



**departamento de
informática**



**sistemas e tecnologias
de informação para as
organizações**



sistemas e tecnologias
de informação para as
organizações

SISTEMAS E REDES MULTISERVIÇO

Capítulo 0

Apresentação e Introdução

APRESENTAÇÃO



- **Docente:**
 - Rui Almeida, ruialmeida@estgv.ipv.pt
- **Carga Horária:**
 - 15h Teóricas
 - 25h Teórico/Práticas
- **Créditos:**
 - 5 ECTS
- **Horário:**
 - 6^ªs feiras das 19h às 21h30
 - Sábados das 14h às 16h30
- **Atendimento aos alunos / tutoria**
 - 4^ªs feiras das 18h30 às 19h30 no gabinete CIS (mesmo por cima do segurança)
 - A combinar com os alunos sempre que sentirem necessidade

OBJETIVOS



- Conhecer as **principais tecnologias** de suporte às redes de computadores.
- Identificar e compreender as **principais arquiteturas e protocolos** para aplicações de **comunicação multimédia** na Internet.
- Utilizar e configurar os diferentes tipos de serviços oferecidos com suporte de **QoS**.
- **Administrar serviços e infraestruturas informáticas** em ambientes virtualizados e/ou instalados em ambientes —cloud.

PROGRAMA



1. **Qualidade de serviço (QoS):** admissão, policiamento e Traffic Shaping; escalonamento; parâmetros de tráfego; classes de tráfego; IntServ e DiffServ;
2. **Tecnologias de suporte de redes locais;**
3. **Tecnologias nas Redes de Acesso:**
 - DSL – Digital Subscriber Line (ADSL);
 - Redes CATV e Cable Modem;
 - Redes Nova Geração PON: Gigabit PON;
 - Redes Móveis 4G LTE e 5G;
 - Tecnologias emergentes;
4. **Arquiteturas e protocolos Multimédia:** Compressão e codificação de áudio e vídeo; Protocolos SIP, RTC/RTCP e RTSP; Redes e protocolos Multicast. Serviços de Voz sobre a Internet (VoIP); Serviços de Vídeo sobre a Internet (VCoIP, IPTV, VoD);

PROGRAMA



5. Novas tendências.

- No Data Center: Virtualização de sistemas, convergência de servidores e storage;
- Nas redes LAN e WAN: Redes Definidas por Software (SDN), Cloud Computing, Redes de comunicação para Internet Of Things – IoT e Aplicações Over The Top (OTT);
- Avanços em distribuição multimedia: Content Delivery Networks (CDN); Implicações da Big Data nas redes e sistemas;

6. Avaliação de desempenho em redes de computadores:

- Disponibilidade de Serviços – Plano de Continuidade de Negócio;
- Dimensionamento de servidores;
- Balanceamento de carga em servidores.
- Monitorização de serviços da rede. Ferramentas de avaliação de desempenho de redes. Controlo de tráfego e congestionamento de redes.
- *Disaster Recovery*;

ENQUADRAMENTO



- Dados do Estudo da Cisco: “*Cisco Visual Networking Index – Forecast and Trends 2017-2022*”
 - O tráfego IP global irá atingir 4,8ZB ($4,8 \times 10^{21}$ Bytes) em 2022; Em 2017 foi de 1,5ZB por ano;
 - O crescimento será de 26% ao ano;
 - Em 2022, o tráfego de dispositivos móveis vai ser mais do dobro do tráfego gerado por PC's



<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.pdf>



ENQUADRAMENTO



- Dados do Estudo da Cisco: “*Cisco Visual Networking Index – Forecast and Trends 2017-2022*”

Table 1. The Cisco VNI forecast: historical Internet context

Year	Global internet traffic
1992	100 GB per day
1997	100 GB per hour
2002	100 GB per second
2007	2,000 GB per second
2017	46,600 GB per second
2022	150,700 GB per second

Source: Cisco VNI, 2018.



<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.pdf>

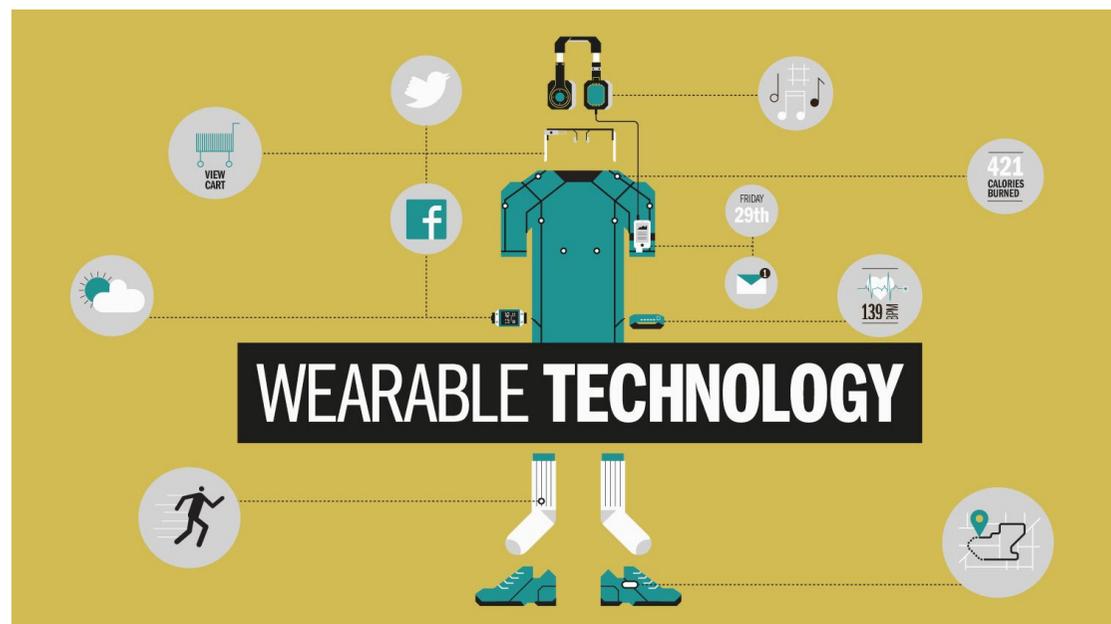


ENQUADRAMENTO



- **Dados do Estudo da Cisco:** “*Cisco Visual Networking Index – Forecast and Trends 2017-2022*”
 - O tráfego de Internet em 2022 será 95x superior ao de 2005;
 - O tráfego anual gerado *per capita* será de 50GB (considerando toda a população mundial) vs 16GB em 2017
 - A largura de banda média *per capita* no acesso será de 75Mb vs 39 em 2017.

- Em 2022 haverá 3,6 dispositivos *per capita* ligados à Internet;
- Metade destes serão novos meios de acesso: SmartTV, veículos, M2M, *wearables*, ...



ENQUADRAMENTO



- **Dados do Estudo da Cisco:** “*Cisco Visual Networking Index – Forecast and Trends 2017-2022*”
 - O vídeo é o principal responsável pelo crescimento do tráfego (em 2022 será responsável por 82% do tráfego)
 - 17% do tráfego de vídeo será em direto!
 - Demoraríamos 5 milhões de anos (!) para ver todo o vídeo que circula na internet ao longo de um mês.
 - VoD (Vídeo On Demand, p.e. Netflix)
 - TVs 4K->8K
 - Vários utilizadores simultâneos no mesmo acesso.
 - O tráfego de realidade virtual irá quadruplicar – cada utilizador acrescenta 45Mb no mínimo!

ENQUADRAMENTO



- Outras **tendências** com impacto nas redes:
 - Simultaneidade de utilizadores no mesmo acesso;
 - Generalização da **virtualização** com mobilidade de máquinas virtuais;
 - Progressiva migração de servidores e/ou aplicações para **Cloud**;
 - Enorme crescimento de soluções **Internet of Things (IoT)**:
 - *Machine-to-machine (M2M)*
 - *Smart Cities*
 - *Wearables* geradores de tráfego
 - Dados de Setembro de 2016 da ANACOM indicam 715 mil cartões M2M ativos.
 - Enormes volumes de informação a serem gerados (**Big Data**) e necessidade de os transportar, guardar e tratar (**Analytics**) para obter a informação útil.



NOÇÕES BÁSICAS



- O que está a acontecer: evolução das redes, mesmo de operador, para uma **única rede** para transportar todo o tipo de tráfego:
 - Antes:
 - Nas redes privadas: cablagem de informática distinta da cablagem de voz;
 - Nos operadores: uma rede telefónica, várias redes de pacotes (Frame Relay, ATM, etc.);
 - Agora: **redes all-IP**
 - Nas redes privadas, desaparece a cablagens para telefones e é tudo suportado na Ethernet - > telefones VoIP; videoconferência, etc.;
 - Nos operadores: a rede móvel 4G é IP; as novas redes fixas em fibra são IP; as redes Core já são IP com débitos muito elevados.
 - A mesma rede para todos os serviços:

Sistemas e Redes Multiserviço!

NOÇÕES BÁSICAS



Por defeito, as redes de pacotes IP são best-effort, ou seja, tratam todos os pacotes de igual forma e descartam o que não conseguem tratar.

Para obter tratamento prioritário às aplicações mais importantes temos de implementar QoS:

- **QoS (Quality of Service)** é a capacidade de uma rede fornecer serviços com um desempenho previsível e determinado através da diferenciação de tratamento a diferentes tipos de tráfego. – A Internet não tem QoS!

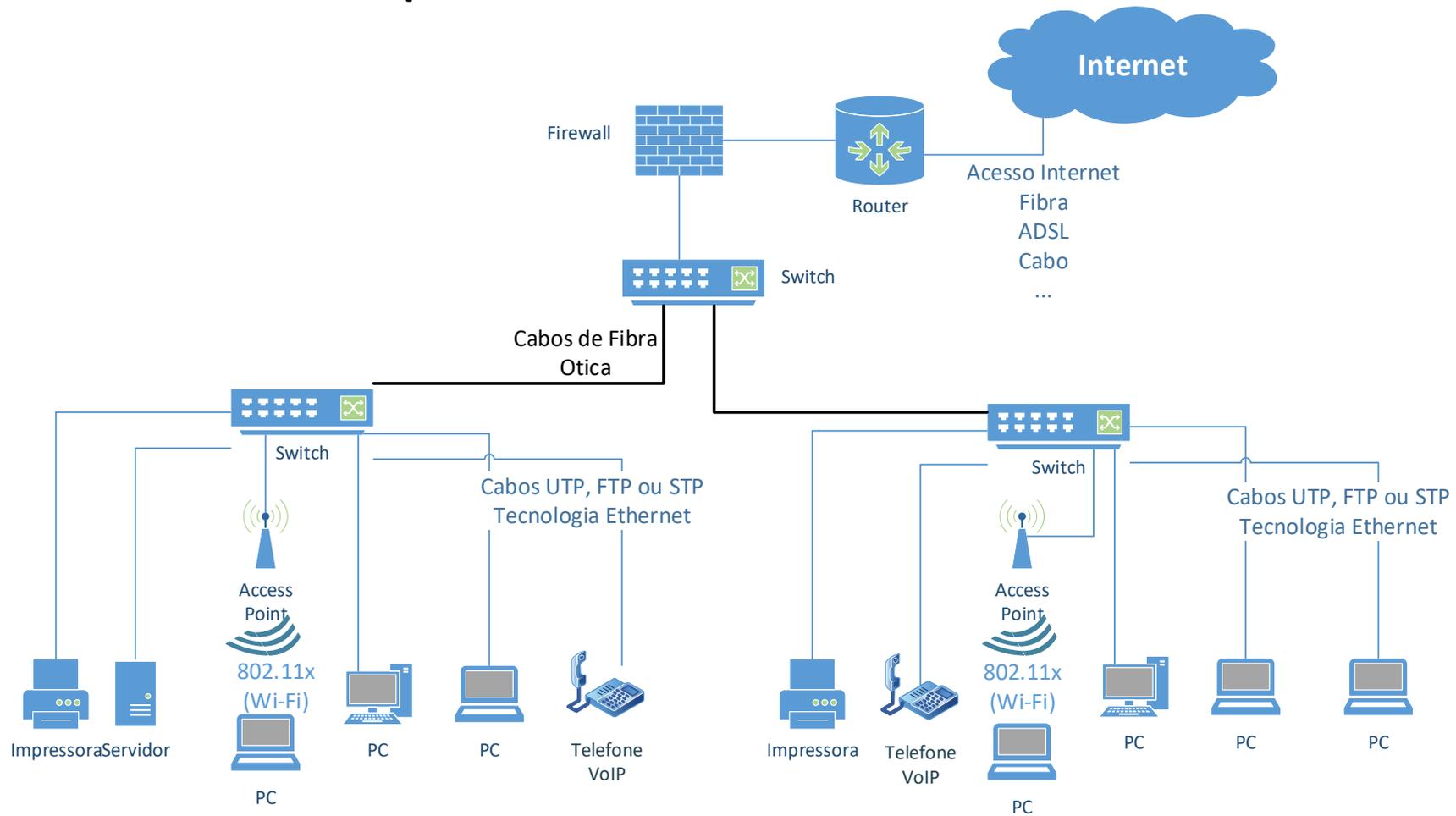
NOÇÕES BÁSICAS



- Níveis das redes e principais tecnologias:
 - Redes locais (LAN)
 - Ethernet (redes cabladas)
 - 802.11x (Redes sem fios, vulgo WiFi)
 - Rede de acesso
 - ADSL
 - Fibra GPON
 - Redes TV por cabo (CATV)
 - Acessos Diretos Ethernet
 - Redes móveis 4G
 - Redes de operador (Core) – Fora do âmbito da UC
 - Metro Ethernet
 - MPLS
 - Outras

NOÇÕES BÁSICAS

- Estrutura típica de uma LAN



NOÇÕES BÁSICAS



- Outros conceitos a relembrar ou consolidar...
 - Virtualização
 - Internet of Things
 - Cloud Computing
 - Arquitetura de Data Center

DEBATE



BIBLIOGRAFIA



- Francisco J. Hens, José Manuel Caballero, “Triple play: Building the converged network for IP, VoIP and IPTV”, John Wiley & Sons, 2008. - Cota Biblioteca ESTGV 621.39 HEN
- Nader F. Mir , “Computer And Communication Networks”, 2014, PEARSON EDUCATION
- William Stallings, “High-Speed Networks and Internets: Performance and Quality of Service”, 2/E, Prentice-Hall, 2002.
- Jean Walrand Pravin Varaiya, “High-Performance Communications Networks”, 2/E, Morgan Kaufmann, 2000 - Cota Biblioteca ESTGV 621.39 WAL
- William Stallings, “Local and Metropolitan Area Networks”, 6/E, Prentice-Hall, 2000.
- António Miguel Ferreira, “Introdução ao Cloud Computing”, FCA – Editora Informática, 2015
- Patrícia A. Morreale, James M. Anderson, "Software Defined Network Design and Deployment", CRC Press, 2015

AVALIAÇÃO



Em todas as épocas de avaliação:

- Trabalhos práticos para avaliação realizados em Laboratório ou simulador de redes;
- Um trabalho de auto aprendizagem e desenvolvimento acerca de um tópico da matéria (com orientação do docente);
- Teste Escrito
- **Avaliação: 60% para o teste escrito, 40% para os trabalhos práticos.**
 - A nota da componente teórica tem de ser superior ou igual a 9,5 valores (em 20 valores);
 - A nota da componente prática tem de ser superior ou igual a 9,5 valores (em 20 valores);