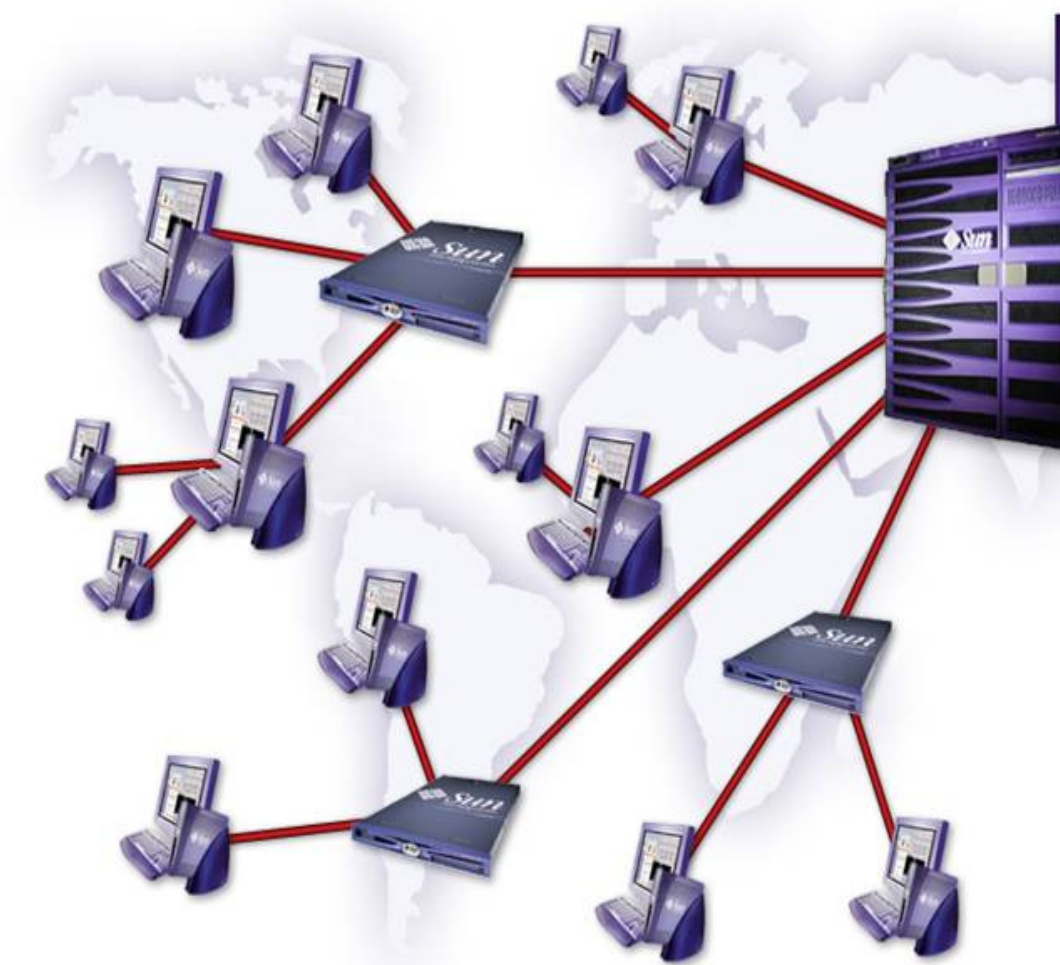


INFRA-ESTRUTURA DE COMUNICAÇÃO



Autores:

Emanuel Ferreira Bento nº 20065209

José Eduardo Gomes Antunes nº 20065211

Lisboa 2006 / 2007

IDENTIFICAÇÃO

ORIENTADOR

Dr. Paulo Viegas Nunes

DEPARTAMENTO

Informática de Gestão

INSTITUIÇÃO

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias



AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à Ana, Bernardo e Mariana, pelas muitas horas que se privaram da minha companhia, para que eu pudesse fazer este trabalho. Fica a promessa que essas horas serão compensadas.

José Eduardo Gomes Antunes

Dedico este trabalho à Susana, Didi e ao Zeca, que me apoiaram nos bons e maus momentos, suportando a falta de tempo e atenção, esperando que todo este esforço dê bons frutos no futuro.

Emanuel Ferreira Bento

Gostaríamos de agradecer a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para tornar realidade este projecto, uma vez que, sem eles não seria possível a sua realização.

Deste modo agradecemos a toda a instituição (ULHT), especialmente ao nosso orientador Dr. Paulo Viegas Nunes, por todo o apoio e disponibilidade na realização deste projecto.

ÍNDICE GERAL

IDENTIFICAÇÃO	i
AGRADECIMENTOS	ii
ÍNDICE GERAL	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS E ANEXOS.....	v
LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. <i>ABSTRACT</i>	2
3. METODOLOGIA	3
3.1 Questão central	3
3.2 Questões derivadas	3
3.3 Hipóteses levantadas	4
4. DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS	5
5. PLANEAMENTO	6
5.1 Modelo de funcionamento.....	6
5.2 Definição da arquitectura lógica	7
6. PROJECTO	7
6.1 Objecto do projecto	8
6.2 Princípios orientadores	8
6.2.1 Cablagem.....	8
6.2.2 Equipamentos	10
6.3 Estrutura física.....	10
7. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	11
7.1 Equipamento passivo e cablagem	11
7.2 Especificação do equipamento activo de dados	12
8. INSTALAÇÃO E VERIFICAÇÃO	13
9. CERTIFICAÇÃO E TESTES	15
10. TCO (<i>total cost of ownership</i>).....	15
11. IMPACTO FUNCIONAL.....	16
12. CONCLUSÃO	17
13. BIBLIOGRAFIA.....	18

LISTA DE FIGURAS

Anexo A:

Figura 1 - Planta dos pisos do edifício

Figura 2 - Espaços a abranger pela infra-estrutura

Figura 3 - Espaço a abranger pelos utilizadores

Apêndice A:

Figura 4 - Comparação dos níveis da arquitectura protocolar

Figura 5 - Posicionamento de vários protocolos da arquitectura TCP/IP

Apêndice B:

Figura 6 - Topologia de barramento simples

Figura 7 - Topologia de barramento distribuído ou árvore

Figura 8 - Topologia em estrela

Figura 9 - Topologia em estrela distribuída

Figura 10 - Topologia em anel

Figura 11 - Topologia em malha

Figura 12 - Topologia sem fios

Figura 13 - Topologia sem fios multiponto

Apêndice F:

Figura 14 - Cabo S /UTP CAT 6

Figura 15 - Tomadas Conectores ISO 8877 CAT 6

Figura 16 - Chicotes de ligação (*patching*) CAT 6

Figura 17 - Distribuidor *rack* de 19"

Figura 18 - *Firewall*

Figura 19 - *Wireless*

Figura 20 - *Switch*

Figura 21 - UPS

Figura 22 - *Router*

Figura 23 - Servidor IBM *System x3650*

Apêndice G:

Figura 24 - Classes de endereços de IP

LISTA DE TABELAS E ANEXOS

Apêndice A:

Tabela 1 - Os sete níveis do modelo OSI

Apêndice C:

Tabela 2 - Documento de Projecto

Apêndice D:

Tabela 3 - Total de utilizadores na rede

Apêndice E:

Tabela 4 - Parâmetro dos cabos de categoria 1 a 7 à frequência máxima

Tabela 5 - Características mecânicas dos cabos de cobre

Tabela 6 - Normas de cablagem

Apêndice F:

Tabela 7 - Quantidades de componentes passivos

Tabela 8 - Quantidades de componentes activos

Apêndice G:

Tabela 9 - Subendereçoamento e máscaras de sub-rede

Tabela 10 - IP's atribuídos aos equipamentos

Apêndice H:

Tabela 11 - Rendimento do Canal

Tabela 12 - Rendimento da Ligação Permanente

Tabela 13 - Características de transmissão em dB (para 100 metros de cabo)

Anexo B:

Tabela 14 - Custos aquisição de hardware

Tabela 15 - Custos aquisição software

Tabela 16 - Custos instalação e configuração

Tabela 17 - Custos formação

Tabela 18 - Custos suporte técnico e manutenção

Tabela 19 - Custos de infra-estrutura

Tabela 20 - Custo total da infra-estrutura

Anexo C - Organograma

Anexo D - Cronograma

LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

DMZ	<i>Demilitarised Zone</i>
DTE	<i>Data Terminal Equipment</i>
EIA	<i>Electrical Industries Association</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
IPSec	<i>Internet Protocol Security</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITU	<i>International Telecommunications Union</i>
ITU-T	<i>International Telecommunications Union – Telecommunications Sector</i>
LSZH	<i>Low Smoke Zero Halogen</i>
OSI	<i>Open Systems Interconnection</i>
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i>
PPCA	Posto Privado de Comutação Automática
RDIS	Rede Digital com Interligação de Serviços
S/UTP	<i>Screened/Unshielded Twisted Pair</i>
STP	<i>Shield Twisted Pair</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
TCP / IP	<i>Transmission Control Protocol / Internet Protocol</i>
UPS	<i>Uninterrupted Power Supply</i>
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
VLAN	<i>Virtual LAN Area Network</i>
VLSM	<i>Variable Length Subnet Masks</i>
WAP	<i>Wireless Access Point</i>
NAT	<i>Network Address Translation</i>
VPN	<i>Virtual Private network</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>
CSMA/CA	<i>Carrier Sense Multiple Access Collision Avoidance</i>
MAC	<i>Media Access Control</i>
DDR	<i>Dial on Demand Routing</i>
DHCP	<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>

1. INTRODUÇÃO

No mundo que nos rodeia em que as mudanças são uma constante e ocorrem a uma velocidade extraordinária é imprescindível recorrer às novas tecnologias de comunicação para que as empresas, pessoas e instituições possam estabelecer contacto com maior facilidade.

Nos últimos anos, muito se tem discutido e falado sobre as novas tecnologias de *hardware* e *software* de rede disponíveis no mercado. O investimento em equipamentos envolve somas elevadas, mas é preciso que se dê especial atenção à estrutura de cablagem, visto ser imprescindível para o sucesso.

A realização deste projecto teve como base a elaboração do nosso trabalho fim de curso, tendo recaído a nossa escolha sobre uma infra-estrutura de comunicação numa empresa que se dedica à realização de projectos de engenharia civil. Para a concretização do aumento do nível de negócio necessita de novas instalações, com mais espaço e consequentemente maior capacidade de resposta às suas necessidades.

Este projecto foi elaborado de acordo com os princípios e normas em vigor, com o objectivo de construir uma infra-estrutura estável, escalável e com boa disponibilidade. Deste modo a sua estrutura foi dividida em vários capítulos, para os quais realizamos uma vasta investigação, escolhendo sempre a melhor opção possível.

Palavras-chave: infra-estrutura; estrutura física; comunicação; topologia de rede; equipamentos; funcionalidade; abrangência; qualidade; segurança; adaptabilidade; escalabilidade e rede.

2. ABSTRACT

In the world that surrounds us changes are a constant and it happens to an extraordinary speed it's necessary run over to new technologies, communications for the enterprises, peoples, institutions can establish contact with more facility.

In the last years a lot of things has been discussed and talked about new technologies of hardware and software in the net available in market. The investment in equipments includes a high numbers of costs, but it's necessary to give a special attention to the cable structure, because it's indispensable to the success distributed ambient.

The project realization had like base the elaboration of our work course end, having relapsed our choice about an infrastructure in a company who's dedicates to a realization of projects of civil engineering. For the materialization of the increase of the business level the organizations needs new infrastructures, with more space and consequently larger answer capacity to your needs.

This project was elaborated in agreement with the beginnings and norms in force, with the objective to construct a stable infrastructure, scalable and with good availability. In this way its structure was divided in several chapters, for which we always carry through a vast investigation, choosing the best possible option.

Keywords: infrastructure; physics structures; communication; network topology; equipments; functionality; inclusion; quality; safety; adaptability; scalability and network.

3. METODOLOGIA

3.1 Questão central

Como realizar a instalação de uma infra-estrutura de comunicação entre todos os pisos de um edifício?

3.2 Questões derivadas

Funcionalidade

- Tipo de necessidades dos utilizadores?
- Aplicações que a cablagem deve suportar?
- Suporte de novas aplicações?
- Outras funcionalidades necessárias?

Abrangência

- Qual a localização dos equipamentos activos e passivos?
- Necessidade de acesso interior?
- Necessidades de acesso ao exterior?
- Outras necessidades de abrangência?

Qualidade

- Aplicações *best-effort*?
- Na infra-estrutura e equipamentos?
- Outras necessidades de qualidade?

Segurança

- Garantia de confidencialidade?
- Garantia de autenticação?
- Garantia de integridade?
- Garantia de não repudição?
- Controlo de acesso?
- Outras necessidades de segurança?

Adaptabilidade

- Possibilidade de alteração frequente nos espaços?
- Utilizadores mudam com frequência de funções?

Escalabilidade

- Previsões de crescimento da organização?
- Previsões de evolução no uso dos serviços?
- Previsão de aumento do número de utilizadores?

3.3 Hipóteses levantadas

Planeamento

- Definição do modelo de funcionamento
 - Identificação das aplicações telemáticas a instalar, das arquitecturas protocolares de suporte e caracterização do tráfego por grupo de utilizadores
- Definição da arquitectura lógica
 - Definição da estrutura da rede e configuração de cada sistema de comunicação
- Dimensionamento
 - Análise e dimensionamento de cada um dos componentes do sistema de comunicação

Projecto

- Especificação
 - Especificação de todos os componentes da infra-estrutura (cablagem, circuitos, equipamento activo, equipamento passivo e segurança, servidor)
- Definição das condições de instalação
 - Definição das condições de montagem, instalação e de teste destes componentes
- Peças desenhadas
 - Elaboração de diagramas lógicos da infra-estrutura e de traçados em planta dos sistemas de cablagem
- Medições e orçamento
 - Elaboração de uma tabela de quantidades
 - Elaboração de uma tabela de preços

Teste

- Teste
 - Realização de testes e ensaios para verificação do seu correcto funcionamento e da conformidade com as especificações do projecto de todos os componentes instalados
- Certificação
 - Deverá ser realizada com acompanhamento de um responsável pela adjudicação do projecto

4. DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS

No nosso entendimento é extremamente necessária a instalação desta rede para permitir fazer de forma adequada e eficiente a comunicação entre utilizadores da empresa (voz, dados), viabilização da troca e partilha de ficheiros, correio electrónico e periféricos (recursos de *hardware* e *software*), preservando a independência das várias estações de processamento, e permitindo a integração em ambientes de trabalho cooperativo.

- Acesso a servidores de ficheiros e aplicações localizadas na empresa
- Acesso ao exterior, para correio electrónico, *web* e transferência de ficheiros
- A rede a instalar deverá ter suporte do número actual de utilizadores e boa capacidade para expansão, cobrindo toda a área ocupada pela empresa
- Adequação tecnológica, sem estrangulamentos na comunicação entre utilizadores, entre estes e o servidor, e o exterior
- O acesso / comunicação com os clientes da empresa
- Capacidade de evolução para situação de tráfego mais intenso, sem que isso obrigue à instalação de uma nova cablagem
- Segurança nas comunicações de e para o exterior, especialmente no que diz respeito ao controlo do acesso de utilizadores externos, à autenticação e à privacidade

Anexo A: plantas do edifício

- Planta dos pisos do edifício
- Espaço a abranger pela infra-estrutura (planta com cablagem)
- Espaço a abranger pelos utilizadores (planta com equipamento)

Dada a dimensão da empresa, e o seu ramo, não irá ser necessária a presença a tempo inteiro de um gestor de rede, assim como *software* específico de gestão de redes. As tarefas básicas diárias poderão ser feitas por algum funcionário da empresa que tenha recebido formação pela empresa instaladora da rede. No entanto esporadicamente haverá necessidade de efectuar operações mais complexas, para as quais terá de recorrer aos serviços de apoio técnico especializado ou das empresas fornecedoras.

A infra-estrutura a instalar deverá ter capacidade de crescimento, assim como estar preparada para maiores volumes de tráfego, sem alterações na cablagem. É ainda importante ter em conta, para que a cablagem não seja específica de determinada tecnologia, para que a qualquer momento possam ser consideradas mudanças de equipamento / tecnologia de comunicação.

As condicionantes financeiras, não foram mencionadas, no entanto há que ter em conta que para além dos custos iniciais da infra-estrutura e equipamentos, existirão custos de exploração, que podem passar por contratos de manutenção, contratos de apoio técnico e custos de ligação ao exterior.

Relativo à instalação da cablagem e locais a abranger pela infra-estrutura, não existem condicionantes relevantes, pois a empresa ainda não está sedeada nas novas instalações.

5. PLANEAMENTO

5.1 Modelo de funcionamento

O modelo de funcionamento é obtido através da análise, dos planos das aplicações temáticas e das arquitecturas protocolares, dos requisitos e das condicionantes do projecto.

As aplicações temáticas que irão ser utilizadas para a realização dos requisitos iniciais são sobretudo o acesso remoto a ficheiros, a recursos, a base dados distribuídas, comunicação entre utilizadores e aplicações de acesso à informação, estes são os fundamentais.

Todos os protocolos que iremos mencionar abaixo estão presentes na arquitectura TCP/IP.

Apêndice A: Protocolos

O protocolo que irá ser utilizado no acesso remoto a ficheiros é o FTP (*File Transfer Protocol*).

Na comunicação entre utilizadores, nomeadamente no que diz respeito ao correio electrónico, serão baseadas no protocolo SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*).

A troca de mensagens SMTP é feita entre agentes de transferência de mensagens designados servidores de correio electrónico. Os utilizadores quando acedem às caixas de correio, localizadas nos servidores de correio electrónico utilizam o protocolo POP3 (*Post Office Protocol – version 3*).

No que diz respeito às aplicações de acesso à informação, nomeadamente informações disponibilizadas na WWW (*World Wide Web*), constituída por documentos hiper média (ficheiro HTML), ou seja, páginas *Web*, utilizam o protocolo HTTP (*Hiper Text Transfer Protocol*).

Suporta também a arquitectura protocolar NetBEUI, mas não há necessidade de comunicação com o exterior com este protocolo, visto que é através do TCP/IP.

5.2 Definição da arquitectura lógica

Dadas as características do edifício, decidimos adoptar um único subsistema, o horizontal, interligando directamente cada posto de trabalho com o bastidor de rede e que engloba os circuitos de comunicação com acesso ao exterior, pois deste modo, com a abolição do *backbone* é economicamente mais rentável e ao mesmo tempo aumentamos a qualidade e fiabilidade da rede, pois evitamos a redundância existente no subsistema vertical.

Iremos adoptar uma topologia física em estrela (**Apêndice B:** Topologias de rede), construída em cabo S/UTP ou FTP, saindo do bastidor até cada uma das tomadas ISO 8877 (RJ45) nos postos de trabalho.

No subsistema de acesso ao exterior (Internet e voz), será fornecido por contrato com uma empresa da especialidade.

6. PROJECTO

As componentes que este documento deve conter englobam a definição do ambiente de projecto, a especificação dos materiais e equipamentos, a definição das condições de montagem, teste e certificação, definição das quantidades de materiais e equipamentos, definição de traçados da cablagem e orçamento.

Apêndice C: Documento de Projecto

6.1 Objecto do projecto

Este trabalho consiste na implementação de uma infra-estrutura de comunicação numa empresa que se dedica à realização de projectos de engenharia civil, devido ao aumento do seu negócio decidiu comprar um edifício maior, o qual irá passar a ser as futuras instalações da empresa.

A empresa em causa ocupa três pisos com uma área bruta de 160 m² cada, dividida da seguinte forma:

Aprovisionamento, recepção, informática, contabilidade, tesouraria, gabinetes de projecto, recursos humanos, administração, arquivo e auditório.

O total de utilizadores será de 34 distribuídos da seguinte forma. (**Apêndice D**).

A instalação desta rede vai permitir fazer de forma adequada e eficiente a comunicação entre os utilizadores da empresa (voz e dados), viabilização da troca e partilha de ficheiros, correio electrónico e periféricos (recursos de *hardware* e *software*), preservando a independência das várias estações de processamento, e permitindo a integração em ambientes de trabalho cooperativo.

Cada posto de trabalho é composto por 2 pontos de rede (dados, telefone), ficando ainda de reserva várias ligações disponíveis, de modo a que exista uma adequada margem de crescimento do número de postos de trabalho, assim como uma boa flexibilidade em termos de localização dos equipamentos a integrar. Decidiu-se também incluir por piso 1 *Access points* para acesso *wireless* aos portáteis da empresa bem como a outros utilizadores que possam fazer serviços esporádicos na empresa.

6.2 Princípios orientadores

6.2.1 Cablagem

Os elementos funcionais para a construção de um sistema de cablagem são os seguintes:

- Distribuidor de piso (FD - *Floor Distributor*) – elemento central para onde converge toda a cablagem de um piso (de parte de um piso ou um conjunto de pisos conforme a dimensão destes)
- Cablagem de piso (ou cablagem horizontal) – interliga as tomadas de telecomunicações com os vários FDs

- Ponto de transição – elemento de existência opcional onde é feita a derivação da cablagem horizontal
- Tomada de telecomunicações (TO – *Telecommunication Outlet*) – tomada de serviço aos postos de trabalho
- Cablagem diária de trabalho – interliga as TOs e o equipamento terminal

Como o ciclo de vida da parte física de rede, cablagem é relativamente longo e tendo em conta os custos elevados de alteração ou ampliações posteriores, a rede será estruturada tendo em conta a dimensão do edifício e não o número de utilizadores actuais, o que permite à empresa aumentar futuramente o número de utilizadores ou até suportar uma mudança de ramo de actividade, sem mais encargos ao nível da rede, pois esta irá poder suportar o crescimento e desenvolvimento da empresa.

Segundo a norma ISO/IEC 11801, devem ser instaladas no mínimo duas tomadas por cada 10 m² de área de trabalho (ou uma tomada dupla) sendo uma preferencialmente destinada a serviço de voz e outra a serviços de dados. Ainda segundo a mesma norma deve ser instalado pelo menos um distribuidor de piso (FD) por cada 1000 m² de área bruta, devendo existir pelo menos um distribuidor por cada piso do edifício, excepto se os pisos forem de uma dimensão reduzida. Neste caso um distribuidor pode servir vários pisos adjacentes.

Os cabos de cobre são o componente mais utilizado na construção de sistemas de cablagem, sendo o cabo de par trançado, o tipo de cabo mais usado para ligar computadores em rede, pois garantem aos sinais uma protecção contra interferências muito superiores aos cabos simples.

Apêndice E: Características dos cabos

Embora a norma ISO/IEC 11801 admita a utilização do cabo categoria 3 para suporte de serviços de voz juntamente com a utilização de cabos de categoria 6 para suporte de aplicações de dados, a diferença de custo entre os dois tipos de cabos não justifica a utilização do primeiro tendo ainda como vantagem a simplicidade e versatilidade da utilização de um único tipo de cabo de cobre num sistema de cablagem.

Assim, iremos utilizar cablagem S/UTP Categoria 6, sabendo que actualmente a mais usada é a Cat5, ou a Cat5e que suporta até um Giga. Como estamos a fazer um projecto novo temos de pensar no futuro e daí optarmos pela categoria 6 com largura de banda de 250MHz.

6.2.2 Equipamentos

Os equipamentos a instalar devem respeitar os seguintes princípios:

Normalização - os equipamentos deverão estar em conformidade com as normas internacionais relativas a comunicação de dados e protocolos de comunicação, como as normas ISO, IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), EIA (*Electronic Industries Alliance*), ITU-T (*International Telecommunication Union*) E IETF (*Internet Engineering Task Force*).

Modularidade e Expansibilidade - devem ser utilizados equipamentos modulares e reconfiguráveis, de forma a poderem acompanhar as possíveis modificações e crescimento na infra-estrutura.

Funcionalidade - os equipamentos devem suportar diversas arquitecturas de comunicação como TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*) NetBIOS (*Network Basic Input / Output System*) e NetBEUI (*NetBIOS Extended User Interface*), e de todas as aplicações suportadas por estes protocolos devem também dispor da possibilidade de monitorização e gestão remota por SNMP (*Simple Network Management Protocol*) ou por RMON (*Remote Monitoring*).

Disponibilidade - os equipamentos deverão dispor das capacidades de auto diagnóstico e possuir características de tolerância a falhas.

Segurança - os equipamentos devem possuir mecanismos de segurança que garantam protecção contra: escutas, intrusões, ataques do exterior e qualquer ataque à segurança dos equipamentos e aplicações.

6.3 Estrutura física

Esta estrutura pode ser obtida através de uma decomposição da arquitectura lógica do conjunto de elementos que integram cada um dos seus subsistemas de comunicação.

Em cada posto de trabalho será instalada uma tomada ISO 8877 dupla, categoria 6 blindada.

Essas tomadas serão alimentadas a partir de um distribuidor *rack* de 19 “ de acordo com as normas IEC 297, DIN 41494, EIA RS310C, que ficará localizado no piso 1. Será equipado

com painéis passivos de *patching* para ligação às tomadas (*patch panels*), sendo nele também instalado o equipamento de rede activo (*router*, *switch*, *firewall*, PPCA e uma UPS).

Será instalada uma cablagem horizontal de cabo tipo S/UTP Categoria 6, com blindagem exterior. Este cabo será usado por razões de protecção contra interferências electromagnéticas e desastres, como incêndios ou inundações.

As ligações com o exterior serão feitas através de circuitos digitais RDIS, *router* com auxílio de *firewall*.

Para os serviços de voz será instalado um PPCA com acesso ao exterior via RDIS, com terminais de voz maioritariamente digitais, podendo-se no entanto utilizar a opção analógica.

O PPCA deve suportar comunicações por fax.

Os serviços de comunicação (correio electrónico, páginas *Web*) serão fornecidos por um fornecedor de serviços Internet, tentando assim reduzir custos.

Localização de tomadas para voz e postos de trabalho deve resultar de um levantamento antecipado. Na determinação do número e localização das tomadas ISO 8877 deve-se ter em conta as necessidades actuais, deixando uma margem que possa garantir uma razoável flexibilidade e escalabilidade de localização, daí a utilização de isoduto (tubo flexível) para uma deslocação fácil, rápida e económica de posto de trabalho.

7. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Com base nos princípios orientadores, são agora apresentadas as especificações dos equipamentos passivos e cablagem, activos (dados e voz), necessários à construção da infraestrutura.

7.1 Equipamento passivo e cablagem

Considera-se equipamento passivo, o distribuidor devidamente equipado, painéis de ligação (*patch panel*), cabo S/UTP, tomadas ISO 8877, conectores ISO 8877 e chicotes de *patching*.

O distribuidor deverá ser equipado com painéis passivos para tomadas ISO 8877, destinados às ligações de cabo S/UTP CAT6, referentes às ligações do subsistema horizontal, devendo além disso, albergar todo o equipamento associado à rede local. O distribuidor deverá conter também o equipamento destinado às comunicações com o exterior.

O cabo utilizado é o S/UTP conforme a norma EN 50173 da União Europeia, de categoria 6 para a ligação entre o *patch panel* e as tomadas ISO 8877.

As tomadas a instalar serão as ISO 8877 dupla, de categoria 6, com blindagem.

Os conectores ISO 8877 servirão para o cravamento no cabo.

Os chicotes de ligação (*patching*) são destinados à ligação dos equipamentos activos e os painéis passivos (*patch panels*) dentro do distribuidor, e entre as tomadas e o equipamento informático.

7.2 Especificação do equipamento activo de dados

Considera-se equipamento activo de dados, todo o equipamento gerador, receptor ou conversor de sinais eléctricos ou ópticos. No presente caso, as peças mais importantes do equipamento são *router*, *switch*, *firewall*, *wireless*, e servidor. É ainda especificada uma UPS para alimentação do equipamento activo.

Quer os *switchs* (comutadores) quer as ligações dos postos de trabalho, poderão ser ligados tanto a 10 Mbps ou a 100 Mbps.

O *router* deverá ser instalado no distribuidor e garantirá o acesso ao exterior. Este equipamento poderá também desempenhar funções de *packet filter* (por filtragem de endereços), garantindo em conjugação com o *firewall*, a segurança contra intrusões.

O sistema de *firewall* a instalar visa garantir a protecção contra intrusões de origem externa.

Para garantir uma alimentação ininterrupta do equipamento activo de comunicações assim como do servidor será instalada uma unidade de alimentação ininterrupta (UPS).

Apesar de estarmos a desenvolver um projecto de redes, optámos pela implementação de um servidor, pois nas redes estes são uma peça fundamental, desempenhando um papel de grande importância em questões de políticas de segurança, principalmente no acesso lógico.

Política de acesso lógico

- Política de *passwords* e de identificação dos utilizadores;
- Definição de perfis de acesso aos ambientes e aplicações;
- *Log* de eventos mínimos nas transacções:
 - Dia e hora de acesso;
 - Endereço electrónico de quem acedeu;
 - Acções executadas.

Apêndice F: Especificações dos equipamentos (activos / passivos).

8. INSTALAÇÃO E VERIFICAÇÃO

A montagem dos equipamentos deverá ser feita de acordo com as normas e boas práticas de instalação, sendo destacados alguns dos pontos considerados de maior importância.

- O distribuidor deverá ser instalado no piso intermédio do edifício, conforme indicado na planta, de modo a que este fique o mais central possível, uma vez que irá ser utilizado apenas um distribuidor.
- Todo o equipamento eléctrico contido no distribuidor deve estar ligado à UPS, sendo esta que liga à rede de energia do edifício.
- Os cabos S/UTP seguem do bastidor por electroduto até chegar ao ponto de rede, onde entram num isoduto (tubo de PVC flexível) até chegar à tomada colocada no chão falso. O electroduto segue sobre uns pinos / suportes para não ficar assente no chão situando-se numa distância média entre o chão e as placas do chão falso.

O cumprimento dos cabos não poderá exceder os 100m (90m da ligação permanente mais 10m da soma dos *patch cords*), devendo estes 90m serem ligados sem interrupções, emendas ou derivações.

No distribuidor será feita a ligação das blindagens envolventes do cabo a contactos de terra, assim como nas tomadas ISO 8877.

Os cabos deverão ser identificados com um número sequencial igual em ambas as extremidades, correspondentes à tomada e ao painel passivo no distribuidor. Este número deve ser constituído por duas secções de algarismos separadas por um ponto, onde a primeira indica o piso e a segunda o número do terminal (ex. 0.23 - piso 0, tomada nº 23).

A passagem dos cabos deve ser feita com cuidado, de modo a evitar as dobras e o excesso de força de tracção, de modo a evitarmos danos nas propriedades eléctricas do cabo. Do mesmo modo devem ser respeitados os raios mínimos de curvatura descritos anteriormente no Apêndice E, Tabela 5, conforme norma ISO/IEC 11801.

As ligações dos cabos S/UTP às tomadas e aos painéis de ligação devem ser efectuadas tendo em conta a norma ANSI TIA/EIA 258A ou opcionalmente a norma ANSI TIA/EIA 258B.

- As tomadas deverão ser localizadas conforme indicado na planta, de modo a que garantam todas as necessidades actuais, assim como uma possível expansão do número de equipamentos.

Devem ser numeradas em local visível e próprio para o efeito, com o mesmo critério dos cabos, tendo a sua correspondência nos painéis passivos do distribuidor.

- Os entalhes de fixação, tanto dos conectores ISO 8877 fêmea, como das tomadas ISO 8877 nos painéis de *patching*, deverão ficar colocados na parte inferior (nesta posição, o pino 1 é o situado mais à esquerda).

Relativo à verificação, após a conclusão de toda a instalação, sempre que possível os testes finais deverão ser efectuados na presença do dono da obra ou de um seu representante.

Relativo à atribuição dos endereços de IP, farão parte da classe C, sendo no entanto aplicadas algumas regras na sua atribuição, como poderemos ver no **Apêndice G**.

9. CERTIFICAÇÃO E TESTES

Uma vez terminada a instalação, deverá proceder-se à respectiva certificação e testes

Apêndice H - Certificação e testes.

10. TCO (*total cost of ownership*)

No Anexo B é apresentado o TCO (*total cost of ownership*).

11. IMPACTO FUNCIONAL

Após a implementação, do projecto, registar-se-ão as seguintes mais valias para a empresa.

A rede instalada irá ter características de elevada disponibilidade, fiabilidade e tolerância a falhas, permitindo a comunicação entre as diversas unidades dentro da empresa 24 horas por dia, independentemente da ocorrência de quaisquer falhas pontuais.

Por outro lado os equipamentos a instalar permitem uma boa gestão e funcionamento da infra-estrutura, pois possuem características de tolerância a falhas e capacidade de auto-diagnostico.

Com a utilização de políticas de segurança, que são um instrumento importante para proteger a nossa empresa contra ameaças à segurança da informação, que a ela pertence ou que está sob sua responsabilidade, conseguiremos melhorar vários aspectos, assim como:

- O relacionamento com os clientes passa a ser de maior confiança
- Os processos internos desenvolvem-se com maior facilidade, segurança e rapidez
- Criação de política de *backups* diários automáticos
- Atribuição de *passwords*, devendo ser definida uma política em que sejam utilizadas regras para a criação, troca e uso das mesmas.

Deste modo vamos também incutir nos utilizadores direitos e responsabilidades, pois todo o seu histórico de utilização da rede ficará registado no *Log / Accouting*, que deverá servir para protecção ou responsabilização dos utilizadores.

A infra-estrutura é implementada tendo em conta o crescimento da empresa, tanto no seu número de utilizadores, como na capacidade de evolução para situação de tráfego mais intenso, podendo até suportar uma mudança de ramo de actividade. Ou seja, construída a pensar no presente e no futuro.

12. CONCLUSÃO

Este projecto foi minuciosamente elaborado de acordo com os princípios e normas em vigor, com o objectivo de construir uma infra-estrutura estável, escalável e com boa disponibilidade, mesmo nas situações mais exigentes.

As opções tecnológicas tomadas ao nível do equipamento passivo e activo recaíram sobre alguns aspectos fundamentais, desempenho (dentro do que é usual actualmente) e a eficiência da rede face aos requisitos solicitados, se bem que, a maioria das opções foram tomadas tendo em conta a eficiência, dado esse ser um dos objectivos primordiais do projecto.

Houve uma clara preocupação em projectar uma rede facilmente escalável e com uma estrutura que ofereça suporte para uma futura migração tecnológica, ao nível dos vários subsistemas.

Para a exposição das soluções apresentadas ao longo deste documento, tentou utilizar-se uma estrutura organizada, para que da sua elaboração resultasse um projecto facilmente interpretável, e que reflectisse da forma mais fiel possível a ideia de quem o projectou.

13. BIBLIOGRAFIA

MARQUES, António Eduardo, O Guia Prático de Redes Locais e *Wireless*, Centro Atlântico, 2007

GOUVEIA, José e MAGALHÃES, Alberto, Redes de computadores, 4ª edição, FCA, 2005

GOUVEIA, José e MAGALHÃES, Alberto, *Hardware* para PC's e Redes, 2ª edição actualizada, FCA, 2002

MONTEIRO, Edmundo e BOAVIDA, Fernando, Engenharia de redes informáticas, 3ª edição, FCA, 2000

[Http://www.wikipédia.com](http://www.wikipédia.com)

[Http://www.novabase.pt](http://www.novabase.pt)

[Http://www.protocols.com](http://www.protocols.com)

[Http://www.mbit.pt](http://www.mbit.pt)

[Http://www.efagundes.com](http://www.efagundes.com)

[Https://www.dei.uc](https://www.dei.uc)

[Http://www.cisco.com](http://www.cisco.com)

[Http://www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)

[Http://www.sectorzero.pt](http://www.sectorzero.pt)

[Http://www.tele2.pt](http://www.tele2.pt)