

Curso Tecnológico de Informática

Programa de Planeamento, Montagem e Manutenção de Redes e Equipamentos Informáticos

12º Ano

Autores

José Trindade (Coordenador)
José Vicente Reis
Nuno Baptista

Homologação
19/04/2006

Índice

	Pág.
I – Introdução	3
II – Apresentação do Programa	5
Finalidades	5
Objectivos Gerais	6
Visão Geral dos Temas/Conteúdos	6
Sugestões Metodológicas Gerais	7
Competências Gerais	9
Recursos/Equipamentos	9
Avaliação	10
III – Desenvolvimento do Programa	12
IV – Bibliografia	33

I – Introdução

A disciplina de *Planeamento, Montagem e Manutenção de Redes e Equipamentos Informáticos* encontra-se inserida na componente de formação tecnológica do Curso Tecnológico de Informática e constitui-se como uma disciplina anual de 12º ano, com uma carga horária global de 120 unidades lectivas de 90 minutos.

Trata-se de uma disciplina de especificação terminal, direccionada para a profissionalização dos alunos na área das redes informáticas, e com a qual se pretende promover uma articulação forte com o mundo do trabalho. Tem como objectivo a aquisição de conhecimentos e competências na área da montagem e da manutenção de redes e equipamentos informáticos.

Actualmente, grande parte das funções desempenhadas por técnicos com qualificação profissional de nível 3 está associada às redes informáticas e à montagem e manutenção de sistemas em rede. Trata-se de uma área em franca expansão e com grande procura a nível do mercado de trabalho.

Nos termos dos pressupostos orientadores dos cursos tecnológicos, esta disciplina deve articular-se intimamente com as aprendizagens desenvolvidas nas disciplinas da componente de formação tecnológica, e com as componentes da Área Tecnológica Integrada (ATI), nomeadamente com o Projecto Tecnológico e o Estágio, devendo contribuir de forma coerente e adequada para a realização da Prova de Aptidão Tecnológica (PAT).

Esta é uma disciplina com características essencialmente práticas, que deverá proporcionar uma aproximação ao mundo do trabalho, podendo, em conjunto com a realização do Estágio, criar situações de aprendizagem que proporcionem aos alunos um contacto suficientemente profundo com o mundo empresarial.

Caso necessário, a turma poderá ser dividida em turnos com um número de alunos pedagogicamente adequado às características da disciplina e de acordo com a legislação em vigor.



A disciplina deverá ser leccionada por um professor com formação adequada ao nível do *hardware*, do *software* e das comunicações. O professor deverá dar particular atenção às constantes actualizações desta área, adequando sempre que necessário os conteúdos às necessidades dos alunos. Deverá igualmente manter uma estreita colaboração com os professores que leccionam as restantes disciplinas da componente de formação tecnológica do Curso Tecnológico de Informática.

II – Apresentação do Programa

Importa aqui acentuar a necessidade de estabelecer uma efectiva articulação entre as várias componentes do programa, nomeadamente ao nível das suas Finalidades, aquilo que ele proporciona do ponto de vista da formação, dos Objectivos que propõe, ou seja, as metas que os alunos deverão atingir, e, por último, das Competências que promove, isto é, os saberes e os saber-fazer que os alunos deverão demonstrar no final da formação, tendo em conta que a noção de competência engloba, de uma forma interactiva e dinâmica, três dimensões: os conhecimentos, as capacidades e as atitudes.

Finalidades

Contribuindo para a formação de técnicos de informática, devidamente preparados para ingressar no mercado de trabalho, logo após a conclusão do ensino secundário, esta especificação terminal, integrada no 12º ano do Curso Tecnológico de Informática, tem como finalidades:

- Proporcionar o desenvolvimento de conhecimentos e de competências para a utilização, com rigor técnico, de aplicações informáticas.
- Promover a utilização das tecnologias da informação e da comunicação.
- Proporcionar o desenvolvimento de capacidades e atitudes que permitam a boa integração futura dos alunos no contexto socioprofissional.
- Promover oportunidades conducentes ao desenvolvimento da auto-exigência de rigor e de espírito crítico no trabalho a realizar.
- Promover o desenvolvimento de métodos de trabalho individual e de trabalho em equipa.
- Promover atitudes de cooperação e de solidariedade com os outros.
- Promover práticas de higiene e segurança no trabalho.
- Estimular atitudes de curiosidade para a promoção constante de uma aprendizagem contínua, ao longo da vida.

Objectivos Gerais

São objectivos gerais a atingir pelos alunos:

- Conhecer conceitos sobre fundamentos de transmissão.
- Conhecer os protocolos de comunicações.
- Identificar componentes de redes de computadores.
- Conhecer topologias de redes de computadores.
- Planear, instalar e configurar redes de computadores.
- Implementar segurança de redes de comunicações.
- Identificar empresas / instituições que permitam o conhecimento do contexto socioprofissional.
- Desenvolver capacidades e atitudes de responsabilização e de solidariedade na realização de projectos de trabalho em grupo.

Visão Geral dos Temas/Conteúdos

Este programa é composto por 5 unidades de ensino-aprendizagem, distribuídas ao longo de um ano lectivo, e está concebido tendo em conta uma abordagem progressiva e abrangente da aprendizagem, de modo a desenvolver as competências essenciais necessárias na área do planeamento, montagem e manutenção de redes e equipamentos informáticos e no contexto deste perfil profissional.

Como já foi referido na introdução do programa, esta disciplina deverá procurar estabelecer uma forte articulação com as disciplinas da componente tecnológica deste curso, de modo a que a aprendizagem seja coesa e sustentada e que a interdisciplinaridade funcione realmente em proveito de uma formação profissionalmente qualificante.

O quadro que se segue (Quadro 1 – Resumo do Programa) permite dar uma visão de conjunto dos conteúdos a abordar e da sua gestão:

Ano	Unidade/Conteúdos	Gestão/Tempos de 90 min
12º Ano		120
1	Fundamentos de Transmissão	10
	Noções Básicas de Transmissão	6
	Modulação e Multiplexagem	4
2	Introdução ao TCP/IP	24
	O Modelo OSI	6
	Protocolos TCP/IP	5
	Nomes e Endereços	4
	Serviços de Rede TCP/IP	4
	Comandos e utilitários TCP/IP	5
3	Introdução às Redes de Computadores	30
	Redes Informáticas	8
	Topologias e Architecturas das Redes	6
	Componentes de uma Rede	16
4	Instalação de Redes	38
	Regras e Normas	8
	Instalação de Redes <i>Ethernet</i>	20
	Instalação de Redes <i>Wireless</i>	10
5	Segurança de Redes de Comunicações	18
	Princípios de Segurança	10
	<i>Firewall</i>	8

Quadro 1 - Resumo do Programa

Sugestões Metodológicas Gerais

A motivação é um elemento fundamental para a aprendizagem. Assim, propõe-se que na apresentação da disciplina sejam evidenciadas todas as potencialidades das redes de computadores, o que poderá ser conseguido recorrendo a filmes, de preferência em formato DVD, nos quais as tecnologias de *networking* sejam largamente utilizadas. Esta abordagem geral poderá ser uma preocupação presente na unidade inicial, no sentido de diagnosticar os interesses, as expectativas e as motivações dos alunos relativamente à área das redes de computadores.

Nesta disciplina, propõe-se que o trabalho prático e experimental seja contínuo e sistemático, motivando os alunos para a utilização dos diversos recursos disponíveis, nomeadamente a *Internet*, promovendo assim uma verdadeira integração dos saberes teóricos e práticos e de aprendizagens significativas.

Propõe-se que no final de cada tema, e dada a característica eminentemente prática do programa, seja realizado um trabalho cujo objectivo é a concretização do saber-fazer num produto, que potencie simultaneamente a melhoria dos níveis de motivação do aluno e a validação dos seus saberes e competências, adquiridos e desenvolvidos ao longo de cada unidade.

Estes trabalhos podem ser desenvolvidos em grupo, potenciando deste modo a interacção de grupo, bem como o desenvolvimento da capacidade de trabalho de equipa, e consequente a responsabilização pela realização de tarefas e pelo cumprimento de prazos.

Nas aulas em que seja necessária a apresentação de conceitos, aconselha-se que os mesmos sejam transmitidos sob a forma de apresentação electrónica, utilizando preferencialmente um projector de vídeo.

Propõe-se que, sempre que existam eventos significativos no domínio das tecnologias dos multimédia, essas experiências sejam proporcionadas aos alunos de uma forma enquadrada e contextualizada.

É fundamental promover a interdisciplinaridade, pois potencia o desenvolvimento de projectos, suscita uma verdadeira integração dos saberes e aumenta a motivação dos alunos através da realização de produtos concretos.

No sentido de fomentar a autodisciplina e a criação de hábitos de trabalho nos alunos, sugere-se o registo sistemático das actividades que vão sendo realizadas ao longo do ano, assim como dos trabalhos produzidos, através da elaboração de um portefólio individual.

Competências Gerais

No final do ano, os alunos deverão ser capazes de:

- Instalar e configurar protocolos de TCP/IP.
- Atribuir e configurar nomes e endereços.
- Configurar serviços de rede de TCP/IP.
- Utilizar comandos e utilitários de TCP/IP.
- Planear, instalar e configurar redes de computadores em topologias e arquitecturas diversas.
- Implementar mecanismos de segurança em redes de comunicações.
- Configurar e instalar os componentes fundamentais de redes de computadores.
- Utilizar adequadamente métodos e técnicas que permitam desenvolver a auto-avaliação e a auto-exigência de rigor nas tarefas realizadas.
- Realizar projectos de trabalho em grupo que permitam desenvolver capacidades e atitudes de responsabilização, de solidariedade e de cooperação.
- Utilizar, de forma criativa e crítica, conhecimentos, capacidades e atitudes na resolução de problemas concretos no âmbito da produção multimédia.
- Manifestar abertura e curiosidade face à evolução das tecnologias, numa atitude de constante aprendizagem.

Recursos/Equipamentos

Para a leccionação da disciplina de Planeamento, Montagem e Manutenção de Redes e Equipamentos Informáticos, é conveniente o acesso a um Laboratório de Informática com, pelo menos, os seguintes recursos:

- Computadores PC (dois alunos por computador, no máximo), com os sistemas operativos adequados e devidamente actualizados, 1 para o professor e 1 de reserva;
- 1 Servidor de rede;
- 1 Retroprojector;
- 1 *Data-Show* ou 1 Projector de vídeo e 1 Ecrã de projecção;
- 1 Impressora A3 de jacto de tinta a cores e 1 Impressora A4 laser;
- 1 Gravador de CD ou DVD para efectuar cópias de segurança da informação, instalado no servidor da rede;

- 1 Rede local a 100 ou 1000 Mbs;
- Placas de rede PCI;
- Placas de rede *Wireless*;
- 1 Linha de alta velocidade para acesso à *Internet*;
- 1 *Test Meter* ou *cable Scanner*;
- Cabos e fichas RJ4-5;
- Alicates de cravar fichas RJ-45;
- 2 *Switches* com gestão;
- 1 *Router*;
- *Access Point Wireless* com gestão.

Avaliação

A avaliação tem como função primordial regular e otimizar o processo de ensino-aprendizagem, revelando-se como o mecanismo que “ajuda o aluno a aprender e o professor a ensinar”.

Propõe-se que a avaliação seja contínua e que o professor crie os seus próprios instrumentos (grelhas de observação, listas de verificação, escalas de classificação para resolução de problemas, para avaliação de relatórios, para avaliação de exposições orais, etc.), no sentido de melhor avaliar o desempenho dos alunos ao longo de todo o seu processo de aprendizagem.

Para além de uma avaliação formativa contínua, deverão considerar-se momentos de avaliação sumativa, de modo a que no final de cada unidade exista uma prova que permita avaliar a consolidação dos conhecimentos e das competências adquiridas ao longo do processo ensino-aprendizagem.

No que concerne aos trabalhos finais a realizar no âmbito de cada unidade, estes devem representar uma componente significativa na avaliação de conhecimentos e competências dos alunos. Por isso, propõe-se que na classificação final de cada unidade seja determinado um peso de 40% para os trabalhos finais, sendo os restantes 60% correspondentes a outros elementos de avaliação.



Sugere-se, ainda, que o professor promova a realização de avaliações de carácter formativo que permitam ao aluno, através de um processo de auto-avaliação, identificar competências em falta. Neste contexto, e no sentido de motivar o aluno para superar as dificuldades encontradas, o professor deverá, por um lado, salientar as competências já adquiridas e, por outro, auxiliar na forma de encontrar estratégias adequadas para a superação das lacunas identificadas.

III – Desenvolvimento do Programa

UNIDADES DE ENSINO-APRENDIZAGEM

1 FUNDAMENTOS DE TRANSMISSÃO 1

1.1 NOÇÕES BÁSICAS DE TRANSMISSÃO

ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

TRANSMISSÃO BÁSICA

UNIDADES DE MEDIDA ENVOLVIDAS

MEIOS DE TRANSMISSÃO

RUÍDO, DETECÇÃO E CORRECÇÃO DE ERROS

NECESSIDADE DE MODULAÇÃO

1.2 MODULAÇÃO E MULTIPLEXAGEM

MODULAÇÃO DE AMPLITUDE (AM)

MODULAÇÃO DE FREQUÊNCIA (FM)

MODULAÇÃO CODIFICADA POR IMPULSOS (PCM)

MODULAÇÃO POR SINAIS DIGITAIS (PTM)

MULTIPLEXAGEM POR DIVISÃO NO TEMPO (TDM)

MULTIPLEXAGEM POR DIVISÃO NA FREQUÊNCIA (FDM)

2 INTRODUÇÃO AO TCP/IP 2

2.1 O MODELO OSI

CAMADA 1, FÍSICA

CAMADA 2, LIGAÇÃO DE DADOS

CAMADA 3, REDE

CAMADA 4, TRANSPORTE

CAMADA 5, SESSÃO

CAMADA 6, APRESENTAÇÃO

CAMADA 7, APLICAÇÃO

2.2 PROTOSCOLOS TCP/IP

TCP (*TRANSPORT CONTROL PROTOCOL*)

UDP (*USER DATAGRAM PROTOCOL*)

IP (*INTERNET PROTOCOL*)

ICMP (*INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL*)

ARP (*ADDRESS RESOLUTION PROTOCOL*)



FTP (*FILE TRANSFER PROTOCOL*)
HTTP (*HYPER TEXT TRANSFER PROTOCOL*)
SMTP (*SIMPLE MAIL TRANSFER PROTOCOL*)
POP3 (*POST OFFICE PROTOCOL*)
SNMP (*SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL*)

2.3 NOMES E ENDEREÇOS

NOMES DE COMPUTADORES
CLASSES DOS ENDEREÇOS IP
CONSTITUIÇÃO DOS ENDEREÇOS IP
SUBNET MASKS
INTERNET VERSUS INTRANET
CONFIGURAÇÕES DINÂMICAS E ESTÁTICAS
ENDEREÇOS MAC
RESOLUÇÃO DE NOMES
RESOLUÇÃO DE ENDEREÇOS

2.4 SERVIÇOS DE REDE TCP/IP

WORKSTATION E SERVER
DHCP SERVER
DHCP RELAY AGENT
DNS SERVER
WINS SERVER
RAS (REMOTE ACCESS SERVICE)
RIP SERVICE
SNMP SERVICE

2.5 COMANDOS E UTILITÁRIOS TCP/IP

IPCONFIG
PING
TRACERT
PATHPING
NBTSTAT
ARP
NETSTAT
FTP
NSLOOKUP
HOSTNAME
NETSTAT
ROUTE
FINGER



3 INTRODUÇÃO ÀS REDES DE COMPUTADORES 3

3.1 REDES INFORMÁTICAS

O QUE É UMA REDE
ESTAÇÕES DE TRABALHO E SERVIDORES
REDES LOCAIS (LAN) E GLOBAIS (WAN)
TRANSMISSÃO DE DADOS

3.2 TOPOLOGIAS E ARQUITECTURAS DAS REDES

TOPOLOGIA *BUS*
TOPOLOGIA *STAR*
TOPOLOGIA *RING*
ETHERNET
TOKEN RING
ISDN
FRAME RELAY
ATM
FDDI

3.3 COMPONENTES DE UMA REDE

MEIOS FÍSICOS
CABLAGEM
PLACAS DE REDE
BRIDGE
HUBS
SWITCHES
ROUTER
GATEWAY

4 INSTALAÇÃO DE REDES 4

4.1 REGRAS E NORMAS

REGRAS DE UMA REDE
NORMAS 802.X

4.2 INSTALAÇÃO DE REDES *ETHERNET*

REDES BÁSICAS
REDES SEGMENTADAS
REDES COM ACESSOS REMOTOS
REDES COM ACESSO À *INTERNET*
REDES EMPRESARIAIS



4.3 INSTALAÇÃO DE REDES WIRELESS

CONCEITOS DE *WIRELESS*

PLACAS DE REDE *WIRELESS*

CONFIGURAÇÃO DE PONTOS DE ACESSO NUMA *WLAN*

INTERLIGAÇÃO DE *WLAN* COM REDES POR CABO

5 SEGURANÇA DE REDES DE COMUNICAÇÕES 5

5.1 PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA

AUTENTICAÇÃO

CONFIDENCIALIDADE

INTEGRIDADE

CONTROLO DE ACESSO

NÃO REPUDIÇÃO

DISPONIBILIDADE

5.2 FIREWALL

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DE UM *FIREWALL*

TIPOS DE *FIREWALL*

CONFIGURAÇÃO DE *FIREWALL*



1ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: **Fundamentos de Transmissão**

CARGA HORÁRIA: 10 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<p><u>NOÇÕES BÁSICAS DE TRANSMISSÃO</u></p> <p>ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO TRANSMISSÃO BÁSICA UNIDADES DE MEDIDA ENVOLVIDAS MEIOS DE TRANSMISSÃO RUÍDO, DETECÇÃO E CORRECÇÃO DE ERROS NECESSIDADE DE MODULAÇÃO</p>	<p>Apreender os conceitos básicos envolvidos na transmissão de dados.</p>	<p>Sugere-se a abordagem ao espectro electromagnético através da menção das frequências mais conhecidas, nomeadamente começando nas frequências de áudio, passando progressivamente pelas ondas de rádio e de televisão e acabando na luz visível, sem deixar de mencionar os infravermelho e ultravioleta.</p> <p>Começar a abordagem à transmissão analisando a transmissão do sinal vocal, quer através do ar quer através do clássico comunicador construído por duas latas e um fio. Esse comunicador pode ser construído com recurso a materiais dos alunos. Com esta análise e experiência devem ser desenvolvidos os temas de espectro vocal, onda sonora, canal e meio de transmissão, frequência e largura de banda.</p> <p>Todas as unidades de medida associadas à transmissão de dados devem ser mencionadas e justificando a sua origem, assim como os seus múltiplos e submúltiplos. A título de exemplo devem ser mencionadas a frequência, a potência, a largura de banda e o comprimento de onda.</p> <p>Os meios de transmissão devem ser enumerados, desde o par entrelaçado até aos feixes Hertzianos, passando pelas fibras ópticas. Todos estes meios devem ser descritos, analisadas as vantagens e inconvenientes, assim como a utilização comum e os limites de cada meio de transmissão.</p> <p>A noção de ruído deve ser introduzida com o exemplo da propagação do sinal vocal em condições de ruído. Estender este exemplo para introduzir os diferentes tipos de ruído e as suas causas, assim como a relação sinal/ruído. Partir desta relação para identificar a medição do ruído e a sua detecção e posteriormente a identificação das medidas e técnicas para a correcção dos erros impostos pelo ruído.</p> <p>A necessidade de modulação surge assim naturalmente para combater vários problemas, desde a dimensão dos meios de transmissão, da necessidade de multiplexagem de dados e de eliminar fontes de ruído, por exemplo. Todas as causas para a necessidade de modulação devem ser mencionadas e justificadas.</p>	<p>6</p>

**MODULAÇÃO E MULTIPLEXAGEM**

MODULAÇÃO DE AMPLITUDE (AM)

MODULAÇÃO DE FREQUÊNCIA (FM)

MODULAÇÃO CODIFICADA POR IMPULSOS (PCM)

MODULAÇÃO POR SINAIS DIGITAIS (PTM)

MULTIPLEXAGEM POR DIVISÃO NO TEMPO (TDM)

MULTIPLEXAGEM POR DIVISÃO NA FREQUÊNCIA (FDM)

Analisar e explicar as principais formas de modulação.

Deve começar-se por introduzir a AM, mencionando a sua origem e utilização, assim como os conceitos de sinal modulador, portadora e sinal modulado. Deve ser também introduzida a representação espectral, assim como a sua justificação.

A FM deve ser introduzida através da sua aplicação mais comum, a transmissão de rádio, e aprofundar com as representações gráficas e espectrais desta modulação, assim como as suas vantagens/desvantagens.

O PCM deve ser introduzido mencionando as suas vantagens em relação ao AM e FM, assim como as características dos vários tipos de PCM.

Os vários tipos de modulação por sinais digitais devem ser aqui mencionados e indicadas as suas utilizações mais comuns.

As multiplexagens por divisão de tempo e frequências devem ser mencionadas e descritas, assim como as vantagens e desvantagens de cada uma. Aqui deve ser dada ênfase à utilização prática da multiplexagem em geral e de cada uma destas em particular. Devem também ser mencionadas as técnicas de multiplexagem, assim como os respectivos esquemas de blocos representativos. Como exemplo de modulação e transmissão por frequência deve ser dada a transmissão de dados por ADSL, começando por explicar o conceito de DSL e seguidamente os vários “sabores” do ADSL (RADSL, VDSL, VDSL2, IDSL e ADSL2).



2ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: **Introdução ao TCP/IP**

CARGA HORÁRIA: 24 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
O MODELO OSI CAMADA 1, FÍSICA CAMADA 2, LIGAÇÃO DE DADOS CAMADA 3, REDE CAMADA 4, TRANSPORTE CAMADA 5, SESSÃO CAMADA 6, APRESENTAÇÃO CAMADA 7, APLICAÇÃO	Descrever todas as camadas do modelo OSI de comunicação de dados.	<p>Este módulo deve ser introduzido com a descrição da necessidade de modelar as várias camadas de comunicação, referindo como o modelo OSI foi iniciado.</p> <p>Para a descrição da camada física de comunicação, devem ser mencionados os vários tipos de suporte físico de comunicação, como os vários tipos de cabo, as fibras ópticas ou as ondas electromagnéticas.</p> <p>Para a apresentação da camada de dados, deve ser mencionado a necessidade de correcção de erros, em que os da camada 1 são corrigidos nesta camada. Também é necessário enfatizar as funcionalidades da sub-camada MAC dado que estas funcionalidades de autorização de acesso serão particularmente importantes nas unidades mais à frente.</p> <p>Para descrever a camada de serviços de rede, sugerimos a utilização de exemplos de encaminhamento de dados através de múltiplos caminhos, com a possibilidade de filtrar quais os dados que passam em determinado caminho ou mesmo a obrigatoriedade de determinado caminho.</p> <p>Para apresentar a camada de transporte, sugere-se a referência à garantia de entrega dos dados desde o sistema origem até ao sistema destino, livres de erros de comunicação.</p> <p>A camada de sessão deve ser apresentada com a camada que garante a entrega dos dados a cada aplicação, garantido a ordenação correcta dos pacotes.</p> <p>A camada de apresentação deve ser resumida como a camada que traduz o formato dos dados para que a camada de aplicação possa interpretar.</p> <p>A camada de aplicação deve ser apresentada como a camada que suporta a entrega correcta, segura e com a qualidade de serviço garantida. Providencia também serviços a todos os diferentes tipos de aplicações, por exemplo, transferências de ficheiros, correio electrónico, <i>telnet</i> ou <i>ftp</i>.</p>	6

PROTOCOLOS TCP/IP

TCP (TRANSPORT CONTROL
PROTOCOL)

UDP (USER DATAGRAM
PROTOCOL)

IP (INTERNET PROTOCOL)

ICMP (INTERNET CONTROL
MESSAGE PROTOCOL)

ARP (ADDRESS RESOLUTION
PROTOCOL)

FTP (FILE TRANSFER
PROTOCOL)

HTTP (HYPER TEXT
TRANSFER PROTOCOL)

SMTP (SIMPLE MAIL
TRANSFER PROTOCOL)

POP3 (POST OFFICE
PROTOCOL)

SNMP (SIMPLE NETWORK
MANAGEMENT PROTOCOL)

Descrever todos os protocolos que o TCP/IP utiliza.

Esta unidade deve começar por resumir como o TCP/IP surgiu no mercado e a sua imposição como *standard*.

Ao analisar o TCP, deve ser enfatizada a importância da correcta entrega dos dados, entre cliente e servidor, e da capacidade de detectar e corrigir erros de transmissão de dados.

Para apresentar o UDP, deve ser mencionada a sua desvantagem face ao TCP, que corresponde à não recuperação de erros, assim como a sua maior utilização na difusão de mensagens numa rede.

Para esclarecer o *Internet Protocol*, deve ser tida em atenção a definição deste em termos de protocolo de rede, ao invés do acesso à *WEB*. Neste caso, é sugerido que o endereçamento IP seja profundamente explicado, com a divisão em classes de endereçamento e a sua constituição em quadrúpos (AAA.BBB.CCC.DDD). Sugere-se que seja abordada a questão da comunicação entre vários computadores situados ou não na mesma rede física, assim como a própria identificação dos próprios computadores.

O protocolo ICMP deve ser abordado como um protocolo auxiliar do protocolo IP, que é utilizado para mensagens de correcção de erros.

Para esclarecer o protocolo ARP, deve ser introduzido o tema da designação dos computadores em rede, assim como a resolução dos seus nomes em endereços IP, que este protocolo executa.

Para abordar o FTP, sugere-se a explicação da transferência de ficheiros em rede que este protocolo possibilita.

Para abordar o http, sugere-se uma chamada de atenção à visualização de páginas *Web*, através de um *browser*, que este protocolo permite.

Para abordar o SMTP, sugere-se a transmissão de mensagens de correio electrónico através da *Internet*, que este protocolo implementa.

Para explicar o POP3, sugere-se a explicação de como uma aplicação cliente de um servidor de correio electrónico precisa de comunicar com o seu servidor e permitir que as mensagens de correio electrónico cheguem ao respectivo cliente.

Para que o SNMP seja explicado, sugere-se a enumeração dos possíveis comandos que os dispositivos activos de rede disponibilizam e que este protocolo facilita.



NOMES E ENDEREÇOS

NOMES DE COMPUTADORES

CLASSES DOS ENDEREÇOS

IP

CONSTITUIÇÃO DOS

ENDEREÇOS IP

SUBNET MASKS

INTERNET VERSUS

INTRANET

CONFIGURAÇÕES

DINÂMICAS E ESTÁTICAS

ENDEREÇOS MAC

RESOLUÇÃO DE NOMES

RESOLUÇÃO DE

ENDEREÇOS

Saber como são codificados e descodificados os nomes e endereços dos computadores ligados em rede.

Para introduzir o tema dos nomes dos computadores, sugere-se que seja exemplificada a complexidade a que pode chegar uma rede WAN e como só através de endereços se pode garantir a unicidade da nomeação.

Sugere-se que sejam descritas as 3 classes de endereçamento IP que existem.

Para indicar a constituição dos endereços IP, sugere-se a exemplificação de cada classe de endereçamento e sua utilização.

Para exemplificar a utilização de *Subnet Masks*, recorra-se à analogia de filtros, por cada classe de endereçamento.

Como o endereçamento necessário para uma rede interna a uma instituição é totalmente diferente do endereçamento necessário para redes de computadores públicos, sugere-se a descrição e abordagem deste tema, neste módulo.

Sugere-se também a descrição e análise, em termos de vantagens e desvantagens, de configurações dinâmicas e estáticas de endereços de computadores.

Para exemplificar o que são endereços MAC, sugere-se a abordagem prática de identificar todos os endereços MAC dos computadores da sala, assim como a sua utilização.

Finalmente, sugere-se a utilização de esquemas de blocos, para descrever pormenorizadamente os protocolos e serviços utilizados na resolução de nomes e de endereços.

SERVIÇOS DE REDE

TCP/IP

WORKSTATION E SERVER

DHCP SERVER

DHCP RELAY AGENT

DNS SERVER

WINS SERVER

*RAS (REMOTE ACCESS
SERVICE)*

RIP SERVICE

SNMP SERVICE

Descrever os serviços de rede mais comuns.

Para descrever os serviços de *Workstation* e de *Server*, sugere-se a enumeração dos serviços de rede que têm de estar activos, num servidor e numa estação de trabalhos.

Os serviços de DHCP e de DHCP *Relay Agent* devem ser apresentados com o recurso à descrição de como são obtidos endereços IP dinamicamente, através de uma rede de vários nós.

O DNS *Server* deve ser descrito como o serviço que permite transformar nomes em endereços IP. Deve ser descrito como funciona este serviço e os seus principais registos, nomeadamente a SOA, NS, A, MX.

Para referir a utilização do WINS *Server*, basta referir o seu objectivo e as diferenças para o DNS.

Para identificar a utilização do RAS, sugere-se a explicação de como se pode aceder a uma rede de computadores, através de um *modem*.

Sugere-se a exemplificação de como se pode utilizar mais de uma placa de rede no mesmo computador, para que serve e como funciona, introduzindo assim a necessidade do RIP *Service*.

O SNMP é utilizado para a gestão dos activos de rede e sugere-se a explicação da sua aplicação.



Erro! A origem da referência não foi encontrada.

COMANDOS E UTILITÁRIOS

TCP/IP

IPCONFIG

PING

TRACERT

PATHPING

NBTSTAT

ARP

NETSTAT

FTP

NSLOOKUP

HOSTNAME

NETSTAT

ROUTE

FINGER

Identificar os comandos de TCP/IP mais comuns.

Experimentar e praticar todos e cada um destes comandos.

Cada comando destes deve ser leccionado através de uma pequena explicação e, de seguida, os alunos praticarem-no no seu computador:

O *IPCONFIG* permite a listagem das várias características do endereço IP de cada computador.

O *PING* permite verificar se os serviços de rede de determinado computador estão activos.

O *TRACERT* permite listar o caminho por onde os dados passam, quando existe uma comunicação de dados entre dois computadores ligados em rede.

O *PATHPING* permite listar a latência na rede, numa comunicação entre dois computadores.

O *NBTSTAT* permite listar estatísticas e ligações da utilização do NetBIOS.

O *ARP* é o protocolo para a resolução de endereços.

O *NETSTAT* permite listar vários tipos de estatísticas da ligação TCP.

O *FTP* permite transferir ficheiros entre dois computadores.

O *NSLOOKUP* permite inquirir e interagir com servidores de nomes de endereços de computadores.

O *ROUTE* manipula as tabelas de endereçamento das ligações de computadores.

O *FINGER* lista informação sobre um utilizador em determinado sistema.



3ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: **Introdução às Redes de Computadores**

CARGA HORÁRIA: 30 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
REDES INFORMÁTICAS O QUE É UMA REDE ESTAÇÕES DE TRABALHO E SERVIDORES REDES LOCAIS (LAN) E GLOBAIS (WAN) TRANSMISSÃO DE DADOS	<p>Compreender o que é uma rede informática, a necessidade das redes, vantagens da sua utilização.</p> <p>Saber quais as funções dos computadores (servidores, estações de trabalho) dentro de uma rede e qual a sua importância.</p> <p>Aprender os conceitos de LAN (<i>Local Area Network</i>) e WAN (<i>Wide Area Network</i>).</p> <p>Conhecer os principais meios de transmissão de dados usados nas redes.</p>	<p>Sugere-se que se explique o que é uma rede informática mostrando exemplos de tipos de rede (desde a existente na sala de aula, na secretaria da escola, até à de uma empresa e à <i>Internet</i>), bem como da sua utilização. À medida que estes exemplos forem apresentados, deve ser referenciado o porquê da necessidade da rede e respectivas vantagens da sua utilização.</p> <p>Os alunos devem compreender que nem todos os computadores desempenham as mesmas funções dentro de uma rede, como tal sugere-se a explicação do porquê da existência de servidores e estações de trabalho e sua função dentro da rede. Para uma melhor compreensão deste ponto, poderá recorrer-se aos exemplos utilizados anteriormente, explicando as funções das estações de trabalho e dos servidores.</p> <p>A abrangência geográfica das redes deve ser explicada para que se compreenda que nem todas as redes são iguais ao nível de dimensão e controlo de utilizadores. Desta forma sugere-se que se explique o que é uma LAN e se dê exemplos da sua utilização, por exemplo a rede da sala de aula, rede da escola, rede de uma empresa. Da mesma forma, deve-se explicar o que é uma WAN, usando a <i>Internet</i> como exemplo, e qual a sua utilidade e perigos potenciais uma vez que não temos controlo sobre os utilizadores da mesma.</p> <p>Por último, deve ser apresentada a forma como são transmitidos os dados numa rede, sendo introduzida a noção de <i>frame</i> e pacote de dados (<i>packet</i>). Os princípios de funcionamento de transmissão e recepção de dados por parte de um computador devem ser explicados, aconselhando-se o uso a recursos multimédia.</p>	8

**TOPOLOGIAS E****ARQUITECTURAS DAS****REDES**TOPOLOGIA *BUS*TOPOLOGIA *STAR*TOPOLOGIA *RING**ETHERNET**TOKEN RING*

ISDN

FRAME RELAY

ATM

FDDI

Conhecer as principais topologias de rede usadas (*Bus, Star e Ring*).

Conhecer as principais arquitecturas de rede usadas, quais as diferenças de funcionamento e aplicações das mesmas.

Sugere-se como metodologia para a explicação das topologias de redes o recurso a apresentações utilizando o projector de vídeo, sendo possível recorrer a filmes ou outras apresentações multimédia.

A mesma abordagem do ponto anterior poderá ser repetida para uma introdução às arquitecturas de rede de forma a explicar as diferentes arquitecturas.

As diferenças de velocidades, meios físicos de transmissão usados, etc., entre as diferentes arquitecturas devem ser indicadas, bem como os princípios de funcionamento de cada uma das arquitecturas, com especial ênfase na *Ethernet*.

Sugere-se a referência a possíveis utilizações de cada uma das arquitecturas.

Um quadro-resumo com as principais características de cada arquitectura poderá ser apresentado, de forma a comparar e mostrar de uma forma simples as diferenças entre as várias arquitecturas.

COMPONENTES DE UMA

REDE

MEIOS FÍSICOS

CABLAGEM

PLACAS DE REDE

BRIDGE

HUBS

SWITCHES

ROUTER

GATEWAY

Conhecer os principais elementos constituintes de uma rede.

Saber distinguir os principais equipamentos activos dos principais equipamentos passivos.

Aprender o funcionamento e principais funcionalidades de cada um dos elementos constituintes de uma rede.

Sugere-se que esta subunidade seja fundamentalmente prática, para que os alunos possam aprender de uma forma experimental, ganhando assim familiaridade com os principais componentes de rede.

Em primeiro lugar, devem ser apresentados os principais meios físicos de transmissão de dados usados nas redes (cabos Cobre, fibra óptica, *wireless*), explicando quando se deve usar cada um deles, por exemplo, cobre para pequenas distâncias, fibra óptica para grandes distâncias, *wireless* para espaços *open space*, etc.

A importância da cablagem deve ser apresentada, bem como os diferentes tipos de cabos: cabos coaxiais; cabos pares trançados; fibra óptica. As principais características de cada tipo de cabo e as diferenças entre eles devem ser explicitamente referidas.

Os diferentes tipos de cabo de pares trançados devem ser mostrados aos alunos, explicando as diferenças entre eles, nomeadamente os cabos UTP, STP, FTP, *gigabit* e suas variantes.

Os diferentes tipos de conectores devem ser estudados, iniciando com a interface RS232, conectores DB25 e DB9, RJ-45 e terminando com conectores de fibra óptica (SC e ST).

As ferramentas de montagem de cabos e testadores de cabos devem ser demonstradas e o seu funcionamento explicado.

Os elementos passivos constituintes de uma rede estruturada devem ser apresentados, nomeadamente, tomadas de rede, *patch panels*, bastidores e seu enquadramento numa rede.

A forma de funcionamento dos cabos *Straight-True* e *Crossed* devem ser explicadas, bem como as diferenças de ligar estes dois tipos de cabos.

Sugere-se que os alunos façam *Patch Cords* com RJ-45, *Straight-True* e *Crossed*, e que os testem em seguida com testador de cabos.

Deve ser explicado a forma de instalação das placas de rede PCI-RJ45 e *Wireless*, devendo o aluno acompanhar o professor nas suas explicações, verificando no seu computador as características da sua placa de rede.

Em relação aos diferentes equipamentos activos de uma rede (*bridges*, *hubs*, *switch*, *routers* e *gateway*), deve ser explicado o seu funcionamento, a sua função e a sua utilização numa rede. Chama-se particularmente a atenção para os seguintes aspectos: Diferença entre *Hub* e *Switch*; Vários tipos de *Switch* (*Layer2*, *Layer3*) e suas



diferenças; Equipamentos *stackable* e modulares; *Uplinks* e *Backbones*; Velocidades dos equipamentos (10Mbps; 100Mbps; 1000Mbps e 10Gbps); Criação de VLAN nos *switches*;

Sugere-se a configuração de *switches* e *routers* por RS232, *telnet*, e interface *WEB* (http), devendo os alunos aceder, por exemplo, a um *switch*, e procederem às principais configurações.

Para uma melhor compreensão das redes de computadores, sugere-se a realização de visitas de estudo a Empresas e Instituições do sector, para que os alunos tenham contacto com situações reais de trabalho.



4ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: **Instalação de Redes**

CARGA HORÁRIA: 38 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<u>REGRAS E NORMAS</u> REGRAS DE UMA REDE NORMAS 802.X	<p>Aprender as principais regras que servem de base à instalação de uma rede.</p> <p>Conhecer as principais normas 802.x a que devem obedecer as redes de computadores e as vantagens da normalização.</p>	<p>Sugere-se que sejam explicadas as principais regras de concepção de redes de computadores, com especial relevância para: as distâncias permitidas; a estruturação da rede; a colocação dos equipamentos e localização de bastidores; a expansão futura da rede; escolha da cablagem; identificação dos cabos.</p> <p>Em relação às normas, sugere-se a explicação de qual a importância de normalizar uma instalação de rede de computadores, seguindo-se uma apresentação dos principais comités de normalização como o IETF (<i>Internet Engineering Task Force</i>), IANA (<i>Internet Assigned Numbers Authority</i>), RFC editor e as principais organizações ISO EIA/TIA, IEEE.</p> <p>As principais normas de redes e tecnologias WLAN devem ser explicadas aos alunos, com especial incidência na IEEE 802.3. No entanto, sugere-se a apresentação das seguintes normas IEEE: 802.1 (gestão de LAN/MAN); 802.2 LLC; 802.3 (CSMA/CD); 802.4 (<i>Token-Bus</i>); 802.5 (<i>Token-Ring</i>); 802.6 (DQDB/MAN); 802.7 <i>Broadband LAN</i>; 802.8 Fibra Óptica LAN/MAN; 802.9 Serviços Integrados IS; 802.10 Segurança LAN/MAN; 802.11 <i>Wireless LAN</i>; 802.12 DPma; 802.15 WPNA; 802.16 WAN <i>Wireless</i>.</p> <p>No norma 802.3, deverá ser dada uma maior atenção às seguintes normas de representação das versões da <i>ethernet</i>: 802.3i; 802.3j; 802.3u; 802.3z; 802.3ab; 802.3ae; 802.3ak; 802.3an; 802.3aq.</p> <p>Sugere-se o recurso a tabelas comparativas, de forma a tornar mais explícitas as diferenças entre as diversas normas.</p>	8

INSTALAÇÃO DE REDES

ETHERNET

REDES BÁSICAS

REDES SEGMENTADAS

REDES COM ACESSOS

REMOTOS

REDES COM ACESSO À
INTERNET

REDES EMPRESARIAIS

Aprender a realizar diferentes tipos de instalações de redes *Ethernet*.

Conhecer os processos de planeamento e instalação de redes *Ethernet*.

Aprender a detectar os principais problemas que podem ocorrer numa rede *Ethernet* e efectuar a sua correcção.

Sugere-se a explicação dos principais passos de construção de uma rede *Ethernet*: planeamento da rede, projecto da rede e implementação da mesma.

Para o planeamento, deve ser explicada a forma de o realizar tendo em conta os diversos passos do mesmo.

No planeamento da cablagem, deve ter-se em conta os principais factores que influenciam a sua escolha, como por exemplo: padrões de utilização da rede; expansão futura; distâncias máximas; espaço disponível para passar a mesma; protecção; interferências electromagnéticas; identificação dos cabos; nível de fiabilidade requerido; tempo de vida útil do sistema; cablagem já existente e a possibilidade de ser aproveitada; restrições no caminho dos cabos, como ângulos de curvatura; local de passagem, chão falso, tecto falso, calha, etc.

Para o planeamento dos *switches* e *routers*, sugere-se a utilização de parâmetros como: *Performance* dos mesmos; N^o de portas necessárias; Volume de dados a serem transmitidos e velocidades para tal; Capacidades de gestão dos equipamentos; *Backbones* necessários e sua tecnologia; expansão dos equipamentos a nível de *stack* ou módulos.

Deve ainda constar no planeamento toda a parte de tomadas, painéis de *patching*, bastidores, localização dos bastidores no edifício e aspectos de segurança.

Deve ser explicado como se realiza um projecto baseando-se nas regras metodológicas de projecto, bem como mencionando as partes constituintes do mesmo, nomeadamente uma introdução, o planeamento feito para a rede, a apresentação da arquitectura lógica da rede, arquitectura física da rede, aspectos de segurança, diagramas temporais de implementação.

Para que os alunos possam realizar projectos o mais próximo possível de situações reais de contexto de trabalho, sugere-se que utilizem os manuais dos fabricantes ou a consulta na *Internet*, nos *sites* dos fabricantes, dos equipamentos e respectivas características.

Para realização do projecto de arquitectura lógica e física, sugere-se a utilização de um *software* de desenho, como por exemplo o *Microsoft Visio*.

Para realização dos projectos da rede, sugere-se um aumento progressivo da dificuldade do mesmo, começando por redes simples e passando a redes segmentadas, acessos remotos, partilha de

Internet e finalmente redes empresariais.

Sugere-se que o professor dê exercícios de projecto com exemplos de situações de rede pretendidas e os alunos realizem o projecto da respectiva rede.

Sugere-se que os alunos tenham uma grande componente prática, implementando uma rede no laboratório. De início, esta rede pode ser simples (1 *switch* e todos os computadores ligados a este) e, depois, evoluir para outras mais complexas, como 2 *switches* ligados entre si em que metade dos computadores estão num e metade estão noutro. Sugere-se ainda a interligação dos 2 *switches* por intermédio de um *router*, de forma a criar 2 redes diferentes na sala de aula. Por último, deve efectuar-se a partilha da *Internet* por todos os computadores e explicar as diversas formas de efectuar a mesma.

A detecção de problemas deve ser exemplificada na prática e devem ser ensinados ao aluno os passos para detecção do mesmo: Estabelecer quais os sintomas; Identificar a área afectada; Descobrir o que foi alterado; Descobrir a causa a implementar uma solução; Testar o resultado; Reconhecer os efeitos da solução; Documentar a solução.

Sendo esta unidade fundamentalmente prática, sugere-se a explicação das regras de higiene e segurança no trabalho, para que ao longo de todo o processo de instalação das diversas redes, a higiene e segurança seja uma componente sempre presente e respeitada pelos alunos.

INSTALAÇÃO DE REDES

WIRELESS

CONCEITOS DE *WIRELESS*
PLACAS DE REDE *WIRELESS*
CONFIGURAÇÃO DE PONTOS
DE ACESSO NUMA *WLAN*
INTERLIGAÇÃO DE *WLAN*
COM REDES POR CABO

Conhecer os principais conceitos ligados à instalação de redes *Wireless*.

Aprender a realizar instalações de redes *Wireless*.

Conhecer como se configura uma rede *wireless* e como se interliga esta com redes por cabo.

Sugere-se que o professor explique os conceitos principais de redes *Wireless*, como os princípios de funcionamento da rede, as placas de rede *Wireless*, os Pontos de Acesso (*Access Points*), alcance das redes e velocidades das mesmas.

A instalação das placas de rede, instalação dos *drivers* para a mesma e os seus parâmetros de configuração devem ser explicados. Sugere-se que os alunos instalem e configurem uma placa de rede *Wireless*.

Ao nível dos Pontos de Acesso (*Access Points*), deve ser explicada a sua configuração e interligação com as redes por cabos, como tal, sugere-se que seja instalada e configurada uma rede *Wireless* no laboratório, de forma a que os alunos possam verificar o funcionamento e configuração da mesma. Poderá ser feito ainda a interligação da rede *Wireless* com uma rede por cabo existente no laboratório de informática.

A segurança é um aspecto da máxima importância nas redes *Wireless*, com tal deve ser explicado os mecanismos existentes para garantir a segurança, nomeadamente; SSID; Controlo de acesso por MAC; WEP; WPA; 802.1x.

Sugere-se a utilização de alguns dos projectos realizados anteriormente (unidade 4.2 – Instalação de redes *Ethernet*), de forma a serem reestruturados com a introdução nesses projectos de redes *Wireless*.

A higiene e segurança no trabalho devem ser, mais uma vez, aspectos a ter permanentemente em conta ao longo de todo o processo de ensino.

Para uma melhor aprendizagem e para que os alunos tenham contacto com situações reais de trabalho, sugere-se a realização de visitas de estudo a Empresas e Instituições do sector. Sugere-se igualmente o convite a profissionais do sector que se desloquem à escola a fim de realizarem debates, colóquios e apresentações aos alunos e com os alunos.

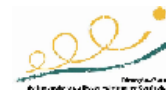


5ª UNIDADE DE ENSINO-APRENDIZAGEM: **Segurança de Redes de Comunicações**

CARGA HORÁRIA: 18 UNIDADES LECTIVAS

Temas/Conteúdos	Objectivos de Aprendizagem	Sugestões Metodológicas	Gestão da carga horária (unidades de 90 min.)
<u>PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA</u> AUTENTICAÇÃO CONFIDENCIALIDADE INTEGRIDADE CONTROLO DE ACESSO NÃO REPUDIÇÃO DISPONIBILIDADE	<p>Compreender a importância da segurança nas redes.</p> <p>Saber identificar os principais mecanismos de segurança.</p> <p>Compreender os principais processos criptográficos.</p>	<p>Sugere-se uma descrição das possíveis consequências da falta de segurança numa rede, referindo exemplos.</p> <p>Recomenda-se que o professor explique os vários aspectos de segurança (autenticação, confidencialidade, integridade, controlo de acesso, não repudição e disponibilidade), dizendo qual a sua importância e funcionamento. Sempre que possível, sugere-se o recurso a apresentações multimédia (por exemplo, as da <i>Microsoft</i>).</p> <p>Nos mecanismos de segurança, sugere-se a explicação de processos criptográficos (encriptação baseada em chaves públicas e privadas), bem como assinaturas digitais, recorrendo a pequenos programas de demonstração (por exemplo o PGP).</p>	10

<p><u>FIREWALL</u> PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DE UM <i>FIREWALL</i> TIPOS DE <i>FIREWALL</i> CONFIGURAÇÃO DE <i>FIREWALL</i></p>	<p>Compreender a importância dos <i>firewall</i>.</p> <p>Identificar os diversos tipos de <i>firewall</i>.</p> <p>Compreender o funcionamento de um <i>firewall</i>.</p> <p>Compreender os principais tipos de ataques a uma rede.</p> <p>Saber definir as principais regras de <i>firewall</i>.</p>	<p>Sugere-se a utilização de recursos multimédia a fim de explicar a importância dos <i>firewalls</i> e o seu enquadramento dentro das redes de computadores.</p> <p>Compreender os tipos de <i>firewall</i>, o seu funcionamento e função: filtro de pacotes (<i>packet filter</i>); <i>firewall</i> de aplicação (<i>proxies</i> ou <i>applications firewall</i>); <i>firewall</i> baseados no estado (<i>stateful inspections firewall</i>), bem como as diferenças entre estes.</p> <p>Recomenda-se uma descrição dos principais tipos de ataques que uma rede está sujeita (<i>spoofing</i>, <i>DoS</i>, <i>e-mail bombing</i>, <i>sniffers</i>, etc.), bem como das principais regras para protecção a estes ataques.</p> <p>Além da explicação dos princípios de funcionamento das regras de <i>firewall</i>, recomenda-se a sua exemplificação recorrendo ao <i>firewall</i> do <i>Windows XP</i> ou dos <i>ipchains</i> do <i>linux</i>.</p> <p>Para uma melhor aprendizagem e para que os alunos tenham contacto com situações reais de trabalho, sugere-se a realização de visitas de estudo a Empresas e Instituições do sector, bem como o convite a profissionais para realização de palestras sobre segurança informática.</p>	
--	--	---	--



IV – Bibliografia

Sugere-se a leitura da seguinte **Bibliografia**, recomendada para o professor ou para o aluno e comentada:

Professor

Comer, D. & Stevens, D. (1998). *Internetworking with TCP/IP (volume I)*. (2ª ed.). London: Prentice-Hall.

[Livro específico de TCP/IP, onde são descritos os seus protocolos constituintes e a sua função nas redes. As camadas do modelo OSI são apresentadas e descritas, bem como os principais protocolos e utilitários.]

Kurose, J. F. & Ross, K. W. (2005). *Computer Networking - A Top-Down Approach Featuring the Internet* (3ª ed.). Boston: Addison Wesley - Pearson Education.

[Podemos encontrar neste livro uma descrição das ligações das redes locais à Internet, bem como as camadas e suas funcionalidades. Dedicamos também um capítulo a redes multimédia, onde são apresentados os protocolos e o funcionamento de *streaming* de áudio e vídeo. A segurança e gestão de redes são outras áreas de grande desenvolvimento nesta obra.]

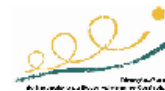
Pearson, J. E. (1992). *Basic Communication Theory*. London: Prentice Hall.

[Este livro apresenta a visão de um professor de como não matemáticos vêm a matemática associada às ideias básicas da modulação.]

Stallings, W. (2000). *Data and Computer Communications* (6ª ed.). London: Prentice-Hall.

[Este livro apresenta uma perspectiva abrangente de redes de computadores, indo deste a transmissão de dados e WAN (*Packet* e *Circuit Switching*, ATM, *Frame Relay*), até às redes locais. Descreve os sistemas e as tecnologias existentes nas LAN, bem como a arquitectura de comunicações e protocolos (TCP/IP, UDP, *routing*, ICMP, etc.). Por fim, dedica um capítulo à segurança nas redes.]

Stevens, W. R. (1995). *TCP/IP Illustrated - Vol. 1 - The Protocols*. Boston: Addison-Wesley.



[Livro específico sobre TCP/IP, apresentando detalhadamente as suas características. Descreve a camada *Data Link*, IP e *Transport*, bem como os protocolos UDP, TCP, ARP, RARP, ICMP, protocolos de *routing* (RIP, OSPF, BGP, CIDR), IGMP, FTP, SNMP, SMTP. O funcionamento dos principais utilitários (*ping*, *traceroute*, *telnet*, etc.) é descrito, assim como a sua utilização.]

Tanenbaum, A. (2003). *Computer Networks* (4ª ed.). London: Prentice-Hall.

[Excelente livro para se ter uma perspectiva completa de redes de computadores. Os capítulos estão organizados pelas sete camadas do modelo OSI, descrevendo para cada uma a sua função, funcionamento e respectivos algoritmos, protocolos e normas. Desta forma, as redes de computadores são apresentadas desde a parte física (*Ethernet*, *Wireless*, *Bluetooth*, etc.) até às aplicações de DNS, *Mail*, *WWW*, etc., sem nunca esquecer a segurança.]

Tomasi, W. (2003). *Electronic Communications System: Fundamentals Through Advanced* (5ª ed.). London: Prentice Hall.

[Este livro descreve, de uma forma compreensiva e moderna, os sistemas electrónicos de comunicações. Começa por introduzir os sistemas e conceitos básicos e vai até às tecnologias actuais: comunicação digital, fibra óptica, microondas, comunicação por satélite e sistemas de comunicação móvel.]

Aluno

Gouveia, J. & Magalhães, A. (1999). *Redes de Computadores - Locais e Wireless - Curso Completo*. Lisboa: FCA – Editora Informática.

[É apresentado o funcionamento de redes locais e alargadas, passando pelos meios físicos, protocolo TCP/IP, modelo OSI, normas de implementação de redes, segurança, gestão. Este livro descreve a instalação de redes *Ethernet* e redes *Wireless*, bem como a detecção de problemas nas redes e implementação de segurança.]

Loureiro, P. (2003). *TCP-IP em Redes Microsoft Para Profissionais* (5ª ed.). Lisboa: FCA – Editora Informática.

[Este livro é essencialmente sobre TCP/IP, descrevendo as suas características, componentes e funcionamento. Apresenta a configuração e o funcionamento dos principais serviços de rede, como: DNS, DHCP, WINS, *Routing* e *Subnetting*, Acesso remoto e VPN.]



Monteiro, E. & Boavida, F. (2000). *Engenharia de Redes Informática*. Lisboa: FCA – Editora Informática.

[Livro muito abrangente na área das redes, começando pela apresentação de aplicações telemáticas, passando pelas arquitecturas de redes e princípios de gestão, até ao planeamento e projecto de redes informáticas. Descreve ainda as normas, fabricantes, componentes, instalação e testes de cablagem de redes informáticas. Por último, apresenta um conjunto de exemplos de projectos de redes informáticas.]

Vestias, M. P. (2000). *Redes Cisco Para Profissionais*. Lisboa: FCA – Editora Informática.

[Este livro fornece uma perspectiva sobre os equipamentos CISCO, como se utilizam e configuram em projectos. Descreve também os princípios básicos de redes de pequena e média dimensão, aspectos de gestão e segurança. Apresenta exemplos que ilustram a configuração de equipamentos, inserindo desta forma uma componente prática no livro.]

Recomenda-se também a utilização dos seguintes **Web Sites**:

www.webopedia.com

[Dicionário *online* para termos técnicos de tecnologias ligadas a computadores e *Internet*]

www.networksorcery.com

[*Site* que contém *links* para os comités de normalização, revistas *online* e empresas de segurança]

en.wikipedia.org

[Enciclopédia *online*]

www.erg.abdn.ac.uk

[Departamento de engenharia da Universidade de Aberdeen, onde pode encontrar uma série de publicações sobre comunicações]

www.yale.edu/pclt

[Documentos introdutórios e tutoriais sobre tecnologias de informação]

www.computerhope.com

[*Site* de ajuda informática, com artigos e novidades tecnológicas]

www.faqs.org/faqs

[*Site* que contém um arquivo de perguntas frequentes]



griffinheart.no.sapo.pt

[Site sobre redes informáticas, onde se descrevem protocolos, topologias, etc.]

www.windowstlibrary.com

[Site de livros técnicos]

www.microsoft.com

[Site da Microsoft, onde pode ser acedido o serviço *technet*, para pesquisa de informação.]

www.serverwatch.com

[Vários artigos tecnológicos, notícias, novidades, etc.]

www.google.com

[Site de pesquisa de informação]

www.comptechdoc.org

[Site do *The Computer Technology Documentation Project*, com variada documentação sobre informática.]

www.computing.net

[Site de fóruns, *drivers* e suporte para tecnologia informática]

www.rhyshaden.com

[Site da *Data Network Resource*. Específico para redes de comunicação.]