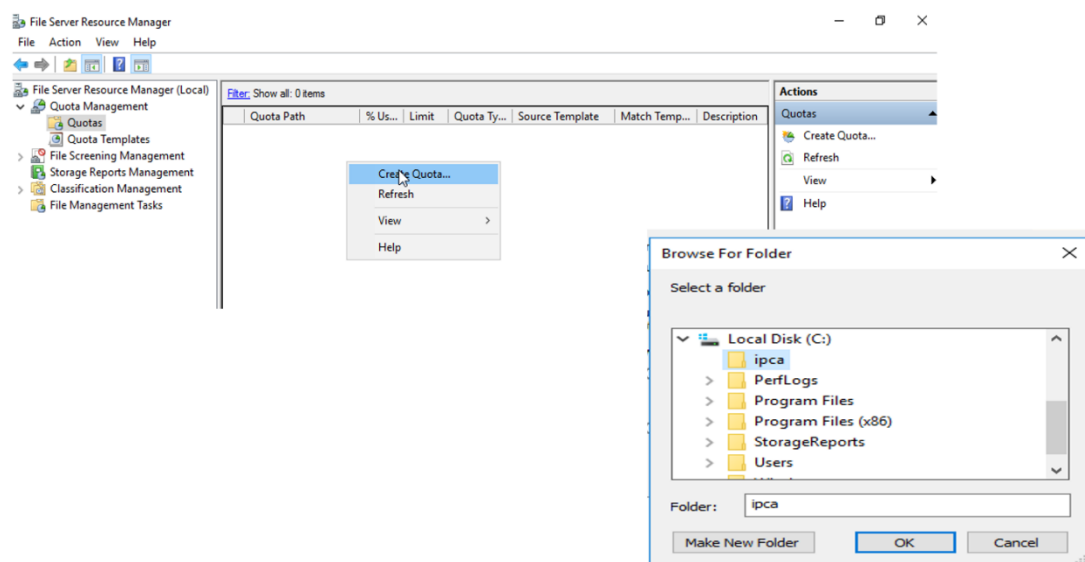


Figura 18-Criação de Quota

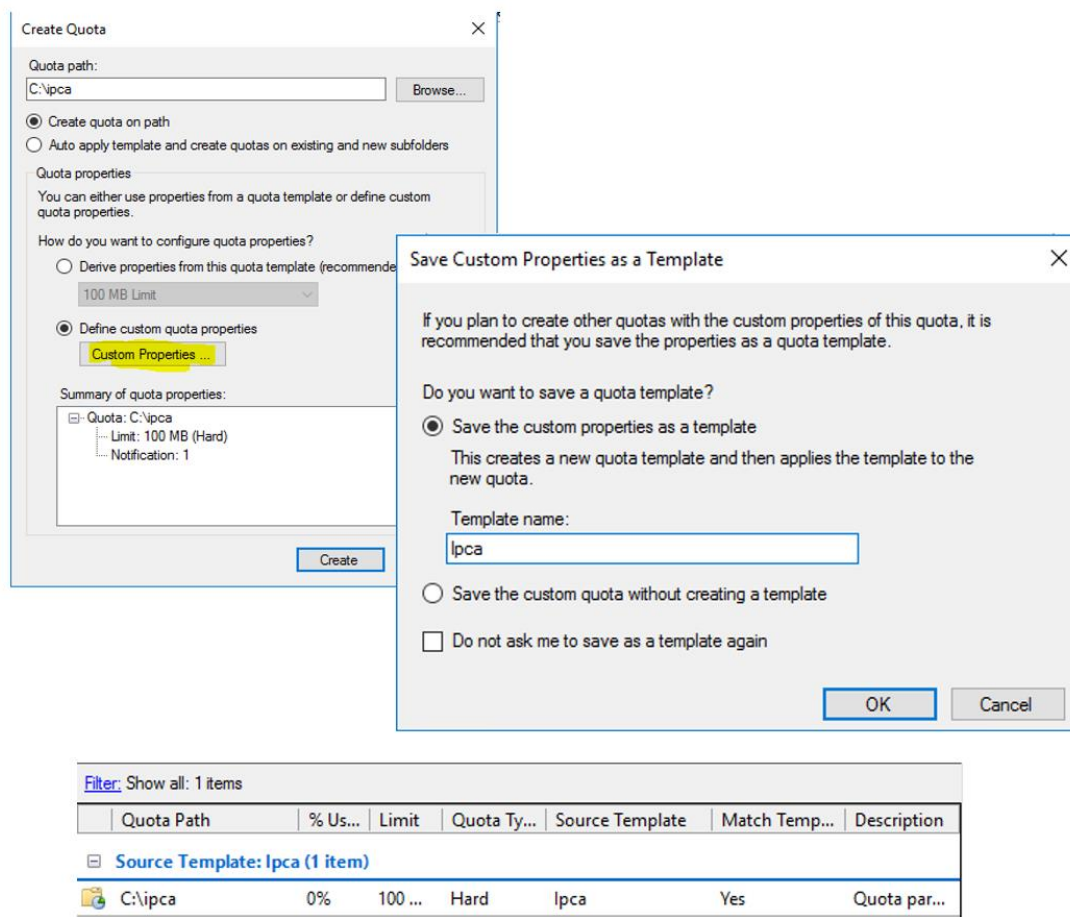


Figura 19- Propriedades Customizadas da Pasta

Shared Folder

Uma pasta partilhada com todos os utilizadores do domínio.

Neste caso pode-se ver que o administrador pode ler e editar a pasta em si e também encontra-se como dono da mesma

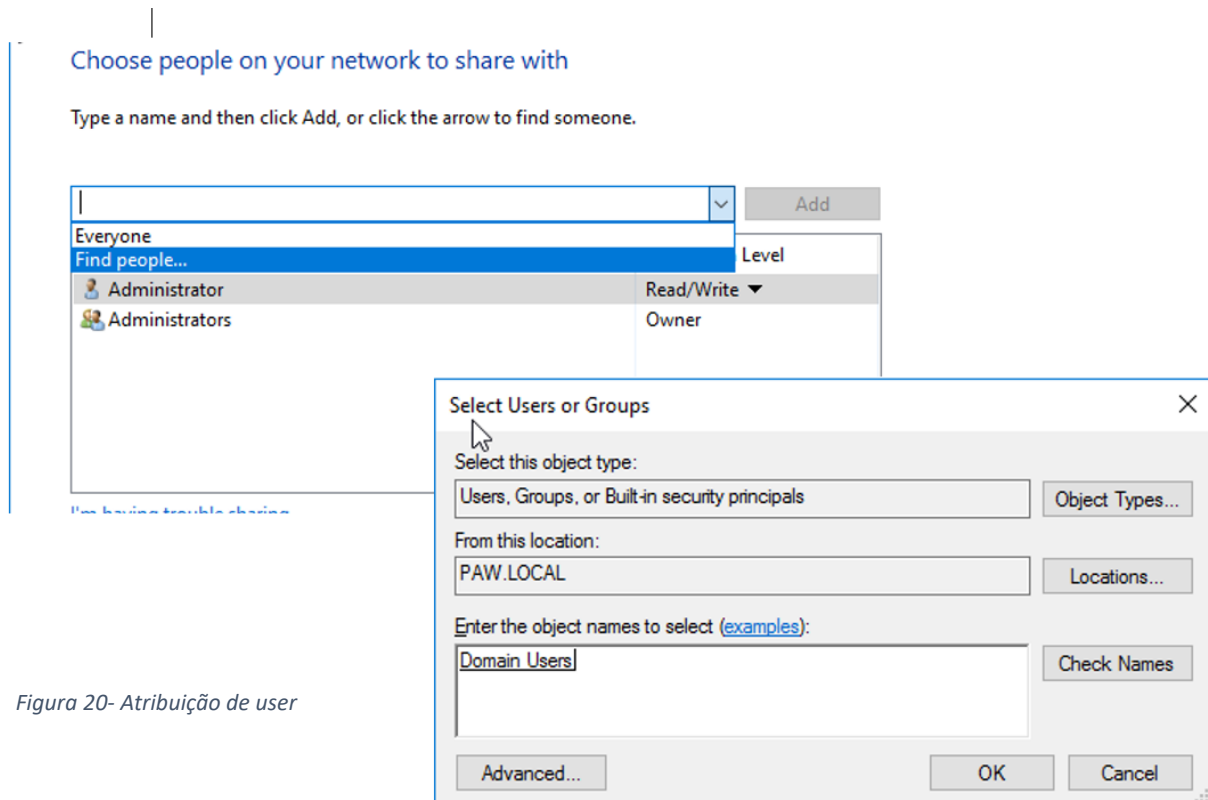


Figura 20- Atribuição de user

Quotas em pasta

As quotas da Pasta trata-se da atribuição de um espaço em disco para essa mesma pasta com visa a atribuição de um limite máximo de espaço ocupado da mesma.

Simultaneamente, tem como objetivo prevenir que a taxa máxima total de utilização do disco seja atingida impedindo o seu correto funcionamento.

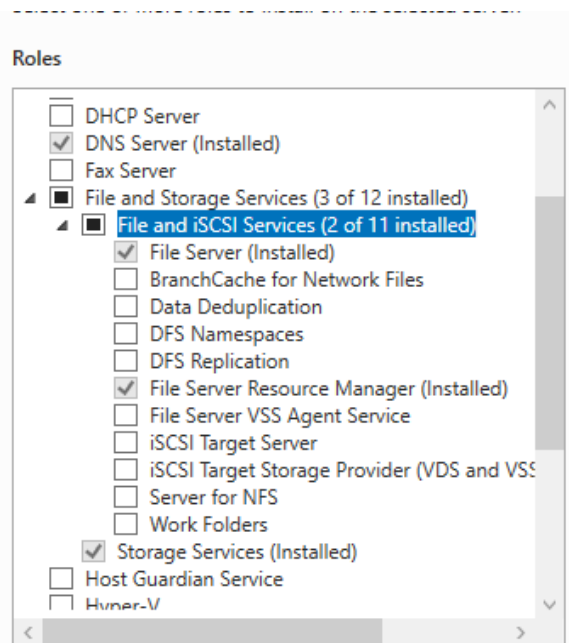


Figura 21- Instalação do File Server Resource Manager

Apos a instalação do do File Server Resource Manager é necessário a criação de um a Pasta(ex: Quota).

Em seguida da sua criação é configurada as suas propriedades, partilhar e partilha avançada

Tambem importante marcar a partilha do ficheiro e clicamos nas permissões gerenciar a pasta

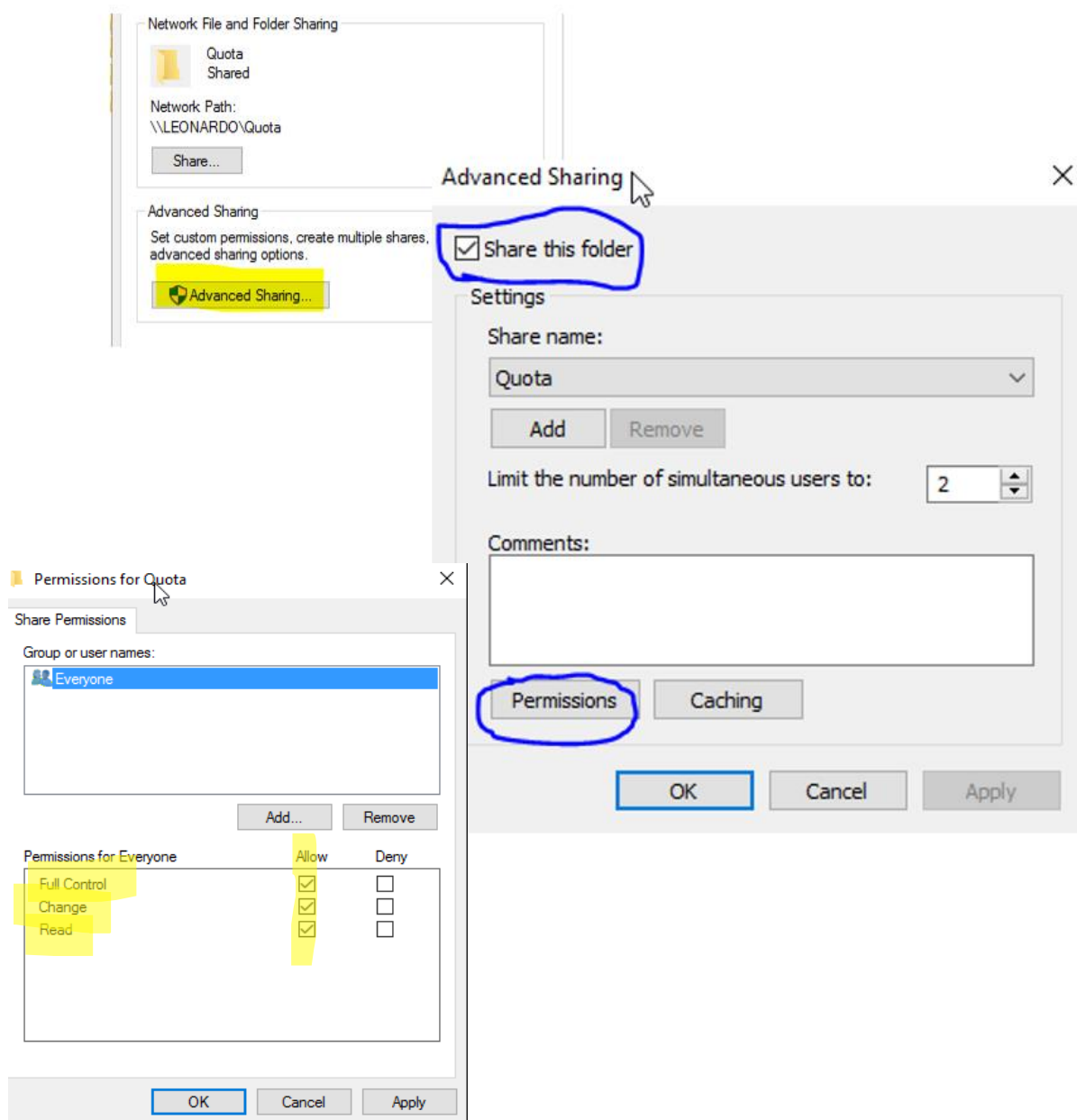


Figura 22- Permissões da Pasta

Independentemente de pertencer a um grupo com certas permissões é necessário cada iuser ter certos acessos a pasta.

Neste caso pretendemos todos o utilizadores do servidor ipca.local:

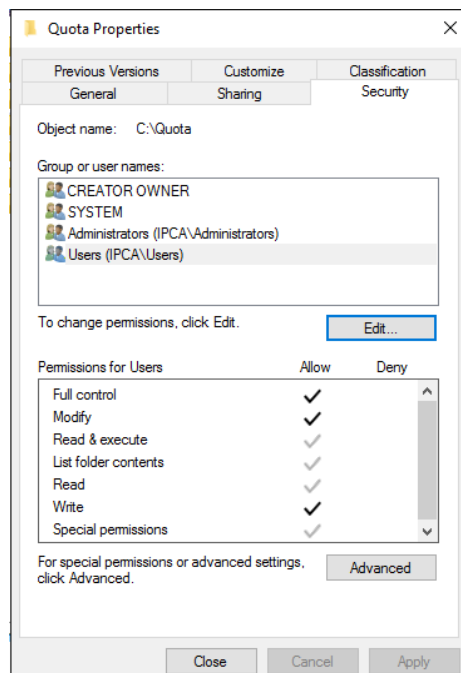


Figura 23- permissões individuais aos Users

Damos o nome a nossa cota e o espaço limite que ele pode ocupar,clica-mos no hard quota para o utilizador não poder exceder o limite que pretendemos, e criamos um *warning* que ao passar os 50% da quota usada recebemos um *warning*:

Quota Template Properties for DWM

Copy properties from quota template (optional):
DWM Copy

Settings

Template name:
DWM

Description (optional):

Space limit
Limit:
1,000 GB

☒ Hard quota: Do not allow users to exceed limit
☐ Soft quota: Allow users to exceed limit (use for monitoring)

Notification thresholds

Threshold	E-mail	Event Log	Command	Report
Warning (50%)				✓

Add... Edit... Remove

OK Cancel

Figura 24- Template de propriedades da Quota

Depois vamos a quota , criar um quota, e vamos buscar o path onde esta o nosso ficheiro quota, e damos apply:

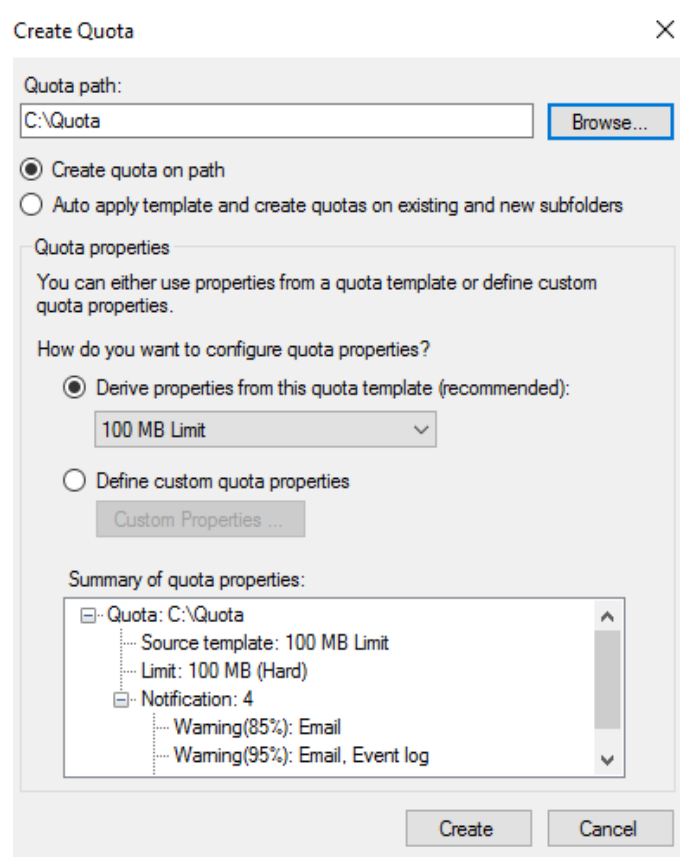


Figura 25- Path

BackUp

Ferramenta de BackUp

O termo tem o sentido de cópia de segurança: recurso usado para se proteger contra a perda de dados, permitindo recuperá-los em caso de imprevistos.

Objetivo

O objetivo de ter backups é se proteger contra a perda de documentos digitais. As cópias de segurança permitem que você consiga recuperar dados perdidos com facilidade.

Tipos de backup:

- **Backup completo**

O backup completo faz uma cópia de todos os arquivos que você tem no computador. Nesse processo, se você usa um sistema de automatização, é feita uma marcação nos dados copiados, de forma que tais cópias não se dupliquem.

- **Backup incremental**

Esse tipo de backup serve para fazer cópias apenas dos arquivos que foram alterados ou criados do zero após o backup normal. Como o nome sugere, esse tipo de cópia incrementará as novas informações dos documentos que já estavam salvos anteriormente. A vantagem de se fazer esse processo é que não será necessário muito tempo para completar todo o processo e ter os seus dados seguros.

- **Backup diferencial**

Assim como o incremental, o backup diferencial faz a cópia dos arquivos criados ou modificados desde o backup anterior. Ele recebe esse nome porque apenas o que é diferente da cópia anterior é armazenado. Nesse caso, ao fazer uso de sistemas de automação, o backup não é marcado. Em outras palavras, esses arquivos podem ter cópias repetidas, o que exigirá que você tenha mais espaço para armazenamento, tornando o backup um processo mais demorado. A principal vantagem do backup diferencial é que, em casos de perda de dados, o tempo para ter acesso às cópias de segurança será menor.

- **Backup diário**

O backup diário diz respeito a cópias de segurança de todos os documentos feitas diariamente. Ele é importante para quem precisa ter a confiança da data de um arquivo. Os sistemas de cópias de segurança fazem uma marcação na data em que foram feitos os backups e não nos arquivos copiados. Assim, no seu armazenamento, você terá uma cópia de todos os seus documentos diariamente

IIS

Significa "Serviços de Informações da Internet". IIS é um servidor web pacote de software projetado para o Windows Server. É usado para hospedagem sites e outro conteúdo na Web. O *Internet Information Services* da Microsoft fornece uma interface gráfica do usuário (GUI) para gerenciar sites e os usuários associados. Ele fornece um meio visual de criar, configurar e publicar sites na web. O IIS é uma opção popular para sites comerciais, pois oferece muitos recursos avançados e é suportado pela Microsoft. No entanto, também requer uma licença comercial e os preços aumentam dependendo do número de usuários.

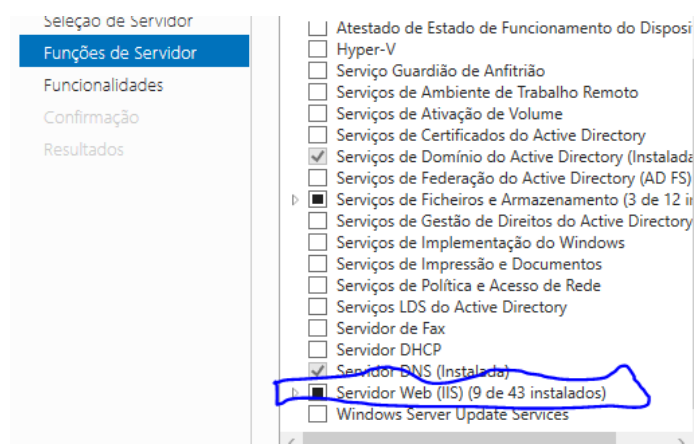


Figura 26- Instalar o servidor Web(IIS)

Após a sua instalação temos de passar a sua configuração “interna”

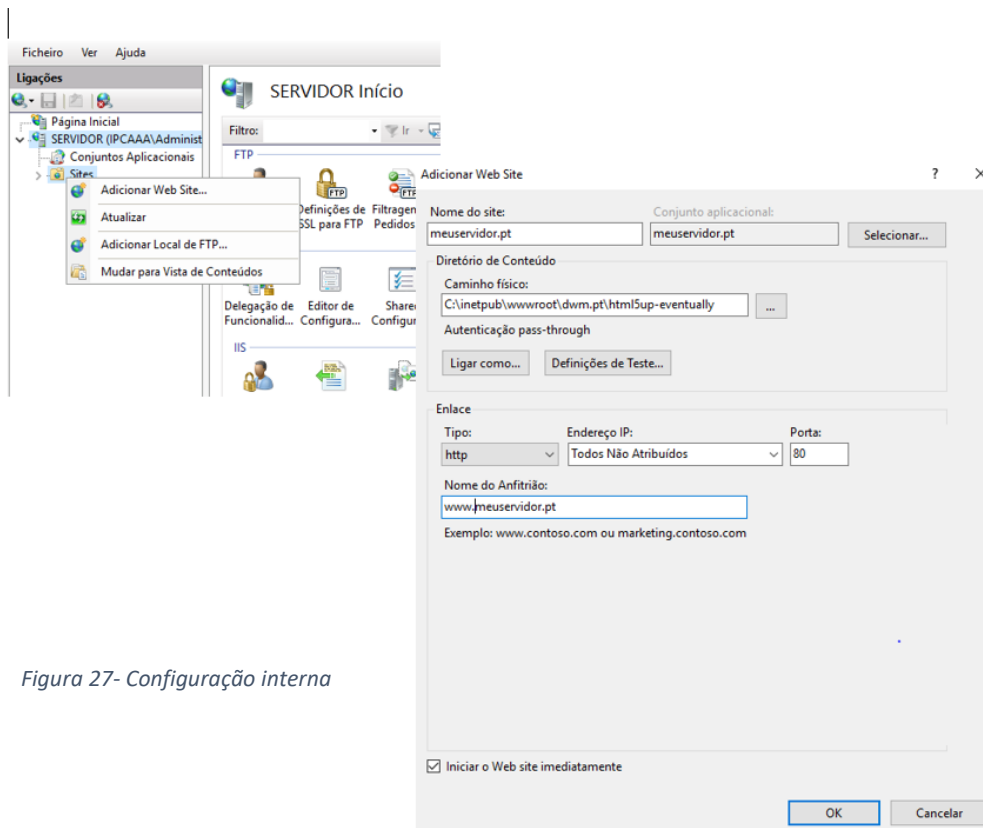


Figura 27- Configuração interna

De seguida temos de configurar o ip no servidor para que possamos aceder ao site com sucesso.

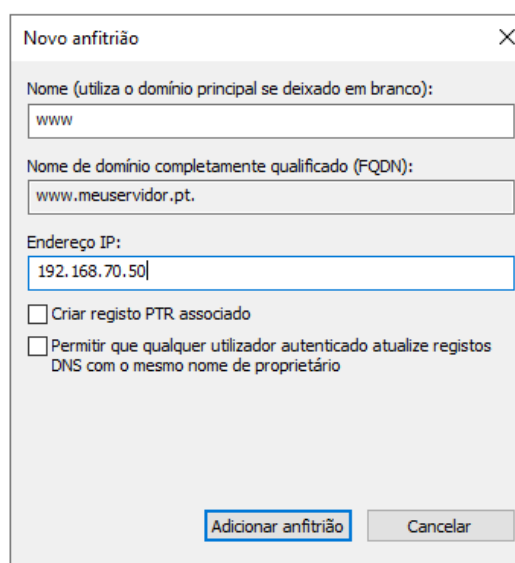


Figura 28- Configuração de IP

Linux

A história do Linux começa no ano de 1991, pelas mãos de um estudante universitário finlandês chamado Linus Torvalds. O Linux foi criado por ele, não totalmente do "zero", mas sim como uma variação do Minix.

O Minix é um sistema operacional simples, criado por Andrew S. Tanenbaum, um renomado professor de computação que é conhecido pelos diversos livros que escreveu para a área.

Tanenbaum disponibilizou o Minix principalmente para servir de auxílio no ensino de computação. Trata-se de um sistema operacional simples, que exige poucos recursos de hardware e cuja primeira versão foi lançada em 1987.

Dadas as suas finalidades académicas, não só o Minix foi disponibilizado de maneira gratuita e livre, como também o seu código-fonte completo. Assim, os estudantes de computação podiam e podem estudá-lo inteiramente para desenvolver habilidades ou mesmo para criar projetos derivados.

Algumas das vantagens da utilização do Linux são a sua segurança, como o Linux é modular, sua segurança é muito mais fácil de gerenciar. Cada elemento do sistema operacional Linux pode ser auditado, monitorado e protegido independentemente, o baixo custo uma vez que qualquer computador de elevado/baixo preço pode ter o Linux sem qualquer problema e por última ser open source ou seja é um programa gratuito que qualquer pessoa pode garantir.

Debian

Debian é uma organização exclusivamente de voluntários dedicada ao desenvolvimento de software livre e a promover os ideais da comunidade de Software Livre. O Debian Project começou em 1993, quando Ian Murdock lançou um convite aberto a criadores de software para contribuírem para uma distribuição de software completa e coerente baseada no relativamente novo kernel Linux. Esse relativamente pequeno grupo de dedicados entusiastas, originalmente com fundos da Free Software Foundation e influenciados pela filosofia GNU, cresceu com o passar dos anos para uma organização com cerca de 1062 Debian Developers.

Algumas das vantagens para escolher o Debian é ser um software livre, sistema operativo baseado em Linux, estável e seguro, vasto suporte a hardware, fornece atualizações suaves, é a semente e a base para muitas outras distribuições, tem múltiplas opções de instalador.

Instalação do Debian

Após seleccionarmos a instalação com interface para ser mais fácil a instalação do Debian, atribuímos o nome à nossa máquina e a sua respetiva password, isto serve maioritariamente para aceder ao root no Debian.

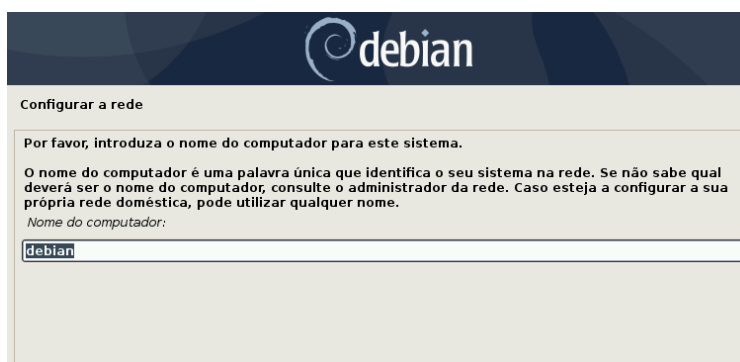
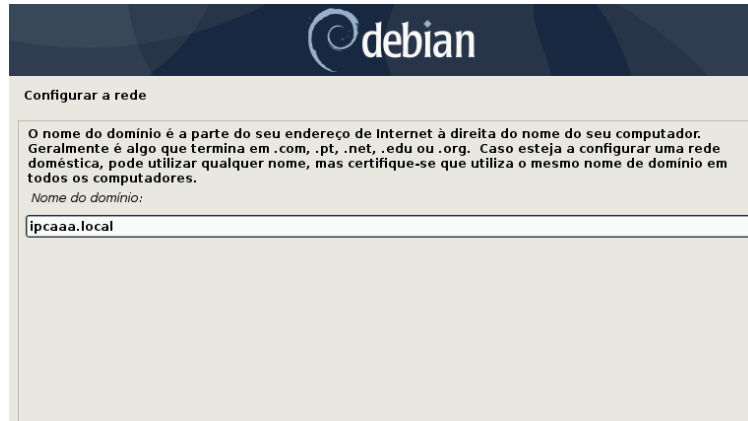


Figura 29- Nome da Máquina

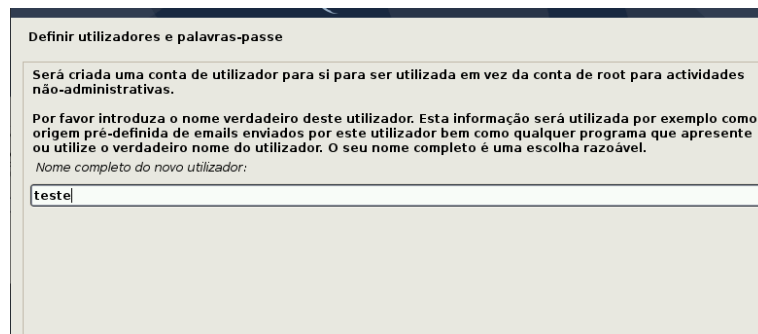
De seguida, escolhemos o domínio pretendido caso não queiramos nenhum domínio basta seguir em frente



The screenshot shows the 'Configurar a rede' (Configure network) screen in the Debian installer. At the top is the Debian logo. Below it, the title 'Configurar a rede' is displayed. A paragraph explains that the domain name is part of the Internet address and gives examples like .com, .pt, .net, .edu, or .org. It states that for a domestic network, any name can be used as long as it's consistent across all computers. Below this, a label 'Nome do domínio:' is followed by a text input field containing 'ipcaaa.local'.

Figura 30- Domínio da maquina

Agora introduzimos o nome do nosso utilizador e sua respetiva password, ao terminarmos a instalação do Debian vai ser pedido as credencias do utilizador para acedermos ao terminal



The screenshot shows the 'Definir utilizadores e palavras-passe' (Define users and passwords) screen in the Debian installer. The title is 'Definir utilizadores e palavras-passe'. A paragraph states that a user account will be created for non-administrative tasks. Another paragraph asks for the user's real name, noting it will be used for email and programs. Below this, a label 'Nome completo do novo utilizador:' is followed by a text input field containing 'teste'.

Figura 31- Nome de utilizador

Relativamente ao particionamento dos discos, podemos utilizar a opção “Guiado – utilizar o disco inteiro e instalar LVM” (Logic Volume Manager - ferramenta para gestão de volumes lógicos)

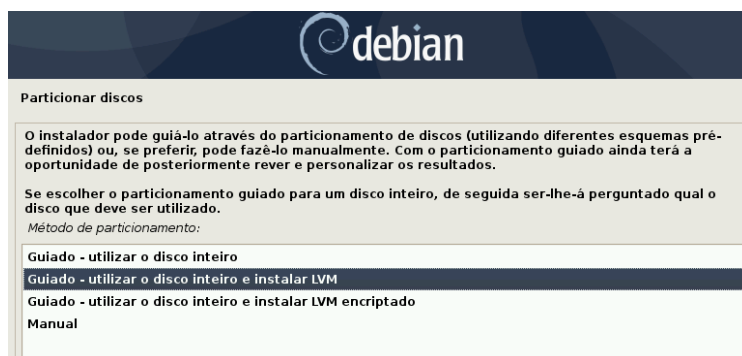


Figura 32-instalação LVM

De seguida aceitamos as alterações, pois caso contrário iremos ser retrocedidos para trás e vamos ter de fazer uma parte de novo



Figura 33 - Gestor de pacotes

Na seleção de software teremos de desabilitar a opção Debian Desktop Environment, caso contrário o Debian será instalado com interface gráfica

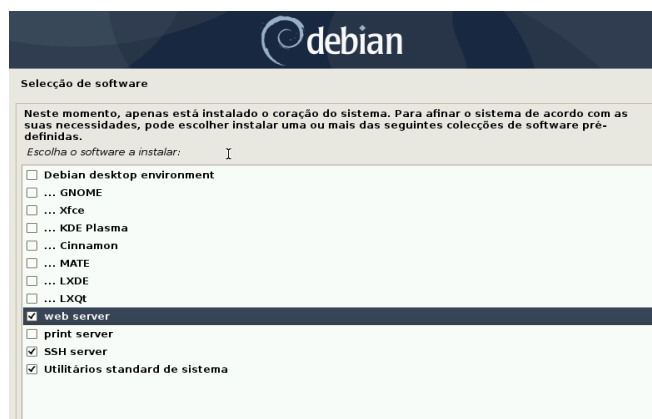


Figura 34- Seleção de SoftWare

Por fim instalámos o GRUB devido ao seu papel importantíssimo, pois cabe a eles a tarefa de permitir ao usuário o carregamento de um ou outro sistema.

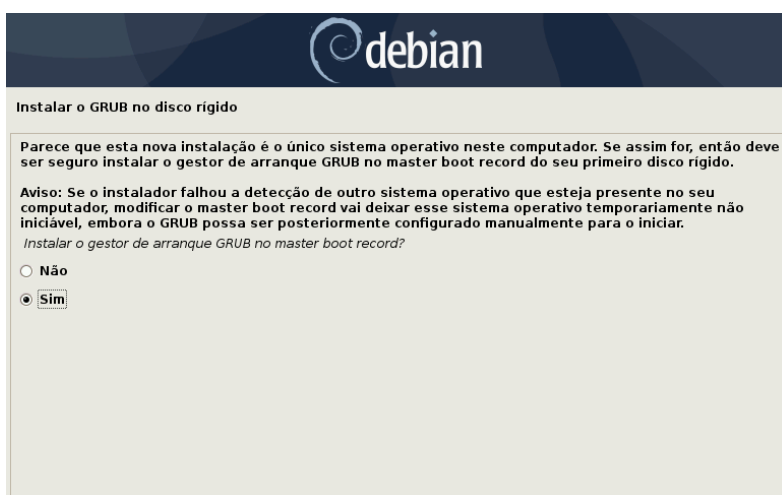


Figura 35- Instalação do GRUB

SSH

O protocolo SSH foi desenvolvido pelo especialista em cibersegurança Tatu Ylonen em 1995. A ideia foi uma resposta a um incidente de hacking na rede de uma universidade da Finlândia.

O SSH é um protocolo de rede para o usuário internet acessar, administrar e modificar remotamente seus servidores

Este serviço permite aos utilizadores abrirem sessões de trabalho de terminal de texto em ambiente Unix (Linux). Adicionalmente alguns clientes permite também a transferência de ficheiros entre o posto de trabalho e o servidor segundo o protocolo SFTP (SSH File Transfer Protocol).

Para usarem estes serviços os utilizadores devem recorrer a uma aplicação cliente que suporte o protocolo SSH. Uma das aplicações cliente mais divulgadas para ambiente MS-Windows é o PuTTY.

Configuração SSH

Em primeiro lugar procedemos à configuração das placas de rede da nossa máquina virtual, neste caso ativamos 2 adaptadores de rede. O 1º adaptador em modo NAT para termos acesso à internet e o 2º adaptador em rede interna, a mesma rede da nossa máquina cliente.



Figura 36- Placas de Rede

Após ativarmos os adaptadores na maquina servidor, acedemos ao root (aceder ao root num computador Linux possui acesso total. Geralmente, ela é utilizada para realizar comandos no sistema operacional, principalmente quando envolve arquivos do sistema), como vamos necessitar de atribuir um IP estático ao 2º adaptador, acedemos ao ficheiro de configuração das interfaces de rede através do seguinte comando:

```
vim /etc/network/interfaces
```

Figura 37- Ficheiro de Configuração dos interfaces de Rede

Para configurarmos procedermos à edição de um ficheiro precisamos de um editor de texto, por exemplo o vim, para isso teremos de instalar o vim com o seguinte comando:

```
root@debian:/home/leonardo# apt install vim
```

Figura 38- Instalação Vim

Após a instalação do vim procedemos a edição do nosso ficheiro, no qual introduzimos a interface do 1º adaptador que está em DHCP e o 2º adaptador temos que atribuir um IP estático, no nosso caso, 192.168.1.10

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).
source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

# Place de rede estática - 2
auto enp0s8
allow-hotplug enp0s8
iface enp0s8 inet static
address 192.168.1.10
netmask 255.255.255.0
```

Figura 39-Configuração do ficheiro das interfaces

Após a configuração da máquina servidor, temos de aceder à máquina cliente e atribuir um IP estático dentro do nosso DNS (domínio) que neste caso é o 192.168.10.1 e o nosso IP estático 192.168.1.1

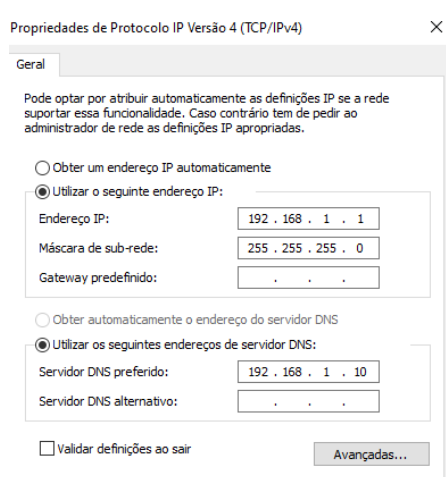


Figura 40- Configuração do ipv4 máquina cliente

Depois de âmbiar as placas de redes das duas máquinas estarem devidamente configuradas procedemos ao ping entre ele, uma forma de testar se as máquinas estão na mesma rede e podem comunicar entre si

```
C:\Users\carlos.IPCAAA>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Figura 41- Ping Cliente - Servidor

```
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.462 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.672 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.509 ms
```

Figura 42-Ping Servidor - Cliente

Caso tentemos fazer ping e der erro, podemos reiniciar placas de rede na máquina servidor com o seguinte comando

```
root@debian:/home/leonardo# systemctl restart networking
```

Figura 43- Comando para reiniciar a rede

Putty

PuTTY é um terminal de simulação open source desenvolvido para atuar como um cliente de conexões seguras em protocolos raw TCP, Telnet, rlogin e porta serial, ideal para estabelecer conexões seguras de acesso remoto a servidores via Shell Seguro - SSH - e à construção de canais encriptografados entre servidores.

O PuTTY é o que permite que utilizadores controlem o servidor, mesmo longe da sua rede de acesso ou da própria máquina que usa regularmente. Assim, além de garantir a produtividade, por meio do trabalho remoto, o utilizador ainda tem a certeza de que está criando uma conexão segura para realizar qualquer alteração/envio de arquivos ao servidor

Sendo assim, após instalarmos o putty na máquina cliente e acedermos ao mesmo, teremos de introduzir o IP da nossa máquina servidor no Host Name, neste caso é 192.168.1.10 e a porta 22 e o tipo de conexão que é SSH , ao acedermos bastar inserir as credencias da maquina servidor e podemos utilizar o terminal da mesma.

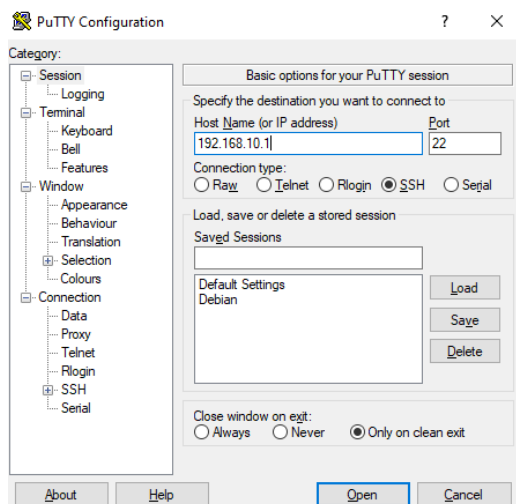


Figura 44- Configuração Putty

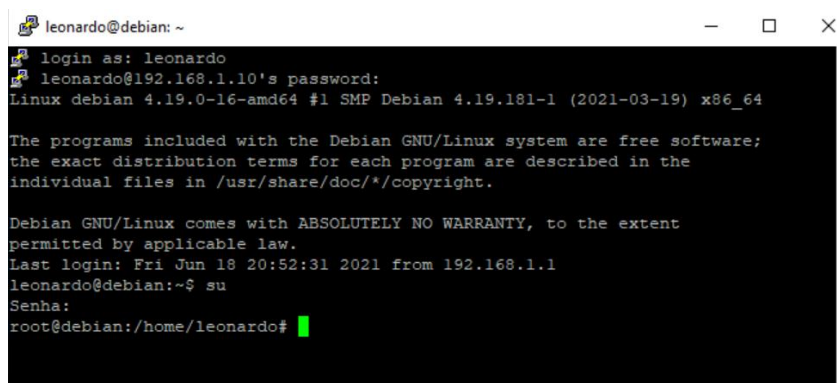


Figura 45- Putty Máquina Servidor

Servidor do Servidor Email(Iredmal)

Um servidor de email é um serviço de host de e-mail no qual eles são armazenados. Estes serviços são responsáveis pelo direcionamento de um e-mail desde o seu remetente até seu destinatário.

O processo é tão rápido e eficiente que parece simples, mas há uma grande complexidade por trás do envio e do recebimento de e-mails.

É importante ficar claro que o termo servidor de e-mail pode ter significados distintos dependendo do contexto. Às vezes, servidor de e-mail pode significar um computador ou uma máquina que tem um sistema completo que inclui diferentes serviços ou aplicações.

Em outros momentos, o termo servidor de e-mail pode ser usado justamente como um sinônimo para alguns desses serviços ou aplicações

PhpMyAdmin e WordPress

O WordPress é um sistema open-source de gerenciamento de conteúdo licenciado no âmbito da GPLv2, o que significa que qualquer pessoa pode utilizar ou modificar o software WordPress gratuitamente. Um sistema de gerenciamento de conteúdo é sucintamente uma ferramenta que facilita o gerenciamento de aspetos importantes do seu site – como o conteúdo –, sem precisar saber o que quer que seja sobre programação.

PhpMyAdmin é um script PHP feito para dar aos usuários a capacidade de interagir com suas bases de dados MySQL. O WordPress armazena todas as suas informações no banco de dados MySQL e interage com o banco de dados para gerar informações de seu site WordPress. Uma visão "crua" dos dados, tabelas e campos armazenados no banco de dados MySQL está acessível através do phpMyAdmin.

Instalação e Configuração PhpMyAdmin e Wordpress

Em primeiro lugar temos de instalar o apache que irá instalar alguns utilitários úteis

```
root@debian:/home/leonardo# sudo apt install apache2 apache2-utils
```

Figura 46- Comando para instalar o apache

De seguida iniciamos o apache

```
root@debian:/home/leonardo# systemctl enable apache2
```

Figura 47- Comando para iniciar o apache 2

Agora precisamos definir o utilizador do Apache como o proprietário da raiz, de referir que leonardo é o nome do meu utilizador

```
root@debian:/home/leonardo# chown leonardo:www-data /var/www/html/ -R
```

Figura 48- Definir Apache como proprietário

Após isto procedemos a instalação da mariadb que é uma base de dados alternativa ao mysql

```
root@debian:/home/leonardo# apt install mariadb-server mariadb-client
```

Figura 49- Instalação da mariadb

De seguida instalamos a versão mais recente do php

```
root@debian:/home/leonardo# apt install php7.3 libapache2-mod-php7.3 php7.3-mysq
l
A ler as listas de pacotes... Pronto
A construir árvore de dependências
A ler a informação de estado... Pronto
libapache2-mod-php7.3 is already the newest version (7.3.27-1~deb10u1).
php7.3 is already the newest version (7.3.27-1~deb10u1).
php7.3-mysql is already the newest version (7.3.27-1~deb10u1).
0 pacotes actualizados, 0 pacotes novos instalados, 0 a remover e 16 não actuali
zados.
root@debian:/home/leonardo# php-common php7.3-cli php7.3-common php7.3-json php7
.3-opca
bash: php-common: comando não encontrado
root@debian:/home/leonardo# che php7.3-readline
```

Figura 50- Instalação PHP

Após isso instalamos o PhpMyAdmin no Debian 10 e damos unzip ao mesmo:

```
root@debian:/home/leonardo# wget https://files.phpmyadmin.net/phpMyAdmin/4.9.0.1/phpMyA
```

Figura 53-Instalação PhpMyAdmin

```
root@debian:/home/leonardo# apt install unzip
```

Figura 52-Instalação Unzip

```
root@debian:/home/leonardo# unzip phpMyAdmin-4.9.0.1-all-languages.zip
```

Figura 51-Unzip do PhpMyAdmin

Após atribuir o utilizador do servidor da web como o proprietário deste diretório, acedemos ao mysql -u root e iniciamos a criação da base de dados e o utilizador MariaDB para o PhpMyAdmin

```
MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE nomebasedados DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4
```

Figura 54-Criação da base de dados

```
GRANT ALL ON phpmyadmin.* TO 'leonardo'@'localhost' identified by 'password';
```

Figura 55-Criação do utilizador

Por fim procedemos à configuração do apache para o phpMyAdmin, acedendo à interface web do phpMyAdmin a partir de um subdiretório, criamos um ficheiro com o código raiz do apache para o phpMyAdmin, após isso ativamos a sua configuração e criamos uma pasta temporária para o phpMyAdmin atribuindo-lhe um dono, após isto reiniciamos o apache e passamos para a máquina cliente

Uma vez na máquina cliente, acedemos ao motor de busca e introduzimos o ip do servidor e o phpMyAdmin: 192.168.1.10/phpmyadmin/ e introduzimos a credenciais que introduzimos ao criar o utilizador anteriormente

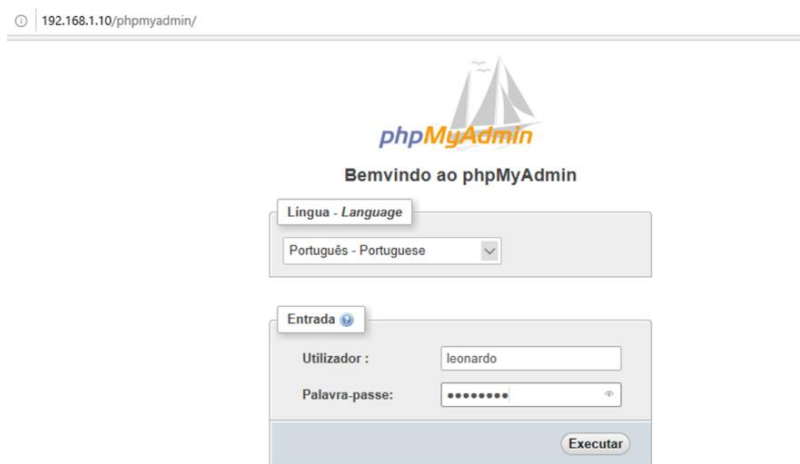


Figura 56-Login PhpMyAdmin

Do lado esquerdo podemos ver a nossa base de dados criada no servidor como o nome que lhe demos, neste caso basededados:

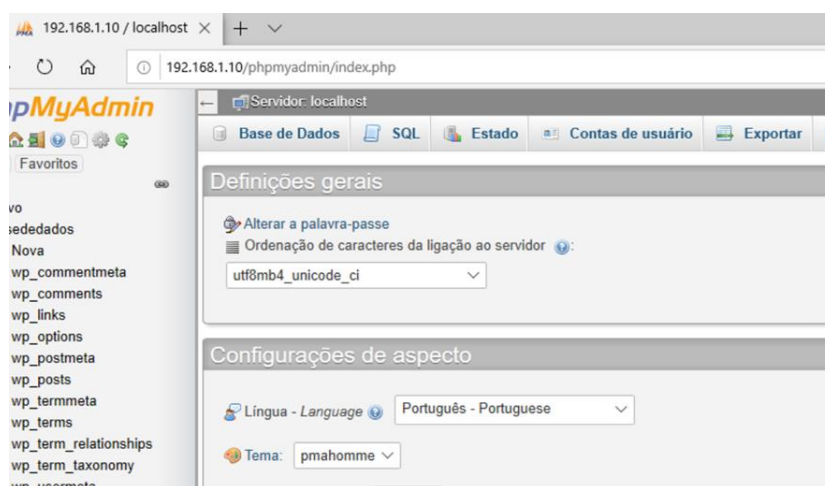


Figura 57-Interface PhpMyAdmin e Base de dados criada

Uma vez que o PhpMyAdmin está devidamente funcional e configurado, procedemos a instalação do WordPress na máquina servidor, criando a base de dados do mesmo e o respetivo utilizador atribuindo-lhe os privilégios totais

```
exit" at line 3
MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE wordpress;
Query OK, 1 row affected (0.001 sec)

MariaDB [(none)]> CREATE USER 'leonardo'@'localhost' IDENTIFIED BY 'password';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'leonardo'@'localhost'
MariaDB [(none)]> CREATE USER 'leonardo'@'localhost' IDENTIFIED BY '123';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'leonardo'@'localhost'
MariaDB [(none)]> CREATE USER 'leo'@'localhost' IDENTIFIED BY '123';
Query OK, 0 rows affected (0.000 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT ALL ON wordpress.* TO 'leo'@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (0.000 sec)

MariaDB [(none)]> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.001 sec)
```

Figura 58-Criação da base de dados, utilizador e atribuição de privilégios

Após isto, iremos proceder à instalação do WordPress e sua descompactação, uma vez feito eliminamos o conteúdo da pasta html e copiamos o ficheiro do WordPress para a pasta html

```
root@debian:/home/leonardo# wget https://wordpress.org/latest.tar.gz
--2021-06-23 06:12:42-- https://wordpress.org/latest.tar.gz
A resolver wordpress.org (wordpress.org)...198.143.164.252
A ligar a wordpress.org (wordpress.org)[198.143.164.252]:443... ligado.
Pedido HTTP enviado, a aguardar resposta...200 OK
Tamanho: 15750424 (15M) [application/octet-stream]
A gravar em: "latest.tar.gz.1"

latest.tar.gz.1          100%[=====>]  15,02M  1,11MB/s   em 14s

2021-06-23 06:12:57 (1,10 MB/s) - "latest.tar.gz.1" gravado [15750424/15750424]

root@debian:/home/leonardo# tar xpf latest.tar.gz
```

Figura 59- Instalação e descompactação do WordPress

```
root@debian:/home/leonardo# rm -fr /var/www/html
root@debian:/home/leonardo# cp -r wordpress /var/www/html
```

Figura 60- Eliminar o ficheiro html e mover o ficheiro WordPress

Por fim atribuímos o dono e as permissões às pastas e ficheiros e reiniciamos o apache2: `systemctl restart apache2` e voltámos à máquina cliente

Uma vez na máquina cliente acedemos ao navegador e introduzir o IP do servidor e wp-admin: `192.168.1.10/wp-admin/` e procedemos a configuração do WordPress, atribuindo lhe assim o nome da base de dados que neste caso é `basededados` podendo consulta la no PhpMyAdmin, o utilizador a quem demos permissões e a respetiva password, e o host que neste caso é um `localhost`

Below you should enter your database connection details. If you're not sure about these, contact your host.

Database Name	<input type="text" value="basededados"/>	The name of the database you want to use with WordPress.
Username	<input type="text" value="leonardo"/>	Your database username.
Password	<input type="password" value="gomes2000"/>	Your database password.
Database Host	<input type="text" value="localhost"/>	You should be able to get this info from your web host, if localhost doesn't work.
Table Prefix	<input type="text" value="wp_"/>	If you want to run multiple WordPress installations in a single database, change this.

Figura 61- Configuração WordPress

Copiamos o código descrito na página de configuração do WordPress e criamos a pasta `wp-config.php` na pasta do WordPress na máquina servidor

Unable to write to wp-config.php file.

You can create the wp-config.php file manually and paste the following text into it.

```
*
* @link https://wordpress.org/support/article/debugging-in-wordpress/
*/
define( 'WP_DEBUG', false );

/* That's all, stop editing! Happy publishing. */

/** Absolute path to the WordPress directory. */
if ( ! defined( 'ABSPATH' ) ) {
    define( 'ABSPATH', __DIR__ . '/' );
}

/** Sets up WordPress vars and included files. */
require_once ABSPATH . 'wp-settings.php';
```

After you've done that, click "Run the installation".

Figura 62- WordPress wp-config.php

Uma vez feito introduzimos as credenciais na página de login do WordPress e acedemos à página, também podemos aceder ao nosso website introduzindo o IP do servidor /WordPress que foi a pasta que criamos para introduzir o site: 192.168.1.10/WordPress

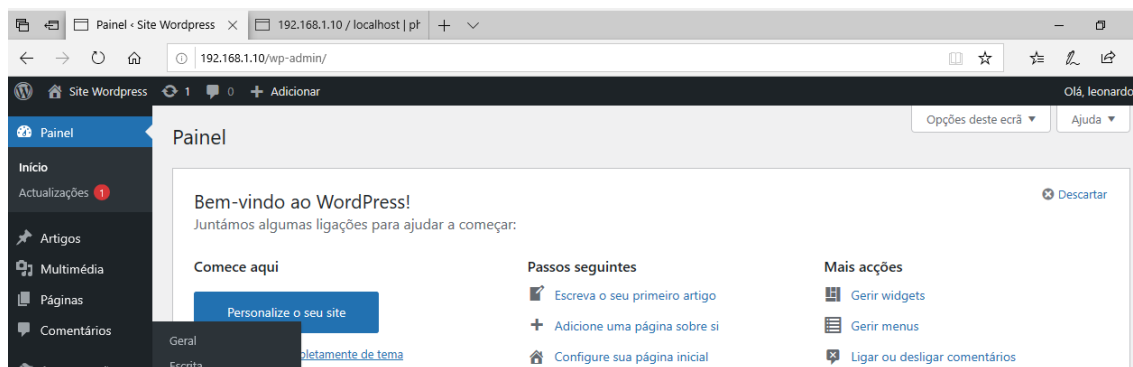


Figura 63-WordPress

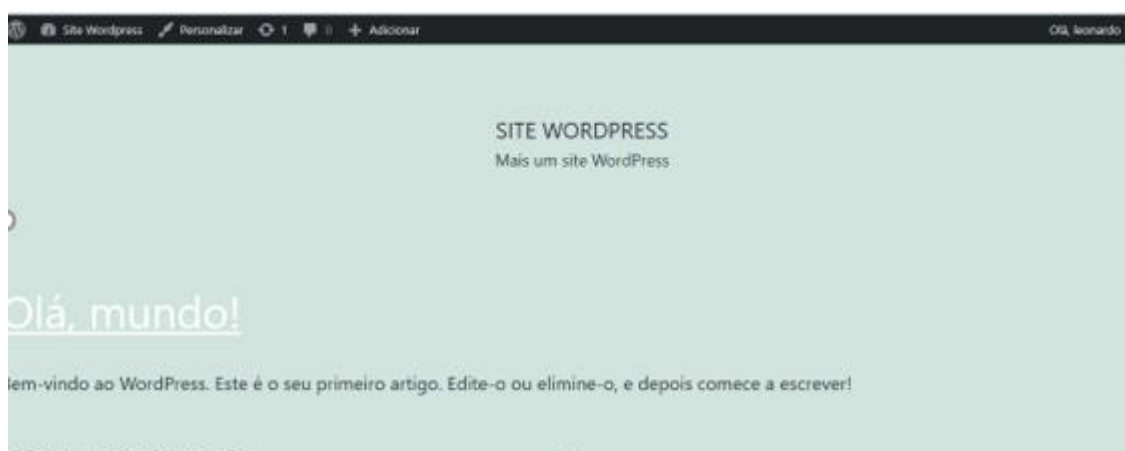


Figura 64-Site WordPress

Servidor do Servidor Email(Iredmal)

Um servidor de email é um serviço de host de e-mail no qual eles são armazenados. Estes serviços são responsáveis pelo direcionamento de um e-mail desde o seu remetente até seu destinatário.

O processo é tão rápido e eficiente que parece simples, mas há uma grande complexidade por trás do envio e do recebimento de e-mails.

É importante ficar claro que o termo servidor de e-mail pode ter significados distintos dependendo do contexto. Às vezes, servidor de e-mail pode significar um computador ou uma máquina que tem um sistema completo que inclui diferentes serviços ou aplicações.

Em outros momentos, o termo servidor de e-mail pode ser usado justamente como um sinônimo para alguns desses serviços ou aplicações.

iRedMail

Neste caso iremos utilizar o iRedMail que é um script de shell que instala e configura automaticamente todos os componentes necessários do servidor de correio no servidor Linux / BSD, eliminando a instalação e configuração manuais. Com o iRedMail, podemos criar facilmente caixas de correio ilimitadas e domínios de email ilimitados em um painel de administração baseado na Web.

As caixas de correio podem ser armazenadas no MariaDB / MySQL, base de dados PostgreSQL ou OpenLDAP. A seguir, é apresentada uma lista de softwares de código aberto que serão instalados e configurados automaticamente pelo iRedMail.

Instalação e Configuração do servidor de email

Procedemos assim à instalação do servidor de email iRedMail

```
root@debian:/home/leonardo# wget https://github.com/iredmail/iRedMail/archive/1.4.0.tar.gz
--2021-06-23 06:35:30-- https://github.com/iredmail/iRedMail/archive/1.4.0.tar.gz
A resolver github.com (github.com)...140.82.121.3
A ligar a github.com (github.com)|140.82.121.3|:443... ligado.
Pedido HTTP enviado, a aguardar resposta...302 Found
Localização: https://codeload.github.com/iredmail/iRedMail/tar.gz/1.4.0 [a seguir]
--2021-06-23 06:35:31-- https://codeload.github.com/iredmail/iRedMail/tar.gz/1.4.0
A resolver codeload.github.com (codeload.github.com)...140.82.121.10
A ligar a codeload.github.com (codeload.github.com)|140.82.121.10|:443... ligado.
Pedido HTTP enviado, a aguardar resposta...200 OK
Tamanho: 228960 (224K) [application/x-gzip]
A gravar em: "1.4.0.tar.gz"

1.4.0.tar.gz          100%[=====>] 223,59K  167KB/s   em 1,3s
2021-06-23 06:35:32 (167 KB/s) - "1.4.0.tar.gz" gravado [228960/228960]
```

Figura 65- Instalação Servidor de Email

Uma vez instalado descompactamos o mesmo

```
root@debian:/home/leonardo# tar xzf 1.4.0.tar.gz
root@debian:/home/leonardo# ls
1.4.0.tar.gz  aula  iRedMail-1.4.0  latest.tar.gz
```

Figura 66- Descompactação do Ficheiro

Acedemos ao ficheiro e começamos a instalação do servidor de email

```
root@debian:/home/leonardo# cd iRedMail-1.4.0
root@debian:/home/leonardo/iRedMail-1.4.0# bash iRedMail.sh
```

Figura 67- Instalação

Selecionamos o sistema de gestão da base de dados, neste caso iremos escolher MariaDB

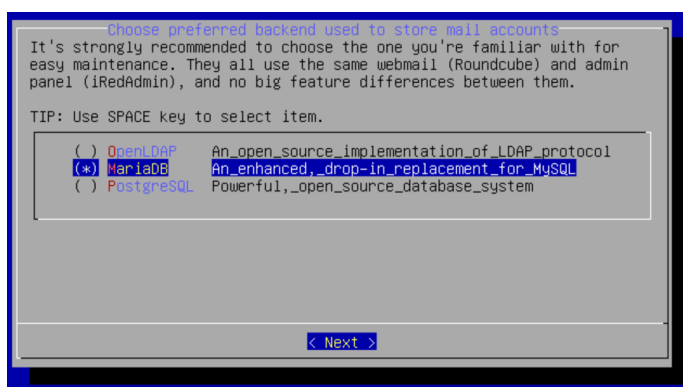


Figura 68-Escolher o sistema de Gestão da base de dados

Introduzimos o domínio que queremos, o domínio dos emails pode ser alterado após a instalação *

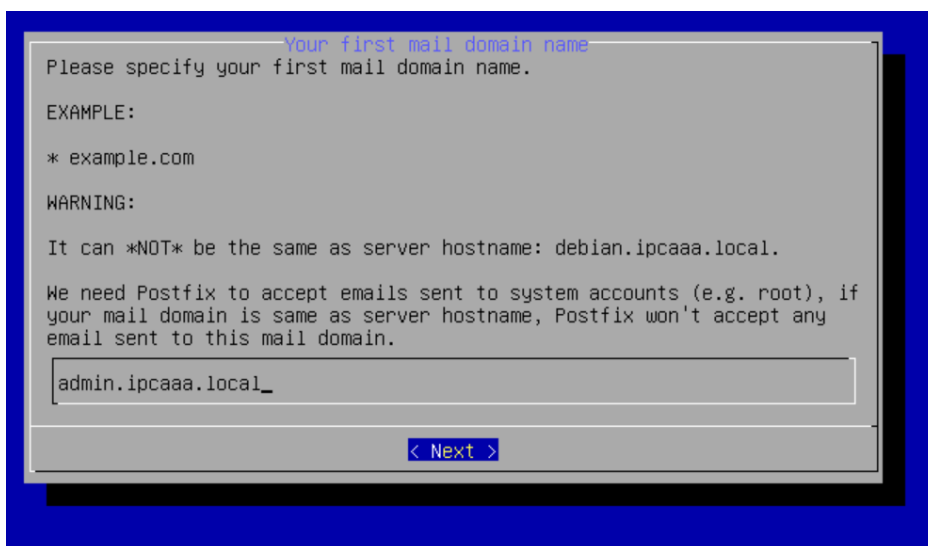


Figura 69- Atribuição do domínio

Após a instalação iremos receber uma mensagem com todos os dados que introduzimos na instalação, assim como o domínio, o administrador e os componentes que adicionamos entre outros

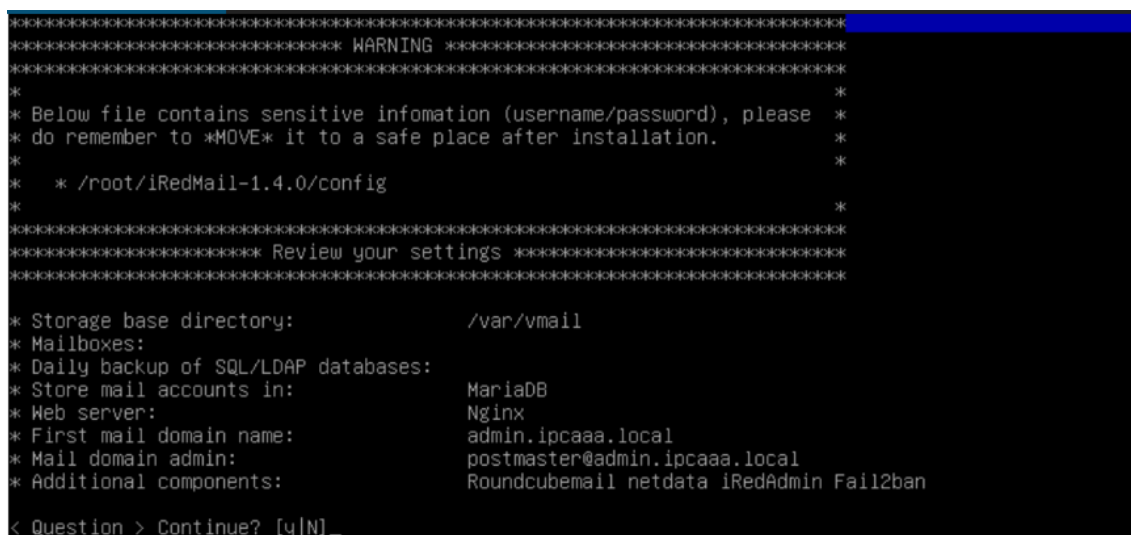


Figura 70- Informação das definições após instalação

Voltamos a aceder à nossa máquina cliente uma vez que já está tudo instalado e configurada na máquina servidor e acedemos ao navegador introduzindo: 192.168.1.10/iredadmin , ao acedermos à pagina de administrador do iRedMail introduzimos as credenciais , podendo caso se esqueça de visualizar print anterior com as informações das definições da instalação

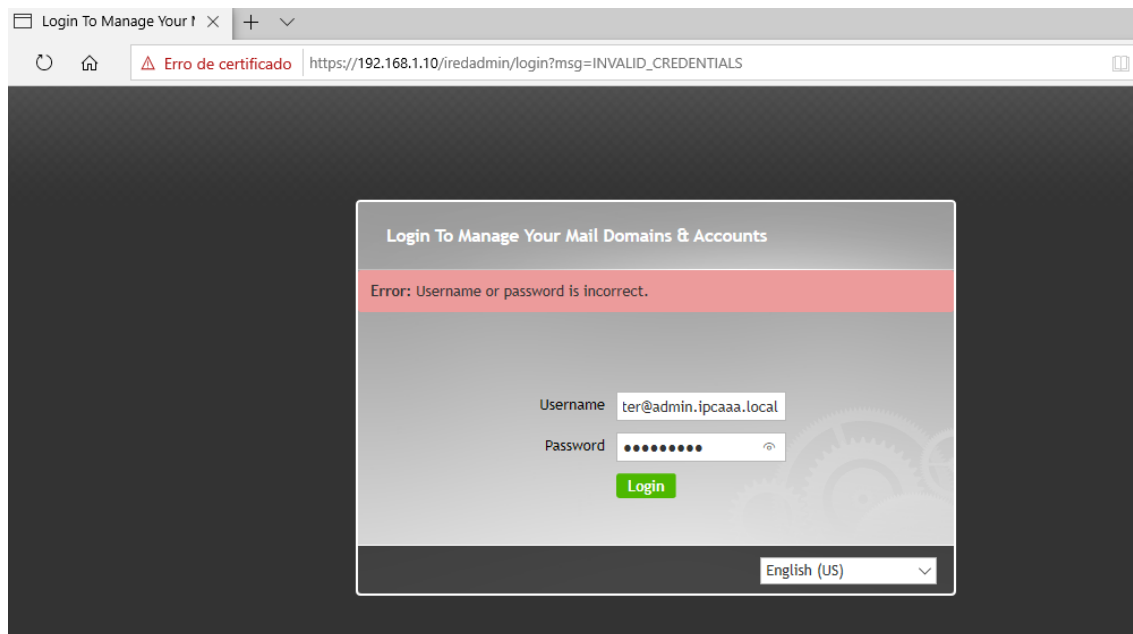


Figura 71- Login página administrador iRedMail

Uma vez na página acedemos aos domínios e podemos adicionar outro domínio para algo mais simples como por exemplo ipca.local

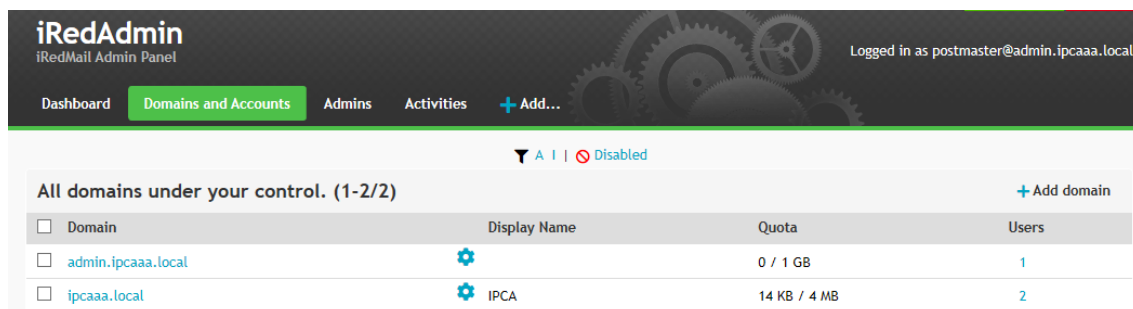


Figura 72- Inserir outro domínio

Também podemos criar utilizador atribuindo-lhes o domínio podendo escolher qual queremos do print anterior o nome e a sua respetiva password

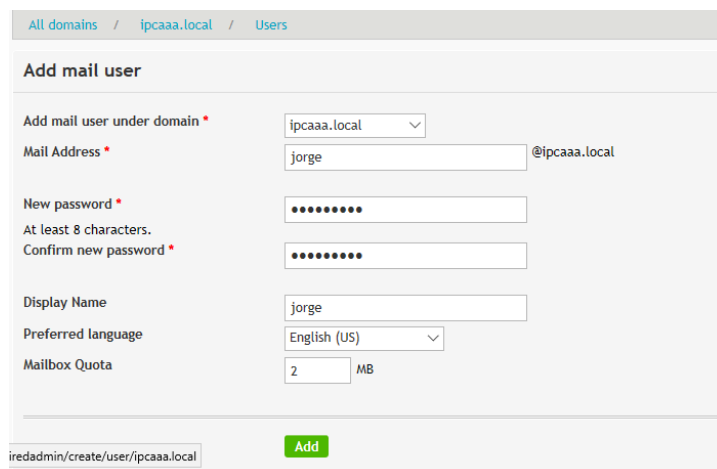


Figura 73- Criação de utilizadores

Podemos também aceder a lista de todos os utilizadores criados, bem como ao número de emails enviados pelos mesmos



<input type="checkbox"/> Display Name	Mail Address	User/Employee ID	Quota
<input type="checkbox"/> Carlos Gomes	carlos@ipcaaa.local		0% (3 Emails / 4 KB) / 2 MB
<input type="checkbox"/> Jorge	jorge@ipcaaa.local		0% (0 Emails / 0) / 2 MB
<input type="checkbox"/> Leonardo Gomes	leonardo@ipcaaa.local		0% (6 Emails / 10 KB) / 2 MB

Figura 74- Lista de utilizador

Após a configuração da página de administrador do servidor de email, iremos entrar no serviço de email e fazer testes, para isso precisamos de aceder a: 192.168.1.10/mail/ e introduzimos as credenciais do utilizador em questão que foi criado na página de administrador. Assim sendo basta enviar para um dos utilizadores criados como por exemplo o carlos@ipcaaa.local a recebes um email do jorge@ipcaaa.local

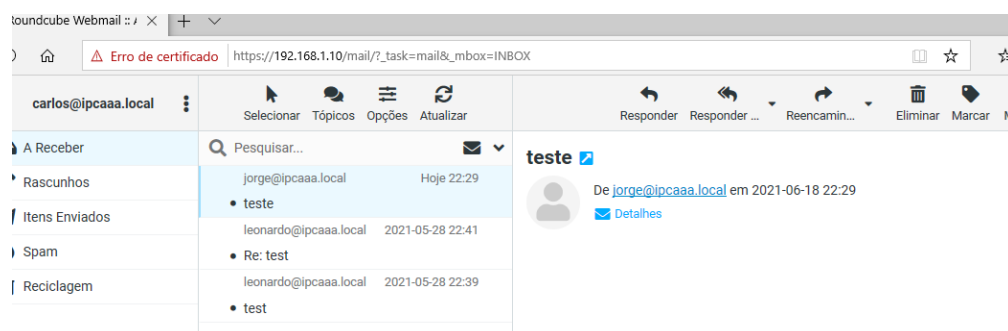


Figura 75- Teste de envio de email entre utilizadores

Servidor FTP

O FTP foi criado em 1971 por Abhay Bhushan. Nesse ínterim, Abhay era na época, um estudante de engenharia elétrica e vivia o momento de expansão das tecnologias para a área da computação. Dessa forma, na década de 70 estava em plena iniciação as primeiras ligações e redes entre os computadores criados até então. FTP é a sigla para File Transfer Protocol, um termo que, traduzido para o português, significa Protocolo de Transferência de Arquivos, basicamente é um tipo de conexão que permite a troca de arquivos entre dois computadores conectados à internet. A diferença de servidor FTP para FTP é que o servidor é um software produzido para promover o gerenciamento FTP e o FTP já é um protocolo de transporte adquirido através do servidor para acesso a certos dados.

Configuração de Servidor FTP

O servidor FTP que iremos utilizar é o ProFTPD que é um servidor para sistemas Linux, para isso em primeiro lugar acedemos à nossa máquina cliente e procedemos à instalação do servidor ProFTPD

```
leonardo@debian:~$ aptitude install proftpd-basic proftpd-doc
```

Figura 76- Instalação do servidor FTP

A instalação por omissão ativa o suporte IPV6 do ProFTPD. Como o nosso servidor apenas suporta IPV4, logo acedemos ao ficheiro com o nosso editor de texto o vim para poder o reformular vim /etc/proftpd/proftpd.conf e desativámos o ipv6

```
# Set off to disable IPv6 support which is annoying on IPv4 only boxes.  
UseIPv6 off
```

Figura 77- Desativar o ipv6

Para restringir o acesso via ftp apenas à directoria home de cada utilizador, basta indicar como DefaultRoot acedemos ao ficheiro /etc/proftpd/proftpd.conf

```
# Use this to jail all users in their homes  
DefaultRoot
```

Figura 78- Restringir o acesso à home do utilizador

Após isso reiniciamos o serviço FTP para ativar as alterações feitas anteriormente

```
root@debian:/# /etc/init.d/proftpd restart
```

Figura 79- Reiniciar o serviço FTP

Por fim abrimos o nosso cliente FTP, neste caso utilizaremos o FileZilla, ao abrirmos o nosso cliente FTP introduzimos o IP do servidor, e as credencias em questão e temos a ligação com o servidor FTP

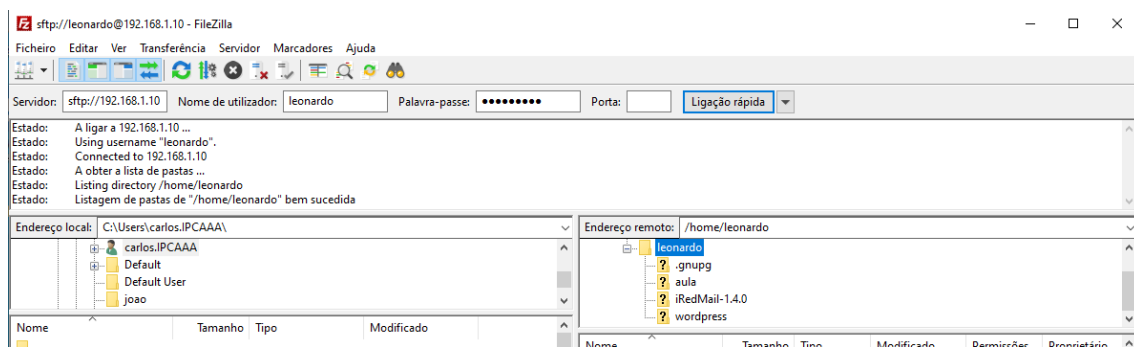


Figura 80- Ligação ao servidor FTP

Firewall

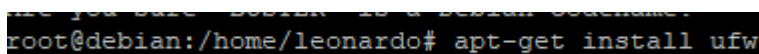
As Firewalls são programas de software ou dispositivos de hardware que filtram e examinam as informações provenientes da ligação à Internet. Representam a primeira linha de defesa porque podem impedir que um programa malicioso ou atacante tenha acesso à rede e informações antes que qualquer potencial dano seja causado.

As Firewalls concentram-se no bloqueio de malware e ataques no nível de aplicativos. Juntamente com um sistema de prevenção de intrusão (intrusion prevention system, IPS) integrado, essas Firewalls são capazes de reagir de forma rápida e integrada para detetar e combater ataques em toda a rede.

Neste caso iremos utilizar o: UFW ou Uncomplicated Firewall (Firewall Descomplicado), é uma interface para iptables desenvolvida para simplificar o processo de configuração de uma firewall. Apesar da iptables ser uma ferramenta sólida e flexível, pode ser difícil para os iniciantes aprender como usá-la para configurar corretamente uma firewall. Se você deseja começar a proteger sua rede, mas não tem certeza sobre qual ferramenta usar, o UFW pode ser a escolha certa para você.

Configuração da Firewall

Na máquina servidor procedemos primeiramente à instalação do ufw



```
root@debian:/home/leonardo# apt-get install ufw
```

Figura 81- Instalação UFW

Após a instalação acedemos à máquina servidor pelo putty e basta ativarmos o acesso remoto ao servidor via ssh: `ufw allow SSH`, após isso ativamos o registo de eventos: `ufw logging on` e por fim ativamos a nossa firewall, para testarmos se a firewall está funcional basta introduzir o comando: `ufw status verbose`

```
Status: active
Logging: on (low)
Default: deny (incoming), allow (outgoing), disabled (routed)
New profiles: skip

To Action From
--
22/tcp ALLOW IN Anywhere
22/tcp (v6) ALLOW IN Anywhere (v6)
```

Figura 82- Firewall Status

Conclusão

A partir das competências adquiridas, concluímos que a realização deste projeto foi benéfica para o nosso desenvolvimento interpessoal e profissional, assim como para a nossa comunicação em grupo. De todas as competências adquiridas, gostaria de salientar a facilidade de utilização do Wordpress.

Esta competência merece ser evidenciada, pois de todas as tarefas que foram realizadas, houve uma diferença no grau de dificuldade na utilização desta plataforma. As funções desempenhadas ao longo do ano letivo foram um fator decisivo e bastante útil, porque nos permitiu, por um lado, desempenhar tarefas onde aplicamos conhecimentos anteriormente adquiridos em aula, e por outro lado, facilitou a realização de novas tarefas.

O nosso grupo, de uma forma geral, sente-se satisfeito com o resultado final do projeto, apesar de que, obviamente, acharmos que podíamos ter feito melhor.

Web grafia

IPv4: <https://pt.wikipedia.org/wiki/IPv4>

Quotas: <https://faqs.up.pt/faq/content/3/3/pt/o-que-s%C3%A3o-exactamente-quotas-de-disco.html>

Instalação do SSH em linux: <https://www.debian.org/>

SnapShot da máquina Virtual: <https://www.osradar.com/how-to-backup-vms-on-virtualbox/>

PDFs facultados pelo professor

Ajuda de amigos/conhecidos