

Redes de Comunicação III

Planeamento e Projeto

- Diapositivos adaptados de
 - Edmundo Monteiro / Fernando Boavida
- Engenharia de Redes Informáticas, 10 Edição, Edmundo Monteiro e F. Boavida, ISBN: 978-972-722-694-8, FCA.



Objetivos

- Conhecimento da terminologia subjacente ao projeto de Redes Informáticas
- Conhecimento das metodologias de projeto
- Conhecimento de algumas regras de planeamento

Sumário

- Terminologia
- Faseamento
- Projeto de Redes Informáticas
 - Caracterização das necessidades
 - Anteprojeto
 - Projeto de execução
- Planeamento

Metodologia do Projeto de Redes

- Projeto de redes informáticas
 - Visa dimensionar e planear a estrutura que suportará a utilização o funcionamento da rede;
 - Deve ser dimensionada para garantir o bom desempenho das aplicações que serão disponibilizadas aos utilizadores;
 - Deverá permitir várias tecnologias (com ou sem fios), não estar restrita a um fabricante e ser escalável.
 - As cablagens e passivos em redes dimensionadas corretamente seguem as normas definidas da **CABLAGEM ESTRUTURADA**

Terminologia

- **Dono de obra** — aquele (pessoa singular ou coletiva) que manda elaborar o projeto
- **Autor do projeto** — empresa, técnico ou grupo de técnicos que contratam com o dono da obra a elaboração do projeto
- **Projeto geral** — documento que define as características gerais da obra e no qual se integram os projetos das especialidades
- **Projetos das especialidades** — documentos que define as características da obra em cada uma das suas especialidades
- **Projeto de instalações** — especialidade onde se insere o projeto das infraestruturas de rede informática
- **Projeto de equipamento** — especialidade onde se insere a especificação dos equipamentos ativos de comunicações

Fases de um projeto

- Programa preliminar
 - documento fornecido pelo dono da obra ao autor do projeto,
 - contendo os objetivos as características e os condicionamentos financeiros e temporais da obra
- Programa base
 - documento elaborado pelo autor do projeto
 - onde é estudada a viabilidade da obra e as principais alternativas
- Estudo prévio
 - documento elaborado pelo autor do projeto depois da aprovação do programa base,
 - sendo desenvolvida a alternativa adotada e efetuada a conceção geral da obra

Fases de um projeto (cont.)

- Anteprojeto (ou projeto base)
 - desenvolvimento, pelo autor do projeto, do estudo prévio
 - destinado a esclarecer os aspetos da solução proposta que possam dar lugar a dúvida
- Projeto (ou projeto de execução)
 - documento elaborado pelo autor do projeto
 - contendo as especificações, condições de instalação e montagem e todos os elementos técnicos necessários a adjudicação da obra e à boa execução dos trabalhos
- Assistência técnica (ao projeto)
 - serviços complementares à elaboração do projeto, prestados pelo seu autor
 - visando a sua correta interpretação, a prestar ao dono da obra durante os concursos, adjudicação e execução da obra

Projeto de redes informáticas

- Programa preliminar
 - Normalmente muito indefinido.
 - É necessário o empenhamento do autor do projeto na identificação dos principais objetivos e características gerais
- Levantamento das necessidades
 - Programa base
 - Estudo prévio
- Anteprojeto
 - apenas nos casos de maior complexidade
- Projeto
- Assistência técnica ao projeto

Complementos ao projeto

- Fiscalização da instalação das cablagens e dos equipamentos
- Certificação das cablagens
- Apoio na instalação dos circuitos de comunicação com o exterior
- Instalação dos serviços de comunicação
- Instalação de serviços de segurança
- Instalação de serviços de gestão

Análise de Requisitos / Levant. das necessidades

- Caracterização das arquiteturas protocolares a instalar
- Caracterização das aplicações telemáticas a suportar pela infraestrutura
- Previsão dos volumes e do tipo de tráfego a suportar
- Caracterização dos locais a abranger pela infraestrutura
- Caracterização das necessidades de comunicação com o exterior (ex. Internet)

Levant. das necessidades (cont.)

- Caracterização das necessidades de segurança
- Caracterização das necessidades de gestão
- Caracterização das necessidades de fiabilidade e disponibilidade
- Identificação de ambientes com necessidades especiais
- Identificação das perspetivas de evolução da infraestrutura
- Restrições de custo

Anteprojeto

- Apresentação das principais alternativas de projeto
 - cablagens e equipamentos passivos
 - equipamentos ativos
 - segurança, gestão, tolerância a falhas, etc.
- Discussão das vantagens e inconvenientes de cada alternativa
- Apresentação de uma estimativa de orçamento para cada alternativa
- Pode ser escusado em situações de pequena complexidade

Projeto

- Definição dos princípios orientadores e das normas subjacentes
- Especificação das cablagens
 - cabos, tomadas, conectores, chicotes, bastidores, etc.
 - calhas e condutas de suporte, implicações na rede eléctrica e obras de construção civil necessárias
- Especificação dos equipamentos ativos
 - *hubs, switches, routers, servidores de comunicações, firewalls, equipamento de gestão, eq. de diagnóstico e teste*
- Definição das condições de montagem e instalação
- Definição das condições de teste e certificação das cablagens e equipamentos

Projeto (cont.)

- Especificação dos serviços telemáticos a instalar
- Especificação dos mecanismos e equipamentos de segurança e de gestão a instalar
- Especificação dos circuitos de comunicação com o exterior
- Análise dos custos relativos às comunicações com o exterior
- Medições (lista de quantidades)
- Orçamento detalhado

Planeamento

- Necessidades dos postos de trabalho
 - Arquiteturas
 - Aplicações instaladas
- Necessidades dos backbones
- Necessidades de acesso ao exterior
- Aspetos de evolução
- Aspetos económicos

Arquiteturas

- Determinam as aplicações disponíveis
- Apenas têm influência na especificação:
 - *routers*
 - servidores de terminais
 - servidores de comunicação
 - circuitos de comunicação com o exterior
- A arquitetura TCP/IP deve ser sempre considerada

Aplicações tradicionais

- Necessidades mínimas
 - 10 Mbps partilhados (*hub*) nos clientes !!! **Em desuso**
 - 10 Mbps comutados (*switch*) nos servidores !!! **Em desuso**
 - 100 Mbps comutados (*switch*) *em todas as portas.*
- Tecnologias e equipamentos
 - *Switchs* 100-Base-TX / 1000-Base T
- Em casos de utilização intensiva
 - Servidores ligados a *switchs* com portas a 10 Gbps
 - Clientes com 1 Gbps dedicados

Aplicações multimédia

- Sobre tecnologias *best effort*
 - usar tecnologias comutadas (*switchs*)
 - sobre dimensionar as capacidades relativamente às necessidades
- Sobre tecnologias capazes de QoS
 - poucas aplicações preparadas para o uso de tecnologias capazes de garantir QoS no posto de trabalho
 - exceção para a videoconferência sobre RDIS com aplicações proprietárias

Backbone

- Regra 80 / 20
 - Heurística de dimensionamento da capacidade dos backbones
 - Considera que 80 % do tráfego é local
 - Considera que 20 % do tráfego é externo
 - $C_{backbone} > 0,2 \times C_{local}$
 - A distribuição de servidores na rede deve ter em conta esta regra
- Monitorizar e redimensionar sempre que necessário
- **Atenção que esta regra está a ser invertida**
 - Porquê ?

Acesso ao exterior

- Aplicações tradicionais
 - Tecnologia comutada para tráfego esporádico
 - Tecnologia dedicada para ligações frequentes
 - Monitorizar a utilização dos circuitos
 - Fazer *upgrades* de capacidade aos 80% de utilização dos circuitos
 - Usar mecanismos de *cache* nos acessos WWW
- Aplicações multimédia
 - Usar tecnologias com débito mínimo garantido e atraso máximo conhecido
 - Dimensionar em função das necessidades
 - Não misturar com tráfego de dados

Aspetos de evolução

- Dimensionar
 - Os equipamentos ativos a contar com as necessidades atuais
 - As cablagens a contar com as necessidades atuais e futuras
- Utilizar tecnologias e equipamentos com possibilidade de *upgrade*
 - 10 Mbps -> 100 Mbps -> 1 Gbps -> 10Gbps
 - 64 Kbps -> N x 64 Kbps -> E1 -> E2 -> ...
- Sempre que possível usar equipamentos multitecnologia

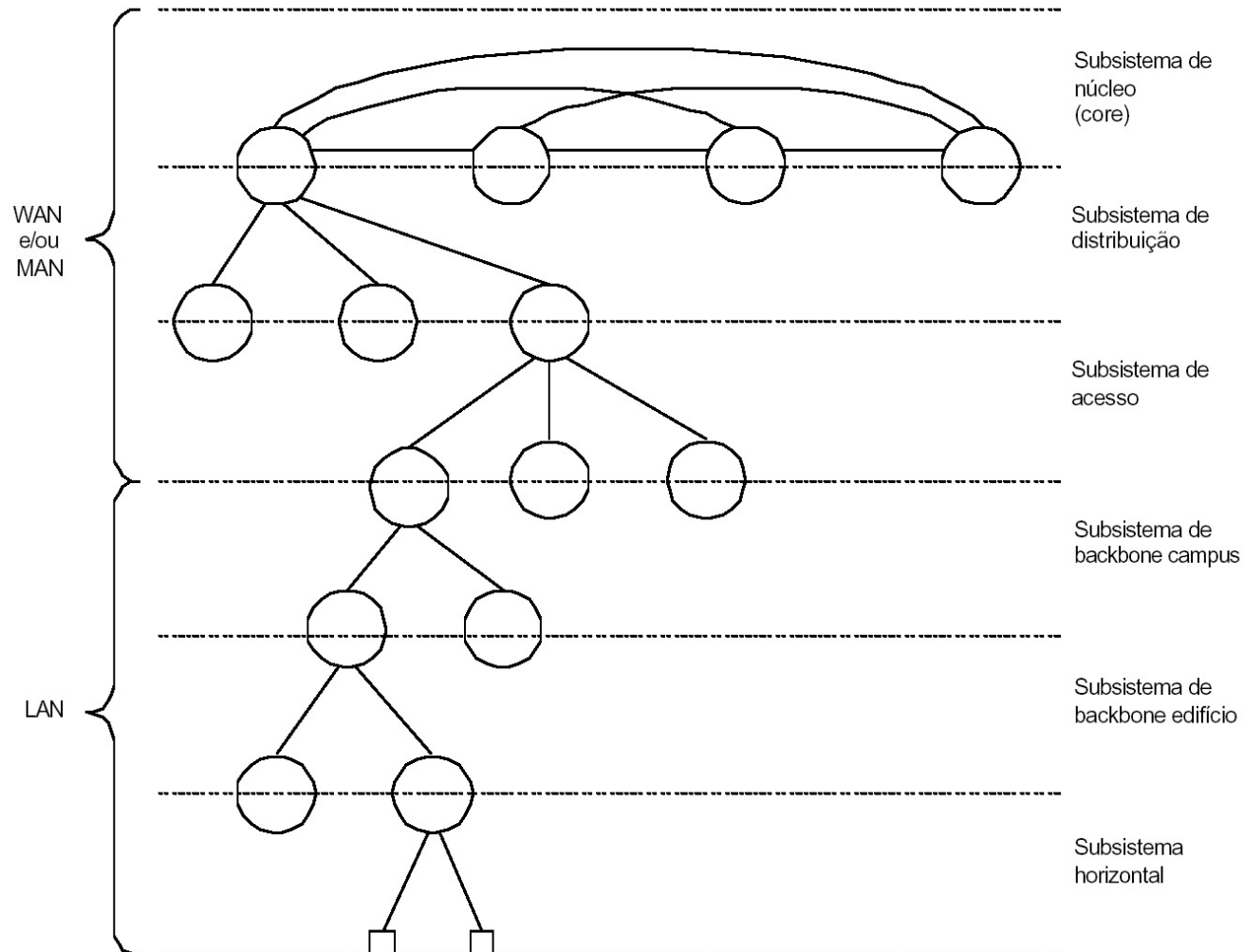
Aspetos económicos

- Evitar tecnologias de ponta
 - preço elevado
 - imaturas e instáveis
- Evitar tecnologias obsoletas
 - ex. X.25
- Escolher bem as tecnologias de acesso ao exterior

Planeamento e Projeto de Redes

- Objetivos devem ser bem definidos
- Várias iterações
- Compromissos custo/ funcionalidade
- Metodologia:
 - Decomposição hierárquica
 - Definição de planos de análise
 - Faseamento de atividades

Decomposição hierárquica



Planos de análise

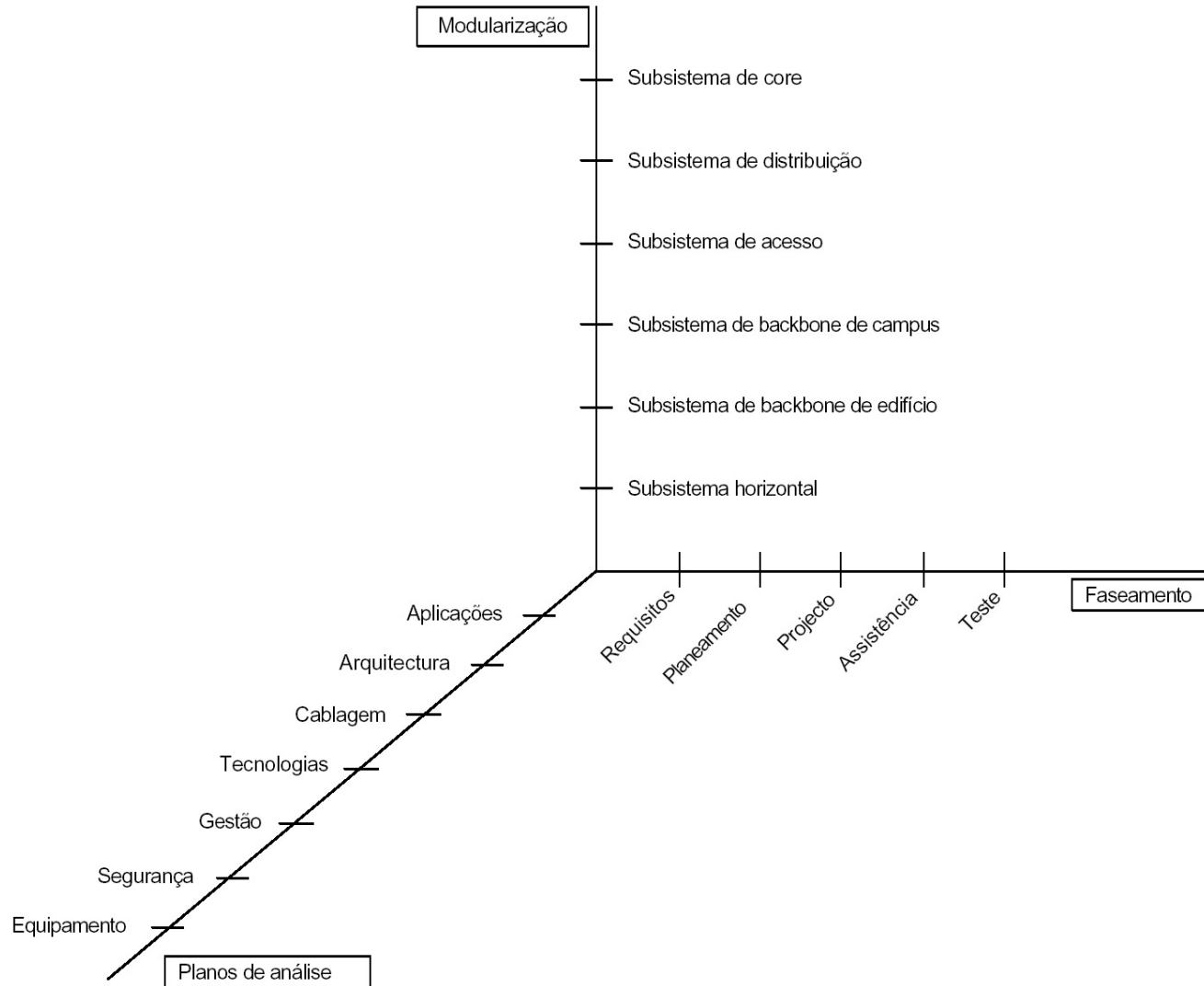
- Aplicações telemáticas
- Arquiteturas de comunicação
- Sistemas de cablagem
- Tecnologias de comunicação
- Aspetos de gestão
- Aspetos de segurança
- Equipamento

Faseamento

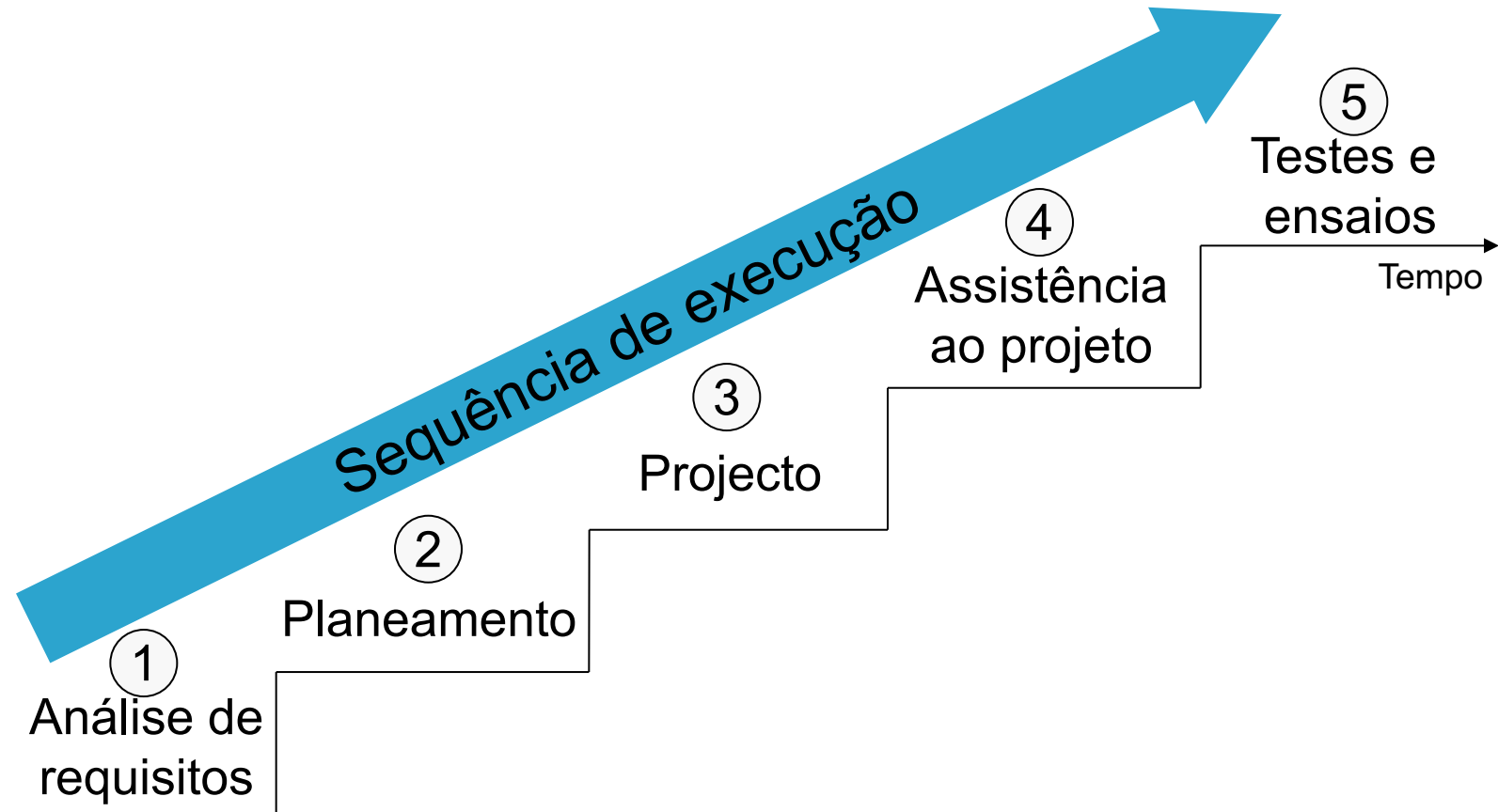
(baseia-se nas metodologias de planeamento e projeto de sistemas de informação, de telecomunicações e de obras públicas)

Actividades	Descrição
Programa Preliminar	Definição, pelo dono da obra, dos objectivos, características e dos condicionamentos financeiros e temporais da obra
Programa Base	Estudo, pela equipa de projecto, da viabilidade da obra e das principais alternativas
Estudo Prévio	Desenvolvimento, pela equipa de projecto, da alternativa adoptada na aprovação do programa base e efectuada a concepção geral da obra
Anteprojecto (ou projecto base)	Desenvolvimento, pela equipa de projecto, do estudo prévio destinado a esclarecer os aspectos da solução proposta que possam dar lugar a dúvidas
Projecto (ou projecto de execução)	Elaboração das especificações, condições de instalação e montagem, e todos os elementos técnicos necessários à adjudicação da obra e à boa execução dos trabalhos
Assistência Técnica	Conjunto de serviços complementares à elaboração do projecto visando a sua correcta interpretação, a prestar pela equipa de projecto durante os concursos, adjudicação e execução da obra

Três dimensões de um projeto



Plano de Atividades – 5 Passos



Actividade1: Análise de requisitos

- **Definição dos objetivos**

- Tipos de serviços a suportar
- Locais que vão ser abrangidos
- Necessidades de conectividade externa
- Já existe algo em funcionamento ?

- **Levantamento das necessidades**

- Funcionalidade, abrangência geográfica, qualidade dos serviços, segurança, disponibilidade, adaptabilidade, escalabilidade (capacidade de crescimento/evolução), interoperabilidade, gestão e custo

- **Identificação das condicionantes**

- Temporais (prazos), operacionais (obras, continuidade de serviço), ambientais (EMI, monumentos)



Atividade 2: Planeamento

- **Modelo de funcionamento**
 - Caracterização dos grupos de utilizadores
 - Caracterização das aplicações a suportar
- **Definição da arquitetura lógica**
 - Componentes LAN
 - Componentes WAN
 - Critérios económicos, tecnológicos, funcionais e políticos
- **Dimensionamento**
 - Caracterização dos fluxos individuais e agregados
 - Dimensionamento das ligações (débitos, atrasos, perdas)
- **Outros aspetos:** disponibilidade, segurança, atribuição de endereços, redes virtuais

Plano de Atividades

1. ANÁLISE DE REQUISITOS

- Definição dos objetivos
- Levantamento de necessidades
- Identificação de condicionantes

2. PLANEAMENTO

Definição do modelo

Definição da arquitetura lógica

Dimensionamento

3. PROJETO

- Especificação
- Definir condições de instalação
- Peças desenhadas
- Medições e orçamento

4. ASSISTÊNCIA AO PROJETO

5. TESTE E CERTIFICAÇÃO

Análise de Requisitos / Levant. das necessidades

- Definição dos objetivos
 - Feito em conjunto com o dono da obra de forma clara e concreta;
 - Identificar tipo de serviços a suportar e de grupos de utilizadores
 - Exemplo: partilha de ficheiros, comunicação entre utilizadores (texto, voz e/ou vídeo), aplicações, etc.
 - Caracterizar os locais a abranger (usar plantas de arquitetura se disponíveis)
 - Exemplo: Piso com 2 salas de reuniões, sala dos funcionários, bar, pátio exterior, edifício histórico; dimensões de cada divisão
 - Especificar necessidades de ligação ao exterior
 - Exemplo: ligação à Internet, a redes de outras organizações, acesso remoto
 - Inventariar sistemas em funcionamento
 - Exemplo: sistema legado de faturação, sistema de gestão de recursos da organização (ERP)

Análise de Requisitos / Levant. das necessidades

Grupo	Exemplos de aspetos a caracterizar
Funcionalidade	<ul style="list-style-type: none">▪ Necessidades por utilizadores/grupos▪ Tipos de aplicações (tradicionais, voz, vídeo, multimédia) a suportar
Abrangência Geográfica	<ul style="list-style-type: none">▪ Localização da infraestrutura e dos postos de trabalho▪ Necessidades de acesso remoto, a outras entidades ou ao exterior
Qualidade	<ul style="list-style-type: none">▪ Tipo de tráfego gerado pelas aplicações (<i>best-effort</i>, adaptativo, <i>continuous-media</i>)
Segurança	<ul style="list-style-type: none">▪ Necessidade de Mecanismos de proteção (controlo de acesso, autenticação, integridade, não repúdio, confidencialidade)
Adaptabilidade	<ul style="list-style-type: none">▪ Periodicidade da requalificação de espaços/utilizadores▪ Adaptação a evoluções tecnológicas

Análise de Requisitos / Levant. das necessidades

Grupo	Exemplos de aspectos a caracterizar
Disponibilidade	<ul style="list-style-type: none">▪ Disponibilidade das aplicações (crítica, não crítica)▪ Tempo de tolerância entre falhas e/ou reparações
Escalabilidade	<ul style="list-style-type: none">▪ Crescimento da organização, evolução do uso dos serviços e da quantidade de utilizadores (médio prazo)
Interoperabilidade	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistemas informáticos/comunicação existentes▪ Sistemas legados a migrar/substituir
Gestão	<ul style="list-style-type: none">▪ Gestão centralizada ou remota, equipa de gestão
Custos	<ul style="list-style-type: none">▪ Limitações de gastos de instalação/operação▪ Contabilização de custos por utilizador

Análise de Requisitos / Identificação das condicionantes

Grupo	Exemplos de aspectos a caracterizar
Temporal	<ul style="list-style-type: none">■ Prazos para cumprir as atividades (data de fim anunciada)■ Disponibilidade de técnicos (períodos de férias)
Operacional	<ul style="list-style-type: none">■ Integração com outros projetos (instalação elétrica)■ Instalação com a organização em funcionamento (laboral)
Ambiental	<ul style="list-style-type: none">■ Dificuldades na instalação de equipamentos (espaços técnicos inexistentes)■ Dificuldades no uso de tecnologias de comunicação (EMI)■ Instalação em edifícios com valor patrimonial (monumentos)■ Limitação dos níveis EMR (ambiente de escritório)
Financeira	<ul style="list-style-type: none">■ Limitações de orçamento para aquisição material

Planeamento

- Definição do modelo de funcionamento
 - Definir grupos de utilizadores em função da sua dimensão e localização na infraestrutura
 - Caracterizar aplicações telemáticas e arquiteturas protocolares a suportar
 - Descrever tipos de tráfegos gerados em função da sua origem, destino e respetivos fluxos

Planeamento

- Exemplo a considerar nos seguintes slides:
 - Empresa com dois sites (Sede e filial)
 - 5 aplicações na rede: e-mail, internet, base de dados, software de faturação e voip
 - Na sede:
 - 3 administradores com acesso a todas as aplicação exceto software de faturação
 - 20 administrativos com acesso a todas as aplicações exceto navegação na internet.
 - Na filial:
 - 12 produtivos com acesso a e-mail e voip
 - Há ainda 10 comerciais que fazem trabalho remoto e acedem pela internet aos servidores de e-mail, base de dados e voip.

Planeamento

- Exemplo a considerar nos seguintes slides:
 - **Fator de simultaneidade** – indica uma média para a percentagem dos utilizadores com acesso permitido a uma aplicação que está ao mesmo tempo a utilizar essa aplicação.
 - Neste exemplo vamos considerar para o fator de simultaneidade os seguintes valores:
 - Internet: 100%
 - E-mail: 100%
 - Base de dados: 50%
 - Software de faturação: 80%
 - VoIP: 50%

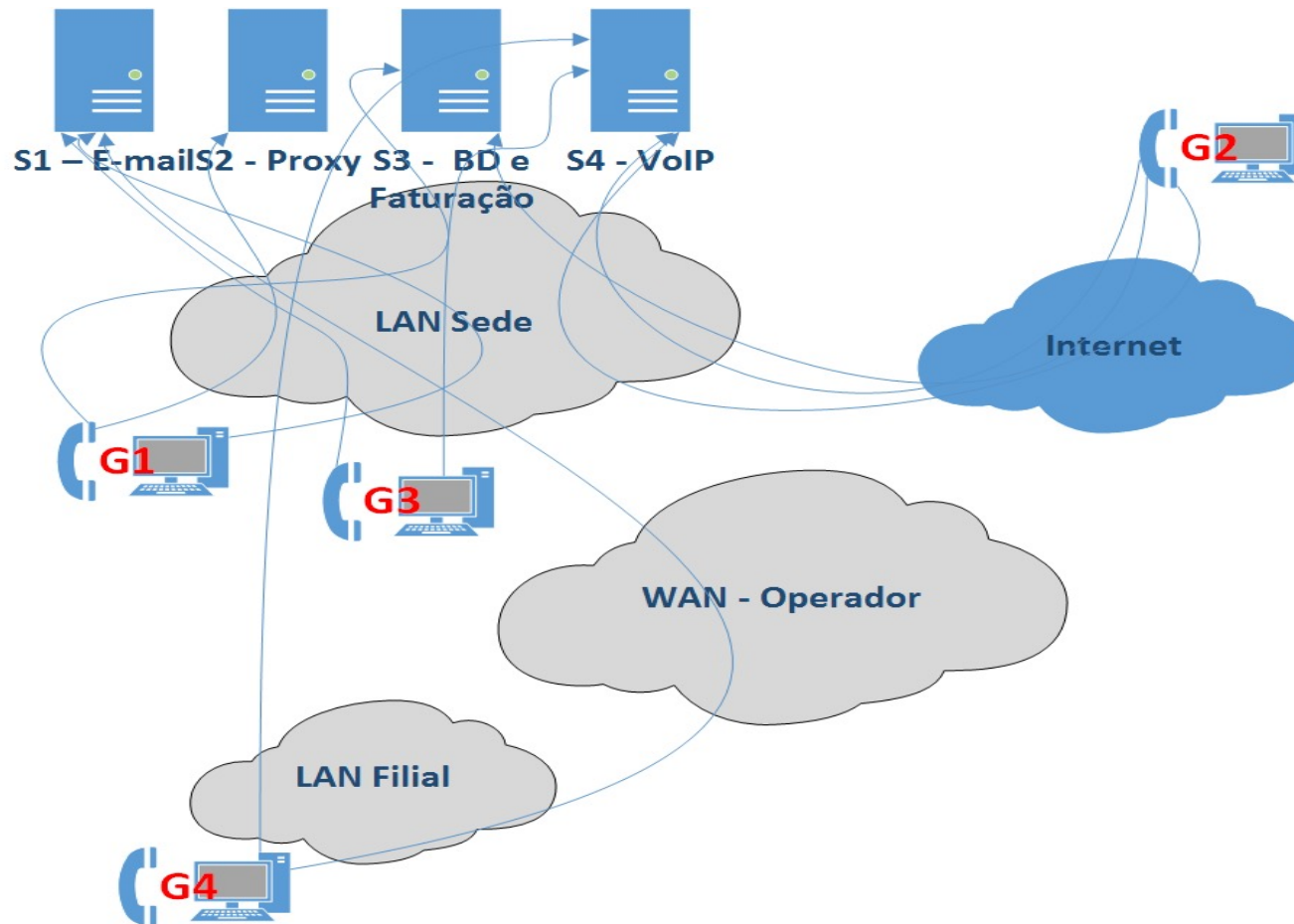
Planeamento

- Exemplo para a caracterização de grupos de utilizadores:

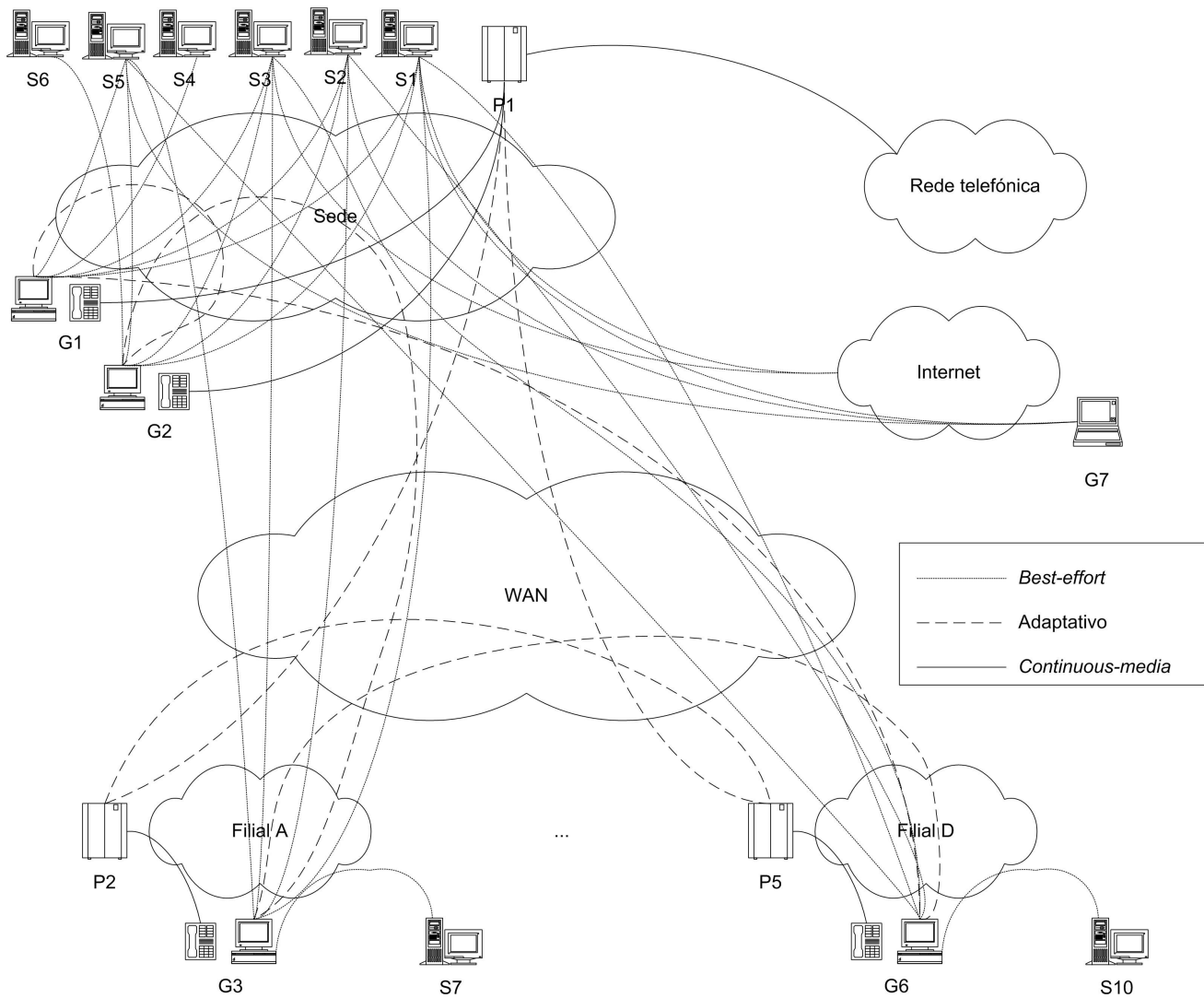
ID do grupo	Descrição	Qtd	Local	Aplicação	Tipo de tráfego	Destino do tráfego	ID do destino
G1	Administração	3	Sede	E-mail	BE	Servidor E-mail	S1
				Web	BE	Proxy Sede	S2
				Base de dados	BE	Servidor BD Sede	S3
				VoIP	CM	Servidor VoIP Sede	S4
G2	Comercial	10	Trabalho Remoto	E-mail	BE	Servidor E-mail	S1
				Base de dados	BE	Servidor BD Sede	S3
				VoIP	CM	Servidor VoIP Sede	S4
G3	Administrativo	20	Sede	E-mail	BE	Servidor E-mail	S1
				Base de dados	BE	Servidor BD Sede	S3
				Faturação	BE	Servidor BD Sede	S3
				VoIP	CM	Servidor VoIP Sede	S4
G4	Produção	12	Filial	E-mail	BE	Servidor E-mail	S1
				VoIP	CM	Servidor VoIP Sede	S4

BE – Best Effort; CM- Continuous Media; AD- Tráfego adaptativo

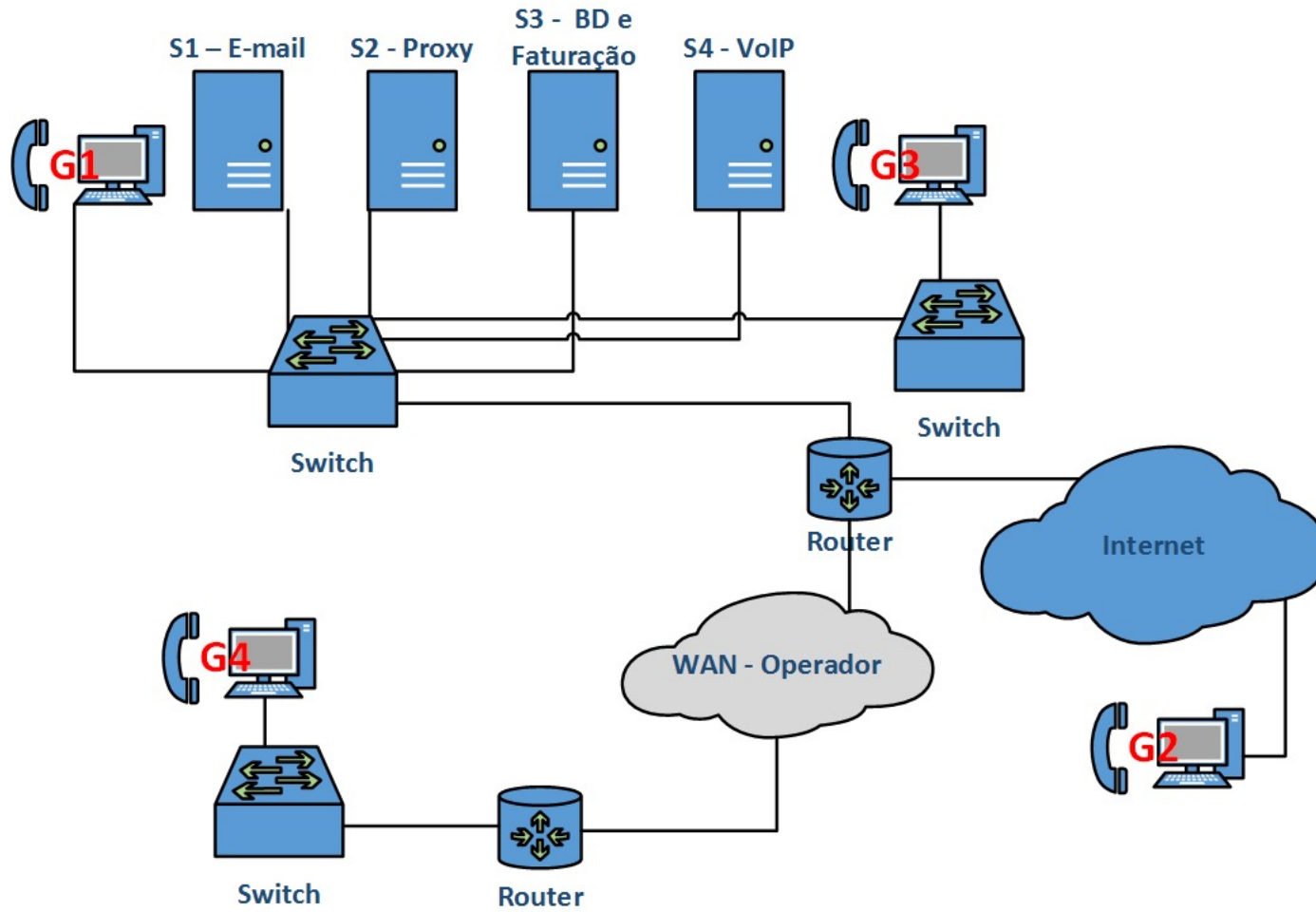
Esquema do modelo de funcionamento:



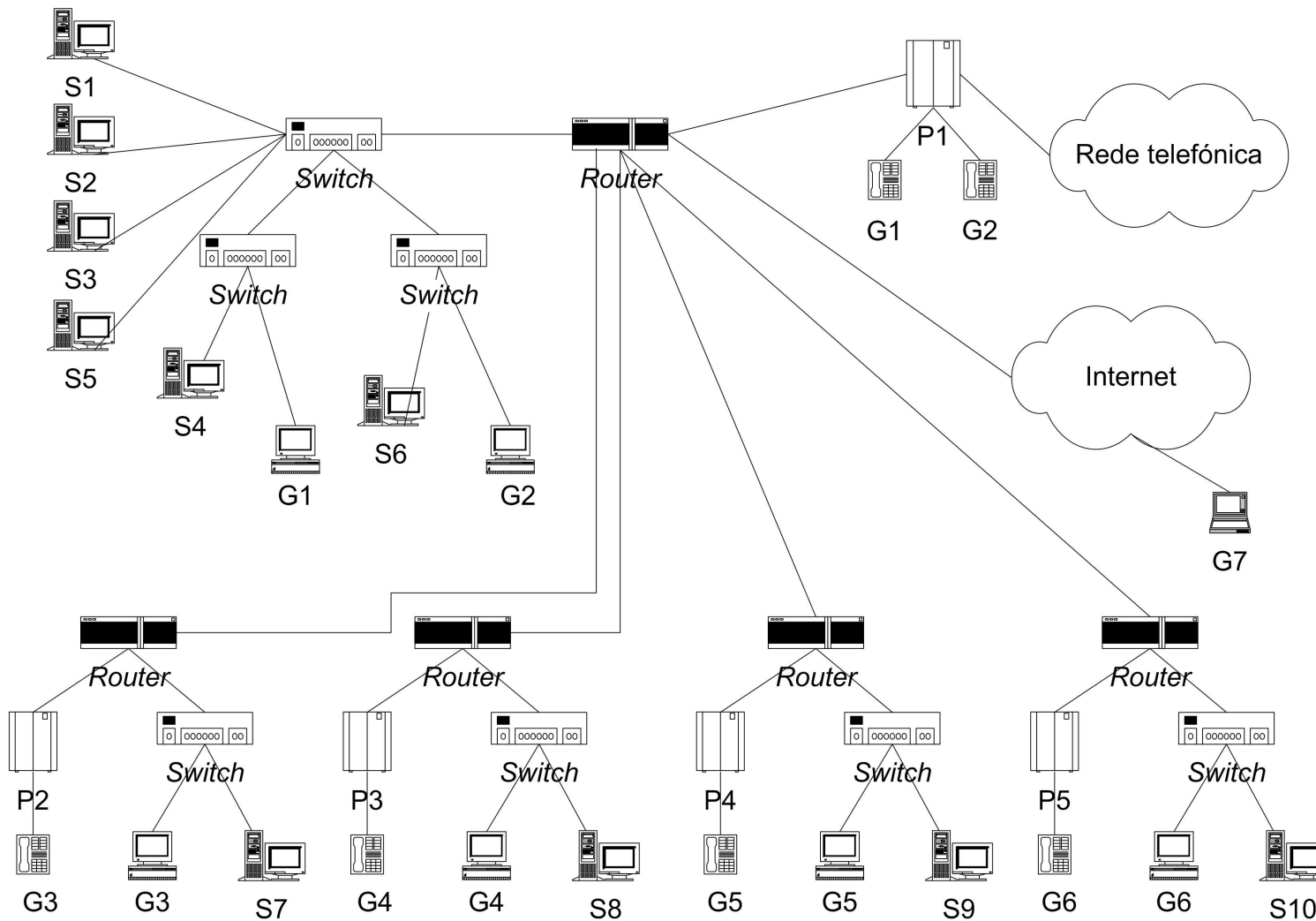
Exemplo de modelo de funcionamento



Exemplo da Arquitetura Lógica



Exemplo de arquitetura lógica



Planeamento - Definição da Arquitetura Lógica

- Caracterizar Fluxos Individuais
 - Tipos de tráfego
 - Best-effort (e.g. Email)
 - Continuous-media (e.g. VoIP ou Streaming de vídeo)
 - Descrever fluxos individuais em função dos critérios
 - Tempos de resposta óptimo e tolerável (s)
 - Tamanhos normal e grande dos blocos (KB)
 - Débitos nominal e de exceção (Kbps)
 - Atraso máximo (ms)
 - Feita tipicamente para subsistemas de LANs embora possa ser feita para MANs, WANs e Internet

Exemplo de Cálculo de fluxos individuais (BE)

Aplicação	TRO (s)	TRT (s)	TBN (KB)	TBG (KB)	DSN (Kbps)	DSE (Kbps)	AMR (ms)
E-mail	10	60	20	10000	16	1333	1000
Web	1	5	10	500	80	800	500
BD	1	5	5	100	40	160	100
Aplicação Faturação	5	30	2000	50000	3200	13333	500

TRO – Tempo de Resposta ótimo

TRT – Tempo de Resposta tolerável

TBN – Tamanho de bloco normal

TGB – Tamanho de bloco Grande

DSN – Débito em situação normal =
 TBN/TRO

DSE – Débito em situação de exceção =
 TBG/TRT

Os débitos indicados são um exemplo. Deve-se ajustar à realidade de cada situação.

Exemplo de caracterização de fluxos *best-effort* (BE)

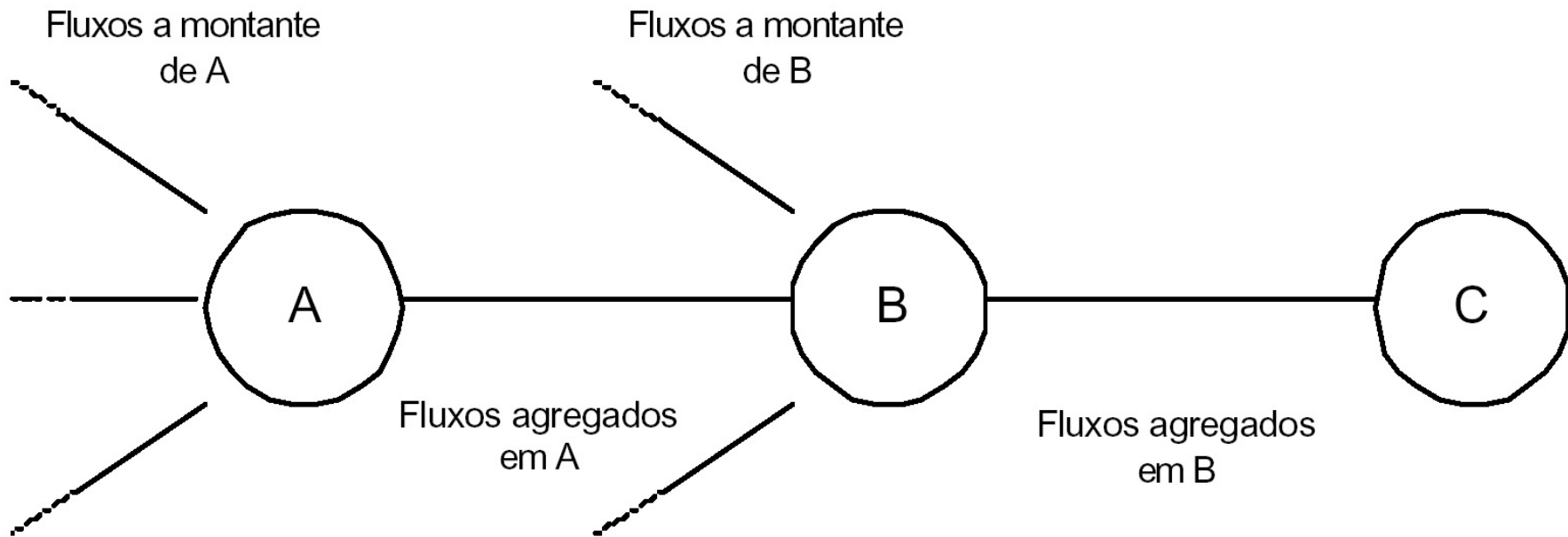
APLICAÇÃO	TRO (s)	TRT (s)	TBN (kB)	TBG (kB)	DSN (KBPS)	DSE (KBPS)	AMR (MS)
CONSULTA DE <i>E-MAIL</i>	10	60	20	10000	16	1333	1000
TRANSACÇÃO WWW	1	5	10	500	80	800	500
TRANS. BASE DADOS	1	5	5	100	40	160	100
INTERACÇÃO REMOTA	0.2	1	2	20	80	160	100
TRANSF. FICH. LAN	5	30	2000	50000	3200	13333	500
TRANSF. FICH. WAN	8	60	2000	50000	2000	6667	800
TRSF. FICH INTERNET	10	90	2000	50000	1600	4444	1000

Tabela 2.7 - Caracterização de fluxos *best-effort* (BE)

Exemplo de cálculo de fluxos individuais (CM)

Aplicação	Codificação	Débito mínimo	Débito nominal	Atraso Máximo
VoIP	G.729	8 Kbps	32 kbps	200 ms
VCoIP	MPEG-4	32 kbps	64 kbps	200 ms

Fluxos agregados



Dimensionamento de ligações

1. Partir da caracterização das necessidades de débito, de atraso e de perdas das aplicações.
2. Calcular o somatório dos débitos nominais de todos os fluxos para todas as aplicações a montante do nó de agregação.
3. Se for possível e economicamente viável dimensionar a ligação para suportar o somatório dos débitos nominais, utilizar este valor como primeira estimativa para dimensionar a ligação.
4. Caso não seja viável devem ser introduzidas restrições ao número máximo de fluxos ativos de cada uma das aplicações até ser obtido um valor para o qual seja possível dimensionar a ligação.
5. Verificar se o débito de exceção mais restritivo dos fluxos *best-effort* a montante do nó de agregação é superior à capacidade estimada da ligação.
6. Somar ao valor obtido uma margem para crescimento futuro, de forma a ajustar a capacidade da ligação em função dos vários escalões de débito suportados pela tecnologia a utilizar na ligação.

Planeamento – Dimensionamento das Ligações

- LAN da Sede do exemplo anterior

Aplicação	Débito nominal (kbps)	Débito Exceção (kbps)	Nº de fluxos a montante (= utilizadores)	Fator de Simultaneidade	Nº de fluxos a jusante	Débito Total para aplicação (kbps)
Correio Eletrónico	16	1333	45	1	45	720
Consulta páginas Web	80	800	3	1	3	240
Base de dados	40	160	33	0,5	17	680
Aplicação de Faturação	3200	13333	20	0,8	16	51200
VoIP	8	32	45	0,5	23	184
Necessidade Total de débito na ligação agregada em Kbps (Σ das aplicações)						53024
Capacidade mínima da ligação (maior dos débitos de exceção)						13333
Margem de débito para evolução						46976
Especificação de débito da ligação agregada em Mbps						100000
Taxa nominal de utilização da ligação agregada (%)						53%

Planeamento – Dimensionamento das Ligações

- Ligação Sede-Filial (WAN)

Aplicação	Débito nominal (kbps)	Débito Exceção (kbps)	Nº de fluxos a montante (= utilizadores)	Fator de Simultaneidade	Nº de fluxos a jusante	Débito Total para aplicação (kbps)
Correio Eletrónico	16	1333	12	1	12	192
VoIP	8	32	12	0,5	6	48
Necessidade Total de débito na ligação agregada em Kbps (Σ das aplicações)						240
Capacidade mínima da ligação (maior dos débitos de exceção)						1333
Margem de débito para evolução						1760
Especificação de débito da ligação agregada em Mbps						2000
Taxa nominal de utilização da ligação agregada (%)						12%

Planeamento – Dimensionamento das Ligações

- Ligação da Sede à Internet

Aplicação	Débito nominal (kbps)	Débito Exceção (kbps)	Nº de fluxos a montante (= utilizadores)	Fator de Simultaneidade de	Nº de fluxos a jusante	Débito Total para aplicação (kbps)
Correio Eletrónico	16	1333	45	1	45	720
Consulta páginas Web	80	800	3	1	3	240
Base de dados	40	160	10	0,5	5	200
VoIP	8	32	45	0,5	23	184
Necessidade Total de débito na ligação agregada em Kbps (Σ das aplicações)						1344
Capacidade mínima da ligação (maior dos débitos de exceção)						1333
Margem de débito para evolução						6656
Especificação de débito da ligação agregada em Mbps						8000
Taxa nominal de utilização da ligação agregada (%)						17%

Planeamento - Outras atividades importantes

- Exemplo de outras atividades:
 - Caracterizar disponibilidade dos componentes: tempo médio entre avarias/reparações (MTBF/MTTR)
 - Descrever mecanismos de segurança: políticas de segurança, esquemas de autenticação, confidencialidade
 - Definir esquemas de endereçamento; exemplo: endereços da LAN da sede 192.168.1.0/24 são atribuídos por DHCP a partir do servidor em 192.168.1.1
 - Determinar regras de encaminhamento; exemplo: ligação à LAN da Filial 192.168.2.0/24 pelo GW 192.168.1.254
 - Estabelecer redes virtuais: VLAN 2 para administração, VLAN 3 para comercial, VPN para acesso remoto

Atividade 3: Projeto

- Produz um documento:
- Parte 1: Ambiente de Projeto
 - Objeto do projeto
 - Princípios orientadores
 - Arquitetura lógica
 - Estrutura física
- Parte 2: Especificação de todos os componentes
 - Especificação de componentes passivos
 - Especificação do equipamento ativo
 - Especificação de equipamento de segurança
 - Especificação de servidores de comunicações
 - Especificação de equipamento de voz
 - Equipamento de gestão e manutenção

Atividade 3: Projeto (cont.)

- **Parte 3: Instalação e verificação**
 - Definição das condições de montagem de passivos
 - Definição das condições de instalação de equipamento
 - Definição das condições de Teste e Certificação
- **Anexos**
 - Lista de quantidades de componentes
 - Peças desenhadas – diagramas da arquitetura lógica e da estrutura física da rede, traçados de cablagem e esquemas dos distribuidores
 - Orçamento – para além dos custos relativos à instalação, incluir também mensalidades e contratos de manutenção

Projeto (1) - Descrição do ambiente

- Identificar os objetivos do projeto: locais a abranger, motivações subjacentes e interfaces com outros sistemas
- Caracterizar os princípios orientadores: objetivos, requisitos e condicionantes
- Descrever a arquitetura lógica: estrutura hierárquica, subsistemas de comunicação, circuitos, aplicações telemáticas, arquiteturas de comunicação. Diagrama nos anexos do projeto.
- Localizar a infraestrutura física: distribuidores, cablagem horizontal, ligações de voz, acessos ao exterior. Diagrama nos anexos do projeto.

Projeto (2)- Especificar Materiais e Equipamentos

Material/equipamento	O que especificar
Passivo	Cabos, tomadas, chicotes, calhas, abraçadeiras, distribuidores, painéis
Activo	Escolher os <i>Routers, switchs</i>
Segurança	Firewall, VPN
Servidores de comunicações	HW/SW de comunicações
Voz	PPCA, telefones, posto de operadora
Gestão e manutenção	Estação de gestão e SW, kit de ferramentas, <i>cable scanner</i>

Projeto (2) - Escolha dos equipamentos ativos

- **Segurança**

- Em redes pequenas, sem necessidades particulares de segurança, é típico utilizar listas de acesso no Router;
- Em redes maiores ou com necessidades elevadas de segurança: Firewall
 - Pacote de software num servidor com uma ou duas interfaces de rede;
 - Hardware dedicado.
- Indicar no projeto as especificações (regras de filtragem, acesso remoto, ligações VPN, etc.)

Projeto (2) - Escolha dos equipamentos ativos

- **Servidores aplicacionais**

- Os servidores aplicacionais são especificados pelos parâmetros:
 - CPU (quantidade, velocidade)
 - Memória Cache e memória RAM
 - Disco duro
 - Sistemas de RAID
 - Backup
 - Placas de rede
 - ...
- O dimensionamento é função das necessidades das aplicações alojadas e da quantidade de utilizadores com acessos simultâneos.

Projeto (2) - Escolha dos equipamentos ativos

- **Servidores e Equipamentos de voz**

- Tecnologia tradicional: PPCA (vulgo central telefónica) e telefones tradicionais suportados em cablagem específica (em desuso);
- Tendência atual: VoIP com servidores de voz e telefones IP; ligam-se à rede por uma porta Ethernet tal como um PC;
- Alguns telefones VoIP têm duas portas Ethernet para ligar um PC e telefone à mesma tomada.
- Especificar no projeto o tipo de servidor, tipo e quantidade de telefones;

Projeto (3) - Especificar condições de montagem, instalação e verificação

- Descrever as regras para:
 - Montagem de equipamento passivo
 - Instalação de equipamento
 - Teste de equipamentos
 - Certificação de sistemas de cablagem
 - Podem basear-se nos slides deste capítulo!

Projeto (4) - Medições, desenhos e orçamentos

- Quantificar **necessidades de componentes** (exemplo: nº de equipamentos, quantidade de tomadas, comprimentos de cabos)
- Produzir **peças desenhadas**: diagrama da arquitetura lógica, diagrama da estrutura física da rede, traçados de cablagem, configuração dos distribuidores
- Anexar **orçamentos de custo**: despesas de instalação e operação da infraestrutura (gestão técnica, manutenção do funcionamento, serviços contratados, etc.)

Atividade 4 - Assistência ao Projeto

- **Fase posterior ao projeto**, quando o mesmo começa a ser implementado. Compete à equipa que elaborou o projeto:
 - Esclarecimentos técnicos
 - Adquirir componentes (nem sempre...)
 - Esclarecer opções técnicas
 - Apoiar a instalação da infraestrutura
 - Fiscalizar a instalação – verificar se estão cumprir o que foi definido no projeto e certificar-se que as regras estão a ser seguidas!

Atividade 5 – Testes, Ensaios e Certificação

- Após a implementação dos equipamentos e respetivas configurações:
 - Verificar a correta operação da rede
 - Averiguar a conformidade da instalação perante as especificações do projeto
 - Resolver problemas na instalação
 - Aprovar a instalação final

Instalação, Teste e Administração

- Regras para testes e certificações
 - No final da instalação todos os componentes devem ser testados!
 - Normas IEC 61935 e relatório ISO/IEC TR 14763
 - Teste exaustivo com resultados 100% positivos feita por entidade terceira.
 - Na cablagem de cobre são utilizados testadores de cablagem (cable scanners) que testam condutividade, medição de comprimento, ligação correta dos pinos, etc. Os mais recentes já têm função autoteste.
 - Na fibra temos os OTDR para medir comprimentos e atenuação do sinal de luz.
 - Devem ser feitas medidas nas duas extremidades dos cabos.
 - Os equipamentos armazenam os resultados para posterior produção de relatório.

Instalação, Teste e Administração

- Regras para testes e certificações
 - Os testes feitos com equipamentos devem ser complementados com inspeção visual:
 - Amarração dos cabos?
 - Má localização dos equipamentos?
 - Montagem incorreta?
 - No final é produzido um **dossier de certificação**:
 - Nome e contacto dos responsáveis
 - Data
 - Características dos equipamentos
 - Resultados dos testes
 - Desenhos e diagramas da cablagem

Instalação, Teste e Administração

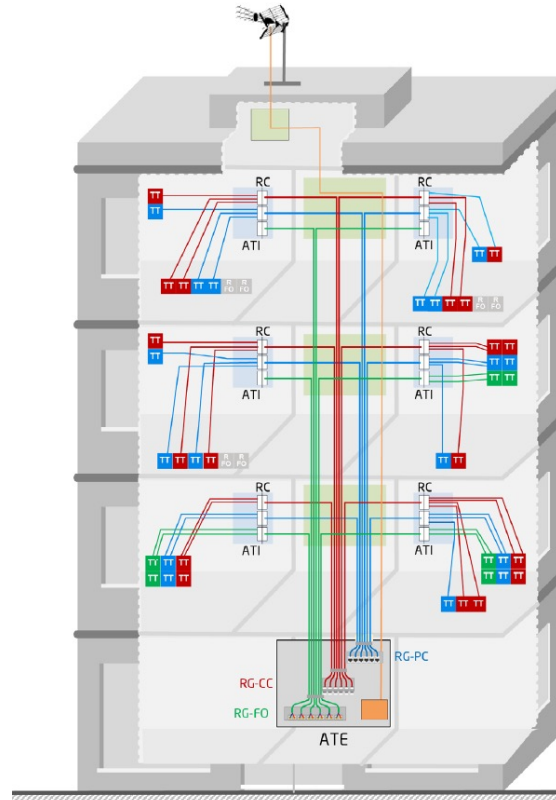
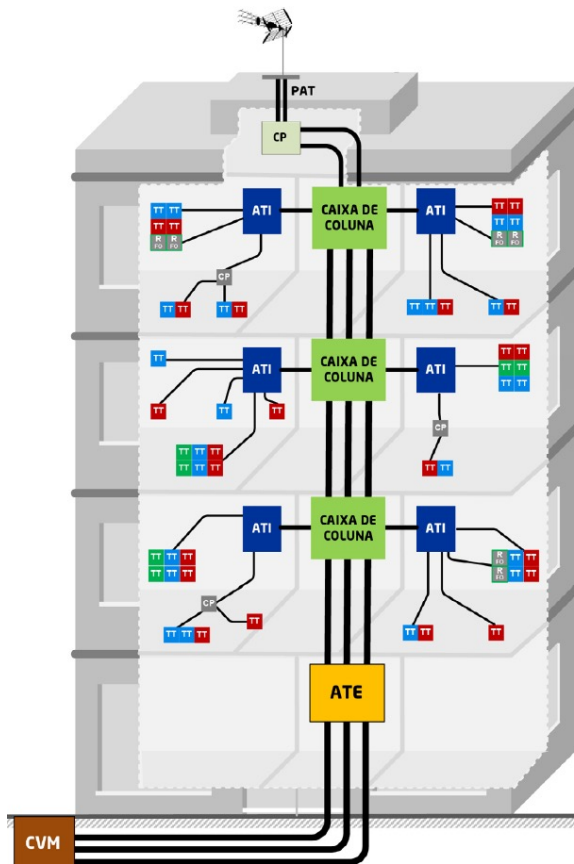
- Administração da cablagem estruturada
 - Atividade constante que inclui:
 - Ligar e desligar os equipamentos terminais e de comunicações do sistema de cablagem;
 - Substituição de equipamentos;
 - Manutenção preventiva e corretiva da cablagem;
 - Ampliações
 - Necessita de metodologia e ferramentas adequadas
 - Há ferramentas informáticas no mercado que gerem o inventário e o cadastro da rede como p.e. ocupação dos equipamentos;
 - Soluções mais avançadas incluem painéis com sensores que dialogam por SNMP e automatizam as tarefas de cadastro e manutenção – bastante caras!

ITED – Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios

ITED

- Norma portuguesa do ICP e Anacom que regula as instalações técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em EDifícios. Em setembro de 2014 foi lançada a 3ª versão.
- Resume num único manual as regras obrigatórias que têm de ser seguidas por projetistas e instaladores para as infraestruturas de comunicações em todos os edifícios em Portugal.
- Determina a utilização de pares de cobre (cat. 6 ou 7), cabos coaxiais e fibras óticas (só monomodo).
- Inclui normas para os testes finais e ensaios a realizar.
- Já previa a chegada de redes de fibra ótica a casa do cliente como o GPON.
- Disponibilizado gratuitamente em:
 - <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1327353#.VdBGb7JVhVJ>

Exemplo de estrutura do ITED



ATE – Armário de Telecomunicações de Edifício
ATI – Armário de Telecomunicações Individual

PC – Pares de cobre
CC – Cabo coaxial
FO – Fibra ótica

Esquema de tubagens e cablagens definidas no ITED. Fonte: Manual ITED, 3ª edição, ANACOM

Arquitetura Funcional do ITED

- Estrutura do ITED
 - Caracterização
 - Cablagens
 - Edifícios (p.e. habitações, hospitais, etc.)
 - Dispositivos e materiais
 - Define as características das cablagens de cobre, coaxiais e fibra;
 - Tubagens
 - Armários (Bastidores ou outro tipo)
 - Projeto
 - Regras para projeto e representação de tubagens, cabos
 - Definições de metodologia em edifícios novos ou já construídos
 - Instalação
 - Regras para a boa implementação do projetado
 - Ensaios
 - Tipo de testes a realizar, que resultados obter e como os apresentar
 - Outros