

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**O Ensino do módulo Sistema Operativo Servidor  
na disciplina de Sistemas Operativos**

Ricardo Jorge de Freitas Rita

**Mestrado em Ensino de Informática**

Relatório da prática de ensino supervisionada orientada  
pela Professora Doutora Neuza Pedro e pelo Professor Doutor Mário Calha

2023



## **Agradecimentos**

No final desta jornada gostaria de agradecer a todos os que partilharam comigo alegrias e frustrações neste intenso percurso.

A todos os professores do mestrado pela alegria e disponibilidade, com uma especial referência ao Professor Doutor João Piedade.

À minha orientadora do Instituto de Educação, Professora Doutora Neuza Pedro, pela simpatia, paciência, compreensão e ajuda.

Ao meu orientador da Faculdade de Ciências, Professor Doutor Mário Calha pelo seu precioso apoio e disponibilidade.

Um obrigado muito especial à Professora Cooperante Vânia Ramos pelo excepcional acolhimento, disponibilidade e partilha.

Aos alunos da Escola Secundária Sebastião da Gama da turma 10ºN.

À Mrs Louise de Beer, pelo total apoio e disponibilidade que me permitiram realizar esta caminhada, bem como aos meus colegas e alunos da Vale Verde International School.

Aos meus colegas de mestrado com quem tive o gosto de percorrer este caminho, muito em especial aos meus colegas Pedro Brandão e Nuno Santos.

À minha mãe, família, esposa e filho, por tudo.

## Resumo

Este documento pretende descrever, analisar e refletir sobre as diversas atividades relativas à Prática de ensino Supervisionada realizada no âmbito da disciplina de Iniciação à Prática Profissional IV, do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa que decorreu no ano letivo 2022/2023 na Escola Secundária Sebastião da Gama em Setúbal, Portugal. A intervenção incidiu sobre uma turma do 10.º ano de escolaridade inserida no primeiro ano do curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos na disciplina de Sistemas Operativos. Abordaram-se conteúdos programáticos referentes ao módulo 3 - “Sistema Operativo Servidor”, tendo como objetivos de aprendizagem a instalação e configuração de um sistema operativo servidor e a definição e parametrização de utilizadores. A principal metodologia utilizada foi a aprendizagem baseada em projetos (PjBL), utilizando igualmente estratégias diferenciadas para alunos com necessidades específicas. Em especial, pretendeu-se: i) analisar o contributo desta metodologia no ensino da disciplina de sistemas operativos e ii) aferir quais as dificuldades que os alunos invisuais enfrentam na utilização da virtualização. Foram utilizadas tecnologias de virtualização de sistemas operativos utilizando um software hipervisor, implementadas num projeto integrado num cenário de aprendizagem. Os resultados atingidos permitiram constatar vantagens associadas à dinâmica da metodologia de ensino utilizada (PjBL) e à mobilização de estratégias para a utilização de tecnologias *Text-to-Speech* (TTS) em linha de comandos para uso em máquinas virtuais no ensino de sistemas operativos a alunos invisuais.

**Palavras-Chave:** Sistema Operativo Servidor, virtualização, metodologia baseada em projetos, dificuldades visuais, TTS

## **Abstract**

This document aims to describe, analyse, and reflect upon the various activities related to Supervised Teaching Practice within the scope of the course "Introduction to Professional Practice IV" in the Master's program in Teaching Computer Science from the University of Lisbon, which took place during the academic year 2022/2023 at Sebastião da Gama Secondary School in Setúbal, Portugal. The intervention focused on a 10th-grade class enrolled in the first year of the professional course in Technical Management and Programming of Computer Systems, specifically in the subject of Operating Systems (OS). Some of the program contents related to Module 3 - "Server Operating System" were addressed, with the learning objectives being the installation and configuration of a server operating system as well as the creation and configuration of user accounts. The primary methodology employed was Project-Based Learning (PjBL), including differentiated strategies for students with specific needs. The aim was to analyse the contribution of this methodology to the teaching of operating systems and the challenges that visually impaired students face when using virtualization. A hypervisor software was used in a project as part of a learning scenario. The results achieved confirmed the advantages associated with the dynamics of the teaching methodology used (PjBL) as well as the advantages associated with using Text-To-Speech (TTS) technologies in virtualization when teaching operating systems to visually impaired students.

**Keywords:** Server Operating Systems, virtualization, project-based learning, visually impaired students, text-to-speech

## Índice

AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO .....	IV
ABSTRACT .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABELAS .....	IX
SIGLAS .....	X
INTRODUÇÃO.....	2
CARACTERIZAÇÃO DO CONTEXTO .....	4
CONTEXTO DA ESCOLA.....	4
CARACTERIZAÇÃO DA TURMA.....	8
OBSERVAÇÃO DE AULAS: BREVE REFLEXÃO .....	10
ENQUADRAMENTO CURRICULAR.....	13
CURSO .....	13
DISCIPLINA.....	18
REFLEXÃO E ANÁLISE CRÍTICA DO CURRÍCULO DA DISCIPLINA.....	19
MÓDULO .....	21
CONCEITOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS ABORDADOS NA INTERVENÇÃO ...	23
CONCEITOS INTRODUTÓRIOS.....	23
ARQUITETURA CLIENTE-SERVIDOR .....	25
VIRTUALIZAÇÃO.....	26
SEGURANÇA.....	29
UTILIZADORES .....	29
OTIMIZAÇÃO.....	30
<i>TEXT-TO-SPEECH</i> .....	30
INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	31
PLANIFICAÇÃO DA PROFESSORA COOPERANTE.....	31
CENÁRIO DE APRENDIZAGEM .....	32
CALENDARIZAÇÃO .....	33
PLANIFICAÇÃO DA INTERVENÇÃO.....	34
OBJETIVOS, METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS .....	35
CONCRETIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO .....	36
DESCRIÇÃO DAS AULAS E ATIVIDADES .....	38
<i>Aula nº1</i> .....	38
<i>Aula nº2</i> .....	39

<i>Aula nº3</i> .....	40
<i>Aula nº4</i> .....	41
<i>Aula nº5</i> .....	42
<i>Aula nº6</i> .....	43
<i>Aula nº7</i> .....	44
<i>Aula nº8</i> .....	44
<i>Aula nº9</i> .....	45
<i>Aula nº10</i> .....	45
AVALIAÇÃO.....	47
<i>Diagnóstica</i> .....	48
<i>Formativa</i> .....	50
<i>Sumativa</i> .....	50
<b>DIMENSÃO INVESTIGATIVA</b> .....	<b>54</b>
QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO.....	54
<i>Primeira questão de investigação</i> .....	55
<i>Segunda questão de investigação</i> .....	59
<i>Limitações</i> .....	64
<b>BALANÇO REFLEXIVO</b> .....	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>69</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>72</b>
ANEXO A - CENÁRIO DE APRENDIZAGEM.....	73
ANEXO A1 – PLANO DAS AULAS 1 E 2 / 29 DE MARÇO DE 2023.....	80
ANEXO A2 – PLANO DAS AULAS 3, 4 E 5 / 29 DE MARÇO DE 2023.....	81
ANEXO A3 – PLANO DAS AULAS 6 E 7 / 21 DE ABRIL DE 2023.....	82
ANEXO A4 – PLANO DAS AULAS 8, 9 E 10 / 21 DE ABRIL DE 2023.....	83
ANEXO B - RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (RED) - MÓDULO 3 SO.....	84
ANEXO C - RECURSO EDUCATIVO DIGITAL (RED) - ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	85
ANEXO D – SISTEMA OPERATIVO SERVIDOR – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	89
ANEXO E – TUTORIAL DE INSTALAÇÃO SO SERVIDOR.....	95
ANEXO F – REGRAS PARA A CRIAÇÃO DE <i>PASSWORDS</i> .....	110
ANEXO G – ALGUNS COMANDOS LINUX.....	111
ANEXO H – UTILIZADORES E GRUPOS.....	114
ANEXO J – LISTA DE UTILIZADORES PARA O PROJECTO “SEBASTIGAMA”.....	117
ANEXO K – MODELO DO RELATÓRIO DO PROJETO “SEBASTIGAMA”.....	118
ANEXO M – QUESTIONÁRIO FINAL DA INTERVENÇÃO.....	120
ANEXO Q – PÁGINA WEB DE APOIO AO MÓDULO 3.....	123

## Índice de Figuras

Figura 1. Freguesias do Concelho de Setúbal (2014).....	4
Figura 2. Escola Secundária Sebastião da Gama.....	6
Figura 3. Logótipo do Agrupamento de Escolas Sebastião da Gama .....	6
Figura 4. Imagem da Sala A105 .....	7
Figura 5. Imagens da Sala A104.....	7
Figura 6. Capa do livro de SO para o curso profissional de TGPSI.....	21
Figura 7. Mapa de conceitos científicos .....	23
Figura 8. Resultados da avaliação diagnóstica por questão .....	48
Figura 9. Resultados da avaliação diagnóstica por aluno.....	49
Figura 10. Captura de ecrã da distribuição Linux Accessible Coconut .....	57
Figura 11. Comando para instalação do <i>espeak</i> .....	58
Figura 12. Exemplo de captura de output para TTS com voz brasileira .....	58
Figura 13. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da primeira questão.....	60
Figura 14. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da segunda questão .....	61
Figura 15. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da terceira questão .....	61
Figura 16. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da quarta questão .....	62
Figura 17. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da quinta questão .....	62

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Horário da turma 10N.....	8
Tabela 2. Plano de estudos do Curso TGPSI.....	15
Tabela 3. Matriz curricular do curso profissional de TGPSI.....	17
Tabela 4. Módulos da disciplina de SO do Curso profissional de TGPSI .....	19
Tabela 5. Módulos opcionais da disciplina de SO do Curso profissional de TGPSI.	19
Tabela 6. Objetivos de aprendizagem do módulo 3 .....	22
Tabela 7. Comparação de VMM tipo 1 e tipo 2.....	28
Tabela 8. Calendário escolar da Escola Secundária Sebastião da Gama .....	31
Tabela 9. Planificação Modular inicial.....	32
Tabela 10. Breve descrição das aulas de intervenção.....	34
Tabela 11. Critérios de avaliação do grupo 550 na ESSG .....	47
Tabela 12. Critérios específicos de avaliação do módulo 3 .....	51
Tabela 13. N.º de alunos que completaram cada módulo de SO.....	52
Tabela 14. Classificações finais do módulo 3 de SO .....	52
Tabela 15. Análise estatística dos resultados obtidos.....	63
Tabela 16. Resultados dos testes de Levene e T-Student.....	64

## Siglas

- PES – Prática de ensino supervisionada
- IPP IV – Introdução à prática profissional IV
- TGPSI – Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos
- SO – Sistemas Operativos
- CLI – *Command Line Interface*
- GUI – *Graphical User Interface*
- PSI – Programação e Sistemas de Informação
- PjBL – *Project Based Learning*
- PAP – Prova de Aptidão profissional
- FCT – Formação em Contexto de Trabalho
- TIC – Tecnologias da Informação e da Comunicação
- RED – Recurso Educativo Digital
- ASE – Ação Social Escolar
- PASEO – Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória
- RTP - Relatório Técnico-Pedagógico

## **Introdução**

Este relatório surge no âmbito da Unidade Curricular de Introdução à Prática Profissional IV (IPP IV) do segundo ano do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade de Lisboa, consistindo na Prática de Ensino Supervisionada (PES) durante uma intervenção pedagógica numa turma do ensino secundário profissional.

Este trabalho encontra-se organizado segundo a estrutura sugerida pelos orientadores, dividido por introdução, caracterização do contexto, enquadramento curricular, conceitos técnico-científicos abordados na intervenção, intervenção pedagógica, dimensão investigativa e balanço reflexivo. São também apresentadas referências bibliográficas e anexos relevantes para o trabalho desenvolvido.

A intervenção decorreu na Escola Secundária Sebastião da Gama, com a colaboração da professora cooperante Vânia Ramos. Sendo diretora da turma intervencionada, com a designação 10.º N, primeiro ano do curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, a professora cooperante leciona igualmente duas disciplinas referentes à componente de formação tecnológica do curso, nomeadamente Sistemas Operativos (SO) e Programação e Sistemas de Informação (PSI). Estando inicialmente prevista para a disciplina de PSI, devido a constrangimentos de horário a intervenção passou a incidir sobre a disciplina de SO.

Durante o primeiro semestre foram efetuadas nove observações de aulas de cinquenta minutos nas quais foram recolhidos alguns dados que, juntamente com outras informações relevantes recolhidas junto da professora cooperante, permitiram preparar a PES bem como conhecer antecipadamente a realidade da turma em questão.

A intervenção decorreu ao longo de dez tempos letivos durante os meses de março e abril de 2023, para além de outras visitas à escola de forma a acompanhar a turma e contactar também professores de outras disciplinas. Foi utilizado um cenário de aprendizagem que serviu de base às atividades propostas.

Os conceitos curriculares abordados pertencem ao módulo 3 de SO, Sistema Operativo Servidor, tendo-se focado essencialmente a instalação e configuração de um sistema operativo servidor bem como a criação e parametrização de utilizadores e

grupos. Os conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos na disciplina de Redes de Comunicação, também da componente de formação tecnológica do curso, revelaram-se úteis no decorrer da intervenção.

A tecnologia de suporte utilizada para a demonstração dos procedimentos de instalação e configuração do SO servidor foi a virtualização através de *software* hipervisor, no seguimento da estratégia já utilizada pela professora cooperante no decorrer das atividades letivas do módulo 2.

Alguns dos principais conteúdos científicos abordados, para além de algumas revisões de conceitos científicos estudados no módulo 2, foram relativos aos principais tipos de servidor existentes, à virtualização através da utilização de máquinas virtuais em *software* hipervisor e à criação e gestão de grupos e diferentes tipos de utilizador. Foram também abordados os conceitos de autenticação e ligação remota pela importância que têm ao nível da execução das práticas previstas no módulo intervencionado. De uma forma geral os conceitos abordados configuram uma importante base para a compreensão de vários conteúdos inerentes à disciplina e ao curso.

Foram estudadas e implementadas diferentes medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, enquanto processo que visa responder à diversidade das necessidades e potencialidades de todos e de cada um dos alunos e seguindo as indicações fornecidas pelos relatórios técnico-pedagógicos (RTP) referentes a alguns dos alunos da turma, nomeadamente a um aluno invisual.

Ao longo da lecionação do módulo 3 os alunos desenvolveram um projeto de forma colaborativa, parte de um cenário de aprendizagem envolvendo conceitos sobre sistemas operativos servidor, utilizando a metodologia de aprendizagem baseada em projetos. A eficácia da utilização desta abordagem no ensino do módulo foi verificada através da utilização de questionários sobre a motivação dos alunos antes e após a conclusão do módulo. Este percurso permitiu aos alunos, como referido, consolidar conhecimentos adquiridos em módulos anteriores.

# Caracterização do contexto

## Contexto da escola

A Escola Secundária Sebastião da Gama localiza-se em Setúbal, na freguesia de S. Julião, entre uma zona antiga e uma zona renovada da cidade. O concelho de Setúbal pertence à Área Metropolitana de Lisboa, abrangendo 230.33 km<sup>2</sup> e 123.496 habitantes segundo o Censos de 2021 (Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2021).

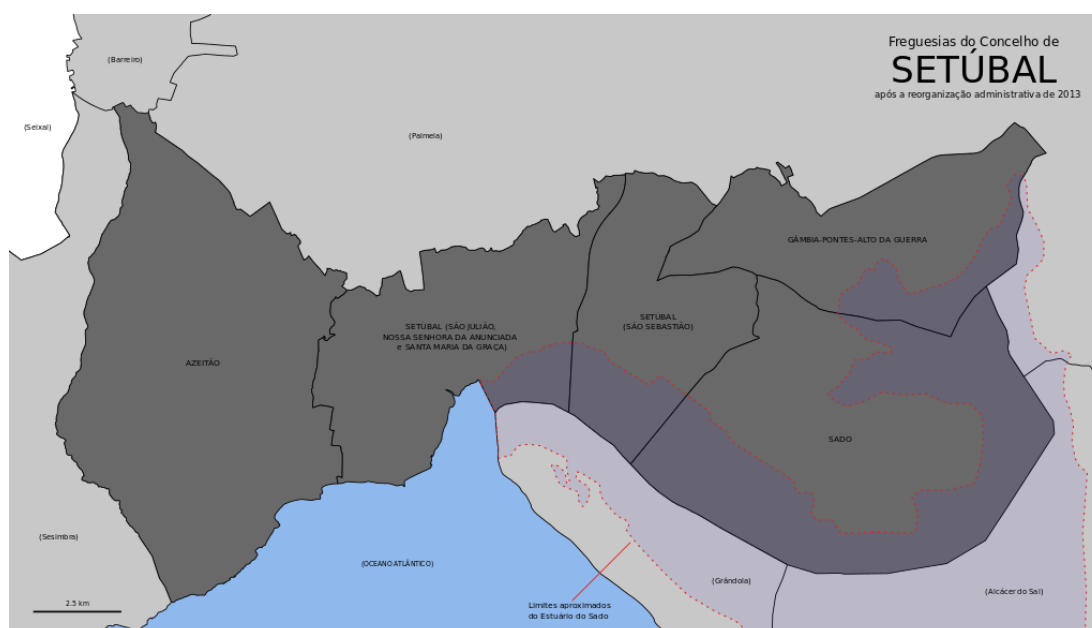


Figura 1. Freguesias do Concelho de Setúbal (2014) Wikimedia

A Escola Secundária Sebastião da Gama é a sucessora direta da Escola de Desenho Industrial Princesa D. Amélia, criada por decreto de Emídio Navarro e inaugurada a 1 de outubro de 1888. A sua designação constitui, desde 1987, uma homenagem ao seu antigo professor, ilustre poeta e pedagogo Sebastião da Gama. O edifício corresponde a uma construção escolar típica de uma escola industrial e comercial do período do Estado Novo. Para além do ensino regular e diurno, a escola oferece cursos profissionais e formações diversificadas em horário diurno e pós-laboral, adaptando-se aos novos currículos e modalidades de formação que foram surgindo ao longo das últimas décadas, tanto no ensino básico como no secundário. A partir do ano letivo 2008/2009 a escola foi intervencionada, ao abrigo do Programa Parque Escolar, com a remodelação dos edifícios existentes e construção de um novo edifício polivalente

destinado a Centro de Recursos (Parque Escolar Construção pública, EPE – Entidade Pública Empresarial).

O agrupamento de escolas, de que esta escola é sede, foi formado no início do ano letivo 2014/2015 e resulta da agregação com o anterior Agrupamento Vertical de Escolas de Cetóbriga. A nova unidade administrativa é composta por sete diferentes estabelecimentos de ensino, desde o ensino pré-escolar ao ensino secundário e formação de adultos, encontrando-se disperso geograficamente (Agrupamento de escolas Sebastião da Gama, 2023). O agrupamento participa em variados projetos, nomeadamente colaboração com o Centro de Formação Desportiva de Atividades Náuticas de Setúbal, Centro Ciência Viva, Desporto Escolar, projeto de divulgação Diorama, programa Erasmus +, programa educativo “Juntos Sabemos a Mar”, projeto Maia (Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica), Mentorias 1.º ciclo (Programa Nacional de Promoção do Sucesso Escolar (PNPSE)), Plano de Ação para o Desenvolvimento Digital (PADDE) e Plano Nacional das Artes. Relativamente a clubes escolares a escola tem neste momento em oferta o clube “À Mesa”, o projeto Borboletário, o clube Melodrone Educativo e o projeto “O Terapeuta vai à Escola”. A escola possui também um Clube de Eletrónica & Robótica (Agrupamento de Escolas Sebastião da Gama, 2023).

O Agrupamento de Escolas Sebastião da Gama é abrangido pela ação do Centro de Recursos de Tecnologias de Informação e Comunicação de Setúbal (CRTIC Setúbal) que integra uma rede de 25 centros de recursos a nível nacional e cujo raio de ação inclui, para além do concelho de Setúbal, os concelhos de Sesimbra, Moita, Montijo, Alcochete e Palmela. Os CRTIC são recursos organizacionais específicos de apoio à aprendizagem e à inclusão, nos termos estabelecidos no artigo 17.º do Decreto-lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Trata-se, igualmente, de um agrupamento de referência no domínio da visão que, segundo a Direção-Geral da Educação, constituem uma resposta educativa especializada nas áreas da literacia *braille*, orientação e mobilidade, produtos de apoio para acesso ao currículo e atividades da vida diária e competências sociais (Direção Geral da Educação, Ministério da Educação, 2023).



**Figura 2. Escola Secundária Sebastião da Gama**



**Figura 3. Logótipo do Agrupamento de Escolas Sebastião da Gama**

A escola está equipada com 5 salas de Informática, com as designações sequenciais A101 a A105, sendo que uma das salas de informática, a A104, possui igualmente equipamentos laboratoriais de eletrotécnica, diversos equipamentos de redes de comunicação e variadas ferramentas e materiais destinados à instalação e manutenção de equipamentos informáticos.

A escola possui igualmente Biblioteca, laboratórios e salas específicas para as disciplinas lecionadas. O espaço de recreio e desporto exterior é constituído por campos

de andebol/futebol, basquetebol e voleibol, pista de atletismo e de saltos. A Escola situa-se em frente a um amplo Jardim Municipal, o Parque do Bonfim.

As salas de Informática, também designadas como salas TIC, possuem em média 16 computadores para alunos dispostos em “U”, secretária e computador do professor, um videoprojector e equipamento de redes. São salas semelhantes entre si, relativamente amplas, dispendo de iluminação e insonorização adequadas.



Figura 4. Imagem da Sala A105

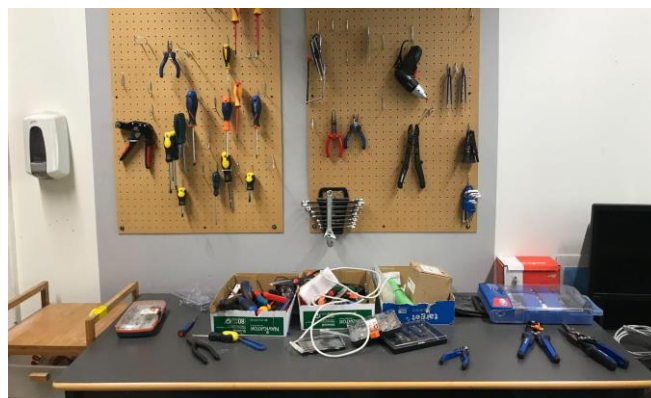


Figura 5. Imagens da Sala A104

## Caracterização da turma

A turma em análise, 10.º N, é do primeiro ano do curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, correspondente ao 10º ano de escolaridade. O horário da turma é apresentado de seguida com destaque inserido para a disciplina de SO (Sistemas Operativos):

Ano letivo: 2022 - 2023

Tempos	Segunda	Sala	Terça	Sala	Quarta	Sala	Quinta	Sala	Sexta	Sala
08:05 - 08:55										
09:00 - 09:50	EDF	edf					ING	O014	AC	A102
10:05 - 10:55	PSI_P	A101			MAT	O111	FQ	O003	SO	A105
11:00 - 11:50					AI	O112	MAT	A204		
12:00 - 12:50									RC	A102
12:55 - 13:45										
13:55 - 14:45			PORT	A109	RC	A104	SO	A104	PSI_P	A101
14:50 - 15:40			TIC	A101	EDF	edf				
15:50 - 16:40	RC	A101			PORT	A213	PORT	O003		
16:55 - 17:45	MAT	O111	MAT	A202	FQ	O011	TIC	A101	FQ	A211
17:50 - 18:40	ING	O011								
18:40 - 19:25										
19:25 - 20:10										
20:15 - 21:00										
21:00 - 21:45										
21:50 - 22:35										
22:35 - 23:20										

Tabela 1. Horário da turma 10N

A turma em questão resulta da junção dos cursos profissionais de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos e de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos. A parte da turma relativa ao curso profissional de TGPSI era inicialmente composta por 16 alunos, tendo um aluno mudado de curso ainda antes do início da minha intervenção. Assim, a turma é constituída por 15 alunos, sendo todos rapazes. Um dos alunos apenas se encontra a realizar módulos das componentes geral e tecnológica, nas disciplinas de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), Arquitetura de Computadores (AC) e Matemática. Um outro aluno, invisual, começou por não frequentar as disciplinas da componente tecnológica, mas frequenta agora todas as disciplinas.

A média de idades é de 15,9 anos, tendo a maior parte dos alunos 15 ou 16 anos de idade. Três alunos têm 17 anos e um 18. Os alunos residem na sua totalidade no concelho de Setúbal.

Dos 16 alunos que frequentam diariamente as aulas, 3 beneficiam de apoio da ação social escolar (ASE), sendo todos beneficiários do escalão A. Não existem quaisquer alunos com apoio PLNM (Português Língua Não Materna).

Segundo a diretora de turma e professora cooperante, os Encarregados de Educação são de um modo geral preocupados, presentes e realizam contactos frequentes com o diretor de turma e o diretor de curso.

Relativamente a situações de saúde e medidas universais e seletivas, para além do aluno invisual já referido, um dos alunos sofre de autismo e um outro foi diagnosticado com espectro de Asperger. Dois alunos não têm necessidades específicas identificadas neste ano letivo, mas já lhes foram atribuídas medidas universais em anos anteriores. Por forma a adaptar os conteúdos aos alunos referidos o RTP prevê a aplicação de medidas seletivas segundo o Decreto Lei n.º 54 de 2018, nomeadamente b) adaptações curriculares não significativas, c) apoio psicopedagógico e d) antecipação e reforço das aprendizagens.

Todos os alunos têm nacionalidade portuguesa à exceção de três alunos com nacionalidade brasileira e de um aluno de nacionalidade venezuelana. O aluno venezuelano está a adaptar-se rapidamente à língua portuguesa e a professora cooperante não antevê grandes dificuldades ao nível das expressões oral e escrita.

Os alunos desta turma não irão realizar atividades relativas à Formação em Contexto de Trabalho (FCT) durante este ano letivo, sendo que esta componente de formação está prevista realizar-se durante o 2.º e 3.º anos do Curso, ou seja, dividida entre o 11.º e o 12.º ano de escolaridade.

No que diz respeito ao comportamento da turma, este é caracterizado pela professora cooperante como satisfatório, tal como os outros professores da componente tecnológica; pese embora a caracterização do comportamento como não satisfatório por parte dos restantes professores do conselho de turma. A turma revela alguma imaturidade e os alunos distraem-se com facilidade. De um modo geral, a turma cumpre as regras de convivência em grupo e de funcionamento da sala de aula.

## Observação de aulas: breve reflexão

A observação de aulas é um instrumento que constitui uma ferramenta útil para o desenvolvimento profissional dos professores, nomeadamente no que às competências pedagógicas diz respeito. Para além disso, “tanto professores observados como observadores beneficiam da observação e da discussão de aulas” (Reis, 2011), nos vários contextos em que esta é efetuada.

Na observação efetuada às aulas da professora cooperante pude tomar contacto direto com a realidade da turma em questão e com os conteúdos lecionados na disciplina de Sistemas Operativos. Foi especialmente proveitoso ter tido contato anterior com a professora cooperante, já que tive a oportunidade de observar as suas aulas durante a Unidade Curricular de Introdução à Prática Profissional II, no mesmo Curso Profissional, na Escola Secundária do Pinhal Novo, durante o segundo semestre do ano letivo 2021/2022. Esta experiência permitiu-me tomar contato prévio com os métodos utilizados e os processos de gestão de sala de aula assumidos pela professora cooperante.

As primeiras aulas que pude observar decorreram no dia 28 de outubro de 2022, tendo assistido a duas aulas de 50 minutos. O módulo que estava a ser lecionado foi o módulo 1 - “Introdução aos Sistemas Operativos”, mais especificamente no âmbito dos conteúdos programáticos referentes ao conceito de Multitarefa. Considero que foi utilizada uma linguagem simples, mas cientificamente correta, tendo as aulas decorrido num ambiente descontraído, mas controlado. Os alunos não se mostraram particularmente desatentos ou desafiadores, e o comportamento geral da turma, particularmente no contexto de um curso profissional, foi bom. Alguns alunos estavam pontualmente distraídos, sendo que a permissão da utilização de dispositivos móveis foi utilizada no contexto da disciplina, mas também acabou por ser, em alguns momentos, uma fonte de distração.

A observação de aulas permitiu-me igualmente tomar contacto com as condições tecnológicas da sala de aula, que neste caso tinham alguns problemas. Os computadores destinados à utilização pelos alunos mostraram-se algo insuficientes para a utilização pretendida. Tratava-se de *desktops* Intel I3-2100 @ 3.10 GHz com 4GB de memória RAM correndo Windows 10 Pro 64bits em HDD.

Existe permissão do uso da prática BYOD (*Bring your own device*), sendo que alguns dos alunos utilizam regularmente os computadores fornecidos através do “Kit Tecnológico”, integrado no programa Escola Digital, que pretende a “disponibilização de equipamento individual ajustado às necessidades de cada nível educativo para utilização em contexto de aprendizagem e a garantia de conectividade móvel gratuita para alunos, docentes e formadores do Sistema Nacional de Qualificações, proporcionando um acesso de qualidade à Internet na escola, bem como um acesso à Internet em qualquer lugar” (ESCOLA+, 2021).

No dia 29 de outubro de 2022, assisti a mais duas aulas da disciplina de Sistemas Operativos, sendo que constituíram uma continuação natural dos conteúdos abordados anteriormente. A Professora cooperante desenvolveu atividades decorrentes do uso de recursos educativos digitais para consolidação do conceito de multitarefa no contexto dos Sistemas Operativos. Durante a segunda aula, os alunos apresentaram oralmente à turma um trabalho sobre Sistemas Operativos Cliente. Ainda neste dia, tive a oportunidade de observar três aulas da disciplina de PSI, sendo que esta observação permitiu-me concluir que existe uma complementaridade natural entre as diversas disciplinas do curso profissional, particularmente no que diz respeito ao primeiro ano do curso.

Tive igualmente oportunidade de observar mais duas aulas da disciplina de Sistemas Operativos no dia 10 de novembro de 2022, desta feita relativamente ao Módulo 2, “Sistema Operativo Cliente”. O objetivo de aprendizagem que estava a ser trabalhado era “Efetuar o levantamento das necessidades de utilização e selecionar o Sistema Operativo Cliente mais adequado;”, um dos primeiros conteúdos do módulo. Os alunos foram encorajados a debater as vantagens e desvantagens dos diversos Sistemas Operativos estudados e a produzir um pequeno relatório em formato digital. Durante esta atividade, foi possível constatar que vários alunos possuíam algumas lacunas de conhecimento relativamente aos requisitos e funcionalidades dos diferentes Sistemas Operativos bem como algumas dificuldades em expressar-se oralmente. Observei igualmente a dinâmica das interações e aprendizagens em sala de aula do aluno invisual.

Durante o total de nove aulas de cinquenta minutos em que tive oportunidade de observar as aulas da turma, pude constatar que os alunos cumpriram todas as atividades propostas apesar de alguns alunos não mostrarem muito interesse ou gosto especial na sua realização.

Durante a fase de observação de aulas fui progressivamente encorajado pela professora cooperante a interagir com os alunos durante as diversas atividades relativas aos módulos a decorrer, nomeadamente indicando individualmente onde procurar as fontes para as atividades a decorrer bem como alguma ajuda direta relativamente às ferramentas de produtividade utilizadas de processamento de texto e folha de cálculo utilizadas nas atividades propostas como anteriormente referido.

## **Enquadramento curricular**

Os cursos profissionais são uma das vias que permite a conclusão do ensino secundário, sendo um percurso com dupla certificação, ou seja, desenvolvem competências sociais, científicas e profissionais necessárias ao exercício de uma atividade profissional e simultaneamente permitem obter o nível secundário de educação (ANQEP, Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, 2022).

### **Curso**

Criado pela Portaria n.º 916/2005 de 26 de setembro, o Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos substituiu o anterior curso profissional de Técnico de Gestão de Sistemas Informáticos criado pela Portaria n.º 442/96, de 6 de setembro. Tal como os outros cursos profissionais atualmente em oferta, este curso profissional surgiu no âmbito de uma revisão curricular do ensino profissional e da racionalização da oferta formativa que procederam a uma reestruturação dos cursos então em vigor, tendo como objetivo o combate ao insucesso e abandono escolares (Ministério da Educação, 2004). Foi apenas após esta revisão curricular que os cursos profissionais, que começaram a funcionar em 1989 apenas em escolas profissionais, começaram a ser lecionados nas escolas secundárias.

Este curso permite formar profissionais que procedem ao desenvolvimento, instalação e utilização de aplicações informáticas em qualquer área funcional de uma organização ou empresa. O técnico de gestão e programação de sistemas informáticos é o profissional qualificado apto a realizar, de forma autónoma ou integrado numa equipa, atividades de conceção, especificação, projeto, implementação, avaliação, suporte e manutenção de sistemas informáticos e de tecnologias de processamento e transmissão de dados e informações (Ministério da Educação, 2005).

Como condição de acesso a esta formação é necessário ter concluído o 9.º ano de escolaridade em qualquer modalidade de educação e formação. Após a conclusão do curso é obtida dupla certificação: o diploma do 12.º ano de nível secundário de educação e o certificado de qualificação profissional de nível IV.

O Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos enquadra-se no domínio profissional da Informática e integra-se na área de educação e formação de Ciências Informáticas (481), de acordo com a classificação aprovada pela Portaria n.º 256/2005 de 16 de março.

As atividades principais desempenhadas por este técnico são:

- Instalar, configurar e efetuar a manutenção de computadores isolados ou inseridos numa rede local;
- Instalar, configurar e efetuar a manutenção de periféricos de computadores ou de uma rede local;
- Instalar, configurar e efetuar a manutenção de estruturas e equipamentos de redes locais;
- Instalar, configurar e efetuar a manutenção de sistemas operativos de clientes e de servidores;
- Implementar e efetuar a manutenção de políticas de segurança em sistemas informáticos;
- Instalar, configurar e efetuar a manutenção de aplicações informáticas;
- Efetuar a análise de sistemas de informação;
- Conceber algoritmos através da divisão dos problemas em componentes;
- Desenvolver, distribuir, instalar e efetuar a manutenção de aplicações informáticas, utilizando ambientes e linguagens de programação procedimentais e visuais;
- Conceber, implementar e efetuar a manutenção de bases de dados;
- Manipular dados retirados de bases de dados;
- Instalar, configurar e efetuar a manutenção de servidores para a Internet;
- Planificar, executar e efetuar a manutenção de páginas e sítios na Internet;
- Desenvolver, instalar e efetuar a manutenção de sistemas de informação baseados nas tecnologias *web*.

### Plano de estudos

Componentes de formação	Total de horas (a) (ciclo de formação)
<b>Sócio-cultural:</b>	
Português (b) .....	320
Língua Estrangeira I ou II (c) .....	220
Área de Integração .....	220
Tecnologias da Informação e Comunicação ...	100
Educação Física .....	140
<i>Subtotal</i> .....	<b>1 000</b>
<b>Científica:</b>	
Matemática (b) .....	300
Física e Química (b) .....	200
<i>Subtotal</i> .....	<b>500</b>
<b>Técnica:</b>	
Sistemas Operativos .....	144
Arquitectura de Computadores .....	152
Redes de Comunicação .....	252
Programação e Sistemas de Informação .....	632
Formação em Contexto de Trabalho .....	420
<i>Subtotal</i> .....	<b>1 600</b>
<i>Total de horas do curso</i> ...	<b>3 100</b>

(a) Carga horária global não compartimentada pelos três anos do ciclo de formação, a gerir pela escola, de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio, e demais regulamentação aplicável.

(b) Disciplina sujeita a avaliação sumativa externa, nos termos previstos no artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março, conjugado com os artigos 26.º, 27.º e 30.º a 33.º da Portaria n.º 550-C/2004, de 21 de Maio.

(c) O aluno deverá dar continuidade a uma das línguas estrangeiras estudadas no ensino básico.

Tabela 2. Plano de estudos do Curso TGPSI de acordo com a Portaria n.º 916/2005, de 26 de setembro

O curso permite o prosseguimento de estudos, para o ensino superior, dependente de realização de exame necessário para o ingresso e variável conforme o curso e instituição de Ensino Superior pretendidos.

O enquadramento legal do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos foi posteriormente alterado, tal como todos os outros cursos profissionais ministrados em Portugal, pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, pelo Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, pela Portaria n.º 235-A/2018, de

23 de agosto, pelo Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho e pela Portaria n.º 74-A/2013, de 15 de fevereiro, com as alterações introduzidas pela Portaria n.º 165-B/2015, de 03 de junho.

Estas alterações legislativas tiveram um impacto direto na organização deste curso profissional na medida em que, entre outras alterações, a formação técnica foi reduzida de 1600 horas para 1000 a 1300, e a FCT foi também alterada de 420 horas para 600 a 840. Assim, importa referir que o total de horas dos cursos profissionais pode agora ser alargado das 2440 horas para as 3100 horas, dependendo da planificação efetuada pelas escolas ou entidades que ministrem os cursos.

A matriz curricular do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos foi, desde a sua criação, alvo de várias revisões relativamente à estrutura horária das várias disciplinas e também relativamente à FCT. A partir das matrizes curriculares base relativas ao referido Decreto-Lei 55/2018 e das opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) organizando os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada. No caso da Escola Secundária Sebastião da Gama, esta encontra-se organizada segundo um horário dividido em unidades de tempo letivo de 50 minutos.

Assim sendo e de acordo com as alterações referidas, apresenta-se de seguida a matriz curricular dos cursos profissionais, tal como o curso de TGPSI, com as alterações introduzidas pelo já referido Decreto-Lei n.º 55/2018.

Componentes de formação		Carga horária Ciclo de formação (horas) (a)
Sociocultural:	Cidadania e Desenvolvimento (f)	
Português .....		320
Língua Estrangeira I, II ou III (b).....		220
Área de Integração .....		220
Tecnologias de Informação e Comunicação/Oferta de Escola (c)		100
Educação Física .....		140
Subtotal		1000
Científica:		
Duas a três disciplinas (d).....		500
Tecnológica:		
UFCD (e).....	1000 a 1300	
Formação em contexto de trabalho .....	600 a 840	
Educação Moral e Religiosa (g).....		(g)
Total (h)		3100 a 3440

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para a componente de formação geral do currículo.

(b) A organização do funcionamento das disciplinas pode ocorrer de um modo trimestral, semestral, ou outro, de acordo com a alínea e) do n.º 2 do artigo 19.º.

(c) O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. No caso de o aluno iniciar uma segunda língua, tomando em conta as disponibilidades da escola, poderá cumulativamente dar continuidade à Língua Estrangeira I como disciplina facultativa, com a aceitação expressa do acréscimo da carga horária.

(d) Não existe na formação em Dança.

(e) Integra uma disciplina bienal, a frequentar ou nos 10.º e 11.º anos, ou nos 11.º e 12.º anos, escolhida de entre um leque de opções a definir de acordo com a natureza do curso e do projeto educativo da escola, podendo integrar, consoante a sua natureza, a componente de formação científica ou técnica artística.

(f) Intervalo no qual se situam os valores da carga horária consoante o plano de estudos de cada curso.

(g) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com um tempo letivo, nunca inferior a 45 minutos, a organizar na unidade definida pela escola.

(h) Pode integrar, consoante a área artística, formação em contexto de trabalho.

(i) Componente desenvolvida com o contributo de todas as disciplinas e componentes de formação.

Do somatório das cargas horárias alocadas a cada disciplina resulta um tempo total inferior ao Total constante na matriz, ficando ao critério da escola a gestão do tempo sobranante, a utilizar no reforço da componente de formação geral.

**Tabela 3. Matriz curricular do curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas de Informação com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 55/2018**

O curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos culmina com a apresentação de um projeto, designado por Prova de Aptidão Profissional (PAP), na presença de júri qualificado e nomeado para o efeito, na qual são demonstradas pelo aluno as competências e saberes desenvolvidas ao longo da formação.

## **Disciplina**

Segundo a já referida Portaria n.º 916/2005, de 26 de setembro, a disciplina de Sistemas Operativos, pertencente à componente de formação tecnológica do curso profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, tem como principais objetivos:

- Promover a compreensão das principais funções desempenhadas pelos sistemas operativos;
- Promover a compreensão dos principais conceitos associados ao funcionamento interno dos sistemas operativos;
- Promover a utilização de forma adequada dos principais serviços disponibilizados pelos sistemas operativos para o desenvolvimento de aplicações;
- Promover a compreensão dos mecanismos de suporte à multitarefa e as suas implicações para o desenvolvimento de aplicações;
- Promover a compreensão da origem e as consequências dos problemas de programação concorrente;
- Promover a capacidade de identificar potenciais situações de risco em programação concorrente e de utilizar os mecanismos de controlo adequadas para as evitar.
- Promover a compreensão das principais opções que se colocam na conceção de sistemas;
- Desenvolver capacidades para manter, adequadamente e de forma preventiva os sistemas operativos instalados;
- Promover as práticas inerentes às normas de segurança dos dados e da informação.

A carga horária da disciplina é distribuída por 4 módulos obrigatórios (123 horas) e 1 módulo opcional (21 horas) a ser selecionado de entre um de dois temas possíveis e que deverá ser escolhido de acordo com a opção do docente tendo em consideração o Projeto Educativo da Escola.

Número	Designação	Duração de referência (horas)
1	Introdução aos Sistemas Operativos	21
2	Sistema Operativo Cliente	30
3	Sistema Operativo Servidor	36
4	Sistema Operativo <i>Open Source</i>	36
5 (1)	Tema opcional	21

**Tabela 4. Módulos da disciplina de SO do Curso profissional de TGPSI**

OP1	Configuração Avançada de Servidores	21
OP2	Arquitectura de Sistemas Operativos	21

**Tabela 5. Módulos opcionais da disciplina de SO do Curso profissional de TGPSI**

## **Reflexão e análise crítica do currículo da disciplina**

De uma forma geral, é importante que o programa da disciplina de sistemas operativos faça uma abordagem a tópicos fundamentais como gestão de processos, memória, entrada/saída, escalabilidade e segurança. Além disso, é importante que o programa inclua uma variedade de sistemas operativos, tanto modernos quanto antigos, para dar aos alunos uma compreensão ampla do assunto. Considero que estes tópicos estão abrangidos, ainda que não referidos diretamente, no programa da disciplina.

É igualmente importante que o programa inclua uma forte aplicação prática, não só através da componente de FCT como na própria abordagem do professor ao ensino dos conceitos mais teóricos. Atividades como a configuração e administração de sistemas operativos ajudam os alunos a compreender como a teoria se aplica à prática já que, para além do carácter prático por detrás da criação dos cursos profissionais, de

acordo com Melo e Miranda (2009), situações de aprendizagem baseadas em tarefas da vida real são a força motriz da aprendizagem e, conseqüentemente, o principal componente de um ambiente de aprendizagem complexo corretamente concebido que permitirá desenvolver tarefas ou aprendizagens.

Considero vantajoso que os alunos tenham a oportunidade de praticar esses princípios através de projetos práticos. Por esse motivo, penso que a metodologia de aprendizagem baseada em projetos, proposta por Kurt Lewin e desenvolvida por John Dewey e que consiste em apresentar desafios aos alunos estimulando-os a procurar soluções e aplicar os conhecimentos adquiridos, é particularmente adequada às disciplinas de componente técnica no âmbito dos cursos profissionais.

O programa de SO (Sistemas Operativos) encontra-se neste momento, na minha opinião, algo desajustado relativamente às necessidades do mercado de trabalho. De acordo com o programa da disciplina, o módulo 3 tende a ser identificado com o SO *Windows Server*, mas este tem atualmente uma quota de mercado de apenas por volta de 18% (w3Techs, 2023). Penso que poderá fazer parte do papel do professor desta disciplina a capacidade de fazer face a esse tipo de constrangimento. Existe, na minha opinião, alguma flexibilidade para adaptar o programa existente às necessidades atuais, pese embora a estrutura modular do curso e especificamente da disciplina esteja desajustada.

Relativamente à bibliografia utilizada, apenas consegui encontrar no mercado um livro de apoio à disciplina de Sistemas Operativos chamado “Sistemas Operativos – Ensino Profissional – Nível 3 – Módulos 1, 2 e 4 – Manual do aluno”, de Teotónio C. Silva e outros, edição da Porto Editora de 2010. Sendo baseado no programa da disciplina apresenta o mesmo tipo de omissões. Este livro não foi adotado pela professora cooperante e de qualquer forma não inclui informação sobre o módulo relativo à intervenção, pelo que não poderia ser utilizado no âmbito da mesma.

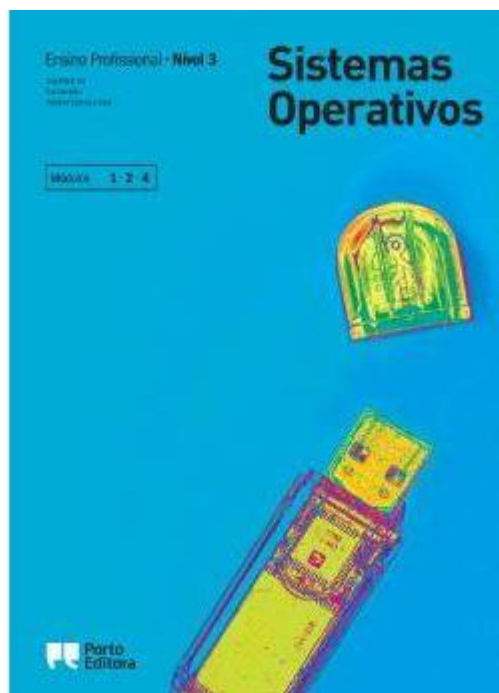


Figura 6. Capa do livro de Sistemas Operativos para o curso profissional de TGPSI

## Módulo

A minha intervenção centra-se no módulo 3 - “Sistema Operativo Servidor”, que pretende dotar os alunos com os conhecimentos necessários sobre as técnicas e tecnologias que permitem instalar, configurar e gerir sistemas operativos em computadores em funcionamento no modo servidor (Programa da disciplina de Sistemas Operativos, Ministério da Educação - Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, 2006).

O módulo 3 da disciplina de Sistemas Operativos centra-se fundamentalmente nos procedimentos necessários, numa arquitetura Cliente-Servidor, às operações mais usuais, como descrito no âmbito dos conteúdos apresentados:

- Instalação do Sistema Operativo Servidor
- Otimização do Sistema Operativo Servidor
- Backup e Sistemas de Proteção contra falhas
- Utilizadores – Definição e parametrização

- Gestão de recursos
- Administração – Ferramentas
- Instalação e configuração de clientes

A Direção Geral de Formação Vocacional, através do referido programa da disciplina de Sistemas Operativos, definiu para este módulo os seguintes objetivos de aprendizagem:

No final deste módulo os alunos devem ter adquirido conhecimentos, procedimentos e atitudes que lhes permitam:

Efectuar o levantamento das necessidades de utilização e seleccionar o Sistema Operativo Servidor mais adequado;

Instalar e configurar sistema operativo servidor;

Instalar e distinguir *device drivers* residentes e instaláveis;

Configurar o sistema operativo servidor:

Optimização do Sistema Operativo;

*Backup* e Sistemas de Protecção contra falhas;

Utilizadores – Definição e parametrização;

Gestão de recursos;

Administração – Ferramentas;

Instalação e configuração de clientes.

Tabela 6. Objetivos de aprendizagem do módulo 3 (Ministério da Educação - Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, 2006)

## Conceitos técnico-científicos abordados na intervenção

A intervenção teve como base a aprendizagem de conceitos técnico-científicos na área da administração de sistemas, nomeadamente a instalação e configuração de sistemas operativos, incidindo mais concretamente sobre sistemas operativos servidor.



Figura 7. Mapa de conceitos científicos

## Conceitos introdutórios

Os componentes dos sistemas informáticos incluem *hardware*, que consiste na parte física dos computadores, *software*, a componente lógica e *peopleware*, constituída pelas pessoas, sem as quais não é possível obter outputs do sistema informático (Caldeira, 2004). Um Sistema Operativo, parte do *software* de Sistema, é um dos principais programas de um computador, responsável pela gestão de recursos, execução

de programas e aplicações, controlo de entradas e saídas, deteção de erros, gestão da *interface* com o utilizador e gestão de todos os serviços relacionados.

Para esta intervenção, os alunos deverão possuir previamente conhecimentos adquiridos nos referidos módulos 1 e 2, nomeadamente no que concerne à já descrita definição de Sistema Operativo.

No que concerne ao primeiro módulo da disciplina, penso que é igualmente importante que o aluno conheça as distinções entre as camadas que constituem um SO, nomeadamente as funções de um *Kernel*, bem como a distinção entre sistema operativo monotarefa e multitarefa, sendo que devem igualmente entender sobre esta última os conceitos de multitarefa cooperativa, preemptiva e *multithreading*. Ainda de entre os conteúdos estudados no módulo 1, é importante que os alunos conheçam a evolução dos sistemas operativos e que conheçam os mais recentes e mais utilizados, o que se revela também uma mais-valia num curso profissionalizante.

Relativamente aos conceitos abordados no módulo 2 é importante os alunos reterem os conceitos de particionamento de um disco rígido, formatação, opções de prioridade de *boot* (processo de inicialização do sistema) através de acesso à BIOS (*Basic Input Output System*) bem como outras opções de configuração e entender a importância da instalação correta de dispositivos e *device drivers*. Neste módulo seria também importante rever os diversos componentes que afetam a *performance* de um sistema operativo, nomeadamente a quantidade e velocidade da RAM (*Random Access Memory*), a velocidade e características de um processador (*Central Processing Unit*) bem como as diferenças entre um HDD (*Hard Disk Drive*) e um SSD (*Solid State Drive*). Ainda relativamente à utilização de unidades de armazenamento, os alunos devem estar familiarizados com a noção de partição, representando uma subdivisão lógica de um dispositivo de armazenamento de dados que atua como uma unidade independente com o seu próprio sistema de ficheiros e configurações de acesso, possibilitando a instalação de sistemas operativos distintos ou a alocação de espaço para outros fins.

No contexto deste módulo é também importante os alunos reverem, relativamente ao módulo 2, as diferenças entre sistemas operativos “de consola”, CLI (*Command Line Interface*) e em modo gráfico, GUI (*Graphical User Interface*), explicando que a utilização de uma *interface* em modo texto tende a ser mais eficiente na utilização de recursos e demais funcionalidades apesar da maior dificuldade de

aprendizagem e utilização. Assim, as interfaces gráficas de utilizador e as interfaces de linha de comandos representam duas abordagens distintas na interação com sistemas operativos. A GUI é caracterizada por elementos visuais, como janelas, ícones e menus, proporcionando uma experiência mais intuitiva e acessível para utilizadores menos experientes. Por outro lado, a CLI baseia-se em texto e comandos de texto que devem ser inseridos manualmente, oferecendo um controlo preciso, sendo preferida por administradores e utilizadores avançados. A maior parte dos Sistemas Operativos utilizados em servidores utilizam a CLI.

O módulo 3 propriamente dito, sobre o qual incidirá esta intervenção, terá como objetivos de aprendizagem a instalação e configuração de um SO tipo servidor. Pode definir-se servidor como um computador ligado a uma rede, no âmbito de uma arquitetura cliente-servidor, que apenas presta serviços remotos, o que significa que não é concebido para ser usado localmente por humanos através de periféricos típicos como o teclado, o rato ou o ecrã, como se faz com um computador de trabalho dedicado, mas sim respondendo a pedidos de serviços remotos que chegam através da rede vindos de outros computadores.

## **Arquitetura Cliente-Servidor**

Existem servidores de diversos tipos, podendo referir como exemplos: os servidores web que permitem a transferência de páginas web para o cliente e utilizam, entre outros, os protocolos HTTP/HTTPS (*HyperText Transfer Protocol (Secure)*) e retornam respostas nesses protocolos incluindo opcionalmente dados, frequentemente em HTML (*HyperText Markup Language*); de ficheiros, que permitem a transferência de ficheiros localizados em discos partilhados utilizando protocolos como o FTP (*File Transfer Protocol*); E-mail (*Electronic Mail*) que permitem a gestão, envio, receção e encaminhamento de mensagens de correio eletrónico, podendo utilizar protocolos como o SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*), POP3 (*Post Office Protocol 3*) ou o IMAP (*Internet Message Access Protocol*); outros tipos de servidor, como os servidores de impressão e os servidores de aplicativos.

A autenticação, no contexto dos sistemas operativos, constitui um processo fundamental que visa validar a identidade de um utilizador ou entidade que procura aceder a um sistema ou recurso protegido. Este procedimento implica a apresentação de

credenciais, como um nome de utilizador e palavra-passe, que são submetidas a um mecanismo de verificação. A autenticação visa garantir que apenas indivíduos ou entidades autorizadas têm acesso aos recursos do sistema, prevenindo acessos não autorizados e assegurando a confidencialidade, integridade e disponibilidade dos dados e serviços.

Um tipo de serviço que utiliza a autenticação e que é utilizado na gestão e configuração de sistemas operativos servidor é o SSH (*Secure Shell*), que é um protocolo de rede seguro que permite aos utilizadores conectarem-se a um servidor remoto e controlá-lo através de uma interface de linha de comandos, sendo amplamente utilizado para administração de servidores. Algumas das operações que podem ser feitas através de uma ligação SSH são a criação e gestão de contas de utilizador de forma segura, garantindo que apenas se tenha acesso ao servidor de forma autenticada e com uma camada adicional de segurança ao cifrar todas as informações transmitidas entre o utilizador e o servidor, prevenindo ataques de *eavesdropping* (monitorização de comunicações não autorizada). Ao criar uma conta de utilizador no servidor os administradores podem atribuir diferentes níveis de acesso, permitindo que alguns utilizadores tenham acesso completo ao sistema enquanto outros possam ter acesso limitado, através do uso de grupos e permissões. Existem diferentes implementações do protocolo SSH, sendo que uma das mais importantes é o OpenSSH, desenvolvido inicialmente como free SSH por Tatu Ylönen (1999) para gerir as chaves criptográficas utilizadas pelo SSH, garantindo que apenas os utilizadores autorizados se possam conectar ao servidor.

## **Virtualização**

O entendimento do que é uma Máquina Virtual, VM (*Virtual Machine*), como uma forma de virtualização/emulação de um sistema computacional providenciando as funcionalidades de um computador físico, é também essencial para a prossecução dos objetivos desta intervenção. Podemos, de uma forma simplificada, entender máquina virtual como um computador que funciona apenas através de software, que é executado num computador físico, mas que está normalmente isolado de outras máquinas virtuais em execução no hospedeiro. A máquina virtual possui assim o seu próprio sistema operativo que pode executar qualquer software compatível.

Entendido o conceito de máquina virtual é igualmente importante entender que o mesmo pode ser utilizado em diferentes implementações, nomeadamente na virtualização de servidores. Esta é atualmente muito comum, seja pela capacidade de otimizar a utilização de recursos existentes ou pela possibilidade de reutilização de *Hardware* em fim de vida. As principais vantagens da virtualização (Costa, 2014) prendem-se com a redução de custos, redução do consumo de energia, maior segurança e rapidez na execução de testes, economia de espaço físico, rápida recuperação de erros, portabilidade, flexibilidade, maior facilidade de gestão e redução do tempo de implementação. Relativamente às desvantagens as principais são a perda de performance (desempenho), utilização de espaço em disco, a complexidade da gestão, a dificuldade em prever o desempenho de execução simultânea de diversas máquinas virtuais e a compatibilidade entre máquinas virtuais e hospedeiros.

Pode definir-se hipervisor como um sistema cuja finalidade é gerir e atribuir recursos como CPU, memória, ligações de rede e espaço de armazenamento a máquinas virtuais. Os recursos a atribuir podem ser físicos ou virtuais em dependência da arquitetura do sistema em que corre o hipervisor. As máquinas virtuais criadas pelo hipervisor comportam-se tal como máquinas físicas que oferecem a mesma arquitetura do reportório de instruções. Assim, em cada máquina virtual é possível instalar um dado sistema operativo e conjunto de aplicações tal como se se tratasse de uma máquina física.

Um ambiente virtualizado é gerido por um *Virtual Machine Monitor* (Goldberg, 1974) que, de uma forma simplificada, pode ser de dois tipos, nativo (tipo 1), funcionando diretamente no *hardware* do *host*, ou instalado diretamente no sistema operativo do hospedeiro (tipo 2), funcionando assim como uma aplicação. Exemplos do tipo 1 são o VMware ESX/ESXi e o Microsoft Hyper-V, enquanto exemplos do tipo 2 são o VMware Workstation ou o Oracle VM Virtualbox, sendo que no contexto desta intervenção este último, por motivos explicados mais adiante, foi o escolhido.

	VMM Tipo 1 (Bare Metal)	VMM Tipo 2 (Hospedado)
<b>Nível de acesso ao hardware</b>	Acesso direto ao <i>hardware</i> , sem necessidade de um SO hospedeiro.	Dependente do SO hospedeiro para aceder ao <i>hardware</i> .
<b>Desempenho</b>	Maior desempenho, pois é executado diretamente no <i>hardware</i>	Menor desempenho devido à camada adicional entre o VMM e o hardware.
<b>Complexidade</b>	Geralmente mais complexo de configurar e instalar, pois requer configuração direta do hardware.	Geralmente mais fácil de instalar e configurar, pois é executado como uma aplicação dentro do SO hospedeiro.
<b>Exemplos</b>	VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, Xen.	Oracle VirtualBox, VMware Workstation
<b>Uso típico</b>	Centros de dados e servidores corporativos	Desenvolvimento, testes e uso pessoal.
<b>Isolamento de recursos</b>	Maior isolamento de recursos entre as máquinas virtuais.	Menor isolamento de recursos, pois partilha recursos com o SO hospedeiro.
<b>Requisitos de hardware</b>	Menos <i>overhead</i> de recursos, já que não necessita do SO hospedeiro.	Mais <i>overhead</i> de recursos, devido à necessidade de executar o SO hospedeiro com o VMM.
<b>Segurança</b>	Geralmente considerado mais seguro, pois possui menos camadas e superfície de ataque.	Geralmente menos seguro devido à camada adicional do SO hospedeiro.

**Tabela 7. Comparação de VMM tipo 1 e tipo 2**

Em alternativa às máquinas virtuais existe também atualmente a opção da utilização de *containers*, que consistem numa tecnologia de virtualização que permite executar programas em ambientes isolados e independentes, do tipo *sandbox*, mas partilhando o *Kernel* do sistema operativo hospedeiro. Uma das *frameworks* mais comuns para a criação e execução de *containers* denomina-se *Docker*. A utilização de *containers* tem vantagens relativamente às máquinas virtuais, nomeadamente o desempenho superior, a portabilidade, a fácil escalabilidade e a rápida implementação das diferentes aplicações. No entanto os *containers* são, como referido, dependentes do

sistema operativo hospedeiro, sendo assim menos flexíveis e apresentando também algumas possíveis preocupações de segurança.

## **Segurança**

De forma a obter um melhor entendimento das implicações de segurança na configuração de um SO servidor é igualmente importante entender o conceito de criptografia assimétrica, em que o processo de cifra e de decifra de dados tem por base duas chaves criptográficas distintas. A chave pública, previamente conhecida pelos intervenientes que desejem comunicar com o proprietário da chave, é utilizada para cifrar informações que devem ser enviadas de forma segura e é compartilhada publicamente. Utilizando o comum exemplo do envio de uma mensagem entre a Alice e o Bob, na criptografia assimétrica, através da utilização da chave pública, “qualquer entidade pode, posteriormente, enviar mensagens cifradas para o Bob, que apenas o Bob consegue decifrar” (Menezes, 2001). A chave privada é utilizada para decifrar essas informações e é mantida em segurança pelo titular, sendo utilizada para garantir a autenticidade e a integridade das informações. A chave pública é matematicamente relacionada com a chave privada, mas não pode ser usada para decifrar informações cifradas com a chave pública. Este tipo de criptografia é utilizado pelo SSH para estabelecer uma sessão.

No caso desta intervenção, por uma questão temporal e de simplicidade, foi demonstrada aos alunos a autenticação por senha (credenciais), que embora seja fácil de usar não é a mais segura, já que a autenticação por certificados, permitida pelo SSH, melhora a segurança. Embora a implementação destes certificados possa ser mais complexa, representa uma significativa melhoria em relação à autenticação por credenciais.

## **Utilizadores**

Os utilizadores de um sistema operativo servidor representam os indivíduos ou entidades que interagem com o sistema, cada um com atribuições e permissões específicas. Entre eles, destacam-se os administradores, que são responsáveis pela gestão e manutenção do servidor, supervisionando o seu funcionamento e configurando parâmetros essenciais. No contexto dos sistemas Linux, o superutilizador, também

conhecido como "root" é o utilizador com privilégios máximos, detendo controlo absoluto sobre o sistema e podendo aceder e alterar qualquer recurso. Além disso, os utilizadores podem ser organizados em grupos, que simplificam a gestão de permissões e facilitam a atribuição de direitos de acesso. Os grupos de utilizadores permitem uma abordagem mais eficiente à atribuição de permissões, garantindo que várias contas possam partilhar acesso a ficheiros ou outros recursos de forma controlada, contribuindo para a segurança e eficiência do servidor.

## **Otimização**

Um dos últimos conceitos científicos abordados foi relativo à necessidade da otimização de um sistema Operativo Servidor, que surge devido à constante evolução das aplicações e do aumento das exigências de utilização que podem sobrecarregar recursos e prejudicar a capacidade de resposta do servidor. Assim, a otimização é uma prática essencial para garantir a disponibilidade, fiabilidade e desempenho de sistemas informáticos, assegurando que estes permitem, de forma eficaz, responder às necessidades dos utilizadores.

## ***Text-to-Speech***

No contexto do ensino deste módulo e tendo em consideração que um dos alunos da turma é invisual, interessa igualmente referir o conceito de *Text-to-Speech* (TTS), um tipo de *software* que permite ao computador converter texto em voz falada através da utilização de algoritmos específicos. O TTS utiliza tecnologias de síntese de fala para converter texto em áudio que é então reproduzido pelo computador através de altifalantes. O TTS é usado em várias aplicações como leitores de ecrã para deficientes visuais, navegação, assistentes virtuais, entre outras utilizações, ajudando a melhorar a acessibilidade e usabilidade de uma grande variedade de aplicações e dispositivos.

## Intervenção pedagógica

Pretendo aqui descrever as informações relativas ao cenário de aprendizagem utilizado, os recursos utilizados, a concretização da intervenção através da descrição das aulas e atividades realizadas; em suma, as informações que considere mais importantes para uma clara e efetiva descrição da intervenção. Ao longo destas secções irei também referir as metodologias utilizadas e as formas de avaliação.

### Planificação da professora cooperante

A planificação modular inicial da professora cooperante foi concebida tendo em conta as restrições temporais relativas ao calendário escolar aprovado pela Escola Secundária Sebastião da Gama no início do ano letivo:

Previsão do tempo de aulas disponível	
Início das aulas	19 de setembro de 2022
Fim do 1º período	16 de dezembro de 2022
Número de tempos letivos 1º período	48 tempos
Início do 2º período	03 de janeiro de 2023
Fim do 2º período	31 de março de 2023
Número de tempos letivos 2º período	52 tempos
Início do 3º período	17 de abril de 2023
Fim do 3º período	21 de abril de 2023
Número de tempos letivos 3º período	4 tempos
Número total de tempos letivos previstos	206 tempos (172 horas)

#### Interrupções:

- 1ª De 19 de dezembro de 2022 a 2 de janeiro de 2023
- 2ª De 20 de fevereiro de 2023 a 22 de fevereiro de 2023
- 3ª De 03 de abril de 2023 a 14 de abril de 2023

Tabela 8. Calendário escolar da Escola Secundária Sebastião da Gama

A planificação anual da disciplina de Sistemas Operativos da turma 10ºN da componente tecnológica do Curso Profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos foi então concebida pela professora cooperante de forma a abarcar os módulos previstos. Tendo sido atribuída uma carga horária de 4 tempos semanais de 50 minutos cada, esta perfaz um total de 87 horas, que são então traduzidas num total de 104 tempos. Estes tempos correspondem então à carga horária total do somatório dos módulos 1, 2 e 3 da referida disciplina:

Utilização dos tempos pelos módulos			
1º Período		Data da última aula	
Módulo 1 Introdução aos Sistemas Operativos (21 horas; 25 tempos de 50 min)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funções e características de um Sistema Operativo</li> <li>- Processos concorrentes</li> <li>- O núcleo do Sistema Operativo</li> <li>- Gestão da memória</li> <li>- Entrada e saída de dados</li> <li>- O sistema de ficheiros</li> <li>- Gestão de recursos</li> <li>- Proteção</li> <li>- Fiabilidade</li> <li>- Noção de "Job Control"</li> <li>- Tipos de funções dos sistemas operativos</li> <li>- O conceito de multitarefa</li> <li>- Partilha de informação e comunicação entre computadores</li> </ul>	03 nov.	Progressão	19
		Revisões	2
		Avaliações	4
		Impedimentos	0
		Total	25
1º e 2º Período		Data da última aula	
Módulo 2 Sistema Operativo Cliente (30 horas; 36 tempos de 50 min)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação e configuração de um Sistema Operativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particionamento</li> <li>• Formatação</li> <li>• opções de instalação</li> <li>• otimização de recursos</li> <li>• instalação de dispositivos e device drivers</li> <li>• configuração do sistema</li> </ul> </li> <li>- Múltiplas configurações do sistema</li> <li>- Resolução de problemas</li> <li>- Programação de ficheiros de comandos</li> </ul>	26 jan.	Progressão	30
		Revisões	2
		Avaliações	4
		Impedimentos	0
		Total	36
2º e 3º Período		Data da última aula	
Módulo 3 Sistema Operativo Servidor (36 horas; 43 tempos de 50 min)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalação do Sistema Operativo servidor</li> <li>- Otimização do Sistema Operativo servidor</li> <li>- Backup e sistemas de proteção contra falhas</li> <li>- Utilizadores: definição e parametrização</li> <li>- Gestão de recursos</li> <li>- Administração: ferramentas</li> <li>- Instalação e configuração de clientes</li> </ul>	21 abr.	Progressão	35
		Revisões	2
		Avaliações	6
		Impedimentos	0
		Total	43

Tabela 9. Planificação Modular inicial

## Cenário de aprendizagem

O cenário de aprendizagem criado para esta intervenção (Anexo A) assenta no pressuposto imaginário de que os alunos são trabalhadores numa empresa informática encarregados de executar uma sequência de tarefas relativas à administração de um servidor para um cliente da empresa. Tratando-se de um curso profissional, pensei ser deveras importante que o cenário de aprendizagem pudesse contemplar uma situação hipotética, mas relativamente comum na área profissional onde estes estudantes almejam um dia laborar. Com efeito, segundo Misfeldt (2015), um cenário de aprendizagem é uma “abordagem recentemente desenvolvida para compreender situações educacionais, baseando-se em cenários, entendidos como situações reais ou

artificiais, que são utilizadas para criar contexto, experiência de relevância e imersão, em contextos educacionais”.

Pretendi que com a utilização deste cenário de aprendizagem fosse dada aos alunos a oportunidade, num ano em que como anteriormente referido ainda não têm FCT, de poder usufruir de uma experiência relevante na aplicação dos conceitos abordados.

Assim, foi planificado e seguido o referido cenário de aprendizagem durante a intervenção através do conjunto de atividades sugeridas no mesmo.

## **Calendarização**

Em articulação com a professora cooperante e visto que esta, como referido anteriormente, leciona duas disciplinas à turma em questão, calendarizou-se a intervenção para um máximo de aulas sequenciais. Com recurso à possibilidade de alternância entre disciplinas foi assim possível, mesmo que com perto de um mês de intervalo entre os dias de intervenção, calendarizar as aulas em sequência na disciplina de SO para os dias 24 de março (5 aulas de 50 minutos) e 21 de abril (5 aulas de 50 minutos) de 2023. Ambos os dias são sextas-feiras, sendo que da parte da manhã foram lecionados dois tempos, das 10:05 às 11:50 com um intervalo de 5 minutos e da parte da tarde a disciplina 3 tempos, das 13:55 às 16:40 com intervalos de 5 e 10 minutos.

Inicialmente tentou-se calendarizar o segundo dia de intervenção para uma data mais próxima da primeira, o que não foi possível por restrições várias associadas às dinâmicas escolares (nomeadamente greves de professores e uma visita de estudo envolvendo os alunos da turma).

Em consequência desta calendarização, entendi que seria benéfico desenvolver as atividades planificadas levando em consideração quatro “blocos” de aulas (manhã -2 aulas e tarde -3 aulas) por cada dia da intervenção. Esta estrutura refletiu-se, de certa forma, na cadência com que as atividades e o cenário de aprendizagem foram implementados.

Considero que a forma algo condensada como a intervenção foi calendarizada beneficiou a concretização dos objetivos propostos pois permitiu aos alunos desenvolver as atividades propostas sem grandes interrupções e de uma forma sequencial.

## Planificação da intervenção

	<b>Sumário</b>
<b>Aulas</b> <b>1 e 2</b>	Atividade diagnóstica.  Revisão de conceitos. Apresentação dos conceitos a abordar.  Apresentação do projeto e utilização de recursos.
<b>Aulas</b> <b>3, 4 e 5</b>	Início do projeto “SebastiGama”.  Criação de máquinas virtuais SO servidor no Hipervisor.  Configuração das máquinas virtuais no Hipervisor.  Instalação do SO servidor.
<b>Aulas</b> <b>6 e 7</b>	Continuação da concretização do projeto “SebastiGama”.  Criação e configuração de utilizadores e grupos.  Configurações de rede no servidor/máquina virtual.  Introdução ao acesso remoto utilizando SSH.
<b>Aulas</b> <b>8, 9 e 10</b>	Execução do relatório final.  Finalização, entrega e apresentação do projeto “SebastiGama”.

**Tabela 10. Breve descrição das aulas de intervenção**

## Objetivos, metodologias e estratégias

Os objetivos de aprendizagem passam pela capacidade dos alunos de efetuar corretamente a configuração de uma rede de computadores baseada na utilização de máquinas virtuais em que um computador cliente consegue comunicar com um servidor para acesso baseado em *secure shell*.

No final do projeto, os alunos deveriam ser capazes de:

- Compreender as especificações necessárias para a instalação de um sistema operativo servidor;
- Executar os passos necessários à instalação de um sistema operativo servidor;
- Realizar as configurações de rede necessárias;
- Criar grupos e utilizadores;
- Aceder remotamente ao servidor utilizando *secure shell*.

Os objetivos de aprendizagem do módulo 3 - Sistema Operativo Servidor abrangidos por este cenário de aprendizagem foram:

- Instalar e configurar sistema operativo servidor;
- Configurar Sistema Operativo Servidor:
  - Utilizadores - definição e parametrização;
  - Administração - ferramentas;
  - Instalação e configuração de clientes.

Utilizou-se uma metodologia expositiva relativamente à transmissão dos conhecimentos necessários à compreensão dos conceitos gerais relativos à execução do projeto, bem como a disponibilização de recursos educativos digitais.

Utilizou-se uma metodologia demonstrativa relativamente a alguns dos procedimentos necessários para a instalação e utilização do hipervisor bem como para alguns aspetos gerais de configuração.

As metodologias mais utilizadas foram, no entanto, as ativas, baseando-se primariamente numa metodologia de aprendizagem baseada em projetos (PJBL - *Project Based Learning*) na medida em que os alunos foram desafiados a adquirir

conhecimentos mais aprofundados através da exploração ativa de um cenário de vida real. Ainda relativamente às estratégias utilizadas, tentei adotar uma abordagem diferenciada por forma a adaptar a minha gestão da sala de aula de acordo com a diversidade e especificidade dos alunos.

A articulação curricular passou apenas pela cooperação com a disciplina de Redes de Comunicação. Assim, foram aplicados na disciplina de Sistemas Operativos alguns dos conceitos estudados no módulo 2, “Redes de computadores”, como o modelo TCP/IP, a topologia em estrela e as placas de rede, conceitos esses que foram discutidos na disciplina de Redes de Computadores durante a execução do projeto “SebastiGama” do cenário de aprendizagem da intervenção. Contactei com a professora da disciplina que se prontificou a usar uma parte de uma das aulas de Redes de Comunicação imediatamente anterior ao início da intervenção para fazer uma pequena revisão desses conceitos.

### **Concretização da intervenção**

Foi apresentado um projeto em que os alunos realizaram a instalação e configuração de sistemas operativos virtualizados numa arquitetura cliente-servidor para configuração de contas remotas de acesso.

A escolha do software Virtualbox como hipervisor utilizado foi feita pela professora cooperante durante o módulo 2. Concordo com esta escolha, nomeadamente por ser um software relativamente comum no que à utilização de máquinas virtuais diz respeito, bem como por se tratar de um software *open-source*.

Recursos utilizados:

- Computador com requisitos mínimos de hardware para a instalação e utilização de máquinas virtuais;
- Projetor e tela;
- Ligação à Internet;
- Software Oracle VirtualBox;
- Imagens ISO dos Sistemas operativos Ubuntu e Ubuntu Server;

- Outros materiais e recursos fornecidos através da plataforma de *Learning Management System* adotada, bem como ligações, materiais adicionais, planificação da atividade e instrumentos de avaliação.

Em termos genéricos este projeto inclui:

- Instalação de software hipervisor Oracle VirtualBox v6 ou mais recente (iniciada no módulo 2);
- Configuração de máquina virtual cliente Ubuntu (Módulo 2);
- Configuração de máquina virtual servidor Ubuntu Server;
- Configurações rede;
- Criação de grupos e utilizadores;
- Acesso remoto usando SSH;
- Realização de testes.

No sentido de facilitar e harmonizar procedimentos, foram fornecidos:

- Documentação de apoio, incluindo endereços *web* com informação adicional para consulta, incluindo URL's (*Uniform Resource Locator*) das principais ferramentas de Software a utilizar;
- Acesso ao LMS (Google Sites + Google Drive);
- Endereços *web* de acesso aos websites das distribuições Linux e respetivas imagens ISO dos Sistemas Operativos;
- Indicações sobre as configurações de rede;
- Listagem de utilizadores e respetivos dados de acesso;
- *Template* de relatório final do projeto.

No final do projeto foi realizado um pequeno debate final de conclusões e reflexão sobre o trabalho desenvolvido, bem como o preenchimento de um questionário sobre a forma como decorreu a execução do trabalho.

## **Descrição das aulas e atividades**

Todas as aulas decorreram presencialmente, na presença da professora cooperante, a qual teve um papel não interventivo (mas de suporte) durante as mesmas.

### **Aula nº1**

Na primeira aula, apesar de todos os alunos já me conhecerem, voltei a apresentar-me. Fiz a chamada de forma a registar as presenças e realizou uma breve descrição das atividades que seriam realizadas por eles comigo no âmbito da disciplina, nomeadamente no que diz respeito aos conteúdos abordados. Foi ainda feita a apresentação do cenário de aprendizagem que se iria utilizar. Expliquei que se trataria de um total de 10 aulas e que iria ser utilizada uma abordagem de aprendizagem baseada em projetos. Fazendo uso de uma linguagem simples e explicando a mecânica da implementação do cenário de aprendizagem, expliquei a referida metodologia.

Não existindo dúvidas por parte dos alunos, expliquei ainda que iria utilizar as mesmas plataformas digitais de comunicação que a professora utilizava, nomeadamente assente num *website* criado no *Google Sites*, que funcionava para a turma como LMS (*learning management system*). Pedi então aos alunos que acessem e respondessem a um pequeno questionário inicial sobre a sua motivação para as aprendizagens da disciplina, tendo assim igualmente a oportunidade de verificar se todos os alunos estavam a aceder à referida plataforma sem problemas.

Findo o questionário e verificando se todos os alunos tinham respondido ao mesmo, atualizei a plataforma do site do módulo de forma a que os alunos pudessem aceder à atividade diagnóstica que tinha preparado. Esta atividade diagnóstica consistiu num formulário digital, criado através da plataforma *Microsoft Office forms*, que inclui perguntas sobre os conceitos estudados em módulos anteriores da disciplina, nomeadamente nos módulos 1 e 2. Criei esta atividade diagnóstica com uma mistura de diferentes tipos de pergunta (resposta curta, de escolha múltipla e seleção), tendo incluído igualmente imagens, capturas de ecrã e vídeos de forma a que se tratasse de uma atividade dinâmica e aprazível para os alunos. As respostas foram recolhidas numa folha de cálculo para posterior verificação. Durante o questionário, tentei

simultaneamente prestar apoio aos alunos que necessitaram de algum tipo de ajuda e verificar de um modo rápido e simples se os alunos estavam a conseguir responder acertadamente às questões. Para o efeito, fui mantendo a folha de cálculo com as respostas dadas aberta no meu computador na secretária do professor podendo dessa forma verificar quais os conteúdos em que os alunos tinham mais dúvidas. Pude posteriormente a utilizar essa informação durante as atividades de revisão na aula seguinte. O questionário foi igualmente desenhado de forma a poder providenciar feedback automático aos alunos relativamente às suas respostas, apresentando um resultado global, mostrando as correções às respostas erradas e permitindo ao aluno ler alguma informação adicional sobre o conteúdo da(s) pergunta(s) que não acertou.

De uma forma geral e de acordo com o *feedback* da Professora cooperante, a aula correu bem, os alunos gostaram e mostraram entusiasmo e motivação para a continuação das atividades propostas.

## **Aula nº2**

Munido da informação gerada pelos resultados da atividade diagnóstica, comecei a segunda aula a referir que iríamos rever alguns dos conteúdos de módulos anteriores que seriam utilizados durante as aulas seguintes. Assim, foram revistos, entre outros, os conceitos de arquitetura cliente-servidor bem como o conceito de acesso remoto. Mostrei também aos alunos uma apresentação de diapositivos sobre os conceitos que considerei necessário consolidar de forma a abordar os novos conceitos do módulo 3 que seriam mobilizados no cenário de aprendizagem. Esta apresentação digital foi igualmente disponibilizada aos alunos, através da página *web* criada no google sites para o módulo 3, para posterior consulta.

Durante a apresentação, procurei não utilizar apenas um método exclusivamente expositivo, pedindo aos alunos que usassem o seu computador para verificar alguns dos conceitos abordados. Foi o caso dos conceitos relativos às interfaces de utilizador (CLI vs GUI, onde pedi aos alunos para repararem na interface gráfica do Windows e em contraste com uma linha de comandos CMD/MS-DOS), exemplos de Sistemas Operativos (Windows e Linux) e BIOS (onde mostrei e expliquei o ecrã de configuração inicial das opções de *boot*). Outros conceitos abordados foram os de autenticação, hipervisor, máquina virtual e partição.

Partilhei então com os alunos a atividade final de consolidação de conceitos. Esta atividade, a que dei o nome de “Glossário”, consiste num RED (Recurso Educativo Digital) dinâmico, construído a partir da plataforma genial.ly e onde os alunos foram confrontados com um alfabeto em que clicando numa letra acediam a uma breve descrição, por vezes acompanhada de imagens, explicativa de cada um dos conceitos estudados (Anexo B).

Os objetivos propostos foram alcançados e as atividades decorreram sem problemas a assinalar.

### **Aula nº3**

Depois de efetuada a chamada, informei os alunos de que tinha partilhado um documento através da página *web* do módulo 3, relativo à introdução e conceitos que iramos estudar nesse mesmo módulo (Anexo D). O documento continha também informação sobre os conteúdos programáticos abordados na intervenção, que li e introduzi muito brevemente utilizando uma linguagem, quando possível, simplificada. Pedi aos alunos que abrissem o documento, atentassem a sua estrutura e que verificassem que este continha em anexo um glossário de conceitos a que poderiam recorrer no decorrer do módulo. Reservei alguns minutos para que pudessem visualizar o documento e fazer uma breve leitura, durante a qual aproveitei para me certificar de que todos os alunos tinham os seus computadores a funcionar corretamente, com acesso à Internet e com as especificações necessárias à concretização do projeto relativo ao cenário de aprendizagem.

De seguida, procedi à apresentação do projeto “SebastiGama”, utilizando o projetor para mostrar quais os principais passos a dar na concretização do projeto. Expliquei o cenário proposto ao mesmo tempo que permiti aos alunos que colocassem questões e fizessem quaisquer observações ou sugestões. Partilhei o documento com a apresentação do projeto na página *web* do módulo. Aproveitei também para apresentar a subpasta partilhada para o efeito, criada previamente na pasta partilhada da professora relativa à disciplina. Todos os documentos principais partilhados na página *web* estavam igualmente disponíveis na pasta partilhada para conveniência dos alunos, situação que se manteve durante toda a intervenção e que, como expliquei, seria também utilizada na submissão de materiais por parte dos alunos.

Considero que a participação dos alunos nesta aula foi positiva, tendo estes, de uma forma geral, contribuído positivamente para a discussão do projeto e colocando questões ou fazendo observações que se revelaram pertinentes.

Terminei a aula partilhando o modelo de relatório que forneci aos alunos (Anexo K). Depois de consultada a professora cooperante, este modelo foi fornecido aos alunos no sentido de lhes providenciar de uma forma relativamente fácil e direta um registo das atividades durante o projeto, fazendo com que não tivessem de perder tempo com formatações de documento ou hesitações na forma como a informação devesse ser apresentada, para além de acreditar que desta forma o processo de avaliação seria facilitado. Esta abordagem resultou, na minha opinião, francamente bem.

#### **Aula nº4**

Iniciei esta aula apresentando um guia de instalação e configuração da máquina virtual relativa ao projeto no hipervisor (Anexo E). Todos os alunos com exceção de 2 tinham já o hipervisor instalado, pelo que mostrei o tutorial no videoprojector e descrevi-o de uma forma mais resumida já que os alunos já tinham feito a sua instalação previamente, com a professora cooperante, nos módulos anteriores. Os 2 alunos referidos fizeram a reinstalação rapidamente e sem problemas, não se verificando significativo tempo de espera.

Possuindo todos os alunos computadores e hipervisor a funcionar corretamente, interrompi então a atividade de instalação da máquina virtual do projeto para a constituição de grupos. Tendo consultado previamente, em contexto fora da sala de aula, a professora cooperante relativamente a este assunto, permiti que os alunos se organizassem em grupos de 2 ou 3 alunos tendo apenas sugerido algumas alterações motivadas pelas sugestões da professora com vista a assegurar assim maior produtividade e equilíbrio no interior dos grupos. Os alunos acataram as sugestões à exceção de um aluno menos motivado que, no entanto, acabou por anuir depois de explicadas as razões para tal. Tomei nota dos nomes de todos os elementos dos grupos constituídos, tendo-os organizado por número.

De seguida, ainda dentro do âmbito do projeto, coloquei a seguinte questão à turma, fomentando a discussão sobre o tema: “Quais as razões para escolher o sistema operativo Ubuntu Server para este projeto?”.

Depois desta ponderação foi disponibilizada a imagem ISO a ser utilizada na instalação da máquina virtual como descrito no tutorial fornecido.

De uma forma geral e de acordo com o *feedback* da Professora cooperante, a aula correu bem, os alunos gostaram e mostraram entusiasmo e motivação para a continuação das atividades propostas. Ao fomentar a discussão sobre o sistema operativo a utilizar verifiquei que alguns alunos que não tinham participado anteriormente já se envolveram no debate sobre o tema.

## **Aula nº5**

Nesta aula deu-se lugar à instalação da máquina virtual tendo cada grupo assegurado acesso a pelo menos um computador com hipervisor, de acordo com as instruções fornecidas. Cada grupo analisou e executou os passos relativos à criação da máquina virtual, configuração do disco rígido virtual, configuração da máquina virtual em particular no que concerne às configurações de rede e início da máquina virtual para instalação do SO Ubuntu Server.

A escolha do Linux Ubuntu Server é justificada pela sua vasta utilização como SO servidor, por ser uma distribuição *open-source* com uma grande comunidade de utilizadores, pela sua robustez técnica e acessibilidade, tornando-se assim uma opção excelente para o ensino nesta área.

Uma vez concretizados os passos referidos, os alunos deram início às configurações da instalação do Sistema Operativo na máquina virtual. Foi possível esclarecer dúvidas à medida que os grupos iam avançando, visto que os mesmos foram terminando cada etapa mais ou menos ao mesmo tempo. Assim, foram realizadas as configurações relativas ao teclado, às atualizações de sistema, ao tipo de instalação e às configurações de rede.

Aproveitei esta altura para esclarecer os alunos sobre a importância do superutilizador (*root*) bem como as considerações de segurança a ter relativas ao mesmo. Foram efetuadas as configurações relativas a este utilizador tendo cada grupo criado a sua password de acordo com um conjunto de regras que lhes foi fornecido (Anexo F).

Antes do final da aula consegui verificar que todos os grupos já conseguiam fazer *boot* à máquina virtual, autenticação e acesso à linha de comandos. Considero que os objetivos propostos foram alcançados e a aula decorreu de uma forma positiva.

## **Aula nº6**

Depois de efetuada a chamada realizei um breve ponto de situação da concretização do projeto. Seguidamente, mostrei uma apresentação sobre alguns dos comandos Linux utilizados na administração de sistemas para tarefas específicas, nomeadamente os comandos *sudo*, *ifconfig* e *ping*. Os alunos, tendo a sua máquina virtual em funcionamento, puderam experimentar os mesmos seguindo as minhas instruções através do videoprojector. Para referência posterior, incluí também a sintaxe do comando *SSH* que iríamos utilizar um pouco mais adiante. Esta apresentação foi facultada aos alunos tanto na página *web* do módulo como na pasta partilhada, para assim a poderem consultar quando necessário (Anexo G).

Nesta fase do projeto, nomeadamente nesta aula, pedi aos alunos que seguissem as minhas instruções em cada uma das máquinas virtuais referentes a cada grupo. Assim, dei indicações para que fossem verificadas as configurações de rede através do comando *ifconfig* e que fosse testado o acesso à Internet através do comando *ping*. Todos os grupos conseguiram efetuar estes testes com sucesso. De seguida, procedemos à instalação do pacote relativo ao SSH através da utilização da sequência de comandos:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
sudo apt-get install openssh-client
```

Efetuados e explicados estes procedimentos passei então a introduzir os conceitos de utilizador, diferentes tipos de utilizador e configuração de utilizadores num sistema operativo servidor. Pedi aos alunos que usassem como referência o documento inicial do módulo onde poderiam encontrar informação sobre utilizadores numa arquitetura cliente-servidor. Utilizei novamente uma apresentação (Anexo H) que disponibilizei através da página *web* do módulo bem como na pasta partilhada.

## **Aula nº7**

Nesta aula os alunos continuaram com a execução do projeto, tendo prosseguido com a criação dos utilizadores e grupos fornecidos a cada grupo (Anexo I), utilizando para tal os comandos introduzidos na aula anterior. Estes dados foram fornecidos a cada grupo em formato impresso em papel, de forma a que cada grupo tivesse de criar manualmente cada um dos grupos e cada um dos utilizadores, atribuindo posteriormente cada utilizador ao seu grupo respetivo e definindo a senha de acesso correta.

Os alunos foram então lembrados das instruções relativas à necessidade de guardar capturas de ecrã aquando da criação de utilizadores para utilização no relatório final de cada grupo. Os alunos foram igualmente instruídos a realizar um login por cada um dos utilizadores criados para que as autenticações fossem testadas. Nesse sentido, e para que os alunos entendessem o funcionamento do acesso remoto utilizando SSH, instruí os alunos a efetuarem um acesso remoto a partir da máquina física para a máquina virtual, podendo desta forma testar não só a correta criação de utilizadores e grupos mas também uma ligação remota, o que permitiu igualmente que verificassem se as configurações de rede tinham sido corretamente efetuadas e os dados de autenticação fornecidos corretamente inseridos.

## **Aula nº8**

Depois de efetuada a chamada e constatando a falta de um aluno, permiti aos grupos que trabalhassem no relatório final do projeto.

Alguns dos alunos tiveram de remover utilizadores que não tinham sido criados corretamente e prestei ajuda nesses procedimentos, bem como ao nível da caracterização da máquina virtual no relatório no que concerne às características de disco, memória e processador. Nesse momento percebi que alguns dos grupos não tinham seguido os procedimentos iniciais de forma correta, pelo que aproveitei, através do uso do projetor, para mostrar a todos os grupos como fazer alterações, salientando que o hipervisor não deve ter a máquina virtual a correr aquando das alterações.

Verifiquei também que alguns dos grupos refizeram procedimentos em linha de comandos pois não tinham todas as capturas de ecrã necessárias para colocar no relatório.

Esta aula permitiu-me concluir que alguns pequenos erros de instalação do Sistema Operativo são de difícil deteção, mas permitiram igualmente uma oportunidade de chamar a atenção do grupo da importância dos detalhes no seguimento dos procedimentos. Outro aspeto positivo foi a consolidação dos conhecimentos necessários aos procedimentos de instalação pelos alunos que tiveram de refazer operações. Considero que as aulas 7 e 8 foram muito importantes do contexto do projeto e decorreram, tanto na minha opinião como através do *feedback* da professora cooperante, de forma muito positiva.

### **Aula nº9**

No início desta aula, ainda que os grupos não tivessem terminado o relatório, pedi aos alunos que prestassem atenção a um último tópico relativo aos conteúdos do módulo 3 e que seria também introduzido durante a minha intervenção: o tópico “Otimização do sistema operativo servidor”.

Partilhei uma pequena informação na página *web* do módulo 3 relativa a este tópico (Anexo L), apenas com uma informação muito breve sobre a importância de se manter um servidor otimizado e atualizado. Chamei a atenção dos alunos que esta se trata de uma atividade muito importante para os administradores de sistemas, e incluí novamente a referência para o comando de atualização do sistema operativo.

Seguidamente acompanhei a finalização dos diversos relatórios, esclarecendo dúvidas pontuais e apoiando os alunos relativamente aos procedimentos de entrega. A professora cooperante estava previamente ciente de como esta entrega coincidia com a avaliação final do módulo.

Esta aula terminou com a entrega do relatório final por parte dos diferentes grupos.

### **Aula nº10**

Principiei a última aula da intervenção a verificar se as todas as entregas dos relatórios de projeto final tinham sido efetuadas. Depois desta confirmação, após verificar que todos os grupos tinham submetido corretamente os ficheiros, iniciei um pequeno debate/conversa com os alunos relativamente ao trabalho desenvolvido e de

que forma poderia fazer parte de uma situação em contexto de trabalho na sua vida futura. Na generalidade os alunos não foram muito participativos e apenas estivemos alguns minutos a conversar, sendo que apenas dois dos alunos colocaram questões e observações relevantes.

Pedi então aos alunos que respondessem a mais um questionário sobre a motivação experienciada para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de sistemas operativos. Este questionário destina-se a ajudar a responder a uma das questões de investigação abordadas mais adiante neste relatório de Prática Supervisionada de Ensino.

Partilhei então online um questionário final relativo à intervenção, onde os alunos tiveram oportunidade de responder a questões relativas às várias dimensões (Anexo M).

## Avaliação

O processo ensino-aprendizagem engloba os conceitos de currículo e de planificação bem como a avaliação. Pretende-se que esta última apoie o processo educativo, certificando competências e melhorando, de uma forma geral, a qualidade do ensino.

Relativamente à dimensão avaliativa desta intervenção, seguiram-se os critérios de avaliação definidos pelo grupo de docentes de informática, estabelecidos no início do ano letivo com base no já referido PASEO, homologado pelo Despacho n.º 6478/2017 de 26 de julho e aprovados em conselho pedagógico:

Competências do Perfil do Aluno (ACPA)	Perfis das aprendizagens específicas (dos conhecimentos, capacidades e atitudes, previstos para os domínios da disciplina nas AE)					Técnicas e processos de recolha de informação *	Instrumentos	
	Avaliação	DESCRITORES DE DESEMPENHO (características - indicadores desejados)						
	Ponderação	18-20 (Muito Bom)	14-17 (Bom)	10-13 (Suficiente)	8-9 (Insuficiente)	1-7 (Muito Insuficiente)		
Revela conhecimento (B,D,I)	45%	Lembra, compreende, aplica, avalia e cria.	Lembra, compreende e aplica com regularidade. Avalia pontualmente.	Lembra, compreende e aplica com alguma regularidade.	Lembra com alguma regularidade e aplica pontualmente.	Frequentemente não lembra nem compreende.	Testagem	Teste de avaliação
Raciocínio Resolução de problemas (C)	30%	Realiza tarefas/projetos e resolve problemas complexos (diferentes, especializados e ou com muitos fatores que interagem entre si). Propõe novas abordagens para a resolução de problemas.	Realiza tarefas/projetos e resolve problemas bem definidos não rotineiros, diferentes ou de complexidade limitada.	Realiza tarefas/projetos bem definidos e resolve problemas simples. Revela dificuldades na compreensão e aplicação da matéria.	Não realiza frequentemente tarefas simples ou ficam incompletas. Revela muitas dificuldades na compreensão e aplicação da matéria e na criação de projetos.	Tarefas normalmente não realizadas e incompletas.	Análise de conteúdo Demonstração/apresentação Observação direta	Questão aula Resolução de problemas Trabalho de aula/ projeto Registo de observação de desempenho
Capacidade de comunicação (A)	5%	Domina as capacidades de compreensão e expressão. Utiliza a linguagem de forma precisa e significativa, apresentando grande facilidade na produção oral, escrita, visual ou multimodal. Muito cumpridor e respeitador.	Utiliza a linguagem de forma geralmente precisa e significativa, apresentando alguma facilidade na produção oral, escrita, visual ou multimodal. Cumpridor e respeitador. Age de modo independente: só depende de orientação de acordo com necessidades identificadas pelo próprio.	Revela algumas dificuldades de compreensão e expressão. Utiliza a linguagem de forma limitada, pouco precisa e significativa. Geralmente cumpridor e respeitador. Prestação obtida com orientação do professor, sempre que necessário.	Apresenta dificuldades de compreensão e expressão, reveladas por uma utilização da linguagem com falhas estruturais/nucleares. Respeita poucas orientações de que necessita frequentemente. Participação pouco organizada.	Apresenta muitas dificuldades de compreensão e expressão, reveladas por uma utilização da linguagem com graves falhas estruturais/nucleares. Não respeita nem cumpre. Dependente de orientação. Não participa, não se esforça.		Relatório Portefólio Apresentação oral Registo de autoavaliação
Desenvolvimento pessoal e autonomia: (E, F)	20%	Totalmente autónomo e capacitado/disponível para orientar outros.						

AE – Aprendizagens Essenciais; ACPA – Áreas de Competências do Perfil dos Alunos (PA): A - Linguagens e textos | B - Informação e comunicação | C - Raciocínio e resolução de problemas | D - Pensamento crítico e pensamento criativo | E - Relacionamento interpessoal | F – Desenvolvimento pessoal e autonomia | G - Bem-estar, saúde e ambiente | H - Sensibilidade estética e artística | I - Saber científico, técnico e tecnológico | J - Consciência e domínio do corpo

Disciplinas abrangidas: **Componente de Formação Sociocultural:** TIC / **Componente de Formação Técnica:** Arquitetura de computadores; Programação e sistemas de informação; Redes de comunicação; Sistemas operativos; Comunicação de dados; Sistemas digitais e arquitetura de computadores; Instalação e manutenção de equipamentos informáticos.

\*Os instrumentos de avaliação devem ser objeto de seleção por parte do docente de acordo com as características da turma, dos conteúdos a lecionar e dos critérios a serem avaliados.

**Tabela 11. Critérios de avaliação do grupo 550 na Escola Secundária Sebastião da Gama**

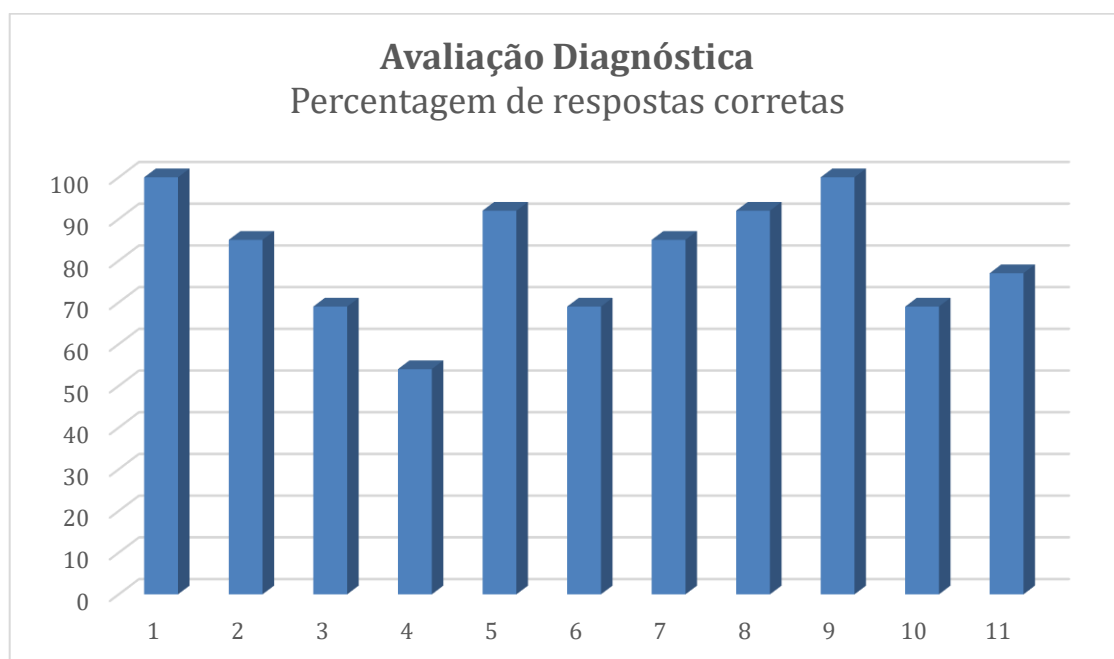
Considero que este curso, principalmente no que se refere às disciplinas da componente tecnológica e em particular relativamente à disciplina de SO, tem um carácter essencialmente prático. Assim, importava sobretudo aferir o que os alunos foram capazes de fazer em contexto de sala de aula e, sempre que possível, fornecer aos mesmos *feedback* imediato.

No decorrer da intervenção e sempre em articulação com a professora cooperante, a avaliação incluiu, de uma forma integrada e transversal, as dimensões diagnóstica, formativa e sumativa.

### **Diagnóstica**

Relativamente ao módulo 3 propriamente dito, foi, como anteriormente referido, realizada uma avaliação diagnóstica através de questionário online, parte do RED mostrado no anexo C, e que serviu não só para consolidação de conhecimentos adquiridos nos módulos anteriores como sobretudo para identificação de eventuais lacunas. O conhecimento destas motivou o reforço da aprendizagem de alguns dos conceitos prévios necessários às aprendizagens do módulo 3 e em particular relativamente à execução do projeto.

De seguida, apresentam-se os resultados da atividade de avaliação diagnóstica realizada na primeira aula:



**Figura 8. Resultados da avaliação diagnóstica por questão**

A análise dos resultados obtidos levou-me a concluir que, de uma forma geral, os alunos conheciam previamente os conceitos abordados, tendo algumas dúvidas sobre os conceitos de arquitetura cliente-servidor e de acesso remoto que aproveitei para rever de seguida.

A análise de resultados por aluno é mostrada de seguida:

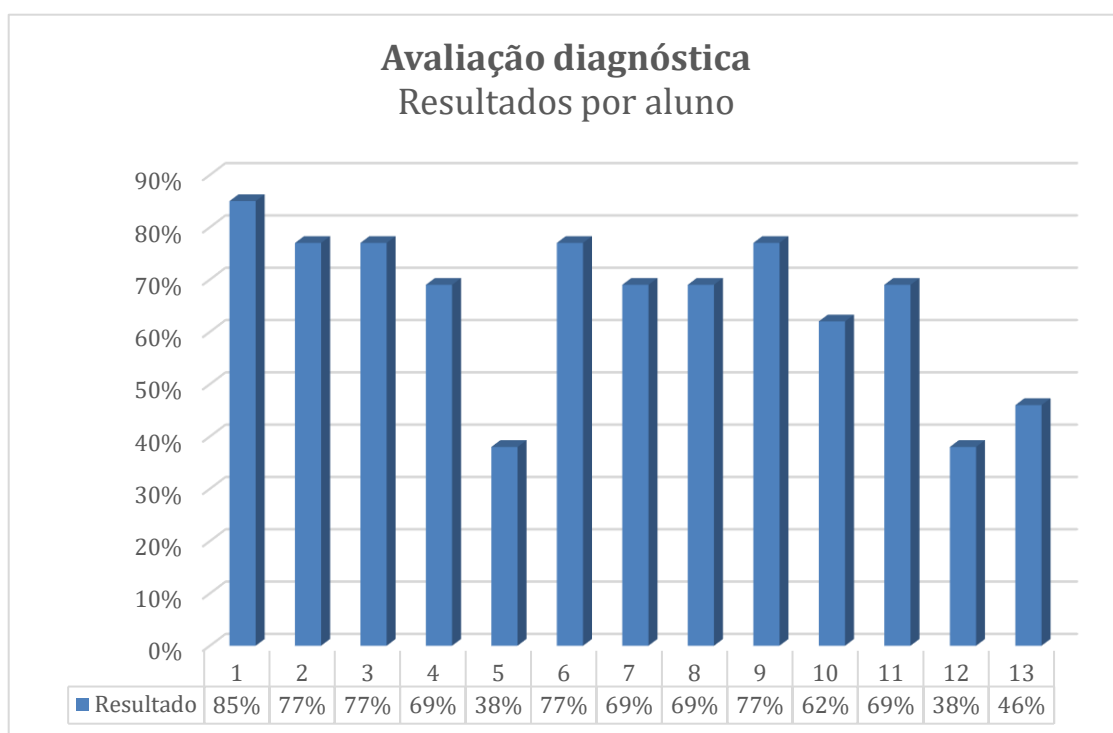


Figura 9. Resultados da avaliação diagnóstica por aluno

A análise dos resultados obtidos por aluno revela que apenas 3 alunos obtiveram resultados inferiores a 50%. Estes alunos correspondem a alunos alvo de medidas seletivas segundo o seu relatório técnico-pedagógico, tendo estes dados e conclusões sido partilhados em tempo real com a professora cooperante. Considero que a turma obteve resultados globalmente satisfatórios, sendo de referir que aproximadamente 70% dos alunos obteve um resultado igual ou superior a 69%.

Importa aqui referir que os 3 alunos com resultados inferiores a 50% na avaliação diagnóstica, segundo a informação constantes nos relatórios informativos sobre os apoios de Educação Especial, são alvo de medidas seletivas. Assim, todos estes alunos foram indicados com as alíneas b) adaptações curriculares não significativas, c) apoio psicopedagógico e d) antecipação e reforço das aprendizagens. Deste modo, os resultados obtidos por estes alunos devem ser analisados à luz destas medidas. Pela minha parte adotei um reforço de apoio de proximidade a estes alunos durante a intervenção, o que, na minha opinião e também pelo *feedback* dado pela professora cooperante, se revelou eficaz.

## **Formativa**

A avaliação formativa decorreu em permanente diálogo (feedback) e observação dos alunos relativamente ao seu interesse, comportamento e qualidade do trabalho desenvolvido. Neste sentido, fui observando e registando dados e reforçando orientações relativamente ao processo ensino-aprendizagem de cada aluno e de cada grupo.

Segundo o Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho a avaliação deve ser essencialmente formativa, “baseada num processo contínuo de intervenção pedagógica”. Durante a intervenção, a avaliação formativa, foi efetivamente a principal modalidade de avaliação, fundamentando o apoio às aprendizagens realizadas.

O acompanhamento permanente durante todas as aulas da intervenção ao trabalho desenvolvidos pelos alunos permitiu que a sua avaliação formativa decorresse de uma forma natural acompanhando as suas dificuldades e reforçando positivamente os as etapas concluídas com sucesso.

## **Sumativa**

A avaliação sumativa decorreu de forma a classificar os alunos e providenciar o necessário feedback do processo de aprendizagem recorrendo à análise do trabalho desenvolvido e do respetivo relatório. Segundo o artigo 24º do já referido Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho, “A avaliação sumativa traduz-se na formulação de um juízo global sobre as aprendizagens realizadas pelos alunos”, pelo que esta teve a forma de uma classificação final atribuída aos alunos no final do seu módulo de acordo com os já referidos critérios de avaliação da disciplina definidos pela professora cooperante.

Concluimos que todos os alunos alcançaram um patamar bastante positivo ao longo do módulo. Para esta avaliação positiva contribuíram vários fatores. A aposta nas máquinas virtuais durante os módulos 2 e 3 foi, na minha opinião, vantajosa para os alunos, com resultados práticos interessantes. A utilização de uma aprendizagem baseada em projetos despertou, na opinião da professora cooperante, o interesse dos

alunos. Refiro aqui também que os kits tecnológicos fornecidos pela escola, ao permitirem que cada aluno tivesse acesso a um portátil, foram também um fator importante.

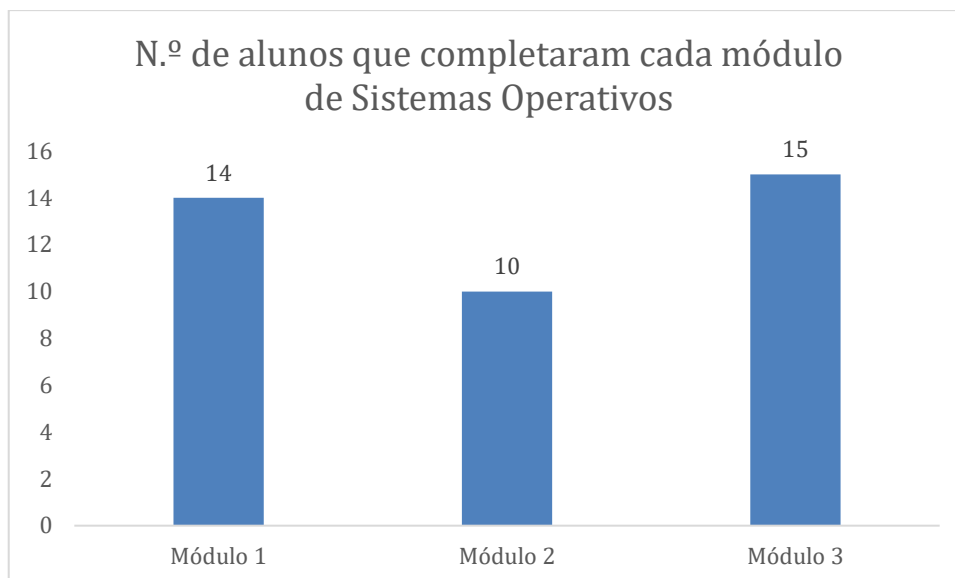
No caso do módulo 3, correspondendo a minha intervenção a pouco menos de um terço da carga total horária do módulo, a professora cooperante englobou a avaliação sumativa da intervenção na avaliação final do módulo, constituindo esta um instrumento de avaliação na forma do projeto. Outros instrumentos de avaliação sumativa utilizados no módulo foram a questão aula, exercícios e portefólio digital. Foram utilizadas as seguintes ponderações relativamente aos critérios específicos de avaliação:

<b>Instrumento   Ponderações:</b>	
Questão aula	- 20%
Projeto	- 35%
Exercícios	- 10%
Portefólio digital	- 10%

**Tabela 12. Critérios específicos de avaliação do módulo 3**

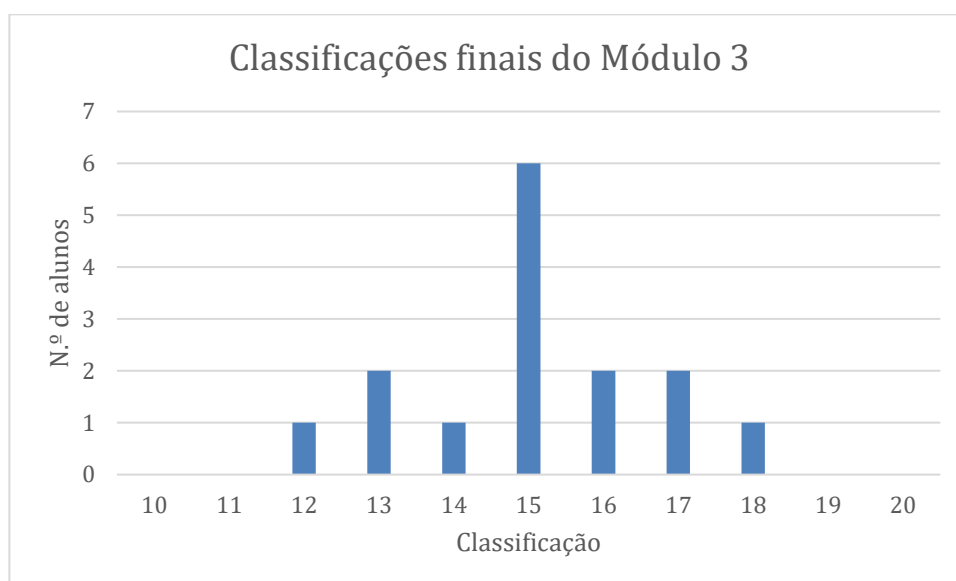
Os critérios acima referidos reportam-se às áreas de competência do perfil do aluno B – informação e comunicação, C – raciocínio e resolução de problemas, D – pensamento crítico e pensamento criativo e J – consciência e domínio do corpo.

A avaliação sumativa do módulo 3 teve uma taxa de sucesso de 100%, sendo mesmo o único módulo da disciplina em que todos os alunos terminaram com uma avaliação positiva, não contando com os subsequentes planos de recuperação.



**Tabela 13. N.º de alunos que completaram cada módulo de Sistemas Operativos**

A média aritmética simples dos resultados do módulo 3 foi de 15,9. A nota mais baixa foi um 12 e a mais alta 18. Os resultados finais do módulo distribuíram-se da seguinte forma:



**Tabela 14. Classificações finais do módulo 3 de Sistemas Operativos**

Assim, a classificação mais alta foi de 18 valores, alcançada por apenas um aluno, sendo que a mais baixa foi de 12 valores, alcançada também por apenas um aluno.

A classificação alcançada por um maior número de alunos foi 15, tendo sido esta a classificação final de 6 alunos.

## **Dimensão investigativa**

A investigação quantitativa e a investigação qualitativa são dois métodos distintos de pesquisa que diferem fundamentalmente nos seus objetivos e abordagens. A investigação quantitativa procura medir ou quantificar, com o objetivo de estabelecer relações entre variáveis. Já a investigação qualitativa procura compreender a natureza subjetiva das questões, por meio da análise de dados qualitativos, como entrevistas, observações e documentos. Segundo Creswell (2007), a investigação quantitativa utiliza principalmente questionários e testes estandardizados para colheita de dados e analisa-os através de técnicas estatísticas. Já a investigação qualitativa analisa os dados recolhidos através de técnicas interpretativas. Strauss e Corbin (1990), mencionam que a investigação quantitativa é baseada na premissa de que a realidade é objetiva e pode ser medida, enquanto a investigação qualitativa é baseada na premissa de que a realidade é subjetiva e pode ser compreendida por meio da interpretação.

A investigação em educação é um campo amplo e multidisciplinar que abrange vários temas, desde a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos até à política educativa, e possui várias especificidades. Levando em linha de conta essas particularidades da investigação em educação e as características do presente relatório, nomeadamente a pequena amostra, a importância das opiniões e a variabilidade das possíveis questões levantadas que dificultam a mensurabilidade das variáveis, optou-se por uma investigação qualitativa na primeira questão de investigação.

### **Questões de investigação**

Em qualquer trabalho que envolva investigação é sempre necessário definir a problemática do estudo. No âmbito desta intervenção, a definição da problemática investigativa foi feita numa fase inicial e incidiu fundamentalmente sobre duas questões, em si bastante diferentes. A primeira questão está diretamente relacionada com o aluno invisual já referido anteriormente na caracterização da turma. Desta forma assumiu-se a seguinte questão de investigação: “Qual o impacto da utilização das tecnologias TTS na melhoria das aprendizagens de alunos invisuais na disciplina de Sistemas Operativos?”. A segunda tem a ver com o impacto da utilização da metodologia de

aprendizagem baseada em projetos, e levou à estruturação da seguinte questão de investigação: “Qual o impacto na motivação dos alunos da aprendizagem baseada em projetos no ensino de sistemas operativos?”.

### **Primeira questão de investigação**

A utilização de tecnologias no ensino de alunos invisuais tem sido cada vez mais comum nos últimos anos, devido ao aumento da consciencialização sobre a importância da inclusão e principalmente devido ao avanço registado no domínio das tecnologias e software de acessibilidade. Essas tecnologias permitem que os alunos invisuais possam ter acesso a mais conteúdos e participem ativamente nas atividades escolares. As tecnologias de síntese de voz são disso um exemplo, podendo ser utilizadas para ajudar as pessoas com problemas visuais a aceder e interagir com a informática. Acredito igualmente na importância do ensino de programação para pessoas com barreiras à aprendizagem de índole visual, pois essa habilidade pode ajudá-las a desenvolver ferramentas personalizadas contribuindo assim favoravelmente para aumentar a sua independência.

Perante a necessidade de adaptação dos métodos e estratégias de aprendizagem da disciplina de Sistemas Operativos a um aluno invisual e dada a dificuldade em encontrar literatura relacionada com o suporte adequado a facultar a estes alunos, em parceria com os professores orientadores, foi entendido que seria particularmente oportuno assumir a questão de investigação acima referida e estudar forma(s) de levar as tecnologias TTS a contribuir para a melhoria das aprendizagens do aluno invisual na disciplina de Sistemas Operativos.

Esta questão de investigação, de formulação qualitativa, pretendeu aferir a importância da audiodescrição em máquinas virtuais para estudantes de administração de sistemas com problemas de visão. No caso em apreço, os instrumentos de recolha de dados passaram por um questionário ao aluno, e em estreita cooperação com os professores de Educação Especial, de forma a avaliar os índices de motivação e as suas expectativas. Durante a investigação foi feita uma observação qualitativa, colocando o investigador no papel de observador participante. No final da prática de ensino supervisionada foi aplicado um outro questionário para avaliação da intervenção e das práticas docentes.

Quando comecei a preparar a intervenção, sabendo que um dos alunos da turma era invisual, contactei os professores de Educação Especial no sentido de perceber se o aluno, para além de ter um desses professores em permanência com ele na sala de aula, utilizaria alguma tecnologia de apoio no seu computador. Nesse contacto fui informado de que o aluno estaria a utilizar o software NVDA como tecnologia TTS e de leitura de ecrã no apoio às suas atividades.

Posteriormente, reuni com um dos professores de educação especial ainda na fase de observação de aulas no sentido de perceber se o aluno também teria algum apoio técnico adicional durante as tarefas mais diretamente relacionadas com a disciplina. Assim, percebi que o aluno, além do apoio direto do professor de educação especial em todas as aulas e do apoio da professora cooperante, também beneficiava do apoio de um dos outros alunos para assistência durante as atividades práticas. Durante o projeto relativo ao cenário de aprendizagem da intervenção, o aluno invisual contou assim com um aluno, com o qual formou grupo, que também prestou apoio quando necessário, de uma forma bastante fluída e de fácil comunicação. Acredito que este tipo de apoios é bastante benéfico, principalmente porque nenhum dos elementos envolvidos no apoio ao aluno realizou as tarefas do mesmo, apenas intervindo quando a autonomia do aluno invisual exigia algum tipo de esclarecimento ou assistência adicional.

A grande dificuldade apresentada pelas atividades propostas prendia-se com o facto do software TTS utilizado pelo aluno não ser passível de utilização dentro do hipervisor já que a máquina virtual, estando a correr de forma paralela ao sistema operativo do computador do aluno, não poderia ser acedida diretamente pelo software TTS.

Investiguei então diferentes possibilidades para solucionar esta questão. Comecei por explicar oralmente ao aluno que a fase inicial de instalação da máquina virtual com o sistema operativo servidor, na versão Ubuntu server que estava a ser instalada pelos restantes grupos, não poderia ser realizada, no meu conhecimento, com nenhuma tecnologia TTS tanto do lado da máquina virtual como do lado do sistema operativo *host*, visto que para isso seria necessário tecnologia descritiva de imagem que pudesse identificar o conteúdo textual dos ecrãs de instalação inicial o que, após pesquisas que efetuei, não consegui encontrar.

Sugeri então ao aluno e ao outro elemento do seu grupo que utilizassem uma distribuição Linux chamada *Accessible-Coconut*. Solicitei que a utilizassem como se se tratasse, com pequenas variações, da mesma distribuição que os outros alunos estavam a utilizar, até porque é baseada no Linux Ubuntu. Refiro que a iteração do *Accessible-Coconut* utilizada é baseada no Ubuntu 20.04 LTS conjuntamente com o MATE Desktop 1.24. Incluí, para além de leitor de ecrã TTS ligado por defeito, suporte para Braille e um conjunto de ferramentas para utilizadores com dificuldades visuais. De referir também a utilização de um script, “coco-patcher”, que permite o *update* automático do sistema e das aplicações através de *sudo apt update && sudo apt upgrade*. Esta distribuição Linux pareceu-me também muito útil no sentido em que não contém interrupções para opções durante o carregamento inicial (*boot*).

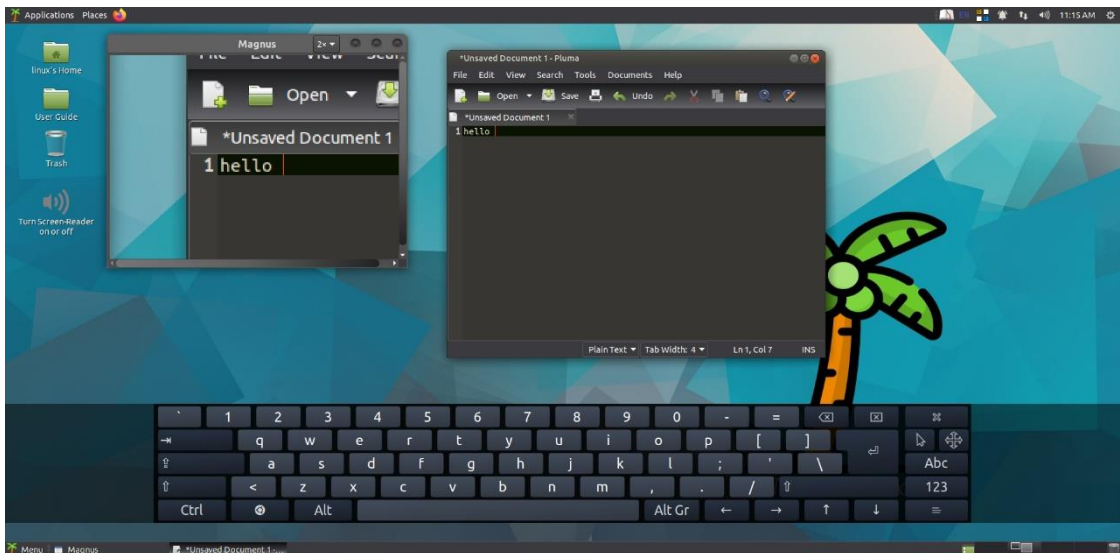


Figura 10. Captura de ecrã da distribuição Linux Accessible Coconut

O aluno experimentou esta versão do SO e ficou agradado com o facto de ter o tipo de opções de leitor de ecrã para Linux que já possui para Windows. No entanto, as dificuldades com a língua inglesa definida por defeito bem como alguns problemas com a reprodução de síntese de voz motivadas pela partilha de recursos da máquina virtual fizeram com que o aluno manifestasse a intenção de utilizar o mesmo SO que os restantes grupos contando com a ajuda do seu companheiro de grupo e da professora de Educação Especial, ao que anuí.

No entanto, não querendo desistir de ajudar o aluno a trabalhar autonomamente, pedi-lhe que instalasse o Linux *espeak* no seu computador, após a instalação inicial do Ubuntu server durante a aula n.º 5.

```
administrador@sebastigama:~$ sudo apt-get install espeak
```

Figura 11. Comando para instalação do *espeak*

Este software permitiu ao aluno não só sintetizar qualquer texto inserido na linha de comandos de forma a verificar se não existem erros de digitação, fazendo uso dos comandos *espeak* ou *echo*, como também redirecionar o output para o sintetizador de voz e, desta forma, estar a par da resposta do SO aos comandos inseridos. Expliquei também ao aluno como fazer uso do *pipe* ‘|’ para redirecionar a saída do *stdout* para a síntese de voz, bem como alterar a voz sintetizada para português europeu ou português do Brasil. Sendo o aluno de nacionalidade brasileira esta opção facilitou o entendimento da saída de voz, tal como mostrado no exemplo seguinte:

```
administrador@sebastigama:~$ whoami|espeak -vpt-br
```

Figura 12. Exemplo de captura de output para TTS com voz brasileira

O aluno fez assim uso da tecnologia TTS, com sucesso variável, mas permitindo-lhe trabalhar mais autonomamente durante o resto das aulas referentes ao projeto do cenário de aprendizagem.

Consequentemente foi possível obter algumas respostas à questão de investigação colocada. Apesar das limitações referidas quanto à utilização de tecnologias TTS em máquinas virtuais, foi possível assegurar uma forma de permitir ao aluno invisível aprender a instalar e utilizar sistemas TTS. Apresentou-se ao aluno a possibilidade de utilizar distribuições Linux utilizando GUI's com TTS, enquanto no caso específico de CLI's, como no cenário apresentado no módulo lecionado, pretendeu-se familiarizar o aluno com as ferramentas de linha de comandos para síntese de voz na

linha do já citado *espeak*. Concluiu-se, através deste caso específico, que as ferramentas TTS de linha de comando existentes constituem uma forma de permitir aos alunos invisuais trabalhar de uma forma mais autónoma, tanto ao nível de depuração dos comandos introduzidos como ao nível do output gerado pelo resultado da execução de comandos. Outro elemento de resposta à questão de investigação prende-se com a verificação da existência de diferentes línguas nos sistemas de síntese de voz para linha de comandos, o que permite ao aluno uma maior facilidade de compreensão da voz sintetizada pois esta pode ser reproduzida na sua língua nativa. Uma das limitações deste tipo de solução é a complexidade do ajuste do motor de síntese de voz, tanto ao nível da sintaxe de linha de comandos como ao nível dos parâmetros configuráveis, sendo, no entanto, de notar que os ajustes permitidos possibilitam trazer melhorias significativas à naturalidade da voz sintetizada.

Para além das observações efetuadas e do *feedback* dado pela professora cooperante e pela professora de educação especial e que foram na sua generalidade muito positivos relativamente à utilização da tecnologia TTS no âmbito das aprendizagens da intervenção, foram colocadas ao aluno as mesmas questões que foram colocadas aos outros alunos na relativamente à segunda questão de investigação e cujos resultados são apresentados de seguida.

### **Segunda questão de investigação**

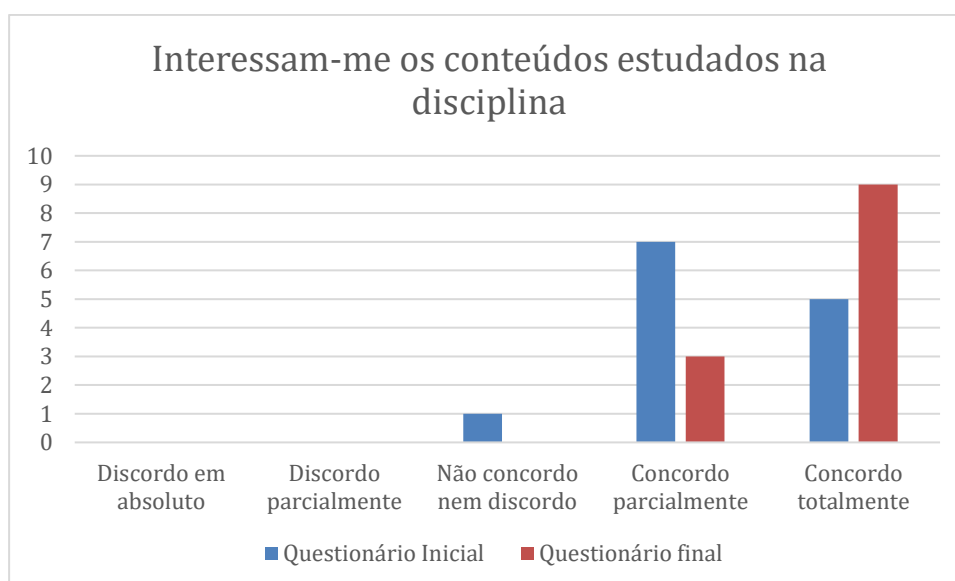
Considerando a importância da motivação para qualquer aprendizagem, a problemática investigativa desta intervenção surgiu também na sequência da revisão da literatura em relação à metodologia de ensino e à disciplina de sistemas operativos. Todo o contexto da intervenção, desde as características da escola, da turma, do curso, da disciplina e módulo contribuíram para a formulação desta questão de investigação.

Pretendo assim contribuir para uma reflexão em torno da melhoria da qualidade do ensino de sistemas operativos nos cursos profissionais através da análise dos efeitos da aprendizagem baseada em projetos na motivação dos alunos. Desta forma, recorda-se a questão colocada: “Qual o impacto na motivação dos alunos da aprendizagem baseada em projetos no ensino de sistemas operativos?”

Importa aqui referir que a professora cooperante não utilizou anteriormente, nesta disciplina, a aprendizagem baseada em projetos, o que me permitiu facilitar a análise dos dados antes e após a sua utilização em contexto de sala de aula.

Tanto no início como no final da intervenção foi apresentado um questionário aos alunos utilizando uma escala de Likert (Cunha, 2007) de cinco níveis em que os estudantes poderiam responder “Concordo totalmente”, “Concordo parcialmente”, Não concordo nem discordo”, “Discordo parcialmente” ou “Discordo em absoluto”. As perguntas incidiram sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos a estudar/estudados, a facilidade na aprendizagem dos mesmos, a vontade de saber mais sobre a disciplina, o nível de confiança com que as atividades foram realizadas e o nível de importância atribuída a esta disciplina no âmbito do curso.

As questões integrantes dos referidos questionários e respostas encontradas são apresentadas de seguida:



**Figura 13. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da primeira questão**

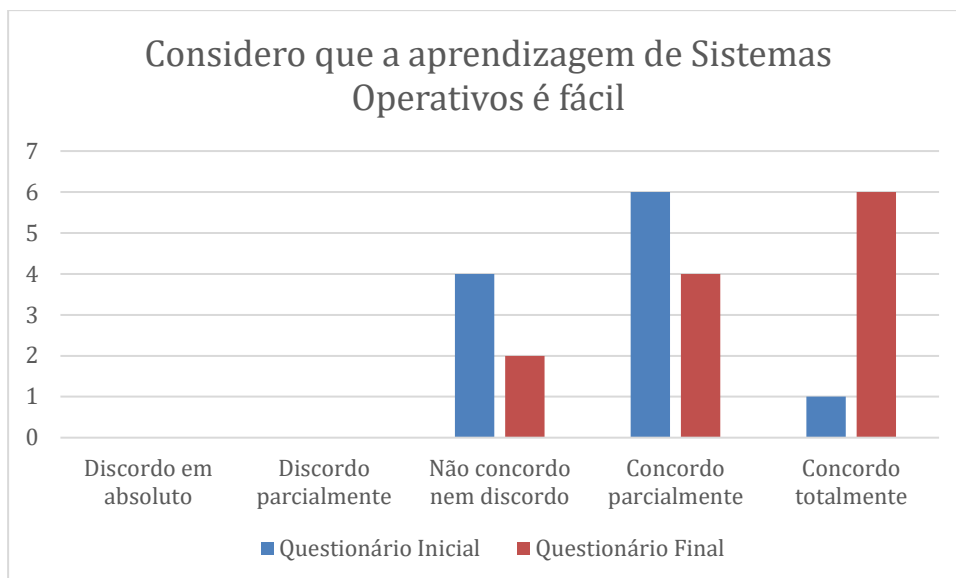


Figura 14. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da segunda questão

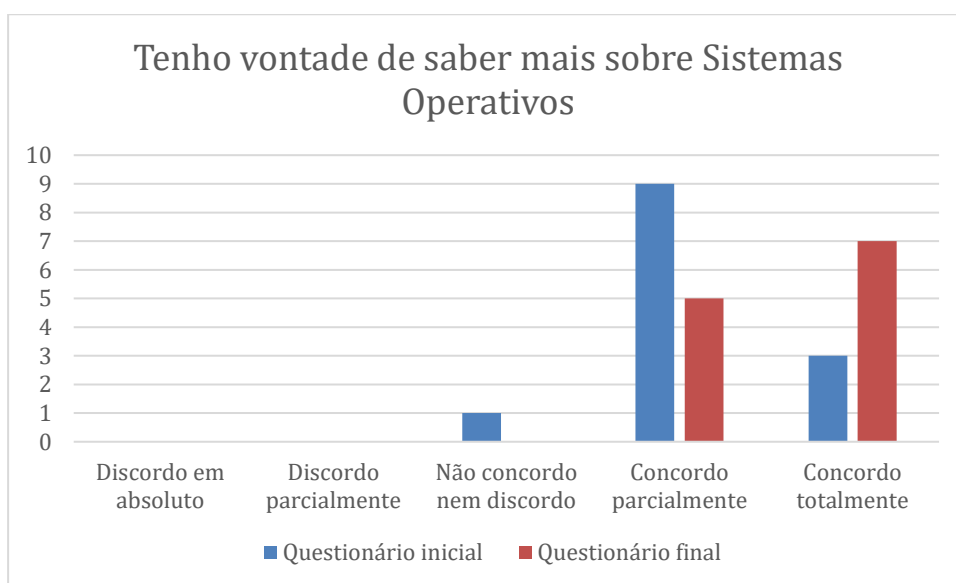
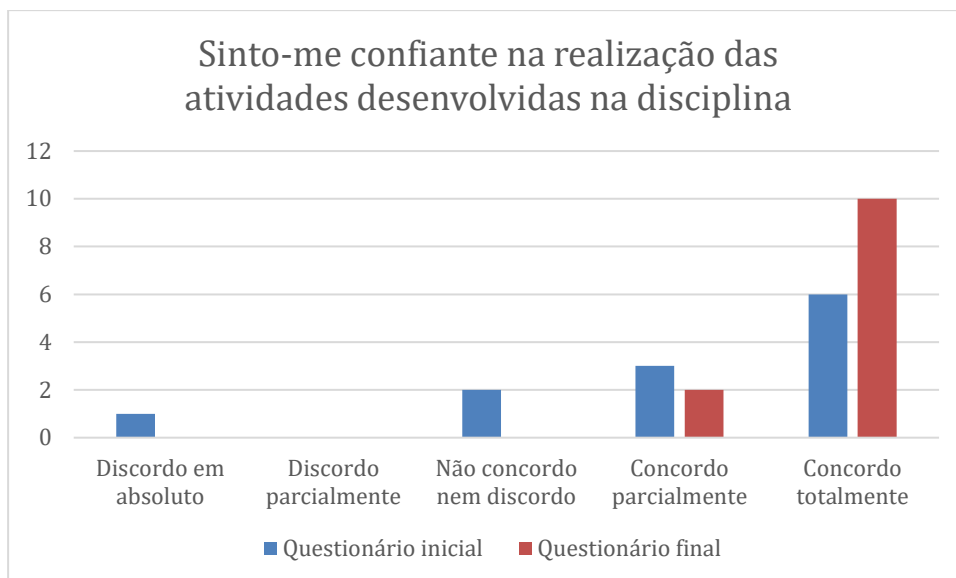
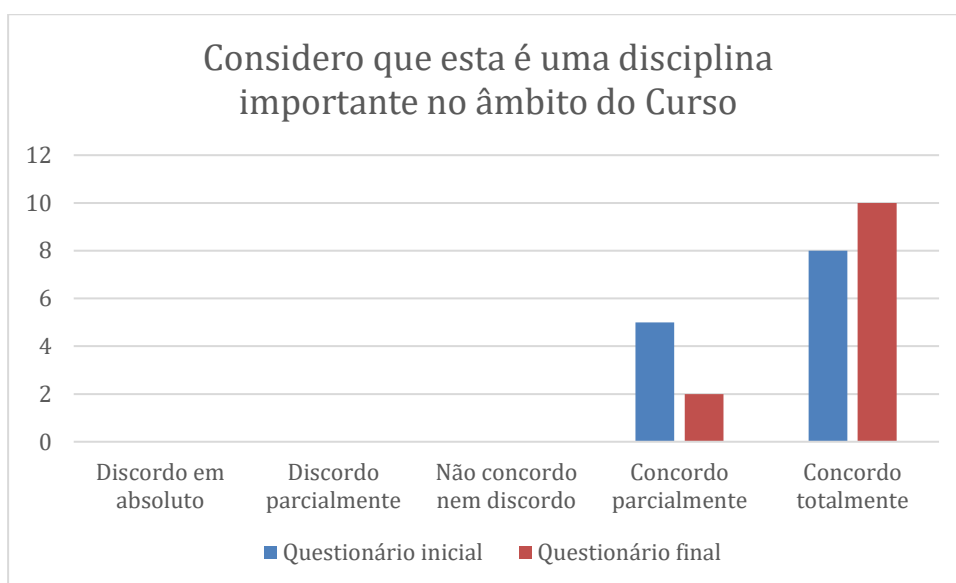


Figura 15. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da terceira questão



**Figura 16. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da quarta questão**



**Figura 17. Questionários sobre a motivação para a aprendizagem dos conteúdos da disciplina – Resultados da quinta questão**

Estes questionários foram realizados utilizando a plataforma Google Forms, que além de permitir criar de uma forma rápida e simples formulários ou questionários que são extremamente úteis no contexto do ensino permitem igualmente a exportação de dados em variados formatos para posterior tratamento.

Com o objetivo de analisar as respostas dos alunos relativamente à motivação pretendeu-se verificar as frequências de resposta a cada item, calcular as médias e os desvios padrões, além dos testes de Levene e o Teste-t Student. Para tal foi utilizado o programa SPSS da IBM através do ficheiro exportado pelo Google Forms.

A seguinte tabela mostra os valores obtidos para as médias e os desvios padrão:

Estatísticas de grupo					
	Momento	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão da média
Interessam-me os conteúdos estudados na disciplina	1	13	4,31	,630	,175
	2	12	4,75	,452	,131
Considero que a aprendizagem de Sistemas Operativos é fácil	1	13	3,46	,877	,243
	2	12	4,50	,674	,195
Tenho vontade de saber mais sobre Sistemas Operativos	1	13	4,15	,555	,154
	2	12	4,67	,492	,142
Sinto-me confiante na realização das atividades desenvolvidas na disciplina	1	13	3,92	1,320	,366
	2	12	4,42	,793	,229
Considero que esta é uma disciplina importante no Âmbito do Curso	1	13	4,62	,506	,140
	2	12	4,83	,389	,112
Score_medio_Motivacao	1	13	4,0923	,53923	,14956
	2	12	4,6333	,39848	,11503

**Tabela 15. Análise estatística dos resultados obtidos**

Através da análise de resultados, analisando os valores da média, observa-se que estes estão quase na sua totalidade entre os valores 4 e 5 sendo que temos como limite inferior 1 e superior 5, pelo que estes são valores que demonstram claramente uma concordância com as afirmações do questionário. Poder-se-á assim concluir que os alunos estão, de uma forma geral, mais motivados para as aprendizagens da disciplina após a utilização da aprendizagem baseada em projetos visto que, no conjunto das questões apresentados, existe uma maior tendência para concordar com as afirmações referidas no questionário.

De seguida efetuou-se o Teste-T Student de forma a permitir analisar comparativamente os resultados. O teste de Levene permite-nos realizar uma análise da homogeneidade da variância e assegurar que se podem aplicar testes paramétricos. O Teste-t Student é um teste paramétrico que permite verificar se existe uma diferença significativa entre as médias de grupos de dados.

Da análise da tabela resultante é perceptível, através da coluna “Sig. extremidades” referente à significância, que os resultados são estatisticamente significativos, já que apresentam, na sua maioria, valores iguais ou inferiores a 0,05.

### Teste de amostras independentes

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias					95% Intervalo de Confiança da Diferença	
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	Inferior	Superior
Interessam-me os conteúdos estudados na disciplina	Variâncias iguais assumidas	2,166	,155	-2,000	23	,057	-,442	,221	-,900	,015
	Variâncias iguais não assumidas			-2,027	21,739	,055	-,442	,218	-,895	,011
Considero que a aprendizagem de Sistemas Operativos é fácil	Variâncias iguais assumidas	1,031	,321	-3,298	23	,003	-1,038	,315	-1,690	-,387
	Variâncias iguais não assumidas			-3,333	22,308	,003	-1,038	,312	-1,684	-,393
Tenho vontade de saber mais sobre Sistemas Operativos	Variâncias iguais assumidas	,208	,653	-2,436	23	,023	-,513	,210	-,948	-,077
	Variâncias iguais não assumidas			-2,448	22,971	,022	-,513	,209	-,946	-,080
Sinto-me confiante na realização das atividades desenvolvidas na disciplina	Variâncias iguais assumidas	2,057	,165	-1,121	23	,274	-,494	,440	-1,405	,418
	Variâncias iguais não assumidas			-1,143	19,895	,267	-,494	,432	-1,395	,408
Considero que esta é uma disciplina importante no âmbito do Curso	Variâncias iguais assumidas	6,070	,022	-1,199	23	,243	-,218	,182	-,594	,158
	Variâncias iguais não assumidas			-1,212	22,308	,238	-,218	,180	-,591	,155
Score_medio_Motivacao	Variâncias iguais assumidas	,504	,485	-2,833	23	,009	-,54103	,19100	-,93614	-,14591
	Variâncias iguais não assumidas			-2,867	21,999	,009	-,54103	,18868	-,93232	-,14973

Tabela 16. Resultados dos testes de Levene e T-Student

## Limitações

Este estudo, tal como qualquer outro, apresentou várias limitações. Entre outros fatores, a minha inexperiência em termos investigativos e as limitações daí inerentes fizeram com que este estudo constituísse um desafio.

Outras limitações existentes foram a circunstância de ter sido realizado em apenas uma turma e um ano de escolaridade, o reduzido número de elementos da amostra (apenas quinze alunos) e também a homogeneidade do grupo, constituído

apenas por elementos do sexo masculino. Refiram-se também como outras limitações a inexperiência do investigador, a não referência direta à motivação no questionário enquanto fator a ser investigado e o facto de que a primeira questão de investigação corresponder apenas a um caso único.

## **Balanço reflexivo**

Acredito que qualquer PES, em qualquer estágio associado à carreira profissional de um professor, é sempre uma excelente oportunidade para reflexão, aperfeiçoamento e, fundamentalmente, para aprendizagem.

Foi notável a importância das experiências proporcionadas pelas unidades curriculares anteriores de Iniciação à Prática Profissional. Permitiram um “desembocar” na intervenção final de uma forma lógica e conducente a uma consolidação de práticas e conhecimentos que se revelavam particularmente úteis.

Quando foram apresentadas as opções de intervenção tentei dar alguma preferência às disciplinas de formação tecnológica dos cursos profissionais visto ter alguma apetência por disciplinas da área da informática que sejam mais específicas e mais viradas para o mercado de trabalho.

De uma forma geral, fiquei satisfeito com a escolha, de entre as possibilidades apresentadas, ao nível da disciplina e do curso profissional em causa. No entanto, penso que o programa da disciplina se encontra neste momento algo desadequado às necessidades do mercado de trabalho, nomeadamente no que diz respeito à desatualização dos conteúdos de alguns módulos. Cabendo ao professor levar isso em linha de conta realizando ajustes à forma como os conteúdos são lecionados, essa preocupação foi, no meu entender, mitigada no contexto desta intervenção, quer pela escolha do sistema operativo utilizado (sendo mais comum a escolha de um SO Microsoft Windows Server neste módulo), quer pelo esforço de atualização necessário ao nível de especificações e versões utilizadas.

Ao longo de toda a intervenção a professora cooperante Vânia Ramos prestou sempre todo o apoio necessário à operacionalização da intervenção de uma forma extremamente prestável e fornecendo toda a informação e documentação solicitadas. Durante todo o período, tanto de observação como de intervenção, deixou-me sempre à vontade e pronta para responder a todas as minhas questões. O constante diálogo com a professora cooperante, antes e após as aulas de observação e as aulas de intervenção e mesmo fora do contexto presencial, foi fundamental para realização da Unidade curricular. Em suma, todos os conhecimentos adquiridos através do contacto com a

professora cooperante foram valiosos, sendo de salientar a flexibilidade com que sempre permitiu que as datas fossem calendarizadas.

Gostaria também de salientar o apoio dado pelos professores do Instituto de Educação, nomeadamente da essencial ajuda e acompanhamento prestados pela Professora orientadora, bem como do imprescindível suporte do Professor orientador da Faculdade de Ciências, já que todos me permitiram ajudar a definir o rumo dado à PES e ajudar à correta aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso de Mestrado e à escrita deste relatório.

Outra preciosa ajuda na prossecução dos objetivos esbatidos neste relatório foi a colaboração dos colegas de Mestrado, ao permitirem uma constante troca de ideias e experiências que podem inclusivamente constituir uma semente para um espírito colaborativo na profissão.

Relativamente à planificação da intervenção foi possível, dentro dos parâmetros de detalhe adequados à situação, cumprir o que foi planificado nos planos de aula inicialmente estabelecidos e que operacionalizaram o cenário de aprendizagem idealizado. No entanto, importa aqui referir que, aquando do desenho inicial do cenário de aprendizagem, este incluía, por exemplo, a instalação do Apache para posterior configuração de um servidor *web* bem como um maior nível de detalhe dado ao SSH e ao entendimento de conceitos como encriptação e chave pública *vs* chave privada. Também as informações gerais sobre os protocolos de rede utilizados em diferentes tipos de servidor, como HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, IMAP ou POP3 foram apenas superficialmente abordados. No entanto, após as observações de aula e em articulação com a professora cooperante, esses foram temas deixados de fora da intervenção para as aulas posteriores do módulo 3, já que, na opinião de ambos, os alunos poderiam não ter capacidade para consolidar esses conhecimentos dentro da carga horária planificada.

Sendo desde tenra idade apaixonado por tecnologia, não posso deixar de refletir sobre o caminho que ainda existe a percorrer no papel que as TIC desempenham no suporte aos alunos e pessoas com barreiras à aprendizagem. Com efeito, uma das questões de investigação assumidas alinou-se propositalmente com esta temática. Apesar dos bons resultados alcançados, gostaria que tivesse existido a possibilidade de todos os alunos na minha intervenção terem completado todas as atividades de uma forma completamente autónoma, o que não se verificou na totalidade. Recordo-me de,

no ano letivo 2006/2007, ter tido contacto com outro aluno invisual, de um Curso Tecnológico de Informática na Escola Secundária de Albufeira, quando já se fazia uso da tecnologia TTS juntamente com a escrita em Braille, e denoto que atualmente a tecnologia está realmente mais aprimorada. Mas há muito a ser explorado e, lamentavelmente, o que se verifica é que os professores, na maior parte das vezes, não dispõem do tempo necessário para explorar todas essas tecnologias de modo a responder eficientemente as necessidades de cada aluno.

Fazendo um balanço sobre as aprendizagens por mim realizadas no âmbito deste Mestrado mas, mais especificamente, no âmbito da PES no contexto da introdução à prática profissional, confirmo que é absolutamente imperativo orientar a prática profissional para a constante melhoria das aprendizagens, o que é traduzido pela necessidade tanto do permanente estudo e atualização de conhecimentos por parte do professor como da “atitude orientada para a permanente melhoria da aprendizagem dos seus alunos”, como referido na alínea e do artigo 11.º do Decreto lei n.º 79 de 14 de maio de 2014, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 92. De facto, o professor deve orientar toda a sua prática profissional à questão essencial da articulação entre o conhecimento que possui, não só na sua área de docência, mas também englobando outros domínios científicos, e a forma de o transmitir visando a aprendizagem, pois é nesta forma de transmissão que reside o maior foco de prossecução de objetivos na prática da docência.

Esta experiência de prática de ensino permitiu-me igualmente e uma vez mais interagir com alunos de diferentes proveniências e nacionalidades, ainda que não constituindo a maioria da turma, o que me permitiu relembrar a importância do respeito pelos valores fundamentais relativos às diferentes sensibilidades que a diversidade dos contextos dos nossos alunos nos exige hoje. Com efeito, a consciencialização das dimensões ética e cívica da prática docente é absolutamente essencial e em todos os processos inerentes a esta intervenção procurei pautar a minha atividade segundo essa perspetiva.

Termino refletindo que poderia ter seguido abordagens diferentes em diversas situações e que provavelmente teria alterado pelo menos alguns pormenores relativos às opções tomadas. Acredito que será sempre assim.

## Referências

- Agrupamento de Escolas Sebastião da Gama (2023),  
<https://www.siteagrupamento.aesg.pt/agrupamento/> e  
<https://www.siteagrupamento.aesg.pt/projetos/>
- Construção Pública, Entidade Pública Empresarial (E.P.E.) Parque Escolar,  
<https://parque-escolar.pt/pt/escola/092>
- Costa, E. (2014). Ambientes Virtuais no ensino de Sistemas Operativos Cliente/Servidor: Um estudo de caso no ensino profissional, Universidade Católica Portuguesa - Centro regional de Braga - Faculdade de Ciências Sociais.  
<http://hdl.handle.net/10400.14/18182>
- Creswell, J. W. (2007). Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto (3a ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Cunha, L. M. A. (2007). Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes. Repositório da Universidade de Lisboa
- Decreto-Lei n.º 54/2018. Diário da República, 1.ª série — N.º 129 — 6 de julho de 2018.  
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961>
- Decreto-Lei n.º 55/2018. Diário da República, 1.ª série — N.º 129 — 6 de julho de 2018.  
[http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/dl\\_55\\_2018\\_afc.pdf](http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/dl_55_2018_afc.pdf)
- Decreto-Lei n.º 79/2014, Diário da República, 1.ª série – nº92 – 14 de maio de 2014
- ESCOLA+ 21/23, Ação específica Escola Digital, <https://escolamais.dge.mec.pt/acoes-especificas/242-escola-digital>
- Escolas de referência no domínio da visão, Direção-Geral da Educação, Ministério da Educação, <https://www.dge.mec.pt/escolas-de-referencia-no-dominio-da-visao>
- Fernandes, D. (2021). *Critérios de Avaliação*. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Fundação Francisco Manuel dos Santos (2021). PORDATA, Estatísticas sobre Portugal e Europa, Censos 2021 por concelho e regiões: evolução 1960-2021, Território do

concelho de Setúbal, <https://www.pordata.pt/censos/quadro-resumo-municipios-e-regioes/setubal-591>

Melo, M., Miranda, G. L., (2016) *Efeito do modelo 4C/ID sobre a aquisição e transferência de aprendizagem: revisão de literatura com meta-análise*, RISTI – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias da Informação, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, pp. 114-130

Menezes A., van Oorschot P., Vanstone S. Handbook of Applied Cryptography, 2001, p.25

Misfeldt, M. (2015). “Scenario based education as a framework for understanding students engagement and learning in a project management simulation game”. The Electronic Journal of e-Learning, v.13, n.3, pp.181-191.

Ministério da Educação - Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional. (2006, 20 de março). Programas dos cursos profissionais. Disponível em <https://www.anqep.gov.pt/np4/240.html>

Ministério da Educação, Direção-Geral da Educação (2017). Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Disponível em: [https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_do\\_s\\_alunos.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_do_s_alunos.pdf)

Portaria n.º 74-A/2013, do Ministério da Economia e do Emprego e da Educação e Ciência. Diário da República n.º 33/2013, 1º Suplemento, Série I de 2013-02-15, páginas 2 - 9. <https://dre.pt/dre/detalhe/portaria/74-a-2013-458607>

Reis, P. 2011, *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*, Cadernos do CCAP-2, Conselho científico para a avaliação de professores

Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic books.

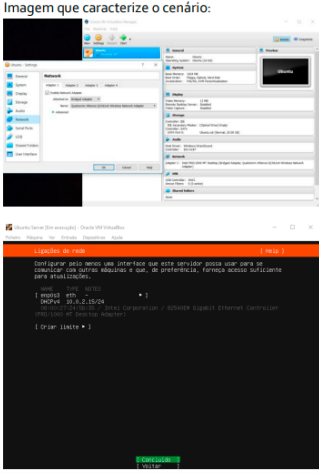

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park, CA: Sage.

W3Techs, *Usage statistics of operating systems for websites*, acessado a 23 de Agosto de 2023 em [https://w3techs.com/technologies/overview/operating\\_system](https://w3techs.com/technologies/overview/operating_system)

Ylönen, T., & Equipa do Projeto OpenBSD. (s.d.). OpenSSH [Software de código aberto]. Obtido de <https://www.openssh.com/>

# **ANEXOS**

# Anexo A - Cenário de aprendizagem

Modelo de Cenário de Aprendizagem		TEL@FTE LAB
<p><b>Título: Sebastigama</b></p> <p><b>Imagem que caracterize o cenário:</b></p>  <p><b>Autor: Ricardo Rita</b></p> <p>Desenvolvido no âmbito da disciplina de Didática da Informática III do Mestrado em Ensino de Informática IÉ da UL, ano letivo 2022/2023</p> <p>Licença: </p>	<p><b>Objetivo Geral:</b> efetuar corretamente a configuração de um servidor, numa rede de computadores, instalando um sistema operativo numa máquina virtual através de um hipervisor</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar os passos de instalação de um sistema operativo servidor</li> <li>- Realizar a definição e parametrização de utilizadores num SO servidor</li> </ul> <p><b>Atividades e tarefas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Executar os passos de instalação de um sistema operativo servidor a partir de uma imagem ISO usando um hipervisor</li> <li>- Realizar a configuração de utilizadores de um acesso Secure Shell num SO servidor</li> <li>- Apresentação de relatório</li> </ul> <p><b>Resumo da narrativa:</b> A empresa "Sebastigama" irá proceder à instalação virtualizada de um Sistema Operativo servidor que incluirá funcionalidades de acesso tipo Secure Shell, para implementar um serviço de disponibilização de páginas web. Esta instalação será realizada em simultâneo por vários grupos da empresa.</p> <p>Os dados de contas de utilizador serão fornecidos atempadamente pela empresa "10N.SO", bem como os requisitos técnicos de sistema, as especificações relativas ao software hipervisor e imagens ISO, os requisitos técnicos relativos à rede e um plano de testes.</p> <p><b>Palavras chave:</b> Sistemas Operativos, Servidor, Hipervisor, VM, SSH</p>	<p><b>Espaço:</b></p> <p>Sala de aula com acesso à internet e um PC por cada dois alunos</p> <p><b>Papéis:</b></p> <p>O Professor desempenhará o papel do cliente, em representação da empresa "10N.SO".</p> <p>Os alunos desempenharão o papel de técnicos da empresa "Sebastigama", que disponibiliza serviços e soluções informáticas destinados aos mais variados ramos de atividade, incluindo instalação e configuração de sistemas operativos numa arquitetura cliente-servidor</p> <p><b>Interações:</b></p> <p>Os alunos vão interagir em grupo na realização das tarefas propostas e elaboração do relatório e recebendo feedback do professor.</p>

Technology Enhanced Learning @ Future Teacher Education Lab (PTDC/MHC-CED/0588/2014)

**Disciplina:** Sistemas Operativos

**Módulo/ Unidade didática:** Módulo 3 - Sistema Operativo Servidor

**Turma:** 10ºN.SO

**Autor:** Ricardo Rita

## Breve descrição

Este cenário insere-se na disciplina de Sistemas Operativos do primeiro ano do curso de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, módulo 3 - Sistema Operativo Servidor.

De forma a aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo dos três módulos da disciplina de Sistemas Operativos e de uma forma prática contribuir para o desenvolvimento das competências preconizadas, será descrito um projeto que envolverá a instalação de um sistema operativo servidor, criação de utilizadores em acesso *secure shell* e configurações de rede.

O trabalho será realizado em grupos de 2 a 3 alunos, com apresentação final de resultados e descrição das evidências recolhidas através de capturas de ecrã e/ou descrição dos passos de resolução.

Pretende-se criar um cenário conducente à aquisição de aprendizagens utilizando fundamentalmente uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos.

Para este cenário de aprendizagem foi igualmente criado um RED (Recurso Educativo Digital), termo que se refere a qualquer tipo de conteúdo educativo que pode ser utilizado através de dispositivos digitais como desktops e laptops, smartphones ou tablets. Os recursos educativos digitais podem incluir vídeos, áudios, animações, jogos, simulações, e-books, entre outros. O objetivo dos RED é oferecer uma forma flexível e acessível de aprendizagem, permitindo que os estudantes possam aceder ao conteúdo e trabalhar ao seu próprio ritmo.

## Objetivos de Aprendizagem

Os objetivos de aprendizagem passam pela capacidade dos alunos de efetuar corretamente a configuração de uma rede de computadores baseada na utilização de máquinas virtuais em que um computador cliente consegue comunicar com um servidor para acesso baseado em *secure shell* e aceder a um servidor web.

No final do projeto os alunos deverão ser capazes de:

- Executar os passos de instalação de um sistema operativo servidor
- Realizar a configuração de rede das máquinas virtuais relativas aos computadores cliente e servidor
- Configurar o acesso *secure shell* e definir utilizadores
- Executar a configuração de um web server através da utilização do Apache

Os objetivos de aprendizagem do módulo 3 - Sistema Operativo Servidor abrangidos por este cenário de aprendizagem são:

- Instalar e configurar sistema operativo servidor;
- Configurar Sistema Operativo Servidor:
  - Otimização do sistema operativo;
  - Utilizadores - definição e parametrização;
  - Gestão de recursos;
  - Administração - ferramentas;
  - Instalação e configuração de clientes.

## **Papel dos Alunos**

Os alunos realizarão as tarefas necessárias à resolução dos problemas propostos fazendo uso das indicações fornecidas, solicitando apoio ou *feedback* ao professor quando necessário, por forma à concretização dos pressupostos do projeto.

*Que tipo de competências Séc. XXI irão essas atividades promover nos alunos?*

- Saber científico, técnico e tecnológico
- Linguagens e textos
- Informação e comunicação
- Raciocínio e Resolução de Problemas
- Pensamento Crítico e Pensamento Criativo
- Relacionamento Interpessoal
- Desenvolvimento Pessoal e Autonomia

## **Papel do Professor**

*Que deve fazer o professor para orientar a aprendizagem e assegurar que os alunos alcancem os seus objetivos?*

Tendo em consideração o cenário de aprendizagem proposto, cabe ao professor apresentar os conteúdos em aula, demonstrar procedimentos práticos, conceber e propor aos alunos tarefas que ajudem à consolidação das aprendizagens, centrar tanto quanto possível a aprendizagem nos alunos, fornecer *feedback* constante.

*Que tipo de competências irá estas atividades promover em mim enquanto docente de acordo com o UNESCO ICT competency framework for teachers ou considerando o DigCompEdu?*

Considerando o DigCompEdu apresentado no documento “European Framework for the Digital Competence of Educators” e segundo as indicações do quadro resumo fornecido pelo mesmo documento, serão promovidas as seguintes competências:

- 1: Envolvimento profissional:
  - Organização comunicacional;
  - Colaboração profissional;
- 2: Recursos Digitais:
  - Selecção
  - Criação e modificação
- 3: Ensino-aprendizagem:
  - Aprendizagem colaborativa;
  - Aprendizagem autorregulada;
- 4: Avaliação:
  - Feedback e planificação;
- Capacitação dos alunos:
  - Envolvimento ativo;
- Promoção da competência digital dos alunos:
  - Comunicação e colaboração;
  - Criação de conteúdo;
  - Uso responsável;
  - Resolução de problemas.

## **Ferramentas e Recursos**

Por parte do professor os recursos a utilizar serão:

- Computador com ligação à Internet
- Projetor e tela

Por parte dos alunos os recursos a utilizar serão:

- Computador com ligação à Internet e requisitos mínimos de hardware para utilização de máquinas virtuais
- Software Oracle VirtualBox
- Imagens ISO dos Sistemas operativos Ubuntu e Ubuntu Server

Serão igualmente utilizados recursos educacionais através da plataforma de *Learning Management System* adotada, bem como ligações, materiais adicionais, planificação da atividade e instrumentos de avaliação.

## **Pessoas e lugares**

Neste cenário estarão envolvidos, além de mim próprio, todos os alunos da turma 10ºN do primeiro ano do curso profissional de técnico de gestão de equipamentos informáticos que terão um papel central neste cenário ao desenvolver o papel ativo na tentativa de resolução do projeto proposto bem como o professor cooperante que supervisionará todo o cenário.

## **Metodologias de Aprendizagem**

Será utilizada uma metodologia expositiva relativamente à transmissão dos conhecimentos necessários à compreensão dos conceitos gerais necessários à execução do projeto.

Será utilizada uma metodologia demonstrativa relativamente a alguns dos procedimentos necessários para a instalação e utilização do hipervisor bem como alguns aspetos gerais de configuração.

No entanto as metodologias mais utilizadas serão ativas, baseando-se primariamente numa metodologia de aprendizagem baseada em projetos (PJBL - *Project Based Learning*) na medida em que os alunos serão desafiados a adquirir conhecimentos mais aprofundados através da exploração ativa de um cenário de vida real. Pretende-se que os conhecimentos adquiridos tenham aplicação prática em cenários comuns com que os técnicos saídos deste curso profissional se deparam.

## Tempos

Planifiquei este cenário tomando por base um conjunto de 12 aulas de 50 minutos (6 de 100 minutos) dentro da carga horária prevista para o módulo 3 - Sistema Operativo Servidor.

Na planificação de tempos deve ser tomada em linha de conta a instalação prévia da máquina virtual relativa ao sistema operativo cliente realizada anteriormente.

## Avaliação

No decorrer do projeto a avaliação será:

Diagnóstica - através de questionário online para identificação de eventuais lacunas que motivem o reforço de aprendizagem de algum dos conceitos necessários à execução do projeto;

Formativa - em permanente diálogo (feedback) e observação dos alunos relativamente ao seu interesse, comportamento e qualidade do trabalho desenvolvido;

Sumativa - de forma a classificar os alunos e providenciar o necessário feedback do processo de aprendizagem recorrendo à análise do trabalho desenvolvido e do respectivo relatório.

Será igualmente fornecido um questionário de avaliação do professor.

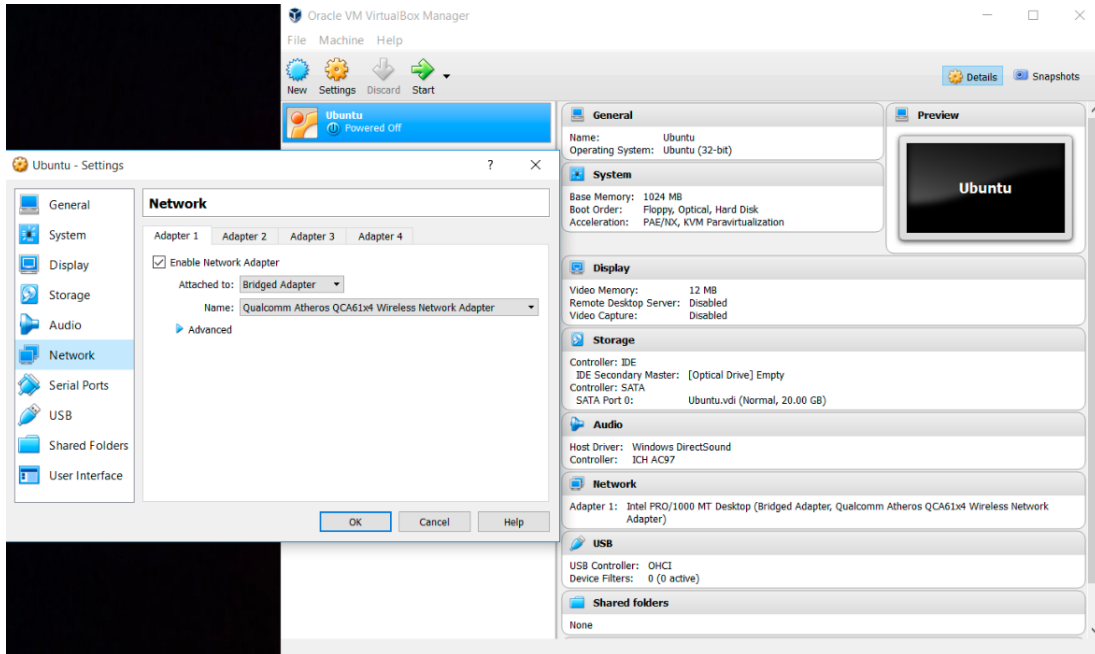
## Narrativa do Cenário de Aprendizagem

### ***Título: Sistema Operativo Servidor - "SebastiGama"***

A empresa "SebastiGama" disponibiliza serviços e soluções informáticas destinados aos mais variados ramos de atividade, incluindo instalação e configuração de sistemas operativos numa arquitetura cliente-servidor, tendo sido recentemente contactada pela empresa "10N.SO" com vista à instalação de servidores para configuração de contas remotas de acesso bem como para a implementação de um servidor web para utilização na sua intranet.

Assim, a empresa "SebastiGama" procederá à instalação virtualizada de um Sistema Operativo servidor que incluirá funcionalidades de acesso tipo *Secure Shell*, bem como de um serviço de disponibilização de páginas web. Esta instalação será realizada em simultâneo por vários grupos da empresa.

Os dados de contas de utilizador serão fornecidos atempadamente pela empresa “10N.SO”, bem como os requisitos técnicos de sistema, as especificações relativas ao software hipervisor e imagens ISO, os requisitos técnicos relativos à rede e um plano de testes.



Em termos genéricos este projeto será decomposto em diversas tarefas e incluirá:

- Instalação de software hipervisor Oracle VirtualBox v6 ou mais recente
- Configuração de máquina virtual cliente Ubuntu
- Configuração de máquina virtual servidor Ubuntu Server
- Configurações rede
- Instalação do SSH
- Testes

No sentido de facilitar e harmonizar procedimentos, serão fornecidos aos Administradores de Sistemas:

- Documentação de apoio, incluindo endereços web com informação adicional para consulta, incluindo URL's (*Uniform Resource Locator*) das principais ferramentas de *Software* a utilizar
- Ferramentas de comunicação com o serviço técnico da empresa
- Endereços web de acesso aos *websites* das distribuições Linux e respetivas imagens ISO dos Sistemas Operativos
- Indicações sobre as configurações de rede
- Listagem de utilizadores
- *Template* de relatório final do projeto

No final do projeto será realizado um pequeno debate final de conclusões e reflexão sobre o trabalho desenvolvido, bem como o preenchimento de um questionário sobre a forma como decorreu a execução do trabalho.

## Anexo A1 – Plano das aulas 1 e 2 / 29 de março de 2023

Plano de Aula - Aulas 1 e 2			
<b>Tempo</b>	50+50 minutos	<b>Data</b>	24 de março 2023 (10h05 – 11h50)
<b>Ano/Turma</b>	10ºN	<b>Disciplina</b>	Sistemas Operativos
<b>Curso</b>	Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
<b>Sumários</b>	Atividade diagnóstica. Revisão de conceitos. Apresentação dos conceitos a abordar. Apresentação do projeto e utilização de recursos.		
<b>Objetivos Gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender os conceitos teóricos necessários à instalação de um Sistema Operativo Servidor</li> <li>Efetuar o levantamento das necessidades de utilização</li> </ul>		
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender a importância da utilização de máquinas virtuais na utilização de sistemas operativos servidor</li> <li>Consolidar os conceitos de arquitetura cliente-servidor, Hipervisor, imagem ISO, máquina virtual</li> <li>Compreender os passos iniciais da instalação de um SO servidor</li> </ul>		
<b>Metodologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método expositivo + Método demonstrativo</li> <li>Aprendizagem baseada em projetos</li> </ul>		
<b>Estratégias e atividades</b>	Revisão e apresentação de conceitos <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Operativo</li> <li>Arquitetura cliente-servidor</li> <li>CLI vs GUI</li> <li>BIOS</li> <li>Tipos de servidor e exemplos de protocolos</li> <li>Máquina Virtual / Imagem ISO</li> <li>Hipervisor</li> <li>Secure Shell (SSH)</li> <li>Encriptação</li> </ul> RED “Glossário” Ficha de trabalho <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisão de conceitos (Atividade diagnóstica)</li> <li>Conceitos abordados</li> </ul> Discussão sobre necessidades de utilização na escolha de um Sistema Operativo	<b>Recursos</b>	Hardware <ul style="list-style-type: none"> <li>Computadores com ligação à internet</li> <li>Projetor e tela de projeção</li> </ul> Software <ul style="list-style-type: none"> <li>VirtualBox</li> <li>Imagem ISO (Ubuntu Server)</li> <li>Recursos educativos digitais (Apresentação digital e atividades online)</li> </ul>
<b>Avaliação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atividade diagnóstica</li> <li>Grelha de observação e presenças</li> <li>Participação na discussão de soluções</li> <li>Observação direta</li> </ul>		

## Anexo A2 – Plano das aulas 3, 4 e 5 / 29 de março de 2023

Plano de Aula - Aulas 3, 4 e 5			
<b>Tempo</b>	50+50+50 minutos	<b>Data</b>	24 de março 2023 (13h55 – 16h40)
<b>Ano/Turma</b>	10ºN	<b>Disciplina</b>	Sistemas Operativos
<b>Curso</b>	Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
<b>Sumários</b>	Início da concretização do projeto “SebastiGama”. Criação de máquinas virtuais SO servidor no Hipervisor. Configuração das máquinas virtuais no Hipervisor. Instalação do SO servidor.		
<b>Objetivos Gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar e configurar Sistema Operativo Servidor</li> </ul>		
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância da utilização de máquinas virtuais na utilização de sistemas operativos servidor</li> <li>• Efetuar a instalação de um SO servidor</li> </ul>		
<b>Metodologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método expositivo + Método demonstrativo</li> <li>• Aprendizagem baseada em projetos</li> </ul>		
<b>Estratégias e atividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Início do projeto “SebastiGama”</li> <li>• Verificação de requisitos técnicos</li> <li>• Apoio à concretização do relatório</li> <li>• Instalação do Sistema Operativo Servidor</li> </ul>	<b>Recursos</b>	<p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com ligação à internet</li> <li>• Projetor e tela de projeção</li> </ul> <p>Software</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VirtualBox</li> <li>• Imagem ISO (Ubuntu Server)</li> <li>• Recursos educativos digitais (Tutorial)</li> </ul>
<b>Avaliação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grelha de observação e presenças</li> <li>• Participação no projeto e trabalho em equipa</li> <li>• Observação direta</li> </ul>		

### Anexo A3 – Plano das aulas 6 e 7 / 21 de abril de 2023

Plano de Aula - Aulas 6 e 7			
<b>Tempo</b>	50+50 minutos	<b>Data</b>	21 de abril 2023 (10h05 – 11h50)
<b>Ano/Turma</b>	10ºN	<b>Disciplina</b>	Sistemas Operativos
<b>Curso</b>	Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
<b>Sumários</b>	Continuação da concretização do projeto “SebastiGama”. Criação e configuração de utilizadores e grupos. Configurações de rede no servidor/máquina virtual. Introdução ao acesso remoto utilizando SSH.		
<b>Objetivos Gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar o Sistema Operativos Servidor:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Otimização do Sistema Operativo</li> <li>○ Utilizadores – Definição e parametrização</li> <li>○ Administração - ferramentas</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a necessidade de manter o SO atualizado</li> <li>• Definir utilizadores com autenticação nome de utilizador / palavra-chave e grupos de utilizadores</li> <li>• Compreender ferramentas de administração do servidor, nomeadamente as configurações de rede</li> </ul>		
<b>Metodologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método expositivo + Método demonstrativo</li> <li>• Aprendizagem baseada em projetos</li> </ul>		
<b>Estratégias e atividades</b>	<p>Revisão dos principais conceitos utilizados nas aulas anteriores.</p> <p>Criação de utilizadores e grupos no servidor</p> <p>Configurações de rede no servidor</p> <p>Experimentação de acesso SSH</p>	<b>Recursos</b>	<p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com ligação à internet</li> <li>• Projetor e tela de projeção</li> </ul> <p>Software</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VirtualBox</li> <li>• Imagem ISO (Ubuntu Server)</li> </ul>
<b>Avaliação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grelha de observação e presenças</li> <li>• Participação na discussão de soluções</li> <li>• Observação direta</li> </ul>		

## Anexo A4 – Plano das aulas 8, 9 e 10 / 21 de abril de 2023

Plano de Aula - Aulas 8, 9 e 10			
<b>Tempo</b>	50+50+50 minutos	<b>Data</b>	21 de abril 2023 (13h55 – 16h40)
<b>Ano/Turma</b>	10ºN	<b>Disciplina</b>	Sistemas Operativos
<b>Curso</b>	Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
<b>Sumários</b>	Finalização, entrega e apresentação do projeto “SebastiGama”.		
<b>Objetivos Gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar e configurar Sistema Operativo Servidor</li> <li>• Configurar o Sistema Operativo Servidor</li> </ul>		
<b>Objetivos Específicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância da utilização de máquinas virtuais na utilização de sistemas operativos servidor</li> <li>• Efetuar a instalação e configuração de um SO servidor</li> </ul>		
<b>Metodologias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método expositivo + Método demonstrativo</li> <li>• Aprendizagem baseada em projetos</li> </ul>		
<b>Estratégias e atividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes às configurações do Sistema Operativo Servidor</li> <li>• Apoio à finalização do relatório</li> <li>• Inquérito final da intervenção</li> </ul>	<b>Recursos</b>	<p>Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores com ligação à internet</li> <li>• Projetor e tela de projeção</li> </ul> <p>Software</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VirtualBox</li> <li>• Imagem ISO (Ubuntu Server)</li> </ul>
<b>Avaliação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grelha de observação e presenças</li> <li>• Participação no projeto e trabalho em equipa</li> <li>• Observação direta</li> <li>• Relatório final do projeto</li> </ul>		

## Anexo B - Recurso educativo digital (RED) - Módulo 3 SO

# Sistema Operativo Servidor

Recurso Educativo Digital de apoio ao Módulo 3 da disciplina de Sistemas Operativos

Clica numa letra para acederes a conceitos estudados no módulo



Agrupamento de Escolas  
Sebastião da Gama

# Sistema Operativo Servidor

Recurso Educativo Digital de apoio ao Módulo 3 da disciplina de Sistemas Operativos

Clica numa letra para acederes a conceitos estudados no módulo

Interface de Linha de Comando (CLI)

Uma CLI é uma interface que permite ao utilizador interagir com o computador através de comandos digitados numa linha. Exemplos incluem o Linux e o DOS.





Agrupamento de Escolas  
Sebastião da Gama

## Anexo C - Recurso educativo digital (RED) - Atividade de Avaliação Diagnóstica

Qual é o sistema operativo (cliente) mais utilizado atualmente em computadores pessoais?



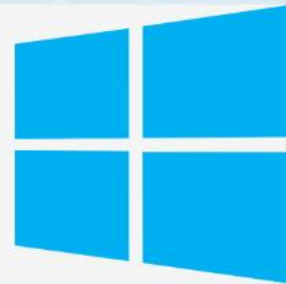
MacOS



Linux



ChromeOS



Windows

4

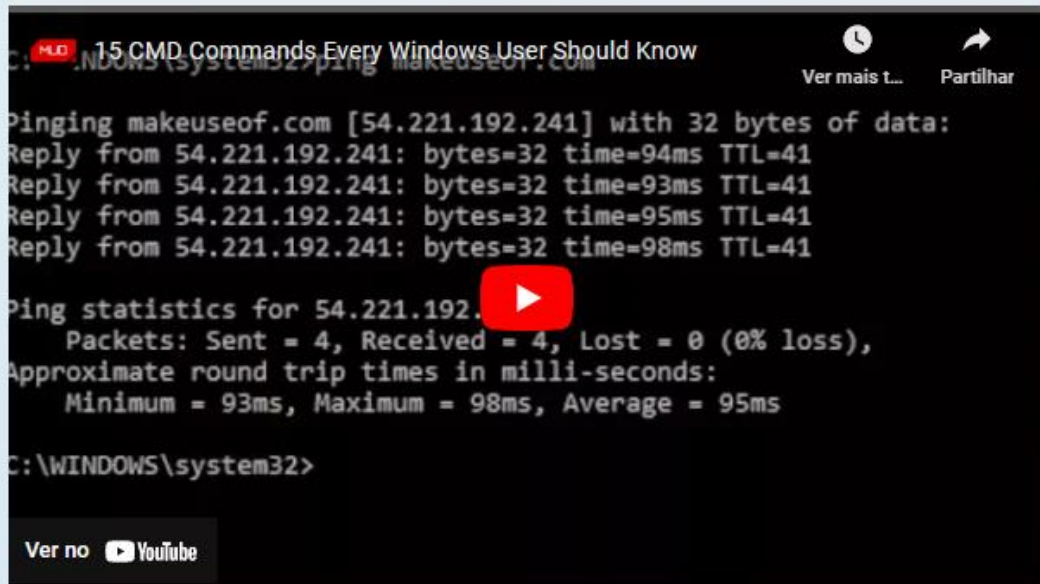
O que é uma interface gráfica de utilizador (GUI)?



- Uma interface de linha de comando
- Um sistema de gestão de base de dados
- Uma interface visual que permite ao utilizador interagir com o computador através de ícones e janelas
- Um sistema de ficheiros distribuído

5

O que é uma interface de linha de comando (CLI)?



- Um sistema de gestão de base de dados
- Uma interface que permite ao utilizador interagir com o computador através de comandos escritos através do teclado
- Uma interface gráfica de utilizador
- Um sistema de ficheiros distribuído

6

O que é um servidor?

- Um computador que fornece recursos e serviços a outros computadores na rede
- Um dispositivo de rede que fornece conectividade
- Um sistema de gestão de base de dados
- Um computador que apenas acessa recursos e serviços de outros computadores na rede

7

Introduza um exemplo de um servidor (não é necessário utilizar a palavra "servidor")

Introduza a sua resposta

8

O que é um sistema cliente-servidor?

- Um sistema em que um computador (o cliente) acessa recursos e serviços de outro computador (o servidor) na rede
- Um sistema de ficheiros distribuído
- Um sistema em que vários computadores partilham recursos e serviços
- Um sistema de gestão de base de dados

9

O que é o BIOS?



- Um conjunto de instruções armazenado na memória não-volátil que controla a inicialização de um computador
- Um sistema operativo
- Um sistema de ficheiros distribuído
- Um sistema de gestão de base de dados

10

O que é o SSH?



- Um sistema operativo
- Um sistema de ficheiros distribuído
- Um protocolo de rede seguro que permite acesso remoto a um computador
- Um sistema de gestão de base de dados

12

O que é a encriptação simétrica?



- Um método de autenticação de utilizador
- Um método de criptografia que usa a mesma chave para criptografar e descriptografar dados
- Um método de criptografia que usa chaves diferentes para criptografar e descriptografar dados
- Um sistema de gestão de segurança de rede

13

O que é a encriptação assimétrica?



- Um método de autenticação de utilizador
- Um método de criptografia que usa chaves diferentes para criptografar e descriptografar dados
- Um sistema de gestão de segurança de rede
- Um método de criptografia que usa a mesma chave para criptografar e descriptografar dados

# Sistema operativo servidor

---

## *Considerações gerais*

A instalação de sistemas operativos servidor é uma tarefa importante na área das Tecnologias da Informação e da Comunicação e também das Ciências da Computação, pois é a partir dela que se torna possível gerir as informações armazenadas em servidores. Um sistema operativo servidor é um Software de sistema que tem como objetivo gerir o funcionamento de um servidor, sendo responsável por coordenar o acesso aos recursos disponíveis, tais como a memória, o processamento e o armazenamento.

### **Instalação**

Para instalar um sistema operativo servidor, é necessário seguir um conjunto de procedimentos específicos, que variam de acordo com a plataforma escolhida. O processo pode ser complexo, mas é importante lembrar que a instalação correta é fundamental para garantir a segurança dos dados que serão armazenados.

### **Gestão de utilizadores**

Um dos pontos importantes a serem considerados durante a instalação de sistemas operativos servidor é a criação de utilizadores com diferentes privilégios. Isso significa que é necessário criar diferentes contas de acesso, cada uma com um nível de permissão específico para realizar determinadas tarefas no servidor.

A criação de utilizadores com diferentes privilégios é importante para garantir a segurança do servidor. Por exemplo, é possível criar uma conta de administrador, que terá acesso completo a todas as funções do servidor, e outras contas com níveis de acesso limitados. Desta forma, se um utilizador mal-intencionado conseguir aceder a uma conta limitada, não terá acesso total às informações do servidor.

Além disso, a criação de utilizadores com diferentes privilégios permite a delegação de tarefas específicas. Por exemplo, é possível criar uma conta para um administrador de banco de dados, que terá acesso apenas às informações do banco de dados, enquanto outro utilizador pode ser criado para gerir os serviços de rede.

## Otimização do SO servidor

---

A otimização do sistema operativo servidor pode ser obtida através de diversas estratégias, tais como a definição de configurações adequadas de rede, a atualização regular do sistema operativo e dos seus componentes, o ajuste de configurações de segurança e a implementação de políticas de backup e recuperação de dados.

A criação de utilizadores com diferentes privilégios é também uma das estratégias que contribuem para a otimização do sistema operativo servidor, já que permite o controle mais preciso do acesso aos recursos do servidor e reduz a probabilidade de erros e problemas causados por utilizadores mal-intencionados ou descuidados.

### **Backup e sistemas de proteção contra falhas**

No contexto dos sistemas operativos servidor, o backup e os sistemas de proteção contra falhas são fundamentais para garantir a disponibilidade, a integridade e a confidencialidade dos dados armazenados no servidor. Isso porque, mesmo com a adoção de medidas de segurança e otimização, existe sempre o risco de perda ou corrupção de dados devido a falhas no hardware ou software do servidor, erros humanos ou ataques de hackers.

O backup consiste em realizar cópias dos dados armazenados no servidor noutra suporte, geralmente em armazenamento externo ou na nuvem. Essas cópias são utilizadas em caso de perda ou corrupção dos dados originais, permitindo a recuperação da informação. É importante que os backups sejam realizados com frequência e testados regularmente para garantir que estão a funcionar corretamente.

Os sistemas de proteção contra falhas são essenciais para minimizar o impacto de possíveis falhas ou erros no servidor. Esses sistemas podem incluir redundância de hardware e software, monitorização de desempenho, sistemas de detecção e correção automática de falhas, entre outros.

A redundância de hardware e software consiste em utilizar equipamentos e softwares duplicados ou triplicados, de forma que, em caso de falha de um deles, o sistema continue a funcionar utilizando o equipamento ou software redundante.

A monitorização de desempenho permite identificar e corrigir possíveis problemas no servidor antes que eles afetem a disponibilidade ou a integridade dos dados. Essa monitorização pode ser feita por meio de ferramentas de monitorização de rede que permitem identificar possíveis estrangulamentos ou falhas na rede, por exemplo.

Os sistemas de detecção e correção automática de falhas são responsáveis por identificar e corrigir automaticamente possíveis falhas ou erros no servidor. Esses sistemas podem incluir o uso de software de segurança, tais como antivírus e firewalls, bem como sistemas de detecção de intrusão.

## **Gestão de recursos**

No contexto dos sistemas operativos servidor, a gestão de recursos é uma das tarefas mais importantes que um administrador de sistemas deve desempenhar. Os recursos dum servidor, tais como processador, memória, armazenamento e rede, são partilhados entre vários utilizadores e aplicações. A má gestão destes recursos pode afetar a performance do sistema e consequentemente, prejudicar a disponibilidade e a qualidade dos serviços fornecidos pelo servidor.

A gestão de recursos envolve a alocação, monitorização e otimização dos recursos do servidor. Para isso existem diversas ferramentas e técnicas tais como a alocação de recursos de acordo com as necessidades dos utilizadores e aplicações, a definição de quotas de recursos para os utilizadores e a implementação de políticas de prioridade para as aplicações mais importantes.

Uma das técnicas utilizadas na gestão de recursos é a alocação de recursos de acordo com as necessidades dos utilizadores e aplicações. Isso significa que, por exemplo, um utilizador que utiliza mais recursos deve ter prioridade sobre um utilizador que utiliza menos. Da mesma forma, uma aplicação crítica, que exige mais recursos para funcionar corretamente, deve ter prioridade sobre uma aplicação menos importante. Essas quotas podem limitar a quantidade de memória, processamento ou

armazenamento que um utilizador pode utilizar, garantindo que não haja sobrecarga do servidor.

A implementação de políticas de prioridade para as aplicações mais importantes é essencial para garantir que as aplicações críticas tenham prioridade sobre as menos importantes. Isso pode ser feito, por exemplo, através da definição de regras de prioridade no agendamento de tarefas ou na alocação de recursos.

## **Administração: ferramentas**

As ferramentas de administração são essenciais para o bom desempenho das tarefas de um administrador de sistemas. Essas ferramentas ajudam a gerir e monitorizar os recursos do servidor, configurar os serviços e aplicações, bem como a diagnosticar e resolver problemas que possam surgir.

Existem diversas ferramentas de administração disponíveis para sistemas operativos servidor, variando consoante o SO utilizado, tais como: painel de controlo, gestor de tarefas, gestor de serviços, monitor de recursos e ferramentas de linha de comandos.

A utilização adequada das ferramentas de administração pode aumentar significativamente a eficiência e a produtividade dos administradores de sistemas. Além disso, a compreensão das funcionalidades dessas ferramentas é essencial para a resolução de problemas que possam surgir no servidor.

## **Instalação e configuração de clientes**

A instalação e configuração de clientes é fundamental para permitir o acesso dos utilizadores ao servidor e aos serviços disponíveis na rede. Os clientes são os dispositivos que se ligam ao servidor, como computadores, tablets, smartphones, impressoras, entre outros.

Para que os clientes possam aceder aos serviços disponíveis no servidor, é necessário que estes estejam devidamente configurados. Isto implica a instalação do software cliente necessário, a configuração das definições de rede, tais como os endereços IP e os nomes de domínio, e a configuração dos protocolos de comunicação, como o TCP/IP.

A instalação e configuração dos clientes devem ser realizadas de acordo com as políticas de segurança estabelecidas, como a utilização de senhas seguras, a ativação de firewall, e a restrição de acesso a determinados serviços.

## Glossário

- Sistema operativo servidor:** programa de computador responsável por gerir os recursos do servidor e permitir a sua utilização por parte dos clientes.
- Utilizador:** pessoa ou entidade que utiliza o servidor, podendo ter diferentes níveis de acesso e privilégios.
- Privilégios:** níveis de acesso e autorização para realizar determinadas tarefas no servidor, atribuídos aos utilizadores.
- Backup:** cópia de segurança dos dados armazenados no servidor, realizada periodicamente para prevenir perdas de dados em caso de falha do sistema.
- Proteção contra falhas:** conjunto de medidas e ferramentas utilizadas para minimizar as falhas do sistema e garantir a sua disponibilidade.
- Gestão de recursos:** processo de monitorização e controlo dos recursos do servidor, tais como a memória, o armazenamento e o processamento.
- Ferramentas de administração:** programas de computador utilizados para gerir e configurar o sistema operativo servidor.
- Cliente:** dispositivo que se liga ao servidor, como computadores, tablets, smartphones e impressoras.
- Configuração:** processo de definição das opções e definições necessárias para que os clientes possam aceder aos serviços do servidor.
- Firewall:** software de segurança utilizado para monitorizar e controlar o tráfego de rede e prevenir acessos não autorizados.
- Protocolo de comunicação:** conjunto de regras e procedimentos utilizados para a comunicação entre o servidor e os clientes, tais como o TCP/IP.
- Políticas de segurança:** conjunto de normas e procedimentos utilizados para garantir a segurança dos dados e dos recursos do servidor.
- Rede:** conjunto de dispositivos interligados através de uma infraestrutura de comunicação, que permite a troca de informações entre os mesmos.
- Endereço IP:** identificador numérico único atribuído a cada dispositivo numa rede, utilizado para identificar e localizar o dispositivo.
- Nome de domínio:** identificador alfanumérico utilizado para identificar de forma mais fácil um dispositivo ou serviço numa rede.
- Segurança da rede:** conjunto de medidas e procedimentos utilizados para garantir a segurança da rede e dos dados que circulam na mesma.

**Serviço:** programa ou aplicação que corre no servidor e fornece funcionalidades aos utilizadores/clientes, como por exemplo, serviço de correio eletrónico ou partilha de ficheiros.

**RAID:** técnica de armazenamento de dados que utiliza vários discos rígidos para melhorar a performance e a segurança dos dados armazenados.

**Partilha de ficheiros:** funcionalidade do servidor que permite partilhar e aceder a ficheiros e pastas entre os utilizadores e clientes da rede.

**Virtualização:** técnica que permite criar máquinas virtuais

# Sistema operativo servidor

---

## *Tutorial instalação de máquina virtual*

A instalação de sistemas operativos servidor é uma tarefa importante na área das Tecnologias da Informação e da Comunicação e também das Ciências da Computação, pois é a partir dela que se torna possível gerir as informações armazenadas em servidores. Um sistema operativo servidor é um Software de sistema que tem como objetivo gerir o funcionamento de um servidor, sendo responsável por coordenar o acesso aos recursos disponíveis, tais como a memória, o processamento e o armazenamento.

Neste guia, vamos descrever todos os passos para instalar um sistema operativo servidor base Linux Ubuntu numa máquina virtual usando o **VirtualBox**.

Para instalar um sistema operativo servidor, é necessário seguir um conjunto de procedimentos específicos, que variam de acordo com a plataforma escolhida. O processo pode ser complexo, mas é importante lembrar que a instalação correta é fundamental para garantir a segurança dos dados que serão armazenados.

Irá ser necessário ter algum conhecimento prévio sobre os passos abordados neste tutorial. É também importante garantir que o teu computador tem capacidade para correr uma máquina virtual e que tens espaço suficiente no disco rígido para alocar a máquina virtual e o sistema operativo.

### **Passo 1 – Instalar o Virtualbox**

O VirtualBox é um software gratuito que permite criar e gerir máquinas virtuais. Para o instalar, vais precisar de descarregar o ficheiro de instalação do site oficial. Depois de descarregado, abre o ficheiro e segue as instruções de instalação.

## Página inicial do site Virtualbox:

The screenshot shows the homepage of VirtualBox.org. At the top left is the VirtualBox logo. The main heading reads "VirtualBox Welcome to VirtualBox.org!". Below this, there is a paragraph describing VirtualBox as a powerful x86 and AMD64/Intel64 virtualization product. A large blue button in the center says "Download VirtualBox 7.0". To the right, there is a "News Flash" section with several entries, including "New November 18th, 2022 VirtualBox 7.0.4 released!". At the bottom, there is an Oracle logo and links for "Contact", "Privacy policy", and "Terms of Use".

## Página de download:

The screenshot shows the download page on VirtualBox.org. The heading is "Download VirtualBox". Below the heading, it says "Here you will find links to VirtualBox binaries and its source code." There are sections for "VirtualBox binaries", "VirtualBox 7.0.4 platform packages" (listing Windows, macOS, Linux, Solaris, and Solaris 11 IPS hosts), "VirtualBox 7.0.4 Oracle VM VirtualBox Extension Pack", and "VirtualBox 7.0.4 Software Developer Kit (SDK)". A "User Manual" link is also present.

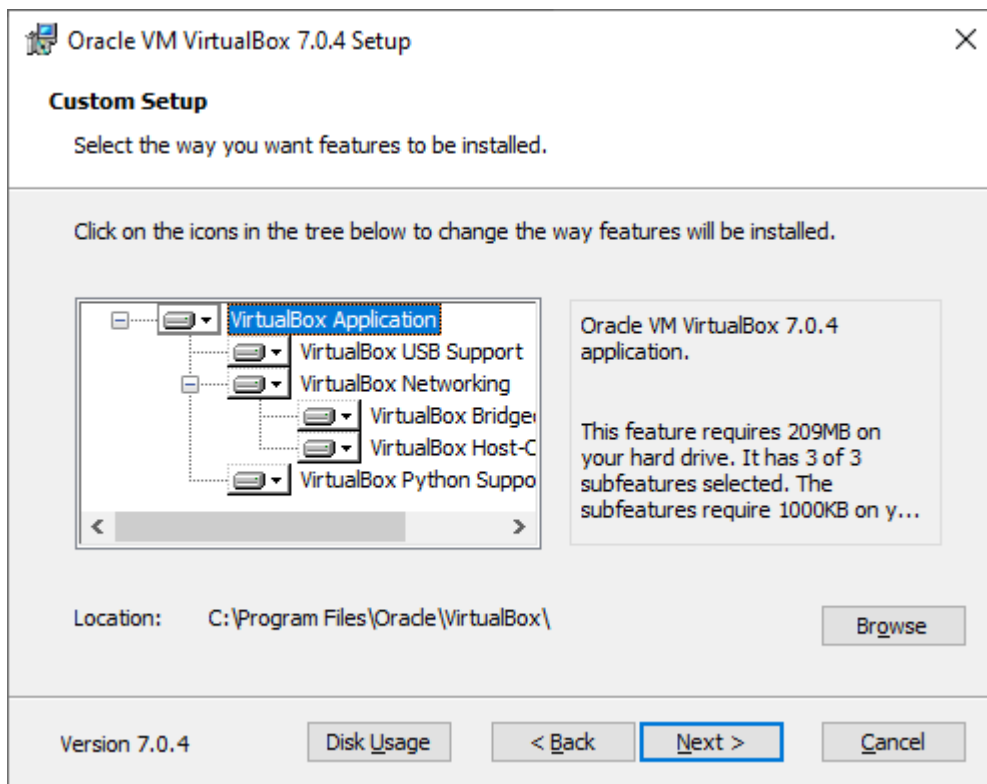
## Executar ficheiro de instalação (premir “Sim” na verificação de segurança)

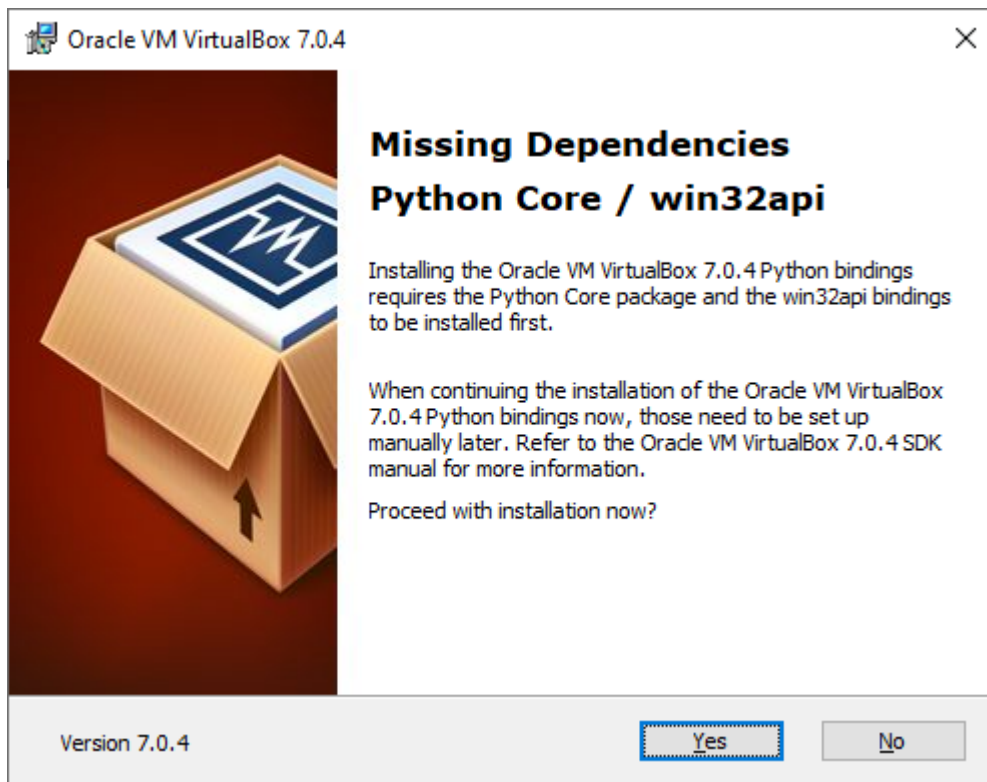
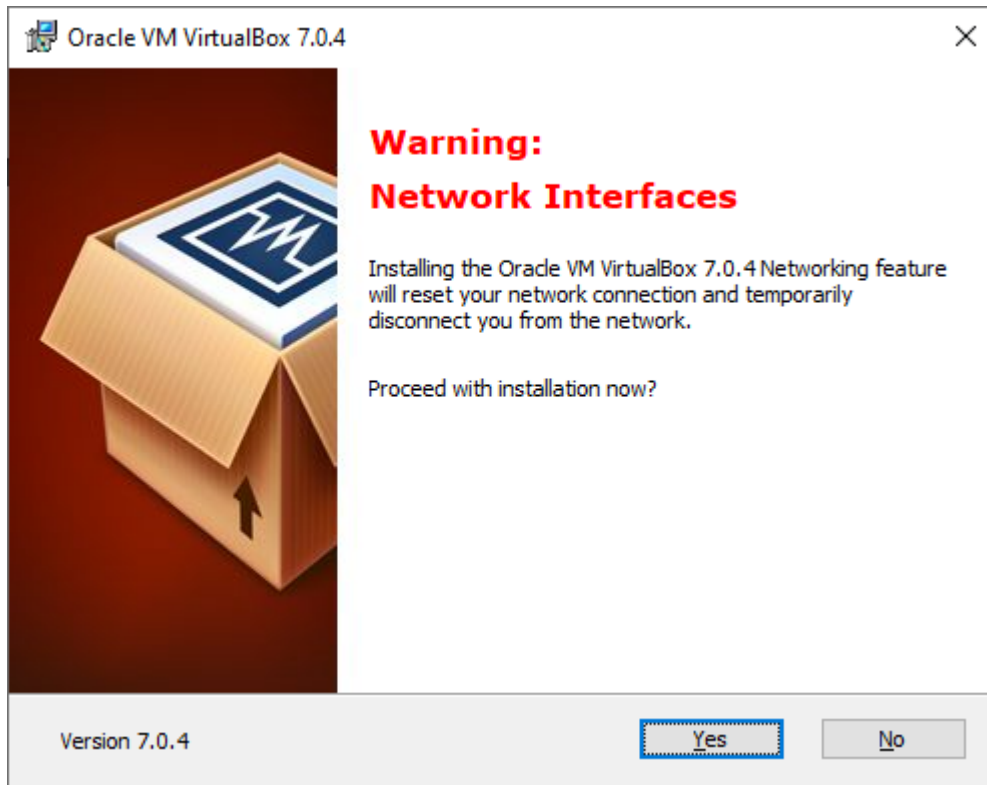
The screenshot shows a Windows File Explorer window titled "VirtualBox installation". The address bar shows the path "This PC > Downloads > VirtualBox installation". The main pane displays a single file: "VirtualBox-7.0.4-154605-Win.exe", which is an application file of 107,704 KB, last modified on 15/01/2023 at 11:07. The right-hand pane shows the context menu options for this file, including "Pin to Quick access", "Copy", "Paste", "Move to", "Copy to", "Delete", "Rename", "New folder", "New Item", "Easy access", "Properties", "Open", "History", "Select all", "Select none", and "Invert selection".

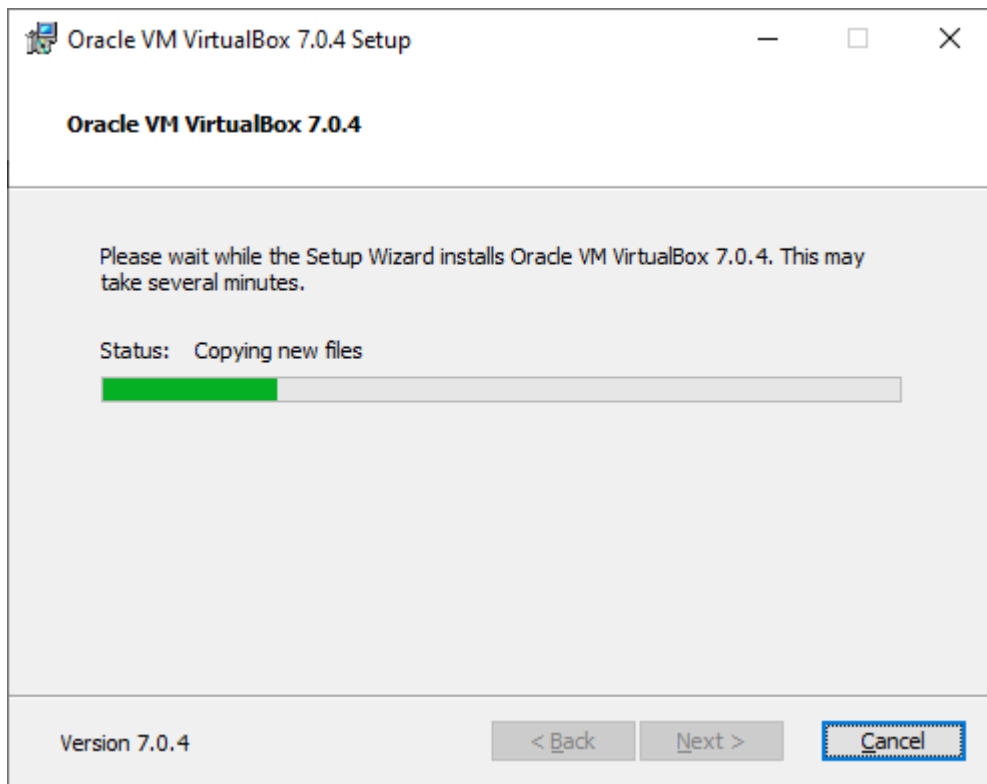
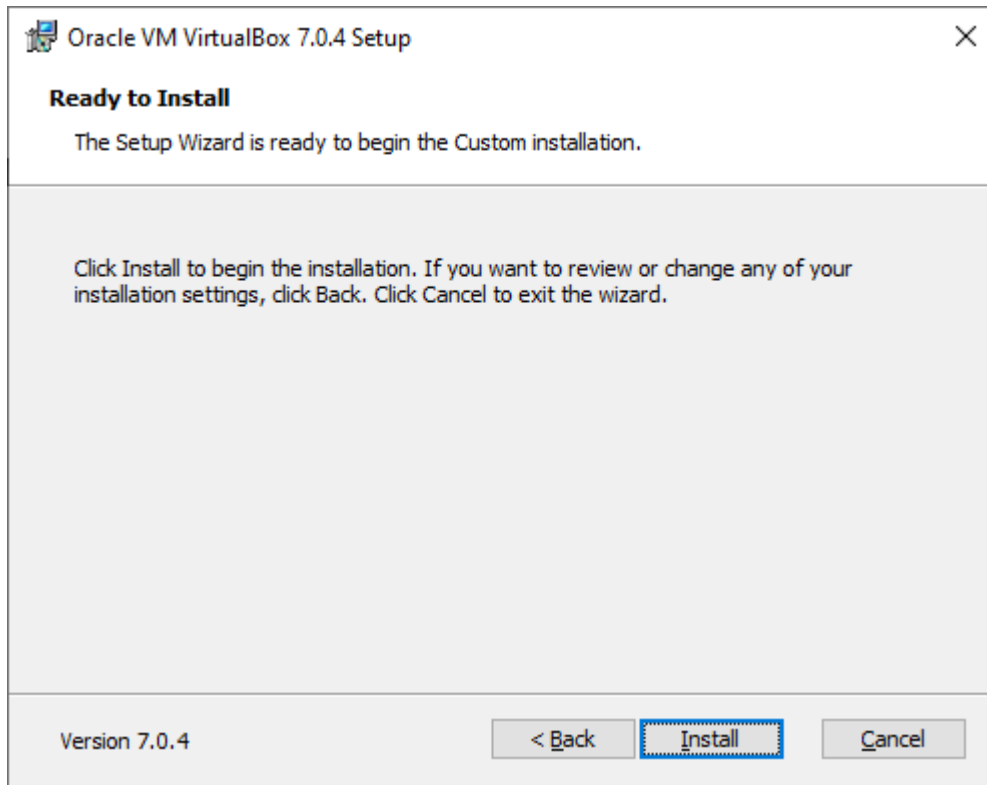
## Instalação do Virtualbox:

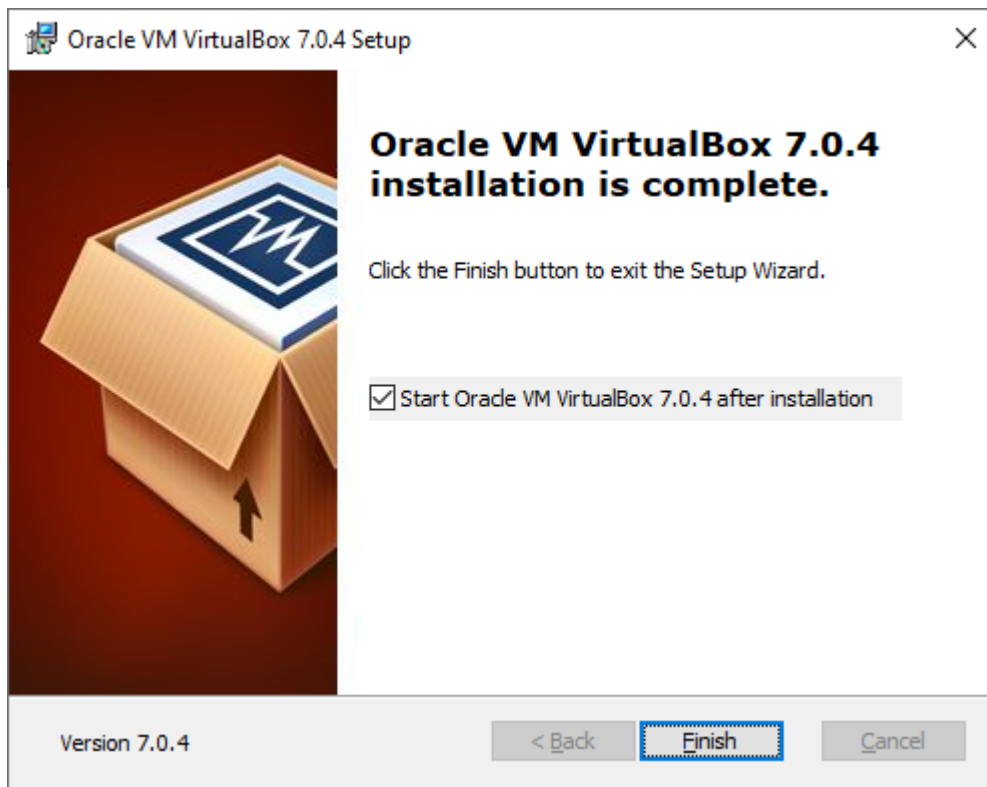


## Opções de Instalação:







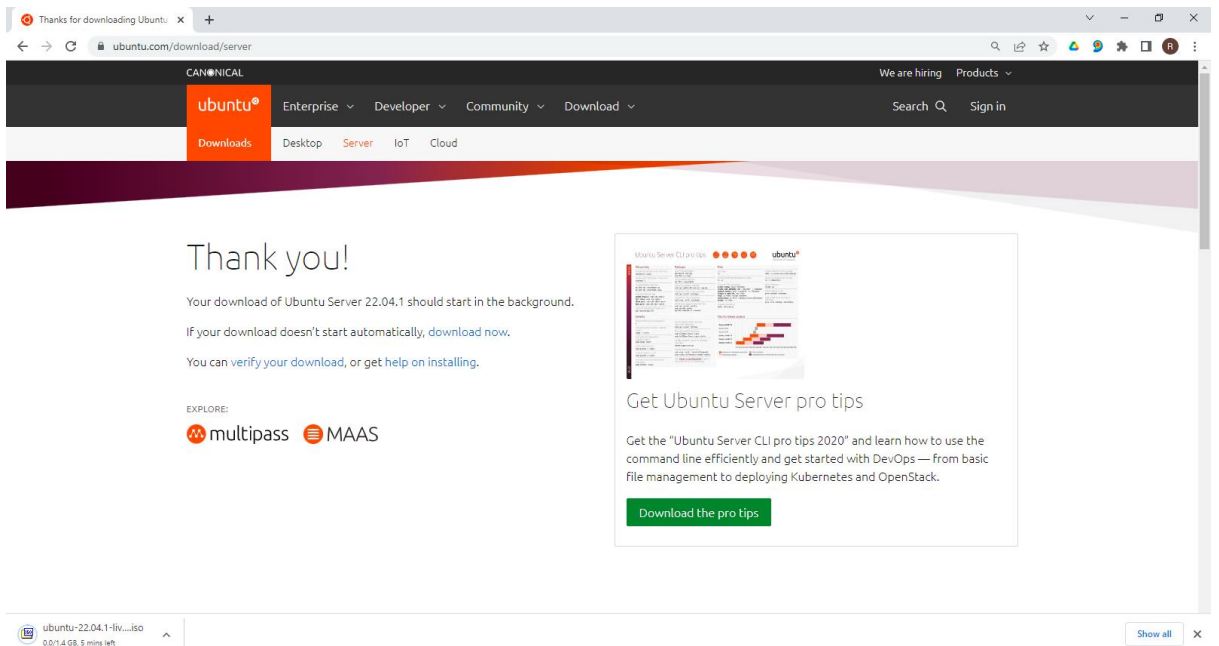
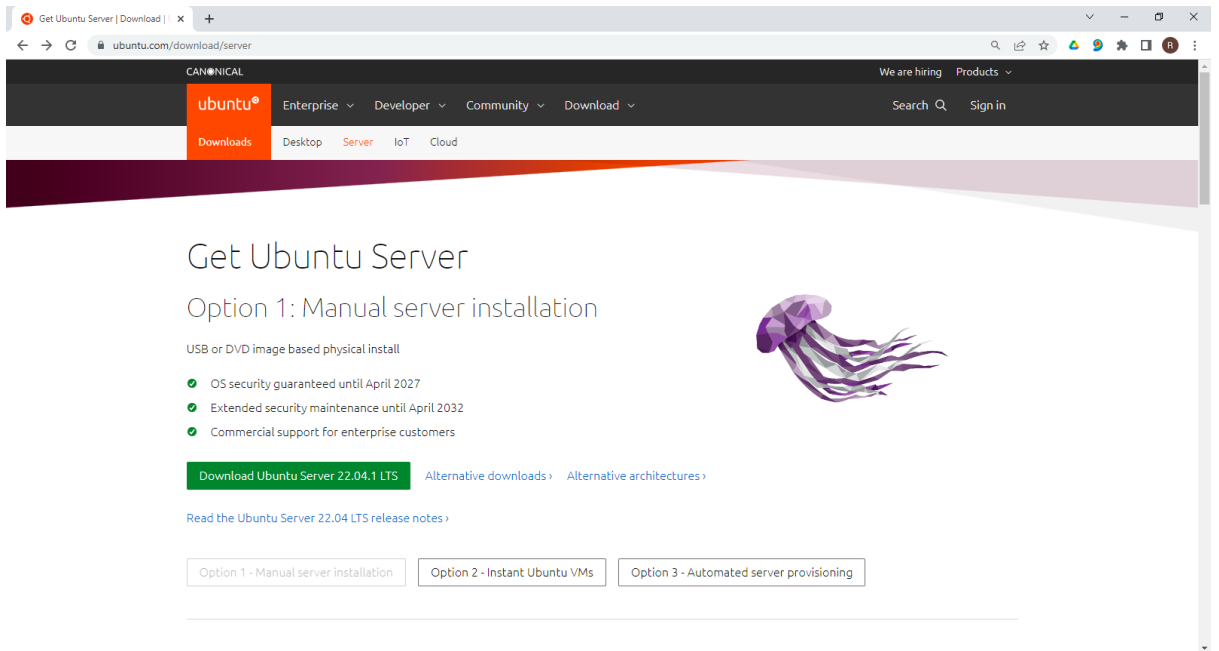


## Passo 2: Descarregar a imagem do Ubuntu

---

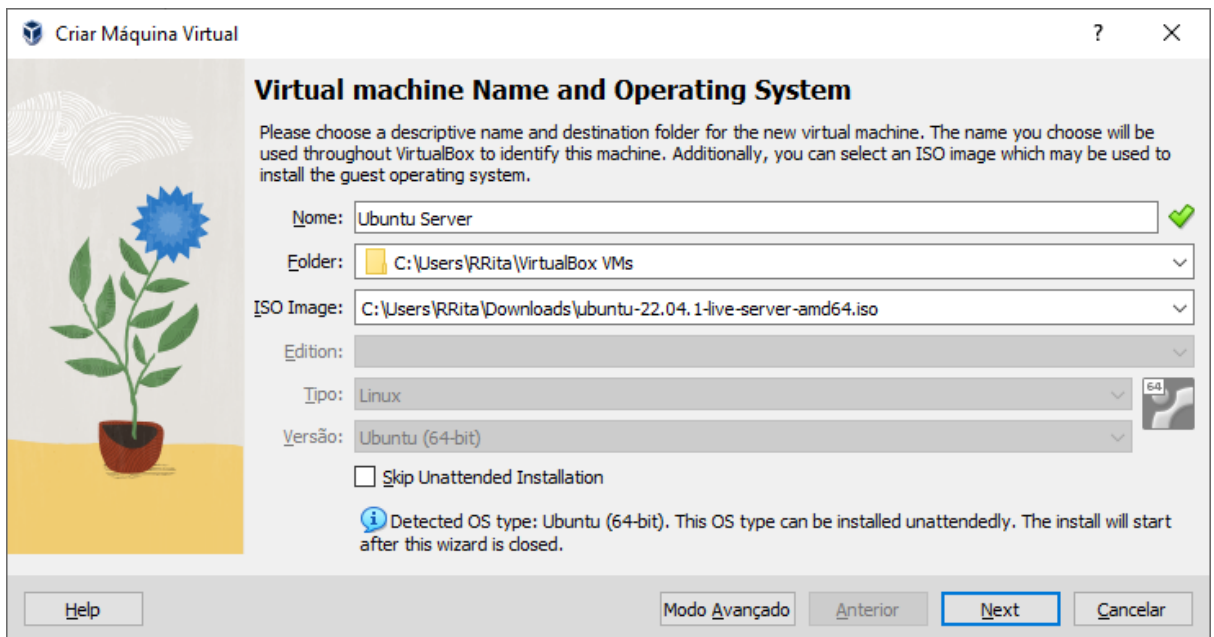
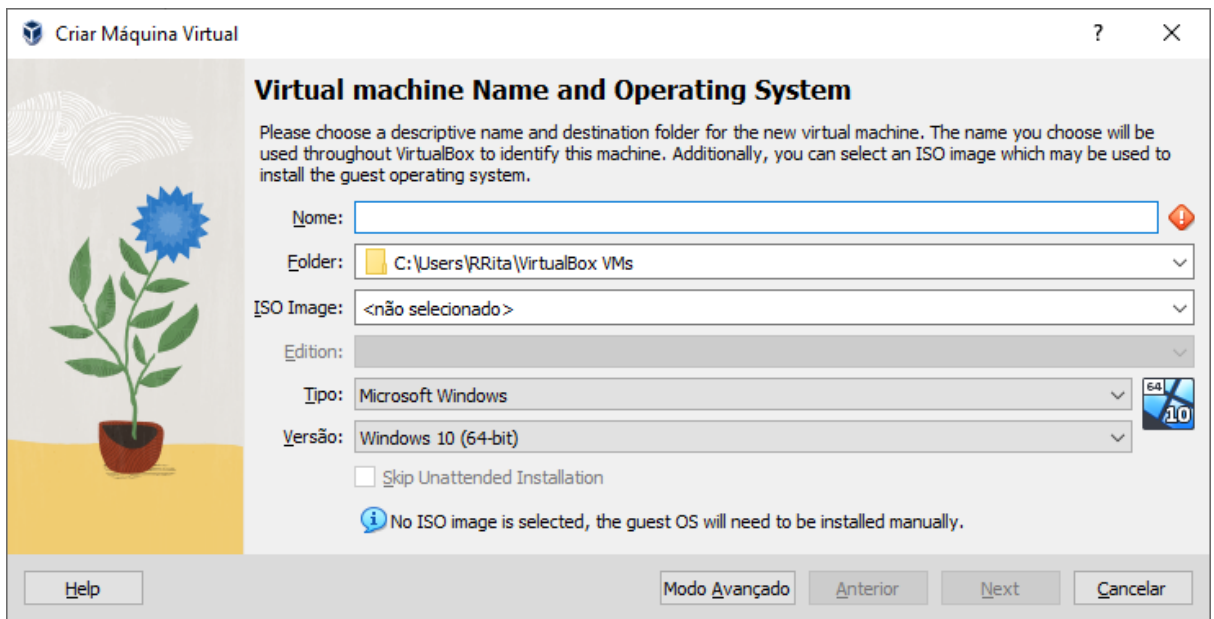
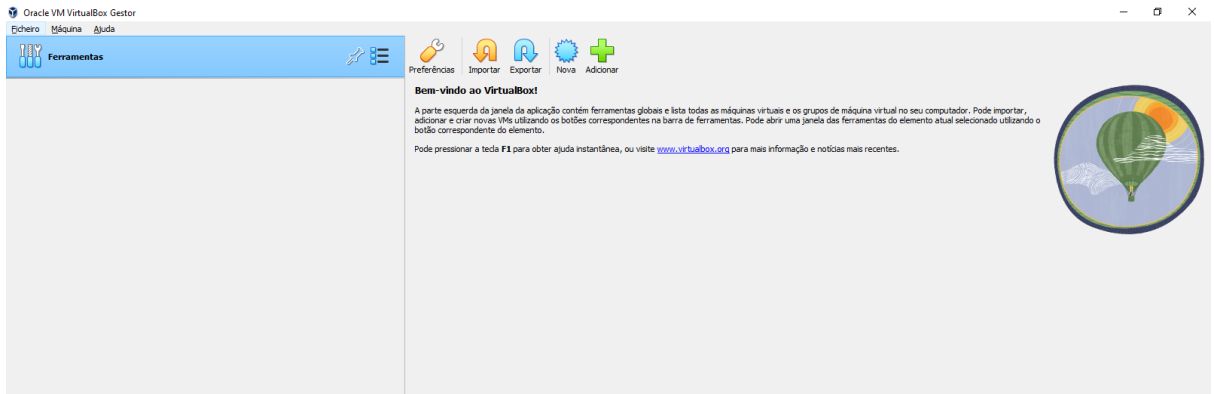
O VirtualBox é um software gratuito que permite criar e gerir máquinas virtuais. Para o instalar, vais precisar de descarregar o ficheiro de instalação do site oficial. Depois de descarregado, abre o ficheiro e segue as instruções de instalação.

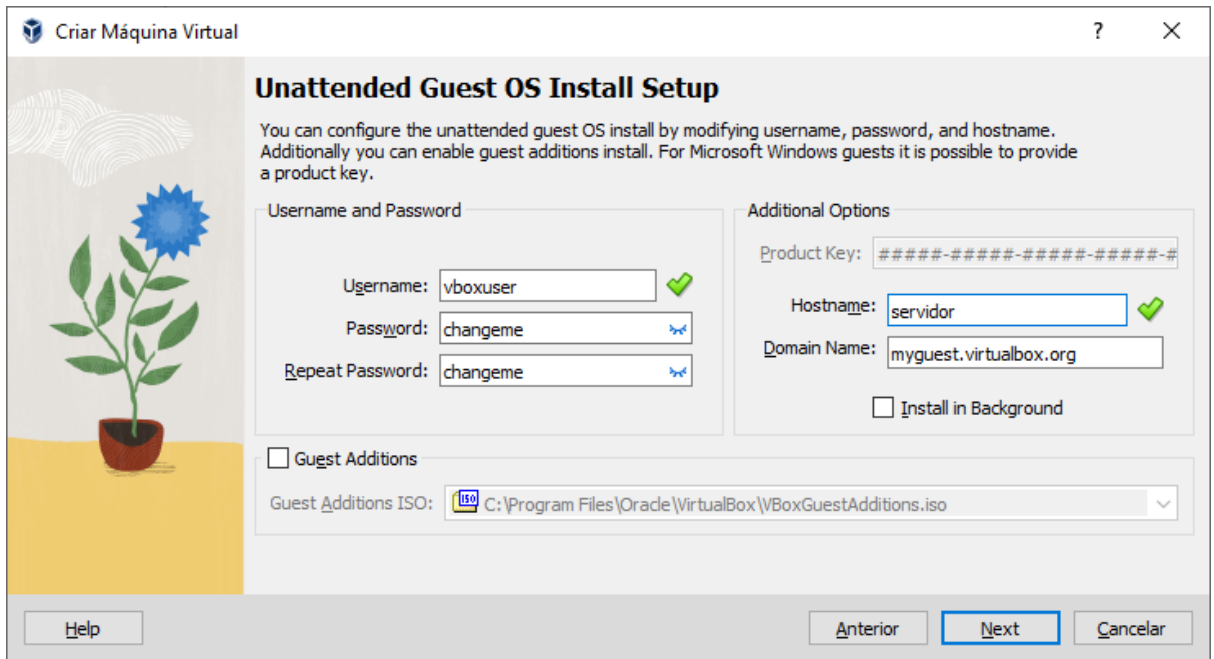
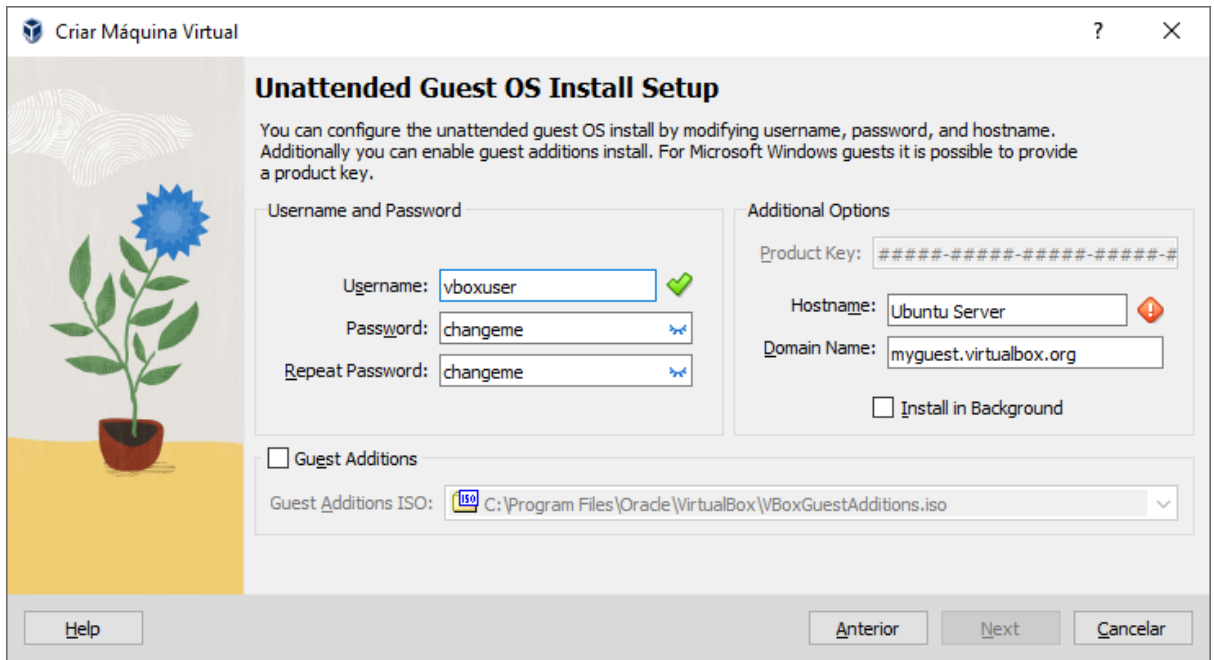
<https://ubuntu.com/download/server>



### Passo 3: Criar uma nova máquina virtual

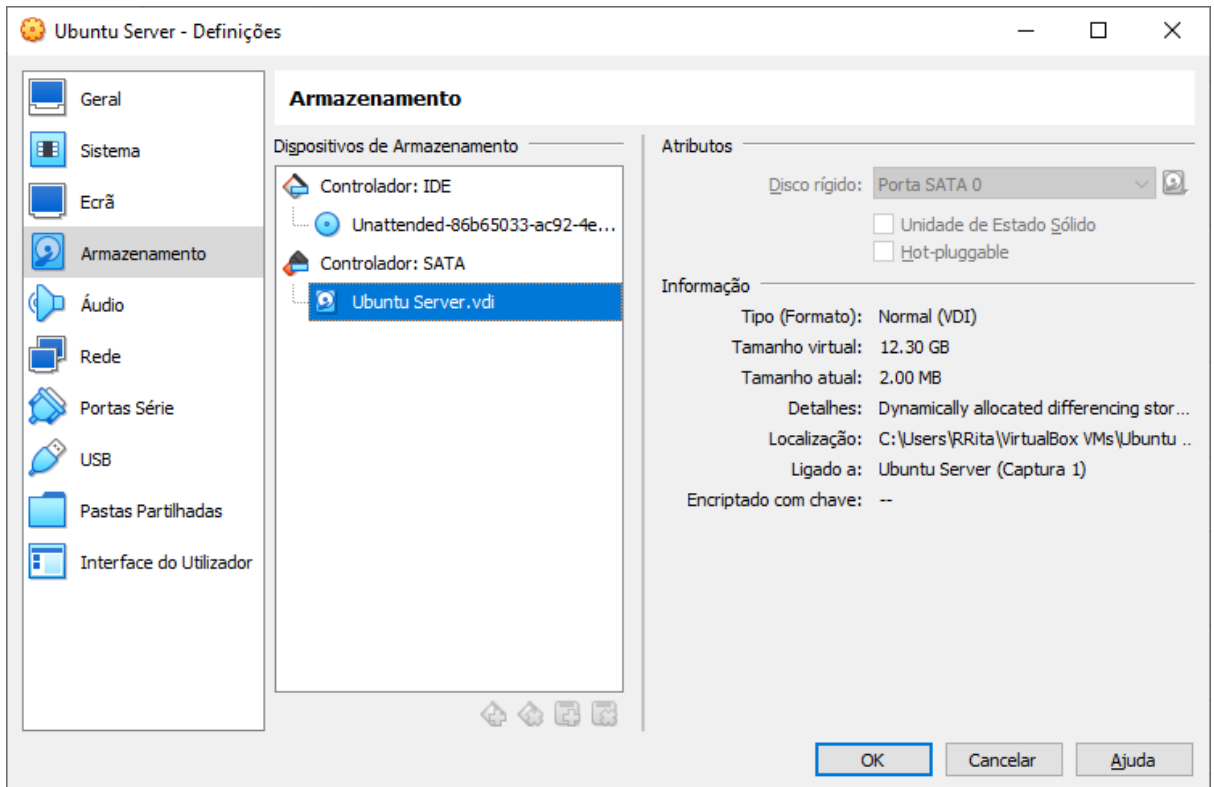
Abre o VirtualBox e clica em "Novo" para criar uma nova máquina virtual. Dá um nome à máquina virtual e escolhe o tipo de sistema operativo (Linux) e a versão (Ubuntu). Define a quantidade de memória RAM que queres alocar à máquina virtual - o recomendado é pelo menos 2GB. Escolhe a opção "Criar um disco rígido virtual agora" e clica em "Criar".





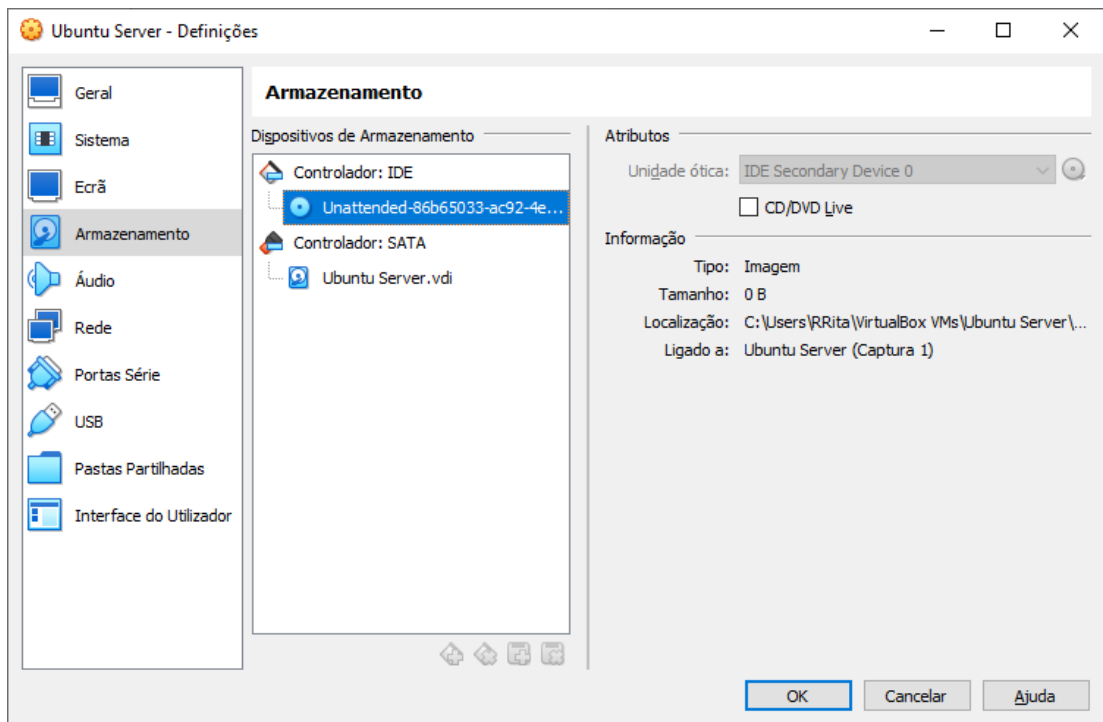
## Passo 4: Configurar o disco rígido virtual

Na janela que se segue, escolhe o tipo de ficheiro de disco rígido (VDI) e clica em "Avançar". Define o tipo de alocação de espaço em disco - podes escolher alocar todo o espaço agora ou apenas o espaço necessário. Define o tamanho do disco rígido - o recomendado é pelo menos 20GB. Clica em "Criar" para terminar a configuração do disco rígido virtual.

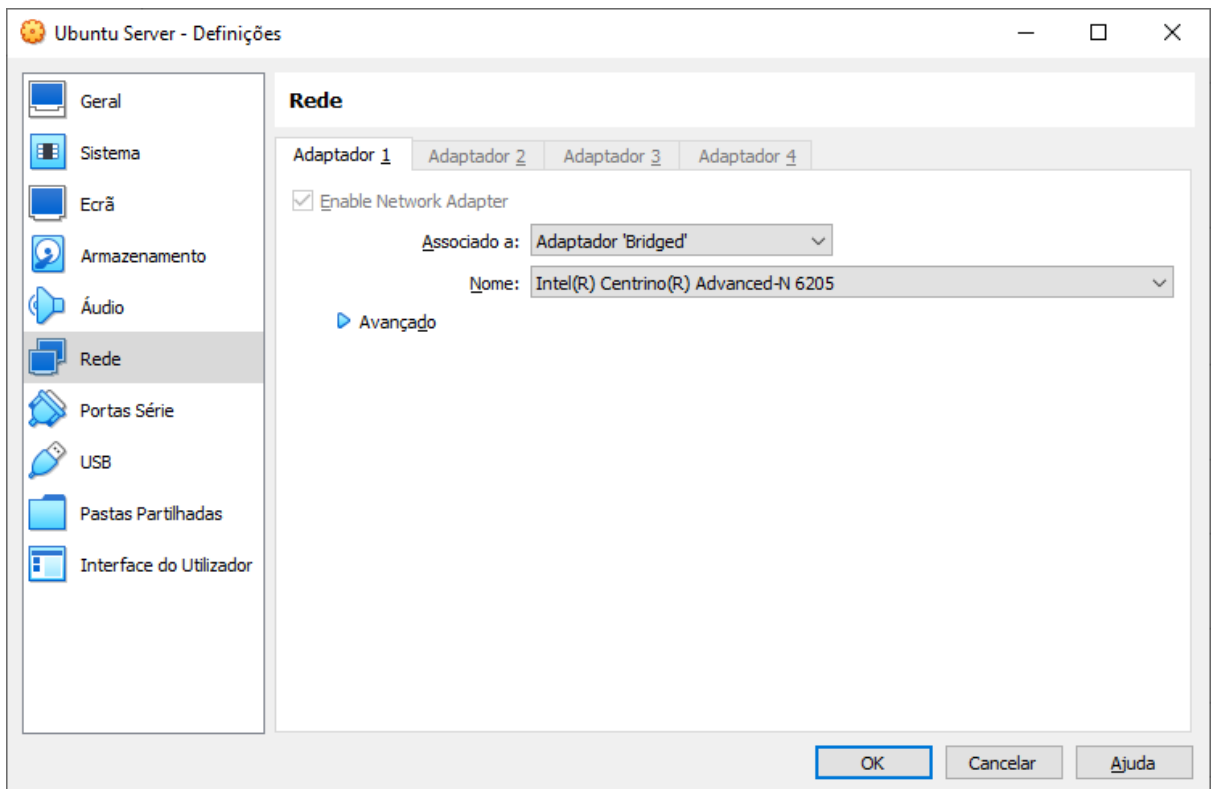


## Passo 5: Configurar a máquina virtual

Selecione a máquina virtual que acabou de criar e clique em "Configurações". Na janela de configurações, selecione "Armazenamento" e, na controladora de armazenamento, clique em "Adicionar disco ótico". Escolha a opção "Escolher um ficheiro de disco ótico" e selecione a imagem do Ubuntu que descarregaste anteriormente.

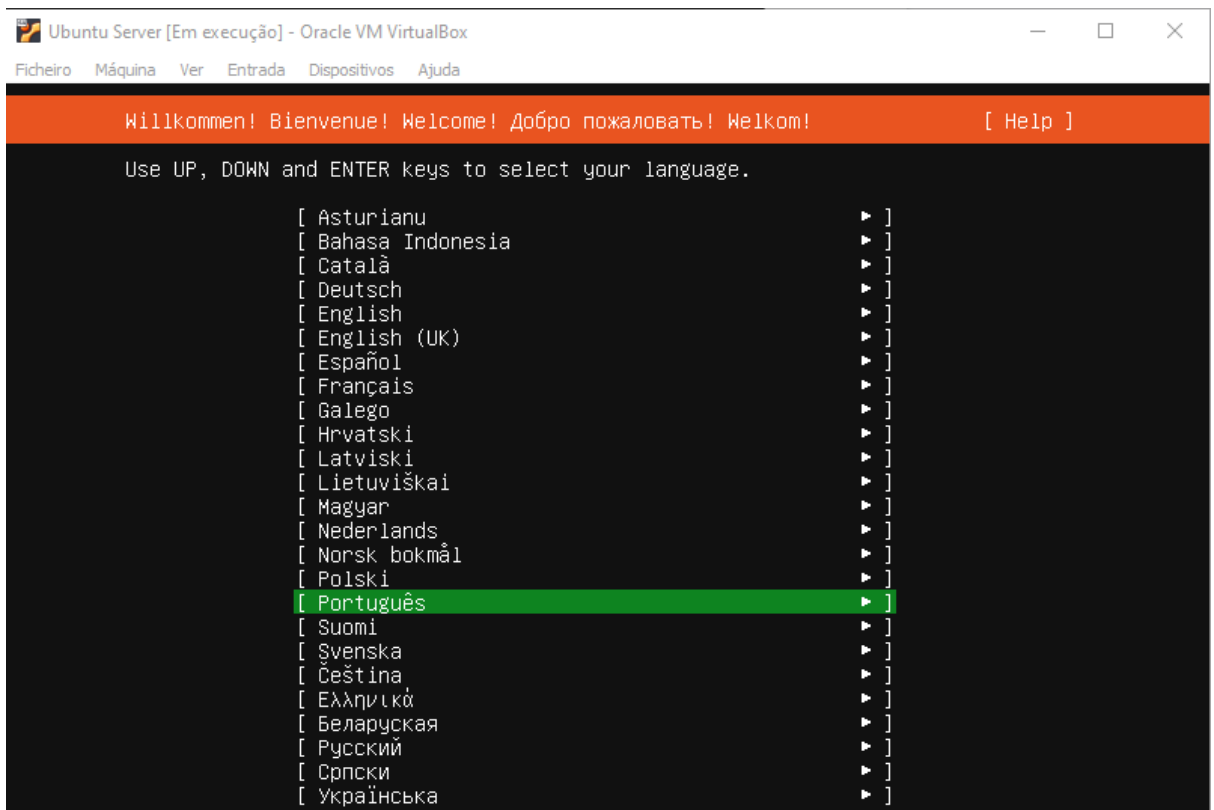
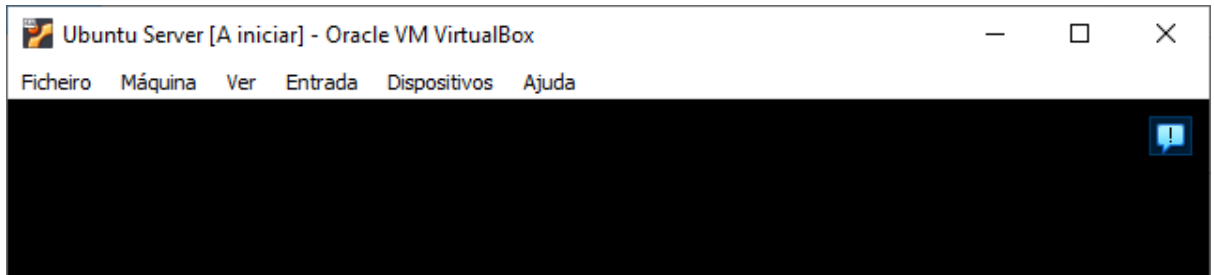


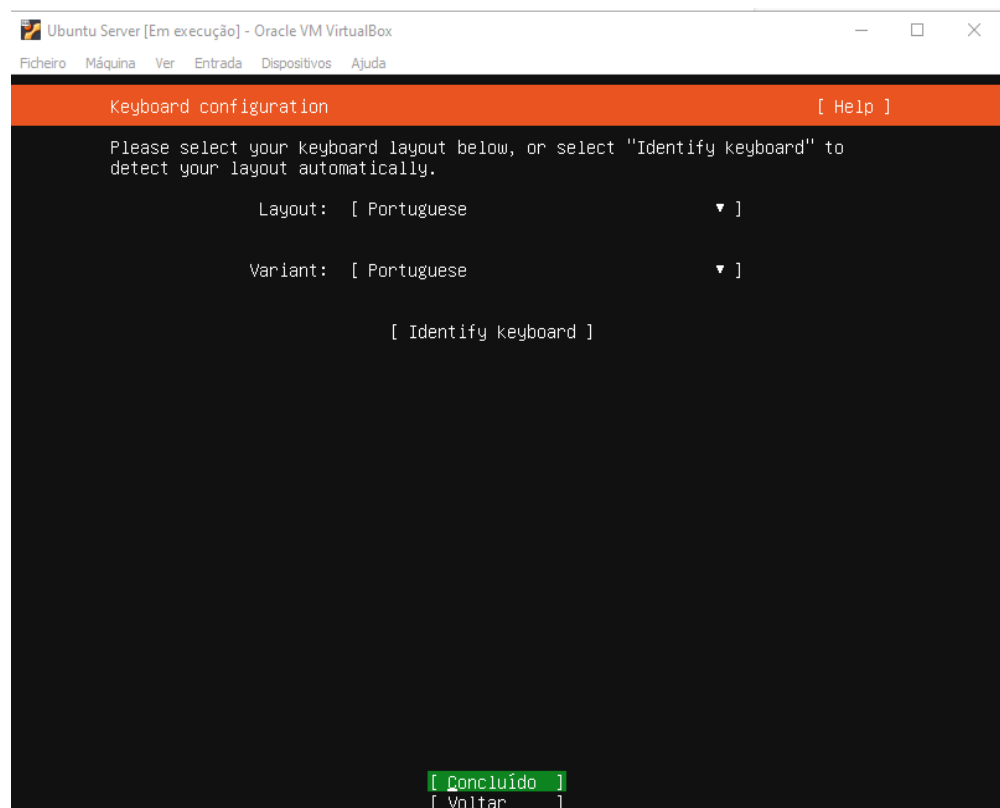
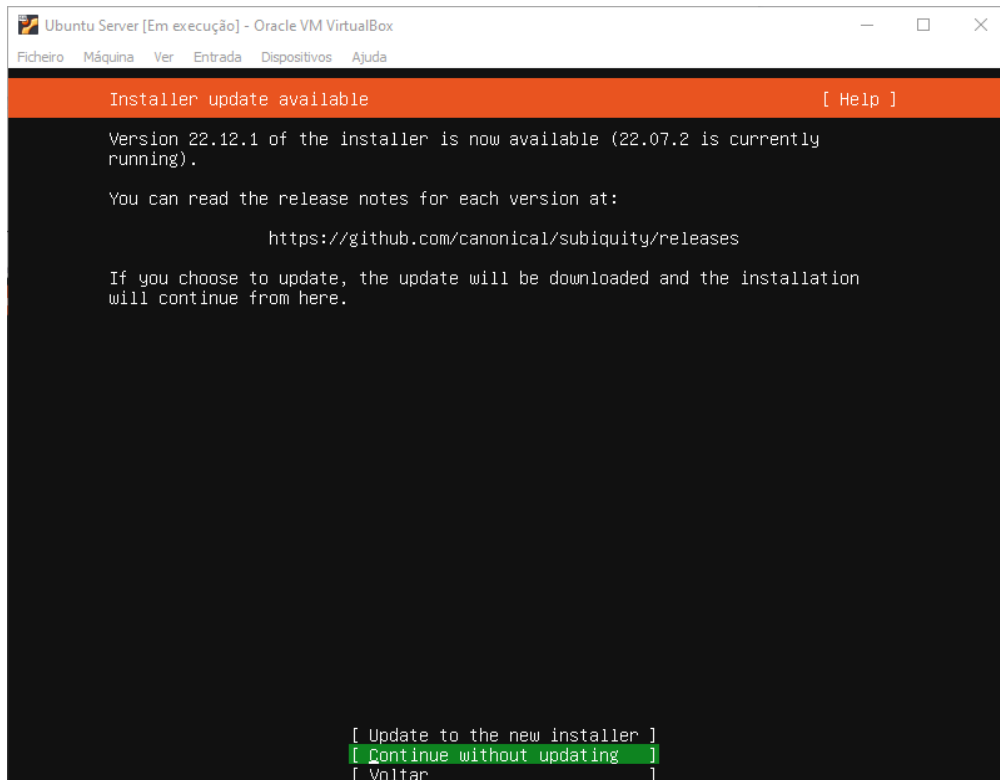
Volta à janela de configurações e seleciona "Rede". Na placa de rede, escolhe "Adaptador de rede em ponte" para que a máquina virtual possa ser acessada a partir da rede local. Se pretendes, podes configurar outras opções avançadas, como a quantidade de processadores a serem usados ou a ativação de recursos de áudio.

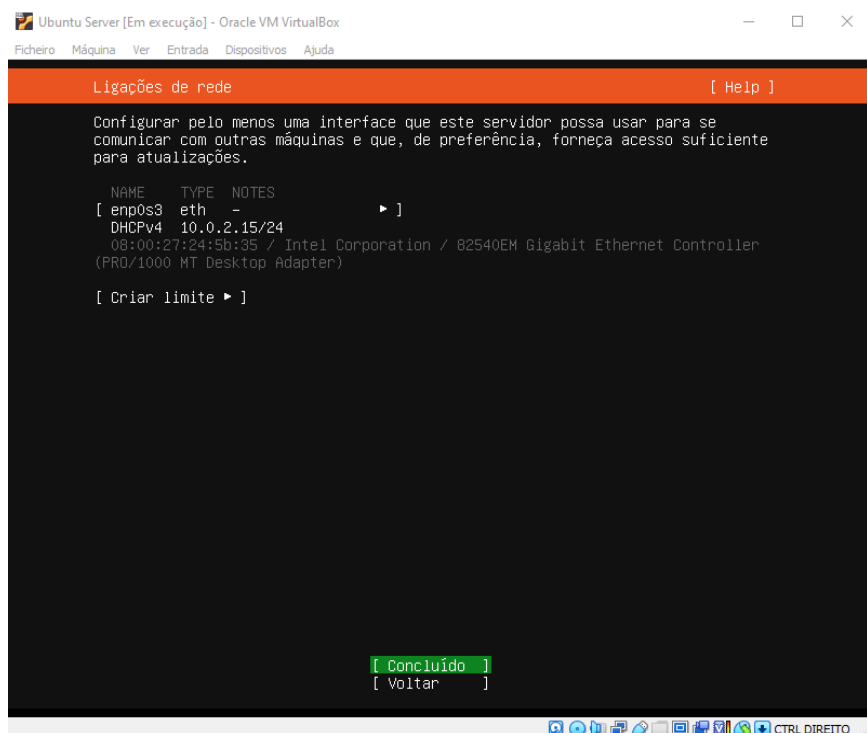
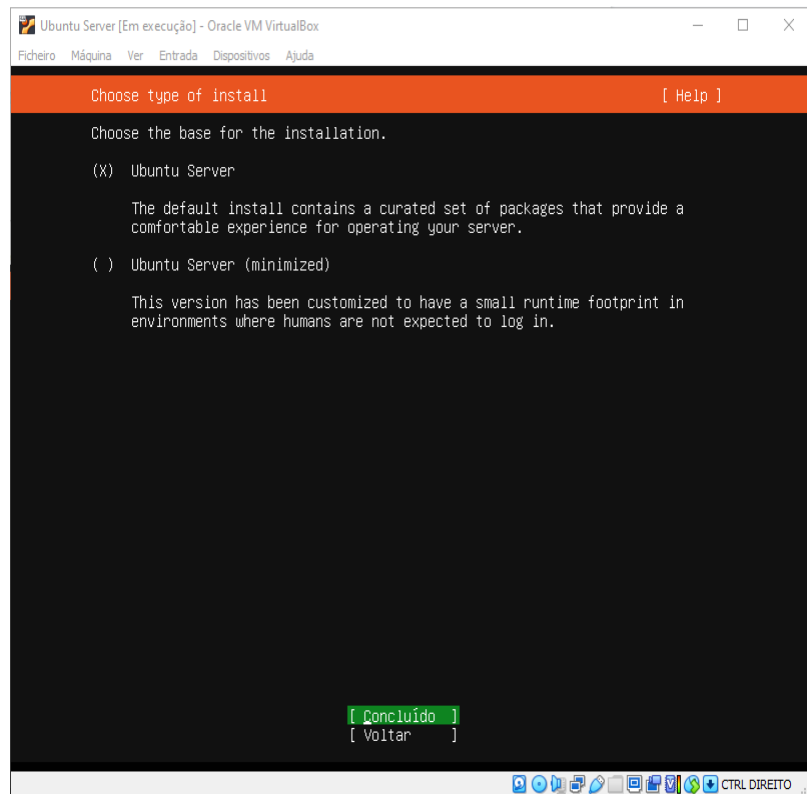


## Passo 6: Iniciar a máquina virtual e instalar o Ubuntu

Agora que a máquina virtual está configurada, podes iniciá-la clicando em "Iniciar" no VirtualBox. Serás apresentado com o assistente de instalação do Ubuntu. Segue as instruções escolhendo a linguagem, fuso horário e outras opções de configuração.







## **Passo 7: Configurar o servidor**

Depois de instalado, terás acesso a uma linha de comando do Ubuntu. É necessário configurar o servidor para que possas começar a usá-lo para fins específicos. Existem muitas opções e possibilidades de configuração, dependendo do objetivo do servidor.

## Anexo F – Regras para a criação de *passwords*



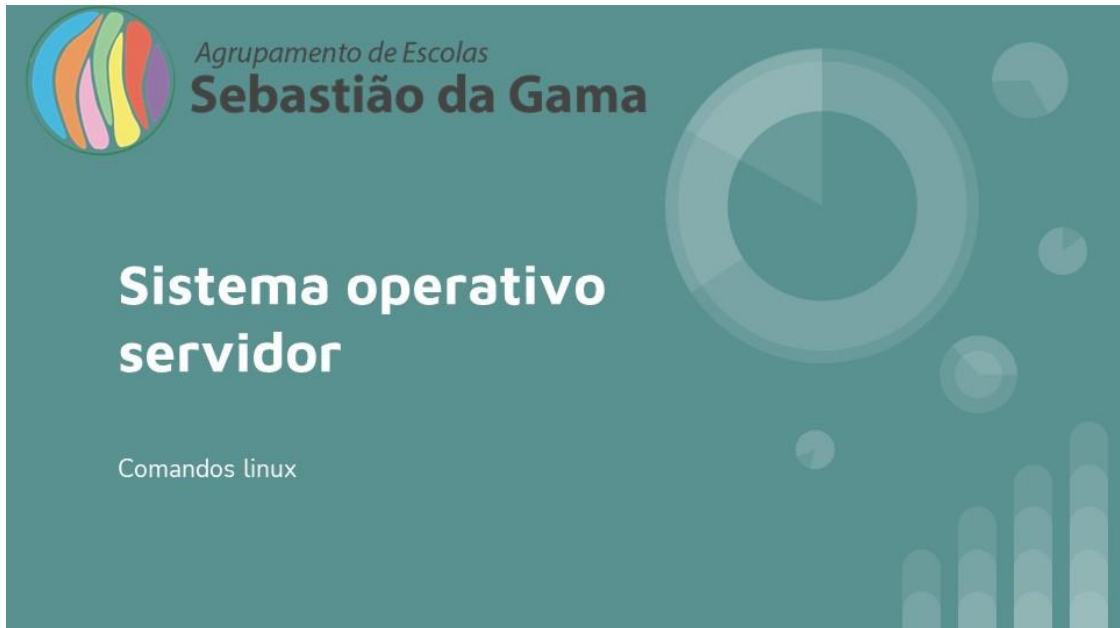
Sistemas Operativos – TGPSI

# Regras para criação de passwords

---

- Devem ser o mais compridas possível, tendo no mínimo, 8 caracteres
- Devem conter, pelo menos, uma letra maiúscula
- Devem conter, pelo menos, uma letra minúscula
- Devem conter, pelo menos, um algarismo
- Devem conter, pelo menos, um símbolo, por exemplo ! \* - ( ) \_ : / ?
- Devem ser alteradas periodicamente (dica: mensalmente)
- Não devem repetir caracteres (ex: aaa ou 555)
- Não devem conter sequências alfabéticas ou numéricas (ex: abc, cba, 123, 321)
  - Não devem conter sequências do teclado (ex: qwerty)
  - Não devem conter palavras constantes em dicionário ou variantes
  - Não devem conter nenhum dado relativo a indivíduos ou organizações

## Anexo G – Alguns comandos Linux



### **Sistemas operativos para servidores**

- Nesta apresentação iremos falar sobre alguns comandos Linux básicos necessários para a administração dum servidor. Estes comandos ajudam a gerir um servidor e a garantir que está a funcionar corretamente.

## Utilizador root – super utilizador

- O utilizador "root" é o administrador do sistema e tem acesso total a todos os recursos do servidor. É importante usar este utilizador com cuidado, pois qualquer alteração feita pode afetar o funcionamento do servidor.
- Exemplo: para se conectar ao servidor como usuário root, basta executar o seguinte comando:
  - `sudo su`

## ifconfig

- O comando "ifconfig" é utilizado para configurar interfaces de rede num servidor. Permite visualizar informações sobre a rede, incluindo endereços IP, máscaras de rede e outros detalhes.
- Exemplo: para visualizar as informações de rede da interface eth0, basta executar o seguinte comando:
  - `ifconfig eth0`

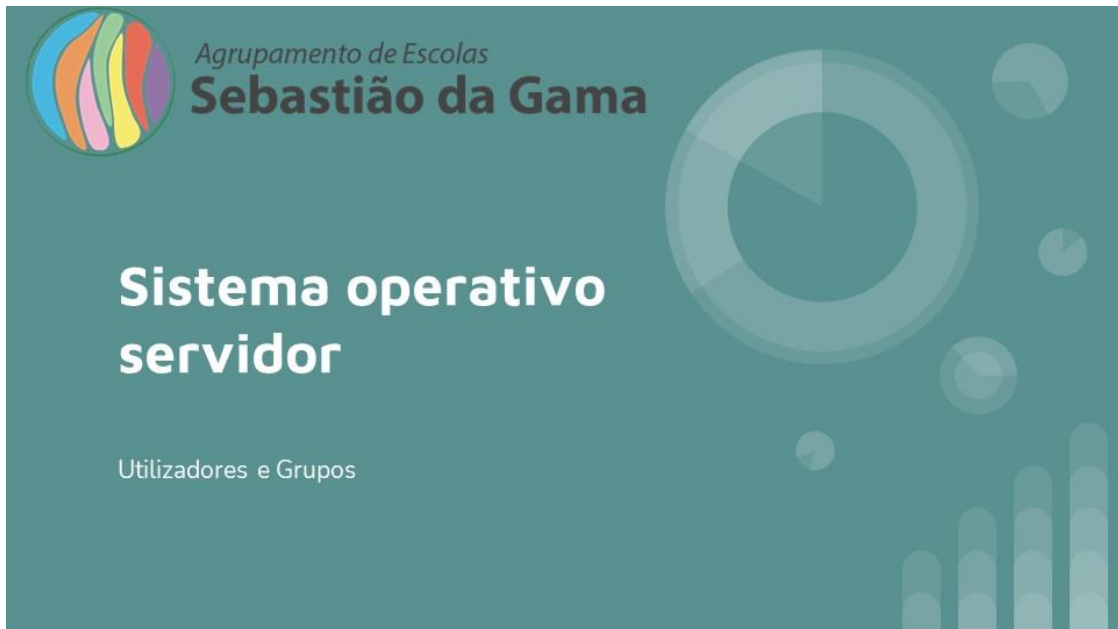
## ping

- O comando "ping" é utilizado para verificar a conectividade de rede entre dois dispositivos. Ele envia pacotes de dados para o destino e espera uma resposta. Se a resposta for recebida a ligação está ativa.
- Exemplo: para verificar se um servidor está conectado à rede, basta executar o seguinte comando:
  - ping [endereço IP do servidor]

## SSH

- O SSH (Secure Shell) é um protocolo de rede que permite a ligação segura a um servidor remoto. Ele cifra todas as informações enviadas entre o cliente e o servidor, garantindo a segurança dos dados.
- Exemplo: para nos conectarmos a um servidor remoto usando SSH, basta executar o seguinte comando:
  - ssh [nome de usuário]@[endereço IP do servidor]

## Anexo H – Utilizadores e grupos



### **Utilizador**

- Um utilizador é uma pessoa ou entidade que usa um sistema operativo, como um computador ou servidor, para realizar tarefas específicas. No contexto dos sistemas operativos, os utilizadores podem ser criados e geridos pelos administradores do sistema para atribuir permissões específicas de acesso a recursos e funcionalidades.



## Grupos

Os utilizadores podem ser agrupados em grupos, o que permite que as permissões sejam atribuídas a um grupo em vez de a cada utilizador individualmente.



## Tipos de utilizador num SO Linux

- Super-utilizador (root)
- Utilizador de Sistema
- Utilizador normal



## Como criar um utilizador em Linux

- `sudo useradd -m evaristo`
- `sudo passwd evaristo`



## Como criar um grupo em Linux

- `sudo groupadd webdesigners`
- `sudo usermod -a -G webdesigners evaristo`

## Anexo J – Lista de utilizadores para o projecto “SebastiGama”

<b>Nome de utilizador</b>	<b>Grupo</b>	<b>Senha</b>
AnaSilva	Tecnico	@1#9zBdPcLp
JoaoSantos	Tecnico	&a4F6xGtS7q
MariaFernandes	webdesign	\$c3M7!qTbZ1
<b>Nome de utilizador</b>	<b>Grupo</b>	<b>Senha</b>
AntonioOliveira	Tecnico	#7P9!bRdLzK
CarlaRibeiro	Tecnico	*6K8\$cDpLmZ
TiagoAlmeida	webdesign	^9M2#bHnL7a
<b>Nome de utilizador</b>	<b>Grupo</b>	<b>Senha</b>
MartaPereira	Tecnico	\$5!7hTzFbP8
FranciscoMendes	Tecnico	!3dM6\$bQwE2
MarianaGomes	webdesign	@9#8pRdLcH5
<b>Nome de utilizador</b>	<b>Grupo</b>	<b>Senha</b>
LuisRodrigues	Tecnico	!4N6&cDpL7q
SofiaLima	Tecnico	*2S5#aHdLbP
DanielSousa	webdesign	%5K9!mZpLdC
<b>Nome de utilizador</b>	<b>Grupo</b>	<b>Senha</b>
CatarinaCosta	Tecnico	\$4R7!fGbL1t
MiguelFerreira	Tecnico	&8S2%bHdP5q
InesAzevedo	webdesign	!6fM2#bNdL7p

## Anexo K – Modelo do relatório do projeto “SebastiGama”



Sistemas Operativos – TGPSI



# PROJETO “SEBASTIGAMA”

### DADOS GERAIS

DATA(S) DE EXECUÇÃO DO PROJECTO	NÚMERO DO GRUPO	NOME E NÚMERO DOS ELEMENTOS DO GRUPO

### INTRODUÇÃO (ESCREVE UM PARÁGRAFO INTRODUTÓRIO SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS)

☐

### INSTALAÇÃO DA MÁQUINA VIRTUAL DO SERVIDOR

SOFTWARE HIPERVISOR	VERSÃO	MEMÓRIA RAM	ESPAÇO DE DISCO	MEMÓRIA
SISTEMA OPERATIVO				DIFICULDADES ENCONTRADAS

### SCREENSHOT(S):

### VERIFICAÇÃO ENDEREÇO IP

INTERFACE	IPV4	MÁSCARA DE SUB REDE
eth0		
eth1		

### SCREENSHOT(S):

### **CRIAÇÃO DE UTILIZADORES**

---

<b>USERNAME</b>	<b>PASSWORD INICIAL</b>	<b>GRUPO</b>

**SCREENSHOT(S):**

**CONCLUSÕES/OBSERVAÇÕES/RECOMENDAÇÕES**

---

## Anexo M – Questionário final da intervenção



### Avaliação da Intervenção Pedagógica

Este questionário foi elaborado com o intuito de avaliar as aulas dadas pelo professor Ricardo Rita.

As informações fornecidas serão mantidas estritamente confidenciais e serão tratadas anonimamente.

Indica a tua opinião usando a escala apresentada.

De que forma concorda com as seguintes afirmações?

	Discordo em absoluto	Discordo em parte	Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
--	----------------------	-------------------	---------------------------	-----------------------	---------------------

As aulas foram preparadas com rigor

Os objetivos e atividades foram apresentados com clareza.

As tarefas propostas foram relevantes no contexto da disciplina de SO.

As tarefas propostas foram interessantes.

O professor domina os conteúdos leccionados.

O professor explica bem os conteúdos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O professor é cordial e simpático.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O professor mostrou-se disponível para ajudar e esclarecer dúvidas-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As aulas tiveram uma boa gestão do tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Avaliação global

	Não gostei nada	Não gostei muito	Foram-me indiferentes	Gostei um pouco	Gostei muito
De uma forma geral, como classificas as aulas dadas pelo professor Ricardo Rita?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Anexo Q – Página Web de apoio ao módulo 3



TGPSI

Página inicial Autoavaliação Downloads Documentos Módulo 1 Módulo 2 **Módulo 3** 🔍

# Módulo 3

Sistema Operativo Servidor

Escola Secundária de Sebastião da Gama  
Sistemas Operativos - TGPSI

## Sistema operativo servidor

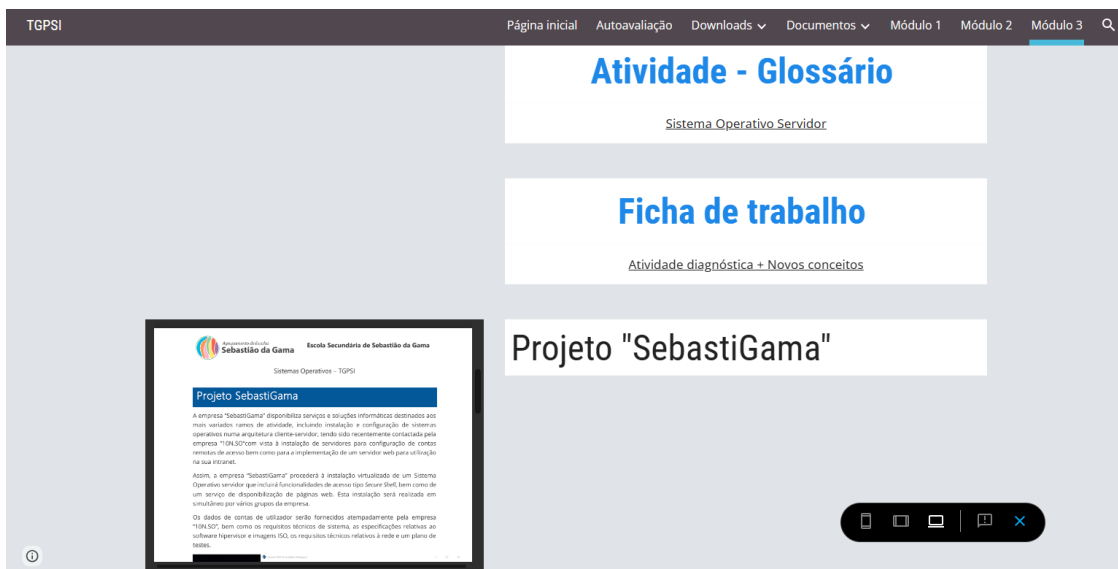
### Considerações gerais

A instalação de sistemas operativos servidor é uma tarefa importante na área das Tecnologias da Informação e da Comunicação e também das Ciências da Computação, pois é a partir dela que se começa a explorar as possibilidades oferecidas em servidores. Um sistema operativo servidor é um Software de sistema que tem como objetivo gerir o funcionamento de um servidor, sendo especialmente por considerarem os recursos disponíveis, tais como a memória, o processamento e o armazenamento.

### Instalação

Para instalar um sistema operativo servidor, é necessário seguir um conjunto de procedimentos específicos, que variam de acordo com o sistema escolhido. O processo pode ser complexo, mas é importante lembrar que a instalação correta é fundamental para garantir a segurança dos dados que serão armazenados.

## Tópicos Módulo 3



TGPSI

Página inicial Autoavaliação Downloads Documentos Módulo 1 Módulo 2 **Módulo 3** 🔍

## Atividade - Glossário

Sistema Operativo Servidor

## Ficha de trabalho

Atividade diagnóstica + Novos conceitos

## Projeto "SebastiGama"

Escola Secundária de Sebastião da Gama  
Sistemas Operativos - TGPSI

### Projeto Sebastigama

A empresa "Sebastigama" disponibiliza serviços e soluções informáticas destinados aos mais variados tipos de atividade, incluindo instalação e configuração de sistemas operativos numa arquitetura cliente-servidor, sendo sob o recentemente contactada pela empresa "TNS307com" para a instalação de servidores para configuração de contas remotas de acesso bem como para a implementação de um servidor web para utilização na sua intranet.

Assim, a empresa "Sebastigama" procederà à instalação virtualizada de um Sistema Operativo servidor que inclua funcionalidades de acesso tipo Secure Shell, bem como de um serviço de disponibilização de páginas web. Esta instalação será realizada em virtualização por vários grupos de empresa.

Os dados de contas de utilizador serão fornecidos atempadamente pela empresa "TNS307", bem como os requisitos técnicos de sistema, as especificações relativas ao software Hypervisor e imagens ISO, os requisitos técnicos relativos à rede e um plano de testes.

TGPSI Página inicial Autoavaliação Downloads Documentos Módulo 1 Módulo 2 **Módulo 3** 🔍



**Sistema operativo servidor**  
Tutorial instalação de máquina virtual

A instalação de sistemas operativos servidores é uma tarefa importante na área das Tecnologias da Informação e da Comunicação e também das Ciências da Computação, pois é a partir dela que se torna possível gerar as informações armazenadas em servidores. Um sistema operativo servidor é um Software de sistema que tem como objecto gerir o Reconhecimento de um servidor, sendo responsável por coordenar o acesso aos recursos disponíveis, tais como a memória, o processamento e o armazenamento.

## Tutorial de instalação SO Servidor



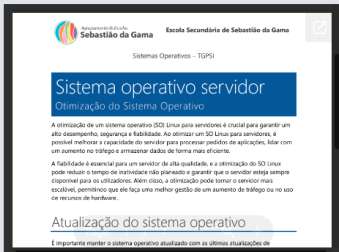
**Sistema operativo servidor**  
Utilizadores e Grupos

Page 1 / 6

## Utilizadores e Grupos

📄 🖨️ 📄 🔍 ✖️

TGPSI Página inicial Autoavaliação Downloads Documentos Módulo 1 Módulo 2 **Módulo 3** 🔍



**Sistema operativo servidor**  
Otimização do Sistema Operativo

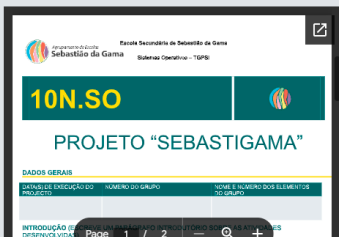
A optimização de um sistema operativo Linux para servidores é crucial para garantir um alto desempenho, segurança e fiabilidade. Ao otimizar um SO Linux para servidores, é possível melhorar a capacidade do servidor para processar pedidos de aplicações, obter um aumento no tempo e otimizar custos, de forma mais eficiente.

A fiabilidade é essencial para um servidor de alta qualidade, e a optimização do SO Linux pode reduzir o tempo de inactividade não planeado e garantir que o servidor esteja sempre disponível para os utilizadores. Além disso, a optimização pode tornar o servidor mais eficiente, permitindo que ele faça um melhor gestão de um aumento de trabalho de no uso de recursos de hardware.

**Atualização do sistema operativo**

É importante manter o sistema operativo atualizado com as últimas atualizações de

## Otimização do sistema operativo



**10N.SO**  
**PROJETO "SEBASTIGAMA"**

DADOS GERAIS	
DATAS DE EXECUÇÃO DO PROJETO	NOME DO GRUPO

INTRODUÇÃO e RESUMO

Page 1 / 2

## Modelo Relatório

📄 🖨️ 📄 🔍 ✖️