



IPG Politécnico
|da|Guarda
Polytechnic
of Guarda

RELATÓRIO DE PROJETO

Licenciatura em Engenharia Informática

Daniel Almeida Rodrigues

dezembro | 2020





Escola Superior de Tecnologia e Gestão

Instituto Politécnico da Guarda

Solução de uma infraestrutura de comunicação num hotel

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE LICENCIADO EM
ENGENHARIA INFORMÁTICA

Daniel Almeida Rodrigues

Projeto final de curso, Engenharia Informática

Dezembro de 2020

Agradecimentos

Quero começar por agradecer aos meus pais e irmã, por estarem sempre ao meu lado, pelo apoio incondicional e pelo incentivo prestado na realização deste projeto e durante todo o meu percurso académico.

Em especial à Anne pela confiança, encorajamento, compreensão e por nunca me ter deixado desistir, dando-me sempre todo o apoio e carinho.

Agradeço ao meu orientador, Professor Fernando Melo Rodrigues, por todo o profissionalismo, apoio e toda a disponibilidade mostrada durante a elaboração deste projeto.

Gostaria também de agradecer aos meus amigos que sempre acreditaram em mim e por todos os bons momentos que vivemos juntos neste percurso académico.

Ficha de identificação

Aluno: Daniel Almeida Rodrigues

Número: 1009543

Unidade Curricular: Projeto de Informática

Curso: Licenciatura em Engenharia Informática

Estabelecimento de ensino: Escola Superior de Tecnologia e Gestão -
Instituto Politécnico da Guarda

Orientador: Prof. Fernando Melo Rodrigues

Resumo

Este documento descreve o trabalho realizado no âmbito da Unidade Curricular Projeto de Informática da Licenciatura em Engenharia Informática da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico da Guarda.

O objetivo é apresentar uma solução para a instalação de uma infraestrutura de comunicação num hotel. A infraestrutura a implementar destina-se ao suporte de comunicações e serviços de todo o hotel.

Este relatório surge depois de ter desempenhado funções num hotel de quatro estrelas e ter verificado que os níveis de qualidade de serviço não correspondiam aos que um hotel de quatro estrelas deve possuir.

Neste relatório vamos descrever e abordar as tecnologias a implementar, definir os requisitos e considerações a ter na montagem da infraestrutura, apresentar o desenho da solução e descrever os passos da sua implementação.

Palavras-chave: Wi-Fi, VoIP, CCTV, IPTV, Aplicação móvel

Abstract

This report describes all the work done in the *Projeto de Informática* course unit of Licenciatura em Engenharia Informática provided by *Escola Superior de Tecnologia e Gestão* of *Instituto Politécnico da Guarda*.

The objective is to present a solution for the installation of a communication infrastructure in a hotel. The infrastructure to be implemented is designed to support communications and services throughout the hotel.

This report comes after having worked in a 4-star hotel and having verified that the levels of quality of service did not correspond to those that a 4-star hotel must have.

In this report we will describe and address the technologies to be implemented, define the requirements and considerations to have in the assembly of the infrastructure, present the solution design and describe the steps of its implementation.

Keywords: Wi-Fi, VoIP, CCTV, IPTV, Mobile App

Índice Geral

Agradecimentos	iii
Ficha de identificação	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Índice Geral	xi
Índice de Ilustrações	xiii
Lista de Siglas e abreviaturas	xiv
1. Introdução	1
1.1. Nota Prévia	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Organização do relatório	2
2. Análise das tecnologias a implementar e requisitos	3
2.1. Breve análise sobre as redes sem fios (Wi-Fi):.....	4
2.2. Site Survey.....	5
2.3. PoE	6
2.4. Considerações específicas a ter na instalação da rede	6
2.5. Cablagem.....	7
2.5.1. Cablagem estruturada.....	7
2.5.2. Cablagem em níveis hierárquicos	7
2.5.3. Especificações e normas de instalação	10
2.6. Princípios genéricos na escolha dos equipamentos	13
2.7. VoIP - Suporte de Voz	14
2.8. CCTV	14
2.9. Serviço de IPTV, Chromecast	15
2.10. Desenvolvimento de uma aplicação móvel	17
3. Implementação e desenho da solução	25
3.1. Diagrama geral da instalação.....	25
3.2. Bastidor de edifício e bastidores de piso.....	27
3.3. Locais a abranger no hotel.....	31
3.3.1. Recepção: Balcão / Front Office	31
3.3.2. Recepção: Back Office.....	32

3.3.3 - Administração	32
3.3.4. Bar	33
3.3.5. Posto da cultura	33
3.3.6. Restaurante, Cozinha e Economato	34
3.3.7. Outros locais do rés-do-chão	34
3.3.8. Quartos e biblioteca.	35
3.4. Segmentação da rede.....	38
3.4.1. Esquema de endereçamento	39
3.5. Testes finais e certificação.....	39
4. Considerações finais.....	41
Referências Bibliográficas.....	43
Anexo A	45
Medições.....	45
Orçamento	47
Anexo B	49
Criação e configuração das VLANs.	49

Índice de Ilustrações

Figura 1 - Representação do subsistema horizontal.....	9
Figura 2 - Cabo UTP.....	10
Figura 3 - Cabo F/UTP	10
Figura 4 - Cabo SFTP.....	11
Figura 5 – Cordão de ligação (patch cord).....	12
Figura 6 - Menu principal do NONIUS™	16
Figura 7 - Menu inicial	18
Figura 8 - Menu de login.....	19
Figura 9 - Menu principal	19
Figura 10 – Menu do serviço de recepção.....	20
Figura 11 – Menu do serviço de quarto	21
Figura 12 - Abrir Porta	22
Figura 13 - Inside Room	23
Figura 14 - TSH TV.....	23
Figura 15 - Serviço de Bar	24
Figura 16 - Diagrama geral da rede interna do hotel	25
Figura 17 – Representação do bastidor de edifício (rés-do-chão).....	27
Figura 18 - Representação dos bastidor de piso	28
Figura 19 - Representação do primeiro piso.....	36
Figura 20 - Representação do segundo piso	37
Figura 21 – Representação do terceiro piso.....	37
Figura 22 - Esquema de endereçamento da rede	38

Lista de Siglas e abreviaturas

AP - Access Point

BD - Building Distributor

CCTV - Closed-circuit television

FD - Floor Distributor

GDPR - General Data Protection Regulation

IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers

IP - Internet Protocol

IPTV - Internet Protocol Television

ISDN - Integrated Services Digital Network

ISP - Internet Service Provider

ITU-T - International Telecommunication Union – Telecommunication Sector

PoE - Power over Ethernet

RJ45 - Registered Jack 45

SIP - Session Initiation Protocol

TCP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol

TIA - Telecommunications Industries Association

UTP - Unshielded Twisted Pair

VLAN - Virtual Local Area Network

VoIP - Voice over IP

WLAN - Wireless Local Area Network

1. Introdução

1.1. Nota Prévia

Com a experiência adquirida no desempenho de funções num hotel de quatro estrelas da Fundação Inatel, constatou-se que este não responde aos níveis de qualidade de serviço que um hotel de quatro estrelas deve possuir. Assim, surge este trabalho que pretende servir de guia a uma futura renovação no que toca às infraestruturas de comunicação que serão o suporte aos mais modernos serviços que os clientes de uma unidade hoteleira esperam. Este trabalho surge no âmbito da unidade curricular de Projeto de Informática da Licenciatura em Engenharia Informática do Instituto Politécnico da Guarda.

1.2. Objetivos

As tecnologias estão constantemente a evoluir e as telecomunicações vão acompanhando essa evolução ao longo do tempo. Há uma necessidade constante na modernização de infraestruturas para que estas sejam capazes de acompanhar de forma fiável e compatível a evolução dos serviços fornecidos pelas operadoras.

O objetivo deste projeto é apresentar uma solução para a instalação de uma infraestrutura de rede informática e comunicação no hotel.

O hotel tem quatro pisos e setenta e sete quartos, os quartos estão divididos pelo primeiro, segundo e terceiro piso. No rés-do-chão encontram-se as áreas de lazer não havendo quartos neste piso. Aqui podemos encontrar a receção (front office, backoffice e administração), o posto de cultura, o restaurante, o bar, a cozinha, a sala do pessoal, o ginásio, o salão de conferências, a sala das máquinas e o economato. O hotel possui uma piscina exterior e uma enorme quinta nas traseiras, no primeiro piso há também uma pequena biblioteca.

A infraestrutura a implementar destina-se ao suporte de comunicações e de serviços de todo o hotel, tais como:

- Internet (sem fios e cablada),
- Telefonia de tecnologia VoIP;
- Serviço de Televisão (IPTV);
- Circuito de vídeo vigilância (CCTV);
- Aplicação móvel para os hóspedes (TermaSmart Hotel que permite através de um simples clique que os clientes possam abrir a porta do seu quarto, alterar a temperatura do ar condicionado, subir e descer os estores, trocar de canal e subir/baixar o volume da televisão, comprar filmes e séries, ter acesso ao ginásio, ter acesso à conta corrente, pedir um serviço de quarto, etc).

1.3. Organização do relatório

Este relatório está organizado da seguinte forma:

- O capítulo 1 faz uma introdução ao projeto descrevendo os seus objetivos.
- No capítulo 2 vamos abordar as várias tecnologias que vamos implementar no hotel e definir quais são os requisitos e considerações a ter na montagem da infraestrutura.
- No capítulo 3 vamos apresentar o desenho da solução e descrever os passos da sua implementação.
- O Capítulo 4 são as considerações finais sobre o trabalho desenvolvido.

2. Análise das tecnologias a implementar e requisitos

Um dos principais objetivos de um hotel é a satisfação dos seus hóspedes e com recurso às tecnologias que vão ser implementadas no hotel, os hóspedes vão ficar agradados e aproveitar a estadia da melhor forma possível. Nos dias que correm o acesso à internet é indispensável e a grande maioria dos nossos hóspedes, sejam eles empresariais ou de lazer, tem consigo um *smartphone*, um *notebook* ou um *tablet* que usa para aceder às redes sociais, ao *e-mail*, fazer uma pesquisa ou até mesmo para trabalhar, por isso, vamos certificar-nos que seja possível aceder à internet sem fios em qualquer local do hotel sem que a velocidade seja afetada. Para que o hóspede tenha um passatempo enquanto está no quarto, vamos ter disponível um serviço de IPTV e Chromecast. Para dar uma maior facilidade de acesso aos nossos hóspedes, vamos ter uma aplicação móvel que vai garantir inúmeras funcionalidades à distância de um clique. Todos os quartos vão estar providos com um telefone para o caso de surgir uma emergência, para um pedido de esclarecimentos ou de informação, que o hóspede pode usar para contactar a receção a qualquer hora do dia. Vai ser feita também a montagem de um sistema de videovigilância que tem como objetivo visar ao máximo tanto a segurança do hóspede como a do próprio hotel.

Todo este trabalho não se destina apenas a manter os nossos hóspedes satisfeitos, mas tem também como objetivo ter alguma vantagem em relação à concorrência podendo assim cativar novos clientes.

Neste capítulo vamos descrever e abordar as tecnologias a implementar que referimos anteriormente. Vamos definir quais são os requisitos e considerações a ter na montagem da infraestrutura, tais como, as especificações, normas e os princípios a cumprir na escolha dos equipamentos.

2.1. Breve análise sobre as redes sem fios (Wi-Fi):

A evolução constante das tecnologias, os preços a diminuírem e a massiva utilização de *notebooks*, *smartphones* e *tablets* na nossa sociedade faz com que o uso e a qualidade das redes sem fios tenha vindo a aumentar progressivamente ao longo dos anos (Plunkett 2005).

Norman Abramson, um professor da universidade do Havai, desenvolveu em 1971 o sistema ALOHAnet, fazendo com que sete computadores fossem capazes de comunicar entre si por redes sem fios baseadas em ondas rádio em quatro ilhas diferentes (Engst 2003).

Mais tarde, durante os anos 90, a utilização das redes sem fios começou a ganhar notoriedade, nos inícios o grande problema eram os protocolos específicos que faziam com que as redes fossem incompatíveis entre si, por isso, no final dos anos 90 foi desenvolvido o protocolo *standard* IEEE 802.11 (Wi-Fi). Com larguras de banda até 54Mbit/s, foi criada a norma 802.11a para 5GHz e a 802.11g para 2.4GHz, mais tarde em 2009, a norma 802.11n compatível tanto com 2.4GHz como com 5GHz numa velocidade máxima de 600 Mbit/s. Nos dias que correm já temos protocolos para mais de 1 Gbit/s como é o caso da norma 802.11ac que atualizada recentemente com a chegada da wave2 onde a velocidade pode atingir na teoria 6.8 Gbit/s (Monteiro and Boavida 2011).

Quanto mais alta a frequência, maior vai ser a largura de banda, mas porventura, o alcance será menor, o que significa que o sinal de 5 GHz (23 canais de transmissão) possui mais intensidade mas numa distância mais curta, enquanto a frequência de 2,4 GHz (3 canais de transmissão), mesmo tendo mesmo menos frequência pode chegar a distâncias maiores (Monteiro e Boavida 2011).

2.2. Site Survey

O Site Survey é uma técnica que faz uma análise minuciosa da performance de uma rede sem fios, tentando assim otimizar a cobertura da rede sem fios. Para que um projeto de uma rede sem fios tenha bons resultados e a implementação seja bem-sucedida é altamente recomendado a realização destes estudos.

Esta análise tem como objetivo otimizar e tirar o máximo proveito da rede, para isso, ela faz testes na capacidade de transmissão de dados da rede e deteta se há algo a obstruir ou a atrapalhar o seu perfeito funcionamento. Ela vai também identificar os melhores locais a colocar os *access point* e determinar qual a quantidade necessária para que os clientes tenham a melhor qualidade de receção de sinal possível (Monteiro and Boavida 2011).

Os passos vão ser os seguintes:

- Obter a planta de todos os pisos do hotel e da área envolvente;
- Identificar áreas que onde possam haver problemas de sinal, quer seja devido à construção do próprio hotel quer seja a nível ambiental;
- Determinar quantos access point serão necessários para fornecer um sinal para a área de cobertura desejada;
- Desenhar um mapa do posicionamento dos access point, verificar se essa localização é fisicamente segura e se estão à distância máxima permitida para cabos de Cat6 (90-100 metros);
- Definir as políticas do utilizador;
- Verificar a compatibilidade do *hardware*;
- Compatibilidade com PoE (Power over Ethernet).

2.3. PoE

PoE é uma funcionalidade de rede definida pelas normas IEEE 802.3af (2003), 802.3at (2009) e 802.3bt (2018). O PoE faz com que não seja preciso haver uma tomada para fornecer energia e permite que os próprios cabos Ethernet o façam através de uma ligação de dados existente. Existem três normas, a norma 802.3af (PoE), a norma 802.3at (PoE+) e a norma 802.3bt (PoE++). A grande diferença entre eles é a potência que é distribuída por cada uma das normas. A norma 802.3af (PoE) permite fornecer 15.4W, a norma 802.3at (PoE+) a permite fornecer 30W e na norma 802.3bt (PoE++) a potência pode ir até 100 W (Worton 2019).

2.4. Considerações específicas a ter na instalação da rede

Na instalação da infraestrutura do hotel, identificar quais os serviços e aplicações que a nossa rede terá de suportar é a chave para criar uma arquitetura robusta, relevante, escalável e sustentável. Vamos então considerar os seguintes elementos:

- Número de colaboradores do hotel e número máximo de clientes que possam estar a utilizar a Internet ao mesmo tempo;
- Requisitos mínimos de tráfego de transferências;
- Aplicações que vão ser utilizadas no hotel;
- Largura de banda requerida para suportar a rede;
- Segurança e privacidade na rede.

2.5. Cablagem

O tipo de cablagem a utilizar numa rede é muito importante. Como se trata de um hotel de quatro estrelas com grande lotação os requisitos são enormes, há um conjunto de serviços que se pretende que todos os utilizadores, quer sejam colaboradores, quer sejam hóspedes usufruam. A instalação e/ou alterações nas cablagens é um processo com um custo muito elevado e não só, também traz problemas no ponto de vista de perturbação geral causado (Moreira n.d.).

2.5.1. Cablagem estruturada

O conceito de cablagem estruturada está associado à necessidade de planear os sistemas de cablagem de dados de forma assegurar a sua longevidade e flexibilidade, pois as tecnologias estão sempre a evoluir e é necessário que a nossa rede acompanhe esse crescimento sem que seja necessário haver alterações frequentes nos equipamentos ativos. (Moreira n.d.).

Segundo o mesmo autor há alguns aspetos importantes a ter em consideração no procedimento da montagem da rede e o ideal é que o sistema de cabos seja capaz de prolongar a sua vida para além da dos equipamentos ativos, permitindo a evolução técnica destes sem necessidade de substituição das cablagens. O sistema de cablagens não deve ser projetado para as necessidades do equipamento ativo a colocar, é preciso ir mais além disso, quer em termos tecnológicos quer em termos das necessidades do colaborador/cliente.

2.5.2. Cablagem em níveis hierárquicos

Um princípio a ter em consideração nos sistemas de cablagem é que devem ser definidos vários níveis de circulação de informação. Este tipo de organização faz com que a gestão e a manutenção sejam facilitadas, correspondendo diretamente às

características físicas da distribuição espacial dos nós de rede a interligar (Moreira n.d.).

Cada piso costuma ter o seu próprio bastidor, em caso de pisos muito pequenos é possível usar um mesmo bastidor para mais do que um piso. Também é aceitável que um dos bastidores de piso seja simultaneamente o bastidor de edifício (Moreira n.d.).

No hotel vamos ter quatro bastidores, um principal (building distributor) no rés-do-chão e mais um bastidor (floor distributor) por cada um dos restantes pisos.

À ligação que vai ser feita entre o bastidor principal e os vários pisos dá-se o nome backbone de edifício. O nível de piso ou subsistema horizontal (figura 1) faz a ligação entre os bastidores de cada piso com as tomadas de rede que estão distribuídas pelas várias zonas e departamentos desse piso. Para estas tomadas de rede são utilizados conetores ISO 8877 (RJ45) fêmea blindados.

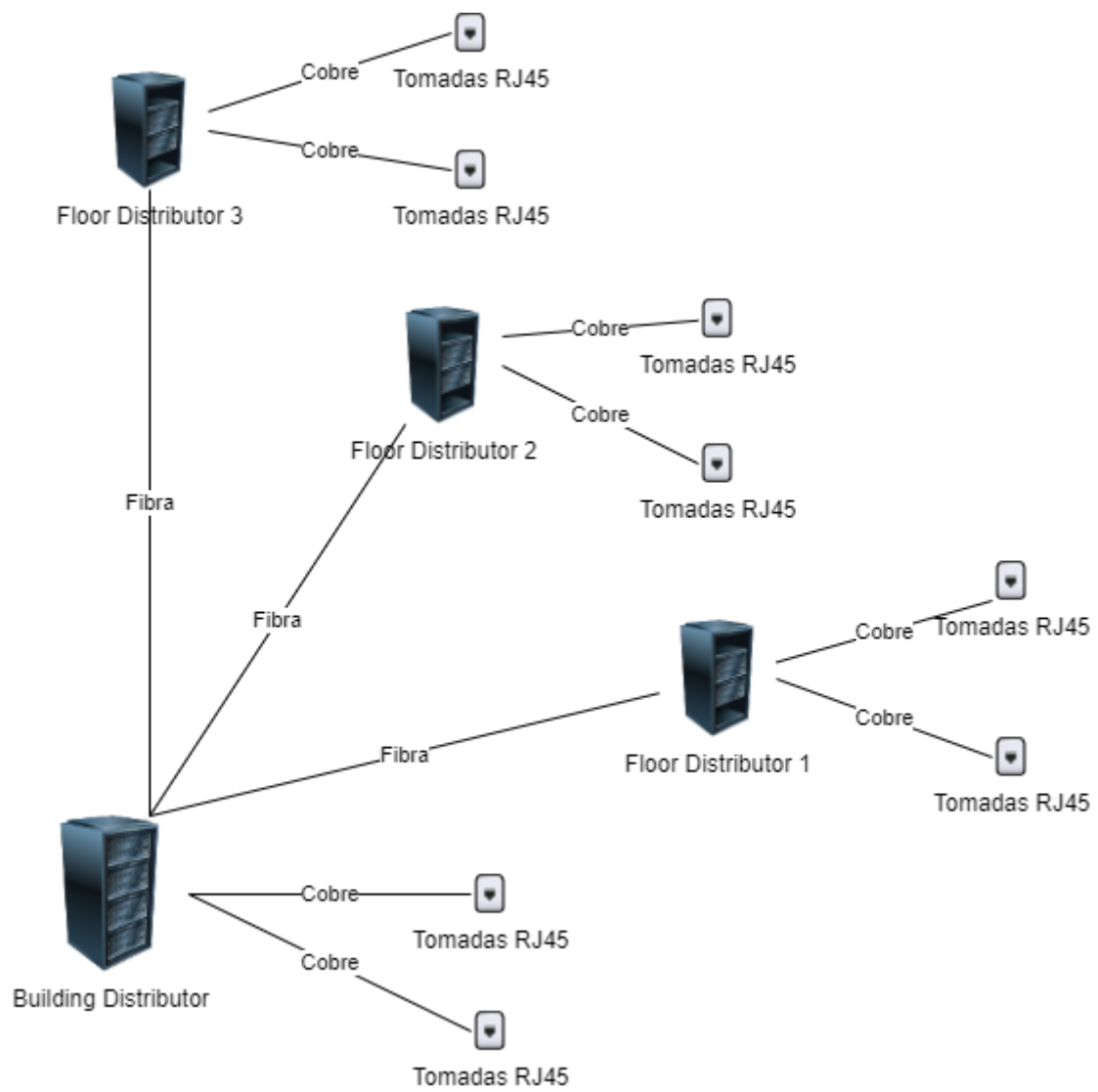


Figura 1 - Representação do subsistema horizontal

2.5.3. Especificações e normas de instalação

Existem vários tipos de cabos de cobre, cada um com as suas características, diferentes frequências e que permitem diferentes larguras de banda. A norma NP 922 estabelece a classificação dos cabos de pares de cobre quanto ao seu grau de blindagem.

Os cabos de cabo de par trançado sem blindagem são conhecidos como cabos UTP (Unshielded Twisted Pair).



Figura 2 - Cabo UTP

Os cabos que usam uma blindagem conjunta (todos os pares de cabos envolvidos) com uma ou duas fitas (folhas finas de aço ou de liga de alumínio) são os F/UTP e os FF/UTP respetivamente. Os cabos que usam a blindagem conjunta com malha (trança) e uma fita são os SF/UTP.



Figura 3 - Cabo F/UTP

Os cabos que não têm uma blindagem conjunta mas por sua vez usam uma blindagem individual em cada par de cabos são os U/FTP, por esta razão conseguem

reduzir o *crosstalk*, fazendo com que haja uma maior tolerância do cabo em relação à distância.

Os cabos S/FTP usam uma blindagem para cada par de cabos e outra externa de malha que envolve todos os pares, fazendo com que estes se tornem especialmente resistentes a interferências externas eliminando também o *crosstalk*. Similar são os tipos de cabo F/FTP, que em vez de terem uma blindagem conjunta com malha, usam fita. Este tipo de cabos é mais usado em ambientes com muitas fontes de interferências, assim como Data Centers, Centrais elétricas ou Hospitais (ANACOM 2020).



Figura 4 - Cabo SFTP

Um cordão de ligação (patch cord) é um cabo que estabelece ligações, nos bastidores, entre o equipamento ativo e os painéis passivos e faz também a ligação entre as tomadas do hotel e os equipamentos que requerem rede. Este cordão tem conectores macho em ambos os extremos. Deve cumprir com as especificações técnicas da EN 50173-1 e os valores limite devem ser obrigatoriamente cumpridos, mesmo quando o cordão seja sujeito a esticões, flexões, curvas, penetração de poeiras ou pressões. Os cordões suportam melhor o trabalho mecânico a que possam estar sujeitos, quando são constituídos por fios flexíveis, atendendo aos apertados raios de curvatura a que normalmente são submetidos (ANACOM 2020).



Figura 5 – Cordão de ligação (patch cord)

Na instalação da nossa rede, o tipo de cabo que vamos utilizar será o cabo UTP. Vamos proceder à instalação de cabos de categoria 6 e 6a que têm uma frequência máxima de 250 e 500 MHz respetivamente e suportam velocidades de 1Gbps. Adotar a tecnologia Gigabit Ethernet na variante 1000Base-TX comutada, nas ligações dos servidores informáticos a postos de trabalho com grandes necessidades de largura de banda e a outros postos de Base-TX comutada. A adoção desta tecnologia permite débitos elevados, sendo o seu custo relativamente baixo comparado com outras alternativas, outra grande vantagem é se tratar de uma tecnologia normalizada (norma IEEE 802.3), que tem vindo a ganhar cada vez mais reconhecimento e aceitação no mercado. Vai ser também suportada a capacidade de integração de voz na cablagem (VoIP) e comunicação com terminais não inteligentes e impressoras (Duarte 2010).

De uma maneira geral e seguindo o manual ITED em vigor (6) vamos seguir as seguintes normas:

- EN 50173-1, que nos diz quais os requisitos gerais de cablagem;
- EN 50288 que dita as características dos diferentes cabos a utilizar, sendo que a EN 50288-5-1 é a norma aplicável para os cabos de categoria 6 blindados;
- ISO/IEC 11801 é uma norma que só aceita cabos de cobre no subsistema horizontal e nos diz também que por cada dez metros quadrados de área devem existir duas tomadas, vamos seguir esta norma e proceder à instalação de tomadas em todos os compartimentos onde esteja prevista a utilização de equipamentos informáticos, de voz ou televisões.

- A norma TIA/EIA-T568A também vai ser seguida e por fim a EN 50346 que diz respeito aos testes da cablagem instalada.

Quanto à fibra ótica, é definida em termos da sua construção física (diâmetros de núcleo/bainha) e categoria. A fibra ótica utilizada em determinado canal de transmissão deve ter sempre a mesma especificação técnica de construção e pertencer sempre à mesma categoria. Todos os cabos de fibra ótica devem cumprir os requisitos da norma EN 60794-1-1 (ANACOM 2020).

2.6. Princípios genéricos na escolha dos equipamentos

Há alguns princípios genéricos a cumprir aquando da escolha dos equipamentos ativos a instalar, sendo assim vamos ter atenção no seguinte:

Todos os equipamentos devem estar em conformidade com as normas internacionais relativas à comunicação de dados e protocolos de comunicação. Todos os equipamentos terão de ter características de tolerância a falhas e capacidade de auto diagnóstico. É importante que haja possibilidade de montagem de fontes de alimentação redundantes e a substituição de módulos sem que seja interrompido o seu funcionamento. A modularidade e a expansibilidade também são princípios a ter em consideração, os equipamentos devem poder ser reconfiguráveis, ter uma capacidade vaga e uma boa margem para futuras expansões, de modo a conseguirem acompanhar as diversas modificações e crescimento que a rede possa vir a ter. Todos os equipamentos devem suportar os protocolos de comunicação TCP/IP e garantir a possibilidade de gestão para tarefas de manutenção e monitorização remota. Ao nível da segurança, todos os equipamentos deverão garantir o máximo proteção possível contra os mais variados ataques informáticos (Monteiro and Boavida 2011).

2.7. VoIP - Suporte de Voz

Em cada zona/espço, departamento e quarto do hotel está previsto um telefone de tecnologia VoIP. Esta tecnologia permite fazer chamadas telefónicas através da rede de dados, ela transforma o sinal de áudio, analógico como o de uma chamada feita por telefone, num sinal digital e embebido num pacote IP.

A grande vantagem da tecnologia VoIP é o facto de podermos ter vários números de telefone virtuais, o que é indispensável para um hotel. As trocas de chamadas dentro do hotel são gratuitas.

O servidor de VoIP a instalar vai ter acesso ao exterior usando o protocolo do padrão SIP respeitando as normas da ITU-T (Duarte 2010).

2.8. CCTV

O conceito de CCTV aparece como sendo um sistema de vigilância tecnológica, onde um número de câmaras de vídeo estão conectados num circuito fechado, com as imagens a serem enviadas para um monitor central e gravadas em tempo real (Ratcliffe 2009).

Uma das soluções de CCTV e de videovigilância via Internet Protocol no mercado é a PROSEGUR™. Garante um serviço de proteção 24 horas por dia, 365 dias por ano e com as câmaras de vídeo ligadas à Central de Segurança. Esta solução garante que as imagens fiquem registadas por tempo ilimitado para segurança do espaço protegido (PROSEGUR 2020).

2.9. Serviço de IPTV, Chromecast

No mercado existem vários sistemas de “*hospitality*”. Um exemplo deste serviço é o NONIUS™. Este é um serviço que é baseado em IPTV (Internet Protocol Television) apresentando também uma solução de Chromecast para hotéis.

O IPTV é um sistema que possibilita que o sinal dos canais digitais de televisão, que usamos em nossa casa ou no hotel, seja transmitido e gerido através de uma rede IP, ou seja, internet. Em vez de usar sinais de rádio, frequência ou satélite, o sinal é transmitido através da rede de dados. Sendo necessária uma ligação à Internet que tenha uma largura de banda superior a 5 Mbps (Albright 2018).

O nosso hotel vai ter um serviço de IPTV, onde o hóspede poderá escolher entre um número variado de canais de televisão com a vantagem de ter Video on Demand (VoD), ou seja, com gravações automáticas, fazendo com o que o hóspede possa ver o que foi transmitido num determinado canal no dia anterior ou até uma semana de atraso (NONIUS 2020).

Durante a sua estadia e usando o Chromecast, o hóspede pode partilhar diversos conteúdos do seu smartphone, como por exemplo, filmes e séries (que podem ser comprados no serviço TSH TV), vídeos, fotos ou até música para a televisão do seu quarto. Se tiver conta de serviços de conteúdos como por exemplo Netflix, Amazon Prime, HBO, Apple TV ou Youtube pode também fazer login e usufruir dessas aplicações enquanto está hospedado no hotel (NONIUS 2020).

Na figura 6 (retirada da página do NONIUS™) é apresentado um exemplo do menu principal do NONIUS™, onde podemos ver o local onde aceder ao serviço de IPTV, de Chromecast entre outras coisas.



Figura 6 - Menu principal do NONIUS™

Para o hóspede transmitir conteúdos para a televisão do seu quarto basta apenas instalar a aplicação que está disponível para *download* no site da NONIUS™ para o seu smartphone ou computador portátil.

Em relação à privacidade e segurança dos dados dos hóspedes a NONIUS garante que o seu serviço é 100% compatível com as normas da lei GDPR (General Data Protection Regulation). Quando o hóspede faz *check-out*, os seus dados pessoais, credenciais das aplicações e todos os conteúdos partilhados para a televisão durante a sua estadia são eliminados. É também garantido que cada hóspede só pode usar e usufruir do serviço na televisão do seu quarto e apenas enquanto estiver hospedado no hotel (Nonius Hospitality Technology 2019).

2.10. Desenvolvimento de uma aplicação móvel

O hotel funciona através de uma rede de associados com uma cota anual no valor de 20€, sendo que com um aumento de 5€ por ano poderá ter acesso a todas e diversas opções disponíveis no hotel usando uma aplicação no telemóvel.

No ato de *check-in* se o cliente tiver a subscrição feita, tem automaticamente acesso durante a sua estadia a todas as opções disponíveis, sendo elas: Abrir/destrancar a porta do seu quarto através de um QR code, alterar a temperatura e velocidade da ventoinha no ar condicionado, trocar de canal e subir/baixar volume da televisão, comprar filmes no serviço IPTV do hotel, reservar o ginásio ou pedir serviço de quarto.

A aplicação a desenvolver chamar-se-á TermaSmart Hotel e vai estar disponível na *Google store* e na *Apple store* para fazer o seu *download*. A aplicação vai estar traduzida para Inglês, Francês, Espanhol e Alemão e aquando da sua instalação, deteta qual a língua que está a ser usada no telemóvel e aplica-a. Se eventualmente não estiver disponível a língua apresentada, russo, árabe ou italiano por exemplo, a aplicação usa inglês por defeito.

O que vamos apresentar de seguida são os *mockups* da aplicação.

Este é o menu (figura 7) que aparece quando abrimos a aplicação, aqui é onde temos acesso à página do login, podemos ver também a lista de contactos e o “Sobre nós”.



Figura 7 - Menu inicial

No menu inicial quando clicamos em cima do lado esquerdo em login somos direcionados para o menu da figura 8 onde podemos fazer login na nossa conta. Se porventura nos esquecermos do número de sócio ou da nossa palavra passe, podemos pedir uma recuperação de dados e é nos enviado um *e-mail* com os passos a seguir para recuperar a conta.



Figura 8 - Menu de login

Quando fazemos login conseguimos então ter acesso ao menu principal da aplicação (figura 9), aqui temos 2 submenus, as opções do serviço de recepção e do serviço de quarto.



Figura 9 - Menu principal

Quando clicamos em “Serviço Recepção” temos acesso ao menu serviço de recepção como é apresentado na figura 10.

A nossa aplicação está ligada à base de dados do hotel e aqui podemos fazer marcações de estadias futuras e pagar as nossas cotas de sócio anuais.

O ginásio do hotel é pequeno e tem poucas máquinas disponíveis para utilização e como esta é uma prática que tem vindo a ter cada vez mais procura e se espera um elevado número de utilizadores diários, é necessário fazer marcação antes de utilizar, podendo esta ser feita na aplicação. Aqui vamos ter um mapa com as horas disponíveis para consultar e fazer a marcação.

Neste menu podemos também consultar o estado da nossa conta corrente.



Figura 10 – Menu do serviço de recepção

Ao clicarmos em “Serviço Quarto” vamos ter acesso às várias opções de serviço de quarto da nossa aplicação (Figura 11), “Abrir Porta”, “Inside Room”, “TSH TV” e “Bar”.



Figura 11 – Menu do serviço de quarto

Ao clicar em “Abrir Porta” vamos ser redimensionados para outra página (figura 12) onde nos é facultado um código QR (Quick Response) que nos desbloqueia a porta do quarto. Um código QR é um código de barras em 2D, interpretado pelas câmaras digitais, nomeadamente as dos smartphones e dá-nos a possibilidade de desbloquear, neste caso a fechadura das portas do nosso quarto (Stein 2020).



Figura 12 - Abrir Porta

No menu Inside Room (figura 13) podemos aumentar ou diminuir o volume e trocar de canal na Televisão (isto se não quisermos ter acesso ao serviço de IPTV, pois aí é nos facultado outro comando exclusivamente para esse serviço). Podemos também desligar os candeeiros ou alterar o nível de luminosidade de cada um, subir ou baixar os estores e controlar o ar condicionado do nosso quarto, tudo através do telemóvel.



Figura 13 - Inside Room

Dentro do menu “Serviço Quarto” vamos ter o nosso serviço de compra de filmes que se vai chamar TSH TV (figura 14). É um serviço onde podemos comprar filmes ou séries, podendo estes ser visualizados quer na televisão (através da solução de Chromecast) quer no próprio smartphone.



Figura 14 - TSH TV

Por último, o menu Bar (figura 15), onde podemos através do telemóvel fazer um pedido de serviço de bar, que depois é automaticamente debitado na conta corrente do cliente em questão.



Figura 15 - Serviço de Bar

3. Implementação e desenho da solução

3.1. Diagrama geral da instalação

O diagrama da figura 16 representa a forma como a rede está ligada e qual é o meio de ligação entre os vários equipamentos.

A topologia que vamos utilizar, não só por ser uma das mais utilizadas mas também porque é a que mais se adequa a este projeto é a topologia em estrela estendida em que o switch core faz ligação com os diferentes switches de cada bastidor para que estes forneçam conetividade aos pontos de acesso de cada piso onde depois vão ligar os vários equipamentos como podemos ver na seguinte figura (Monteiro and Boavida 2011):

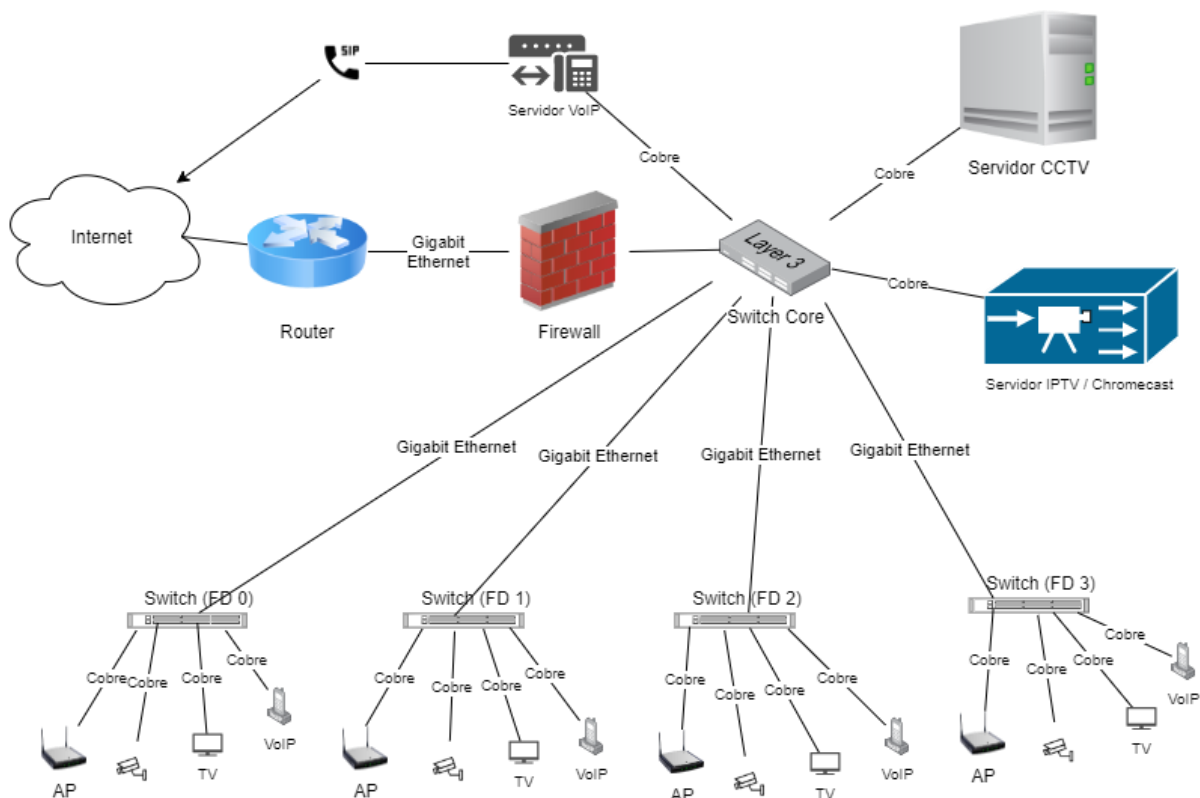


Figura 16 - Diagrama geral da rede interna do hotel

Para que o hotel tenha acesso à internet é necessário fazer uma ligação, neste caso em fibra ótica, do *router* do bastidor principal a um ISP (Internet service provider), alguns exemplos de ISP são a MEO, a NOS ou a Vodafone, que são empresa que oferecem serviços e acesso à internet. Este *router* (Multiprotocol Label Switching) é usado para garantir o acesso ao exterior através de uma porta ISDN (Integrated Services Digital Network) e fazer ligação com a rede do hotel através de uma porta Gigabit Ethernet na variante 1000-Base-TX (Monteiro and Boavida 2011).

Todo o tráfego de dados que passa entre a rede e a internet tem de passar através da *firewall*, esta que tem como objetivo controlar se esse mesmo tráfego é confiável. A *firewall* vai dar à rede uma maior segurança, proteção contra ataques informáticos e capacidade para gerir restrições. Para aumentar o nível de segurança na rede, vão ser estabelecidas regras de filtragem de endereços num Packet Filtering pelo *router* em conjunto com a *firewall*. (Duarte n.d.)

O switch core (localizado no bastidor principal) vai ter como objetivo dar conectividade a cada um dos quatro switches de acesso presentes em cada um dos bastidores. Este switch vai fazer uma ligação aos *patch panels* fibra dos diferentes bastidores, estes que depois vão ser ligados a cada um dos switches de acesso presentes, fazendo assim com que haja conectividade nesse bastidor. As diferentes ligações entre o patch panel e os switches são feitas com um patch cord de fibra, os cabos que ligam os patch panels vão conter oito fibras. Agora que todos os switches de acesso dos diferentes bastidores já têm conectividade, vai ser feita uma ligação em cobre das portas (1000-Base-TX) desses switch às tomadas do patch panel de cobre, que depois vão ligar e dar conectividade às tomadas que estão nas paredes desse piso. Qualquer tomada que precise de rede, esta pode ser ativada através das interfaces do switch para depois podermos ligar cada um dos diferentes equipamentos informáticos, de voz ou televisões (Monteiro and Boavida 2011).

No Anexo A encontra-se a lista de todos os equipamentos que vão ser instalados na infraestrutura com as respetivas quantidades e preço.

3.2. Bastidor de edifício e bastidores de piso

Na figura 17 está representado o bastidor principal (bastidor de edifício) que vai estar situado na sala das máquinas no rés-do-chão e vai estar ligado (backbone de edifício) a mais três bastidores de piso (figuras 18) divididos pelos restantes três pisos do hotel. Todos os bastidores vão fazer ligação com as tomadas de rede que estão distribuídas pelas várias zonas e departamentos desse piso.



Figura 17 – Representação do bastidor de edifício (rés-do-chão)

O bastidor principal (figura 17) é um bastidor de chão, equipado com um kit de rodas e vai ser construído em chapa de alumínio, com pintura e tratamento anticorrosivo, de montagem rack com 19" (483 milímetros) de largura, 80 centímetros de profundidade e 40U (unidade rack) de altura, sendo que cada uma destas unidades rack tem 44,55 milímetros. Vai ter uma porta de vidro frontal com chave e acesso lateral por desmontagem dos painéis.

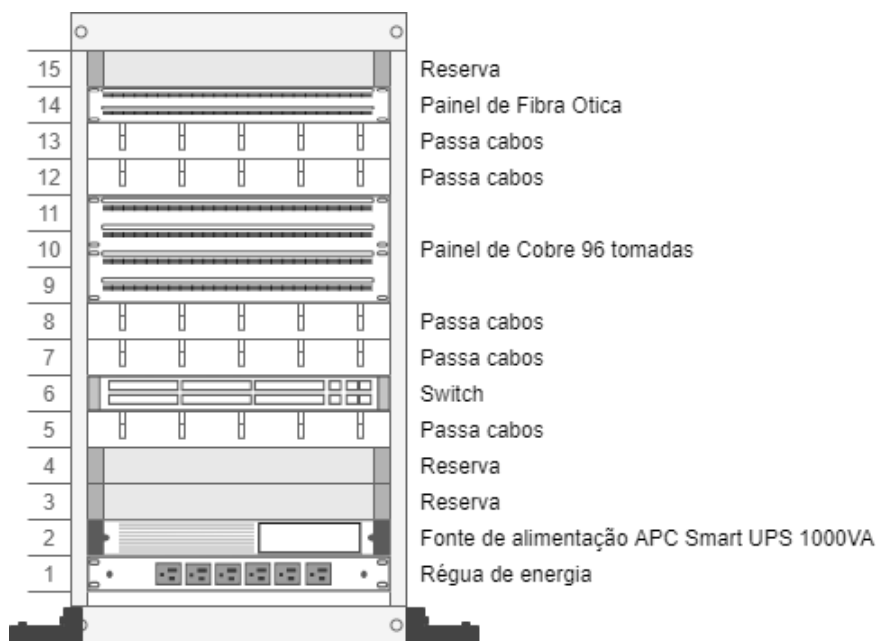


Figura 18 - Representação dos bastidor de piso

Os três bastidores de piso (figuras 18) são também bastidores de chão, todos eles equipados com kit de rodas, construídos igualmente em chapa de alumínio, com pintura e tratamento anticorrosivo e de montagem rack com 19" de largura e 80 centímetros de profundidade, não sendo preciso serem tão altos quanto o bastidor principal, vão ter apenas 15U de altura. Terão também uma porta de vidro frontal com chave de acesso e acesso lateral por desmontagem dos painéis.

Todos os equipamentos presentes são equipados com montagem para rack de 19 polegadas.

Na parte inferior de cada bastidor está prevista uma régua de energia que deverá ser ligada à fonte de alimentação (UPS) que está imediatamente acima, esta

que vai ser ligada à rede de energia do hotel. A UPS é colocada ao fundo por ser mais pesada e para dar equilíbrio aos bastidores. Em caso de falha de energia a UPS garante no mínimo dez minutos de funcionamento na carga máxima, tendo um período máximo de recarga de dez horas. A UPS do bastidor principal vai ter uma capacidade de 3000 VAs e as dos bastidores de piso vão ter uma capacidade de 1000 VAs.

Os equipamentos ativos vão ser instalados logo a seguir à UPS e ficam numa zona mais baixa do bastidor porque o calor libertado por eles é feito no sentido ascendente e em cima é onde vai haver uma maior concentração de calor, fazendo assim com que estes fiquem mais protegidos nesse aspeto. Aqui, encontram-se os servidores de CCTV, de IPTV, de Chromecast, de controlo de acesso, de gestão técnica e a central telefónica (VoIP). Vamos ter também um ecrã e um teclado (consola de operações), um switch core (layer 3) com 8 portas, um switch de acesso de 48 portas, o *router* e a *firewall*.

Tal como no bastidor principal, as ligações do subsistema horizontal serão suportadas por um switch (switch de acesso) instalado em cada um dos bastidores de piso.

Todos os bastidores vão ter várias guias de organização e acondicionamento da cablagem fixa (passa cabos).

Situados na parte superior de cada bastidor, vão estar os painéis passivos de cobre (patch panel de cobre) e de fibra (patch panel de fibra). Os primeiros vão estar equipados com tomadas RJ45 blindadas (noventa e seis) e guias de patch suficientes para o encaminhamento dos cordões de ligação entre painéis e os equipamentos ativos (ANACOM 2020).

O patch panel de fibra (primário) de cada bastidor é sítio que vai receber todas as fibras da internet. O patch panel de fibra (secundário) é de onde sai a fibra que faz a ligação ao switch que está nesse mesmo bastidor. No bastidor do rés-do-chão, é do patch panel de fibra (secundário) que sai a fibra que vai ligar ao patch panel de fibra (primário) de cada um dos outros bastidores de piso.

Indo ao encontro do conceito de cablagem de rede estruturada, na montagem dos bastidores e na instalação dos equipamentos, cabos e tomadas há requisitos

mínimos e algumas normas a cumprir, para além do que foi falado anteriormente, vamos ter atenção no seguinte:

É importante a existência de ranhuras no bastidor para ajudar na ventilação, ainda assim, há vários espaços de reserva caso se queira instalar um kit de ventilação.

O entalhe de fixação das tomadas (ISO 8877) nos *patch panels* deverá ficar colocado na parte inferior da tomada e os caminhos de cabos a instalar deverão ser prolongados ao interior da dependência onde vai ficar localizados o distribuidor, terminando junto deste (Monteiro and Boavida 2011).

Não poderá haver emendas, derivações ou interrupções na ligação entre cabos dos patch panels às tomadas das paredes de cada piso e o comprimento desses cabos não poderá ultrapassar os 90 metros. Os cabos UTP vão ser instalados, devidamente fixados, em esteira ou calha metálica, a instalar no pavimento ou acima do teto falso e em tubo VD (tubo rígido para proteção dos cabos) embutido nas paredes (Duarte n.d.).

Os cabos UTP devem estar, sempre que possível, isolados por separação física dos cabos de energia. Cada cabo terá de ser identificados na sua extremidade e nos pontos de derivação de forma clara e indelével, com o número da tomada ao qual corresponde. Os cabos deverão ser amarrados em intervalos regulares, para assim diminuir o esforço de tração e a passagem dos cabos deve ser feita de forma cuidadosa para que sejam evitadas dobras que possam vir a causar diminuição das propriedades elétricas dos cabos. Na sua instalação, os cabos devem formar um seio, sendo o raio que o raio de curvatura mínimo tem de ser 5 vezes o diâmetro do cabo (ANACOM 2020).

3.3. Locais a abranger no hotel

Como afirmado anteriormente, os diferentes departamentos, espaços e zonas de lazer do hotel encontram-se organizados no rés-do-chão conforme o seu tipo de atividade e função, os quartos estão divididos pelo primeiro, segundo e terceiro piso, no primeiro piso há também uma pequena biblioteca. Neste tópico vamos falar nos equipamentos a instalar e verificar também quantas tomadas ethernet RJ45 (pontos de rede) serão necessárias em cada setor/zona ou quarto, estas tomadas que vão ditar o número de cabos que vão ter de sair do patch panel do bastidor desse piso.

3.3.1. Receção: Balcão / Front Office

O balcão da receção tem habitualmente um posto de trabalho, sendo que em dias de maior movimento, com muitas entradas e saídas de hóspedes e/ou grupos, pode haver a necessidade de um segundo colaborador. Aqui é onde os clientes fazem o *check-in*, o *check-out*, tratam da conta corrente, pagam as cotas, pedem acesso ao ginásio, requisitam livros da biblioteca, esclarecem dúvidas e fazem as marcações de futuras estadias. É também feita a receção e encaminhamento de chamadas, agendamento de reuniões com a administração do hotel entre outros serviços diversos.

O Front Office (receção) vai ter quatro pontos de acesso e serão instalados os seguintes equipamentos:

- Um desktop;
- Dois telefones VoIP, um interno e outro para números externos;
- Uma impressora;
- Uma câmara CCTV;
- Um access point;

3.3.2. Recepção: Back Office

No Back Office da recepção estão previstos 3 postos de trabalho. O departamento de reservas que é responsável por tratar de todos os pedidos de reserva de pessoas individuais e/ou grupos feitos por telefone, por *e-mail* ou correio e encaminhá-los para a recepção. A tesoureira que é responsável por todo o tratamento de faturas, contas e movimentos bancários do hotel e o responsável do pessoal e economato, que faz os horários, organiza eventos no hotel, trata de assuntos ligados ao marketing e de todo o economato.

Aqui haverá oito pontos de acesso e vão ser instalados os seguintes equipamentos:

- Três desktops;
- Três telefones VoIP;
- Uma impressora;
- Monitor com acesso às câmaras CCTV

3.3.3 - Administração

O gabinete do administrador do hotel, que é o responsável pela coordenação, controlo e organização de todo o funcionamento do hotel.

A administração vai ter quatro pontos de acesso e vão ser instalados os seguintes equipamentos:

- Um desktop;
- Um telefone VoIP;
- Uma impressora;
- Uma televisão IP.

3.3.4. Bar

Este é um espaço de convívio e lazer para os clientes com serviço de bar, onde também podem ver televisão ou aceder à Internet. O bar tem um posto de trabalho, vai ser necessária a instalação de cinco pontos de acesso e vai ter os seguintes equipamentos:

- Um POS;
- Uma impressora POS;
- Um telefone VoIP;
- Um access point (que difunde no espaço a rede sem fios e serve também o restaurante);
- Uma câmara CCTV;
- Uma televisão IP.

3.3.5. Posto da cultura

O posto da cultura é como que um comércio inserido no hotel, onde os hóspedes podem comprar artigos regionais, ver exposições, consultar agendas e eventos da zona. Tem também um computador com acesso à internet disponível para os hóspedes. O *software* que faz a gestão e faturação dos produtos para venda está instalado nos computadores da receção e é lá que se têm de dirigir os clientes que queiram comprar algo.

O posto da cultura vai ter dois pontos de acesso e serão instalados os seguintes equipamentos:

- Um desktop;
- Uma câmara CCTV.

3.3.6. Restaurante, Cozinha e Economato

O Restaurante tem duas salas distintas, uma mais interior para serviço *buffet* que é utilizada nas 3 refeições diárias: pequeno-almoço, almoço e jantar. A outra, mais pequena, é para pedidos *à la carte* e está apenas aberta ao jantar. Atrás da cozinha que fica ao fundo do restaurante vamos ter a sala de refeições do pessoal e ao lado o Economato. Nestes três locais vão ser necessários dez pontos de acesso e os seguintes equipamentos:

- Um POS (restaurante);
- Uma impressora POS (restaurante);
- Três telefones VoIP (restaurante, cozinha e economato);
- Três televisões IP (uma em cada sala do restaurante e outra na sala do pessoal);
- Um desktop (economato);
- Um access point (sala de refeições do pessoal/economato);
- Uma câmara CCTV no corredor que liga a sala de refeições do pessoal ao economato.

3.3.7. Outros locais do rés-do-chão

No rés-do-chão vamos ter também a sala das máquinas, aqui é o local onde vai estar o bastidor de edifício.

Como referem as normas ITED (ANACOM 2020), a porta para a sala das máquinas tem de estar devidamente assinalada e sempre trancada. As suas paredes terão de ser rebocadas e pintadas com tinta plástica. O revestimento do chão com características antiderrapantes e antiestáticas. Iluminação adequada e ter sistema de ventilação para um ambiente controlado, de modo a garantir uma temperatura e humidade dentro dos valores recomendados. É recomendado a existência de um extintor na sala das máquinas.

O ginásio e a sala de conferências também são no rés-do-chão e ambos vão ter uma câmara CCTV. Para os hóspedes que estejam na zona da piscina, vão poder apanhar sinal da rede através de um access point que vai ser colocado na entrada do balneário. Vamos ter mais uma câmara CCTV na piscina, duas no estacionamento, e mais duas nas traseiras do hotel.

3.3.8. Quartos e biblioteca.

Todos os quartos do hotel têm um telefone de tecnologia VoIP e uma ou duas televisões dependendo da tipologia. Existem três tipologias de quartos:

- As Suíte Premium (duas no total) ficam no segundo e terceiro piso e têm vista para o rio. O primeiro piso não tem Suíte Premium, nesse lugar está a biblioteca (figura 19). Estes quartos têm duas televisões.

- As Suítes Júnior (doze por piso) têm vista para o rio, com exceção de duas por piso que têm vista para a quinta. Tal como as Suíte Premium, mesmo sendo um pouco mais pequenas em área, têm dois compartimentos separados e vão ter duas televisões também.

- Os Quartos Standard (treze por piso) são os restantes, todos com vista para a quinta, são os chamados quartos de casal e vão ter apenas uma televisão.

O número de pontos de acesso previstos para cada quarto vai depender da sua tipologia.

Ao lado das escadas centrais em cada um dos três pisos (figuras 19, 20 e 21) há uma pequena sala de apoio à governanta onde se encontram também os respetivos bastidores de piso.

Vamos ter três *access point* em cada piso, dois em cada um dos cantos do corredor e um ao centro na zona das escadas, também nesta zona, nos três diferentes pisos vai estar uma câmara CCTV.

Nas seguintes figuras está representado a forma como são distribuídos os quartos e a restantes áreas no primeiro, segundo e terceiro piso. A legenda é a seguinte: Q.S. são os Quartos Standard e S.G. são as Salas de apoio à Governanta.

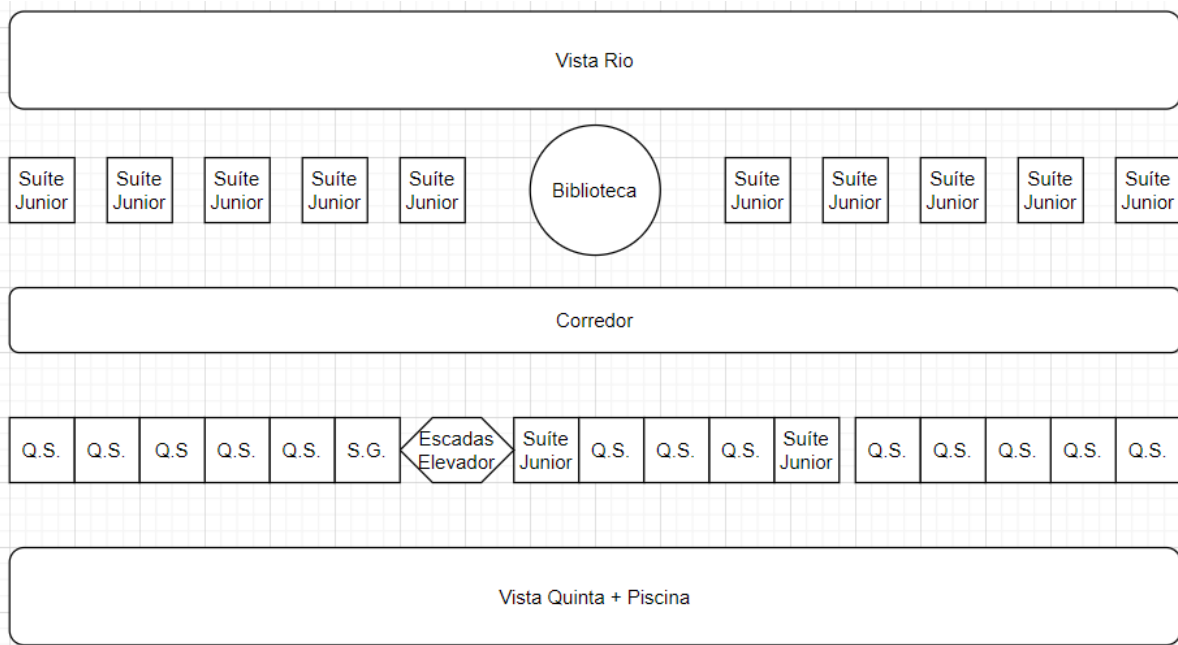


Figura 19 - Representação do primeiro piso

Como podemos constatar na figura 19, no primeiro piso e com vista para o rio só existem quartos do tipo Suíte Júnior, sendo que ao centro no primeiro piso está a biblioteca.

Nos restantes dois pisos (figuras 20 e 21), no lugar da biblioteca, temos as Suítes Premium.

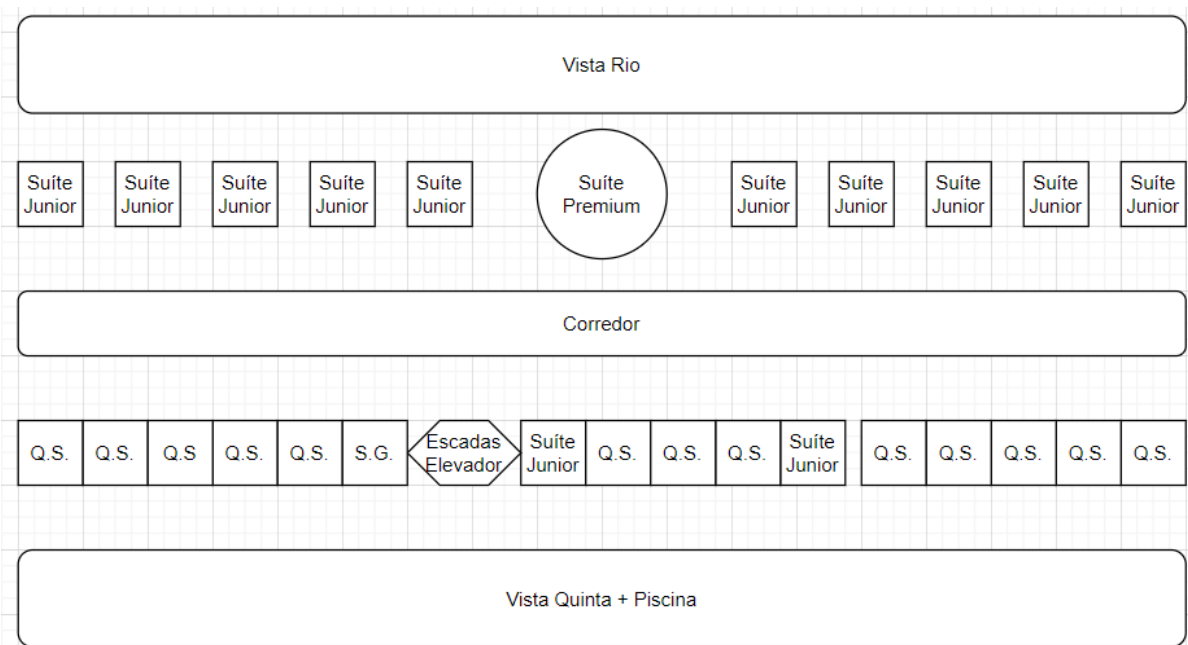


Figura 20 - Representação do segundo piso

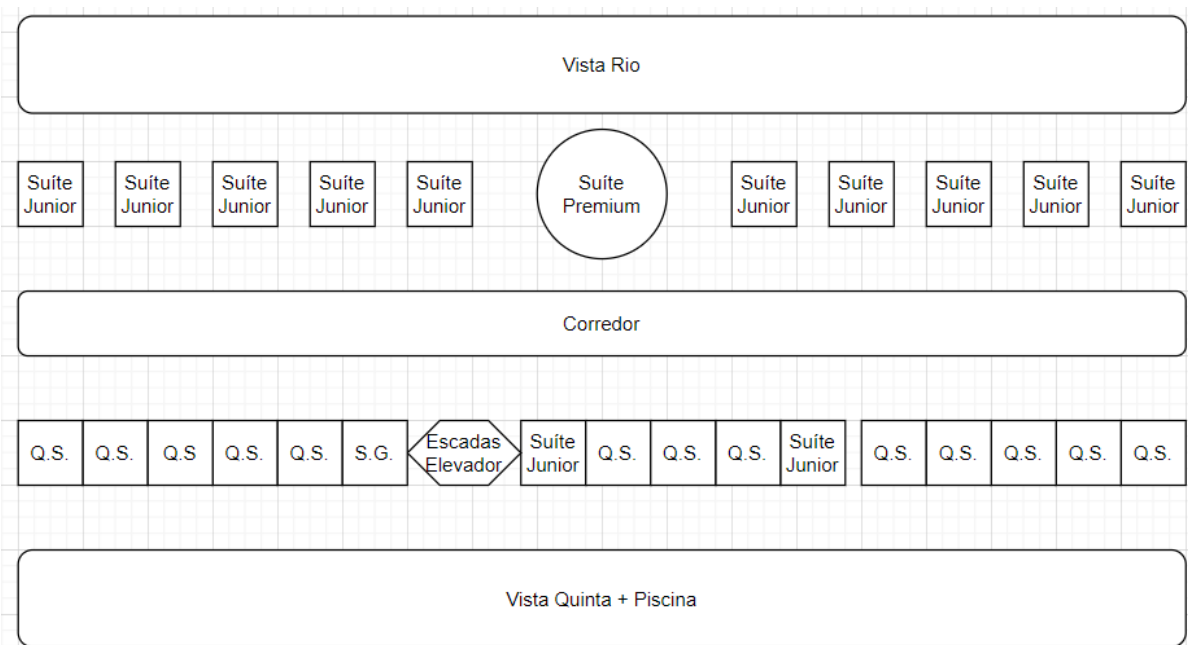


Figura 21 – Representação do terceiro piso

3.4. Segmentação da rede

Como se trata de uma rede onde vão estar ligados vários utilizadores, com diferentes perfis e serviços distintos, há uma necessidade de agrupar cada um deles de maneira lógica, para que isto seja possível é necessário a criação de várias VLANs, estas que permitem a segmentação da rede física em várias redes virtuais. As VLANs são criadas no switch de acesso e a transferência de dados ocorre no Switch Layer 3 (Routing) (Monteiro and Boavida 2011).

A rede vai ser dividida em 5 VLANs, como podemos ver na figura 22.

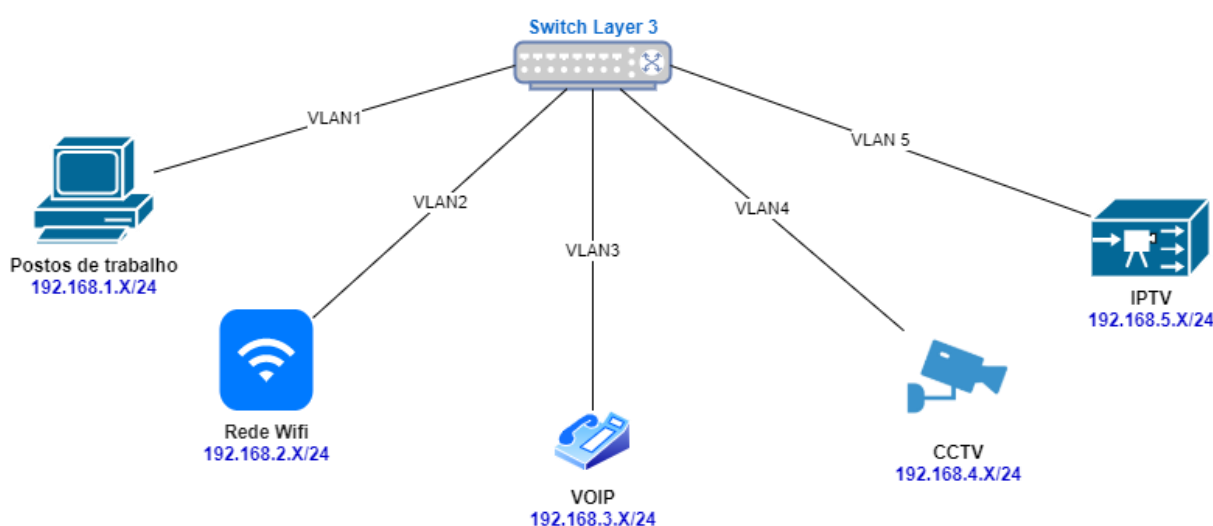


Figura 22 - Esquema de endereçamento da rede

As 5 VLANs criadas no switch são VLAN1, VLAN2, VLAN3, VLAN4 e VLAN5, sendo que independentemente das VLANs estarem todas ligadas ao mesmo switch, elas não conseguem comunicar entre elas e o tráfego de uma VLAN não é enviado para outra. As portas de acesso do nosso switch vão permitir associar uma porta a uma VLAN, ou seja, configurar essa porta para pertencer a cada uma das VLANs. As portas Trunk permitem a passagem de tráfego de várias VLANs, se uma porta for

configurada como porta Trunk, todo o tráfego de todas as VLANs que foram criadas no switch podem passar por lá (P. Pinto 2018).

3.4.1. Esquema de endereçamento

Foi definido o esquema de endereçamento que apresenta os seguintes endereços nas diferentes VLANs:

- VLAN1: 192.168.1.X/24
- VLAN2: 192.168.2.X/24
- VLAN3: 192.168.3.X/24
- VLAN4: 192.168.4.X/24
- VLAN5: 192.168.5.X/24

No Anexo B encontra-se a forma como vão ser criadas e configuradas as nossas VLANs.

3.5. Testes finais e certificação

Depois da instalação da infraestrutura estar completa, deverão ser efetuados testes a todos os equipamentos ativos e certificação a todos os componentes instalados. Verificar o bom funcionamento do servidor de VoIP em todos os quartos e postos de trabalho. Fazer testes à aplicação móvel para detetar bugs. Verificar o bom funcionamento do serviço de IPTV em todos os quartos e testar o sistema de videovigilância. Os resultados e certificações devem ser organizados num dossier e entregues ao diretor do hotel (Duarte 2010).

4. Considerações finais

A realização deste relatório foi gratificante para mim, permitiu-me desenvolver conhecimentos sobre uma área da informática que tem vindo a evoluir cada vez mais.

Ao longo da sua elaboração tive algumas dificuldades, especialmente na fase inicial. Guiei-me muito por livros sobre o tema, pela internet, mas especialmente pela ajuda do meu orientador que foi sempre prestável comigo.

O facto de estar a desenvolver uma solução para um hotel onde exerci funções e conhecia plenamente deu-me motivação e ajudou-me imenso.

Foram abordadas as várias tecnologias a implementar no hotel, os requisitos e as considerações a ter na montagem da infraestrutura. Por fim foi apresentado o desenho da solução com a descrição dos passos da sua implementação.

De uma maneira geral, acho que os objetivos propostos foram alcançados com êxito e com esta renovação os clientes terão acesso aos mais modernos serviços disponíveis atualmente.

Referências Bibliográficas

- (1) Plunkett, Jack W. *Plunkett's Wireless, Wi-Fi, RFID and Cellular Industry Almanac*. 2005.
- (2) Engst, Adam C. *The Wireless Networking Starter Kit*. 2003.
- (3) Monteiro, Eduardo, e Fernando Boavida. *Engenharia de Redes Informáticas*. 10ª edição atualizada e aumentada. FCA, 2011.
- (4) Worton. *Community FS*. 14 de Outubro de 2019.
<https://community.fs.com/blog/poe-switch-types.html>.
- (5) Moreira, André. *Cablagem de rede estruturada*. s.d.
<https://www.dei.isep.ipp.pt/~asc/doc/cablagem-estruturada.html>.
- (6) ANACOM. *MANUAL ITED - Prescrições e Especificações Técnicas*. 2020.
https://www.anacom.pt/streaming/Manual_ITED4_vfinal.pdf?contentId=1519182&field=ATTACHED_FILE.
- (7) Duarte, Sérgio. “Engenharia de Redes - Departamento de Informática, ESTG - IPG.” *Tecnologias de comunicação*. Guarda, Guarda, 2010.
- (8) Ratcliffe, Jerry. *Video Surveillance*. 2009.
<https://www.cops.usdoj.gov/files/RIC/Publications/e02061006-VideoSurveillance-09update.pdf>.
- (9) PROSEGUR. *videovigilancia*. 2020. <https://www.prosegur.pt/alarmes-para-empresa/videovigilancia>.
- (10) Albright, Dann. *What Is IPTV? Everything You Need to Know About the Future of Video*. 21 de Agosto de 2018. <https://www.uscreen.tv/blog/what-is-iptv/>.
- (11) NONIUS. *TV para todos os hotéis com todos os tipos de infraestrutura*. 2020. <https://www.noniussoftware.com/pt-pt/produtos/tv/>.

- (12) NONIUS. *Integração perfeita com Chromecast*. 2020.
<https://www.noniussoftware.com/pt-pt/produtos/cast/>.
- (13) Nonius Hospitality Technology. “Sistemas IPTV e Chromecast no seu Hotel - Nonius | 1º Seminário Guest Technology.” 5 de Julho de 2019.
- (14) Stein, Adriana. *How QR Codes Work and Their History*. 01 de Janeiro de 2020. <https://www.qr-code-generator.com/blog/how-qr-codes-work-and-their-history/>.
- (15) Duarte, Sérgio. *Packet Filtering*. s.d.
http://www.ipg.pt/user/~sduarte/rc/trabalhos/Firewalls/Tecnicas/packet_filtering.htm.
- (16) Duarte, Sérgio. “Engenharia de Redes - Departamento de Informática, ESTG - IPG.” *Cablagens*. Guarda, Guarda, s.d.
- (17) Pinto, Pedro. *Saiba o que é uma VLAN e aprenda a configurar*. 25 de Julho de 2018. <https://pplware.sapo.pt/tutoriais/networking/redes-saiba-o-que-e-uma-vlan-e-aprenda-a-configurar/>.

Anexo A

Medições

A seguinte tabela mostra-nos uma previsão da quantidade de equipamentos passivos a instalar.

Equipamento passivo	Quantidade
Bastidor de 19", 40 U, 80 cm de profundidade e porta de vidro	1
Bastidor de 19", 15 U, 80 cm de profundidade e porta de vidro	3
Painel com 96 tomadas ISO 8877 (RJ45)	4
Painel de Fibra Ótica	4
Régua de energia	4
Kit de ventilação	4
Cabo UTP Cat6	3500
Cabo Fibra	120
Tomada ISO 8877 (RJ45)	120
Chicote UTP (patching de dados nos bastidores)	90
Chicotes UTP de 3 metros (ligação dos equipamentos)	90
Tubo VD de 20 mm	750
Fechaduras QR Code	77

A seguinte tabela mostra-nos a quantidade de equipamentos ativos a instalar.

Equipamentos Ativos	Quantidade
Fonte de Alimentação APC Smart UPS 3000VA	1
Fonte de Alimentação APC Smart UPS 1000VA	3
Servidor de CCTV	1
Servidor de IPTV	1
Servidor de Chromecast	1
Servidor de VoIP	1
Telefones	88
Switch Core 8 portas	1
Switch de acesso 48 portas	4
Firewall	1
Router	1
Access Points	13
Televisão	46
Impressora	2
Impressora A3	1
CCTV	14
Desktops	6
POS	2
Impressoras POS	2
Monitor de acesso às câmaras CCTV	1

Orçamento

Na seguinte tabela é apresentado o custo dos equipamentos passivos a instalar.

Equipamento passivo	Quantidade	Preço unidade (€)	Preço total (€)
Bastidor de 19", 40 U, 80 cm de profundidade e porta de vidro	1	630€	630€
Bastidor de 19", 15 U, 80 cm de profundidade e porta de vidro	3	150€	450€
Painel com 96 tomadas ISO 8877 (RJ45)	4	140€	420€
Painel de Fibra Ótica	4	60€	240€
Régua de energia	4	40€	160€
Kit de ventilação	4	130€	520€
Cabo UTP Cat6	3500	0.35€	1225€
Cabo Fibra	120	2.5€	300€
Tomada ISO 8877 (RJ45)	120	8€	960€
Chicote UTP (patching de dados nos bastidores)	90	4€	360€
Chicotes UTP de 3 metros (ligação dos equipamentos)	90	7€	630€
Tubo VD de 20 mm	750	1€	750€
Fechaduras QR Code	77		2000€

Na seguinte tabela é apresentado o custo dos equipamentos ativos e dos serviços a instalar.

Equipamentos Ativos e Serviços	Quantidade	Preço unidade (€)	Preço total (€)
Fonte de Alimentação APC Smart UPS 3000VA	1	3000€	3000€
Fonte de Alimentação APC Smart UPS 1000VA	3	500€	1500€
CCTV	1	8000€	8000€
Serviço de IPTV / Chromecast	1	7500€	7500€
Aplicação Móvel	1	4000€	5000€
VoIP	1	4000€	4000€
Switch Core 8 portas	1	400€	400€
Switch de acesso 48 portas HP 2530-PoE+	4	1100€	4400€
Firewall	1	1000€	1000€
Router	1	2000€	2000€
Access Points	13	200€	2600€
Televisão	46	600€	27600€
Impressora	2	80€	160€
Impressora A3	1	300€	300€
Desktops	6	1000€	6000€
POS + impressora POS	2	750€	1500€

O orçamento do material a instalar na implementação da infraestrutura é de 83.605€. A mão-de-obra tem uma previsão de preço de aproximadamente 6.500€. O que perfaz um total de 90.105€.

Anexo B

Criação e configuração das VLANs.

Vamos começar por criar as VLANs no nosso switch (SwitchTSH) e depois associar cada uma das portas a cada uma dessas mesmas VLANs.

SwitchTSH> enable
SwitchTSH# configure terminal
SwitchTSH(config)#vlan 1
SwitchTSH(config-vlan)#name postostrabalho
SwitchTSH(config-vlan)#vlan 2
SwitchTSH(config-vlan)#name redewifi
SwitchTSH(config-vlan)#vlan 3
SwitchTSH(config-vlan)#name redevoip
SwitchTSH(config-vlan)#vlan 4
SwitchTSH(config-vlan)#name redeccctv
SwitchTSH(config-vlan)#vlan 5
SwitchTSH(config-vlan)#name redeiptv
SwitchTSH(config-vlan)#exit

Podemos usar o seguinte comando para ver as configurações:

SwitchTSH# show vlan brief

Este comando mostra-nos quais são as VLANs criadas e ativas, sendo que ainda não estão associadas a nenhuma porta.

Para associar uma VLAN a uma determinada porta usamos o seguinte comando:

SwitchTSH> enable
SwitchTSH# configure terminal
SwitchTSH(config)#int f0/1
SwitchTSH(config-if)#switchport mode access
SwitchTSH(config-if)#switchport access vlan 1

Para configurar uma porta como sendo porta Trunk, usamos os seguintes comandos:

SwitchTSH(config-if)#int f0/2
SwitchTSH(config-if)#switchport mode trunk

Para adicionar uma ou mais VLANs a essa porta Trunk, usamos estes comandos:

SwitchTSH(config-if)#switchport trunk vlan 1
SwitchTSH(config-if)#switchport trunk vlan add 2