



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior de Tecnologia

## **Redes de Computadores**

**Relatório do projecto**

**Professor:** Vasco Soares.

**Realizado por:**

Luciano Valinho N.º 179/06

Nelson Silva N.º 21/06

## Índice

1. Introdução
2. Objectivos
3. Considerações
  - 3.1 Caracterização da Organização
  - 3.2 Identificação de requisitos e condicionamentos
    - 3.2.1 Levantamento das necessidades
    - 3.2.2 Levantamento dos condicionantes
  - 3.3 Orçamento final do projecto
4. Caracterização do sistema de cablagem estruturada
  - 4.1 Normas
  - 4.2 Topologia da rede
  - 4.3 Arquitectura lógica
5. Infra-estrutura passiva
  - 5.1 Caracterização da arquitectura do sistema de cablagem estruturada
    - 5.1.1 Identificação das divisões
    - 5.1.2 Localização dos pontos de acesso
    - 5.1.3 Localização dos distribuidores
  - 5.2 Subsistema de cablagem de backbone de edifício
  - 5.3 Subsistema de cablagem horizontal
  - 5.4 Orçamento da infra-estrutura passiva
6. Infra-estrutura activa
  - 6.1 Descrição geral da infra-estrutura activa
    - 6.1.1 Rede da organização
    - 6.1.2 Rede WAN
    - 6.1.3 Segurança
  - 6.2 Arquitectura global da rede da organização
  - 6.3 Especificação do equipamento activo
    - 6.3.1 Switchs
    - 6.3.2 Router
    - 6.3.3 Firewall
  - 6.4 Orçamento do equipamento activo
  - 6.5 Especificação das condições de montagem
    - 6.5.1 Distribuidores de piso
    - 6.5.2 Distribuidor de edifício
7. Conclusão
8. Anexos

## 1. Introdução

Este projecto vem no âmbito da cadeira de Redes de Computadores e com ele pretendemos elaborar uma rede informática para um centro de saúde. A rede terá capacidade de suporte para comunicações de dados, e comunicações de voz. Este projecto pretende elucidarnos para a complexidade de uma implementação de raiz de uma rede informática.

## 2. Objectivos

São os objectivos do projecto a instalação de uma rede integrada que permita suportar:

- A comunicação entre utilizadores do centro de saúde;
- O acesso às bases de dados e aplicações localizadas no centro de saúde;
- O acesso ao exterior, para acesso á Web;
- A integração de voz e dados, sendo a cablagem utilizada quer para as comunicações informáticas, quer para o suporte das comunicações de voz;

## 3. Considerações

### 3.1 Caracterização da Organização

O centro de saúde onde vai ser implementada a rede informática é composta por 1 edifício dividido por 2 pisos, um com 74.40 metros de comprimento e 14.85 de largura e outro com 26 metros de comprimento e 11.50 de largura.

### 3.2 Identificação de requisitos e condicionamentos

#### 3.2.1 Levantamento das necessidades

A rede a instalar deverá ter as seguintes características:

- Suporte de boa capacidade para expansão.
- Suporte a tecnologia de IP Phone.
- Capacidade de evolução para tecnologias de rede mais rápidas, sem que isso obrigue à instalação de novo equipamento;
- Suporte para a utilização de tecnologias de redes sem fios no piso 1 para permitir aos utilizadores se poderem ligar á rede a partir de computadores portáteis / pessoais (exemplo: Reuniões).
- A tecnologia implementada no Backbone (que vai interligar o bastidor de piso aos de edifício) será de fibra óptica a 10Gb. O caminho redundante que vai interligar os bastidores de piso será de 1Gb de cabo UTP. Até aos utilizadores a tecnologia a ser utilizada é Fast Ethernet.

#### 3.2.2 Levantamento dos condicionantes

Como este projecto foi feito de raiz, as condicionantes serão poucas ou nenhuma visto que haverá sempre diálogo entre a empresa responsável pela instalação da rede e o responsável pela obra.

A nível monetário não há qualquer condicionante, visto que não há qualquer imposição no limite do orçamento. No entanto tentamos ser o mais realista possível utilizando uma política de qualidade/preço.

É ainda de referir a existência de um chão falso que cobre a totalidade dos pisos 0 e 1 por onde vai passar toda a cablagem de rede. Assim vamos descartar as típicas calhas que tornam o comprimento dos cabos maior visto que têm que contornar a parede. Tudo isto é benéfico em termos de orçamento visto que poupando no comprimento de cabo poupamos também no custo do mesmo.

Os factores mais condicionantes deste projecto são o facto de estarmos limitados no que toca á localização das áreas onde estarão guardados os bastidores, e o facto de existir uma sala de raios X onde estará um computador e onde passarão também alguns cabos, tendo este material de ser blindado para diminuir ao máximo as interferências.

Por último falta referir o facto de o edifício onde será implementada a rede ser um centro de saúde portanto uma das necessidades deste tipo de edifício é um gerador exterior, que alimenta todo o centro de saúde em caso de falha de energia, o que torna o orçamento ainda mais barato pois podem ser descartadas as UPS's.

### 3.3 Orçamento final do projecto

Equipamento	Custo (€)
Passivo	11008,41
Activo	4272,23
<b>Total</b>	<b>15280,64</b>

**NOTA:** Neste orçamento não está incluído o custo de mão de obra, nem o custo de configuração, nem o custo de testes sobre a rede a implementar, nem o custo de material necessário para a instalação da rede segundo a sua planificação.

## 4. Caracterização do sistema de cablagem estruturada

### 4.1 Normas

Para este projecto vamos utilizar 3 normas actualmente determinantes na planificação de redes:

*Norma ANSI TIA/EIA-T568A* – especifica a cablagem genérica para integração de voz e dados .

*Norma ISO/IEC 11801* – Define regras e especificações de componentes para suporte de aplicações de dados, voz e vídeo para infoestruturas com:

Até 3000 m de distancia, abrangente a 1000 000 m2, e um numero máximo de 50 000 “users”, e ainda uma vida de pelo menos 10 anos. Define ainda 5 classes de utilização em termos de opacidade: Classe A de 100khz, Classe B de 1mhz, classe c de 16mhz, classe d de 100mhz, classe óptica mais de 100mhz.

*Norma EN 50173* – norma de cablagem regional que especifica cabos com blindagem exterior obrigatória, e revestimento externo de material termoplástico.

### 4.2 Topologia da rede

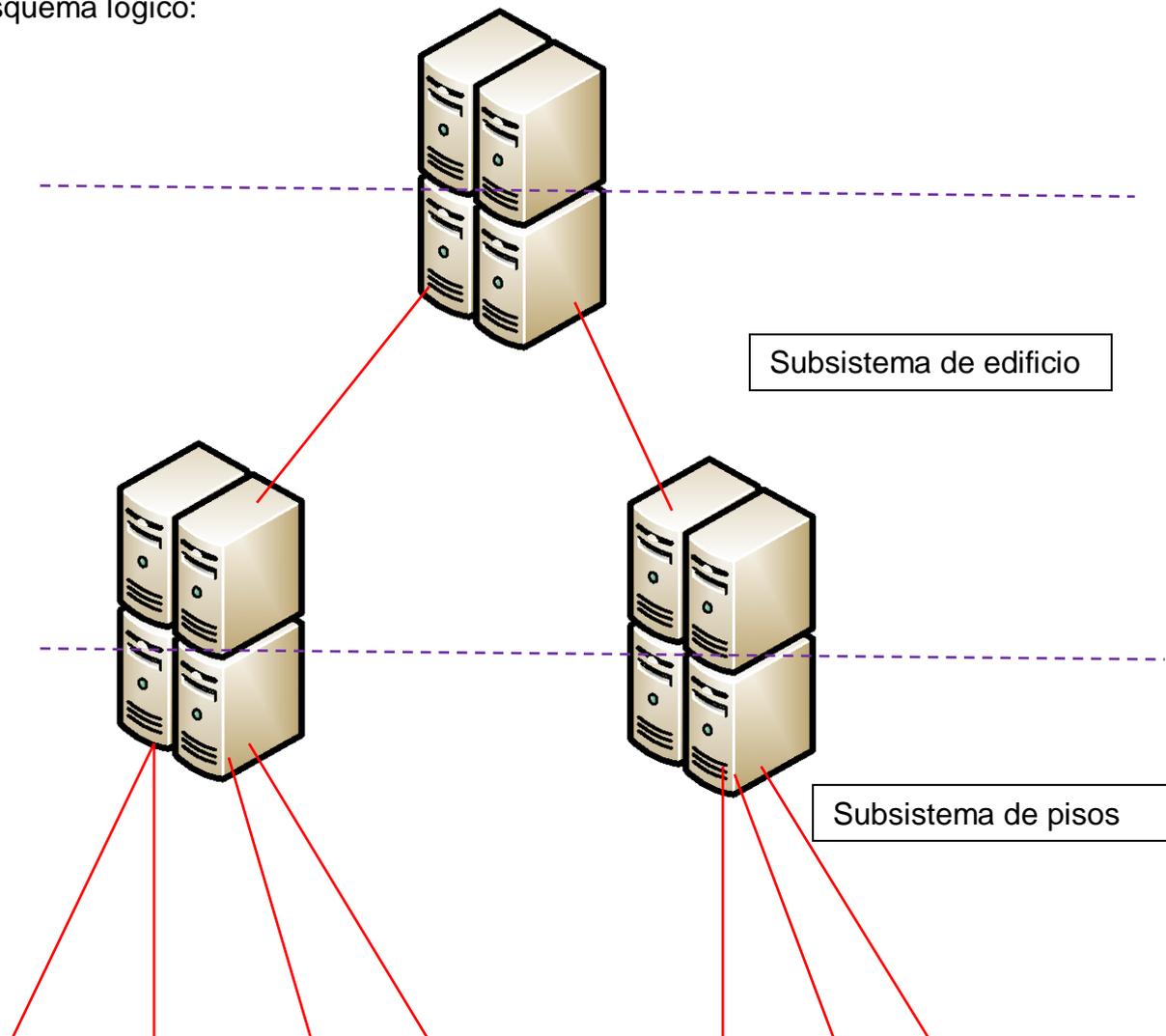
De acordo com as características da rede a implementar a topologia da rede será uma topologia em árvore (composta por níveis ou subsistemas), dividida em subsistemas de topologias em estrela, para que todos os pontos de acesso à rede se encontrem ligados ao elemento central (switch's).

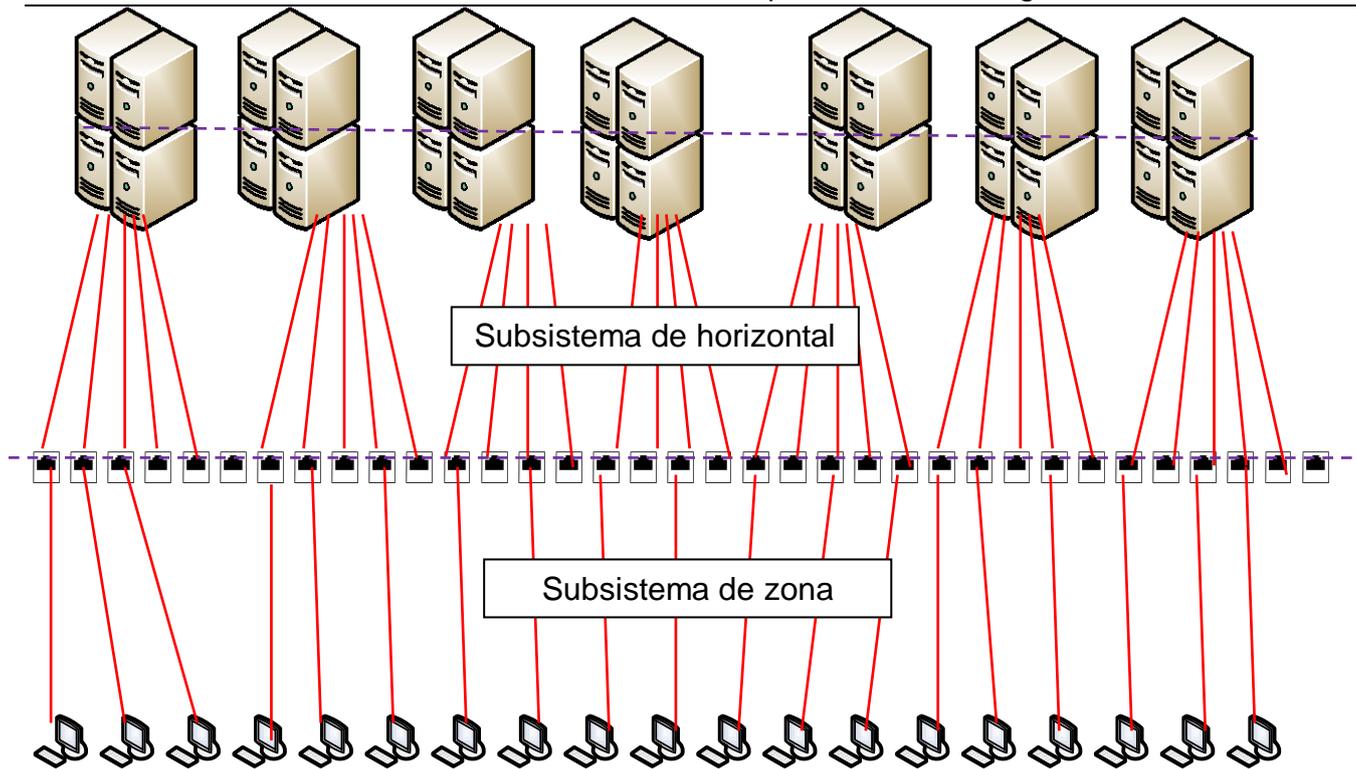
### 4.3 Arquitectura lógica

Na infra-estrutura a instalar podem ser considerados 4 subsistemas distintos:

- O subsistema de edifício que liga o distribuidor de edifício com os distribuidores de piso. É aí utilizada uma topologia em estrela com fibra óptica multimodo (max 275 m).
- O subsistema de pisos que interliga os distribuidores principais de piso aos distribuidores aos distribuidores de piso secundário. É aí usada uma topologia em estrela com cabo UTP de categoria 5 (max 90 m).
- O subsistema horizontal que faz a ligação entre os distribuidores de piso secundários e as tomadas de telecomunicação. É aí utilizada uma topologia física em estrela com cabo UTP CAT 5 (Max 90 m).
- O subsistema de zona que interliga cada posto de trabalho com o respectivo switch que está ligado ao bastidor. A ligação é feita através de cabos UTP CAT 5 (max 90 m).
- O subsistema de acesso ao exterior, que engloba os circuitos de comunicação com o exterior (ISP).

Esquema lógico:





## 5. Infra-estrutura passiva

### 5.1 Caracterização da arquitectura do sistema de cablagem estruturada

#### 5.1.1 Identificação das divisões

Piso 0:

Quantidade	Nome da sala	Total de tomadas
1	Instalações informáticas	3
2	Arquivo	2
4	Enfermagem	4
3	Secretariado	12
4	Gabinete médico	8
2	Secção de tratamento	0
2	Pesar	0
6	Sala de espera	0
1	Saneamento do ambiente	0
1	Arrecadação	0
1	Reabilitação	0
2	Técnicos	4
1	Reserva	0
1	Telefonista	2
1	Hall de entrada	0
1	Laboratório	1
1	Revelação	1
1	Audio M Electom	0
4	Gabinete polivalente	0
1	Saude oral	0
2	Hall particular	2

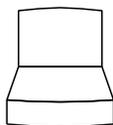
1	Raios X	1
1	S. social	0
1	Sala de tratamentos	1
1	Sala de observações	0
1	Arrumação de Macas	0
1	Gabinete esterilização	0
2	Vest. Pessoal	0
1	Garagem	0
1	Arrecadação jardim	0
1	Lixos	0
1	Dep. Material terapêutico	0
1	Dep. Material consumo	0
1	Serviço manutenção	0
2	Material externo	0
1	Tratamento de roupa	0

Piso 1:

Quantidade	Nome da sala	Total de tomadas
1	Biblioteca / Sala de reuniões	1
1	Arrecadação	0
1	Bar	2
1	Planeamento e estatística	3
1	Autoridade sanitária	3
1	Chefia de enfermagem	3
3	Hall particular	2 + Wire-less
1	Redes inf.	0
1	Direcção	3
1	Chefia administrativa	3
4	Coordenativa	12
1	Secretaria	9
1	Reprografia	2

### 5.1.2 Localização dos pontos de acesso.

Legenda:



Computadores



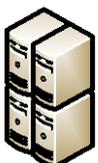
Access point



Conector RJ-45



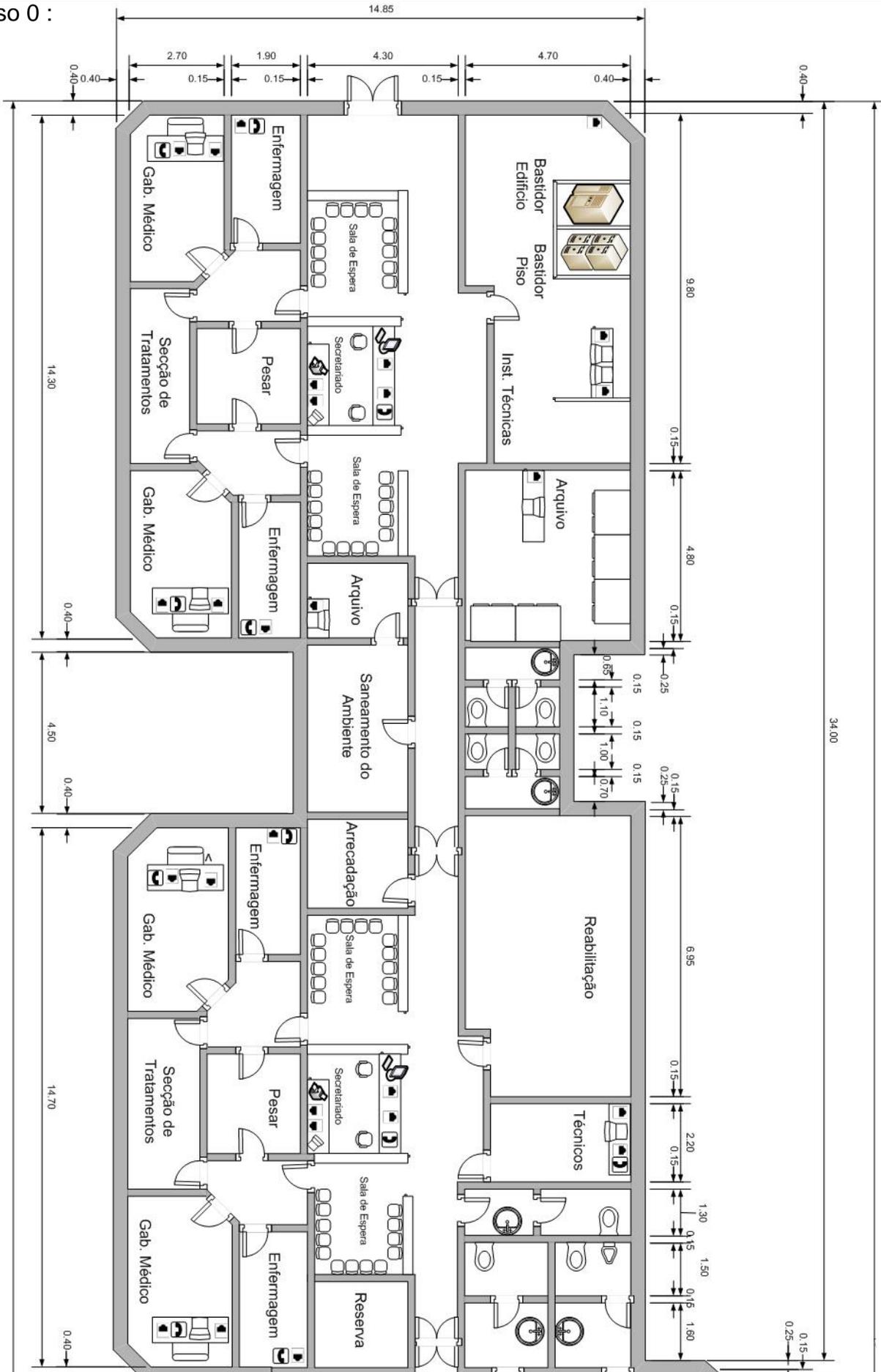
IP phone

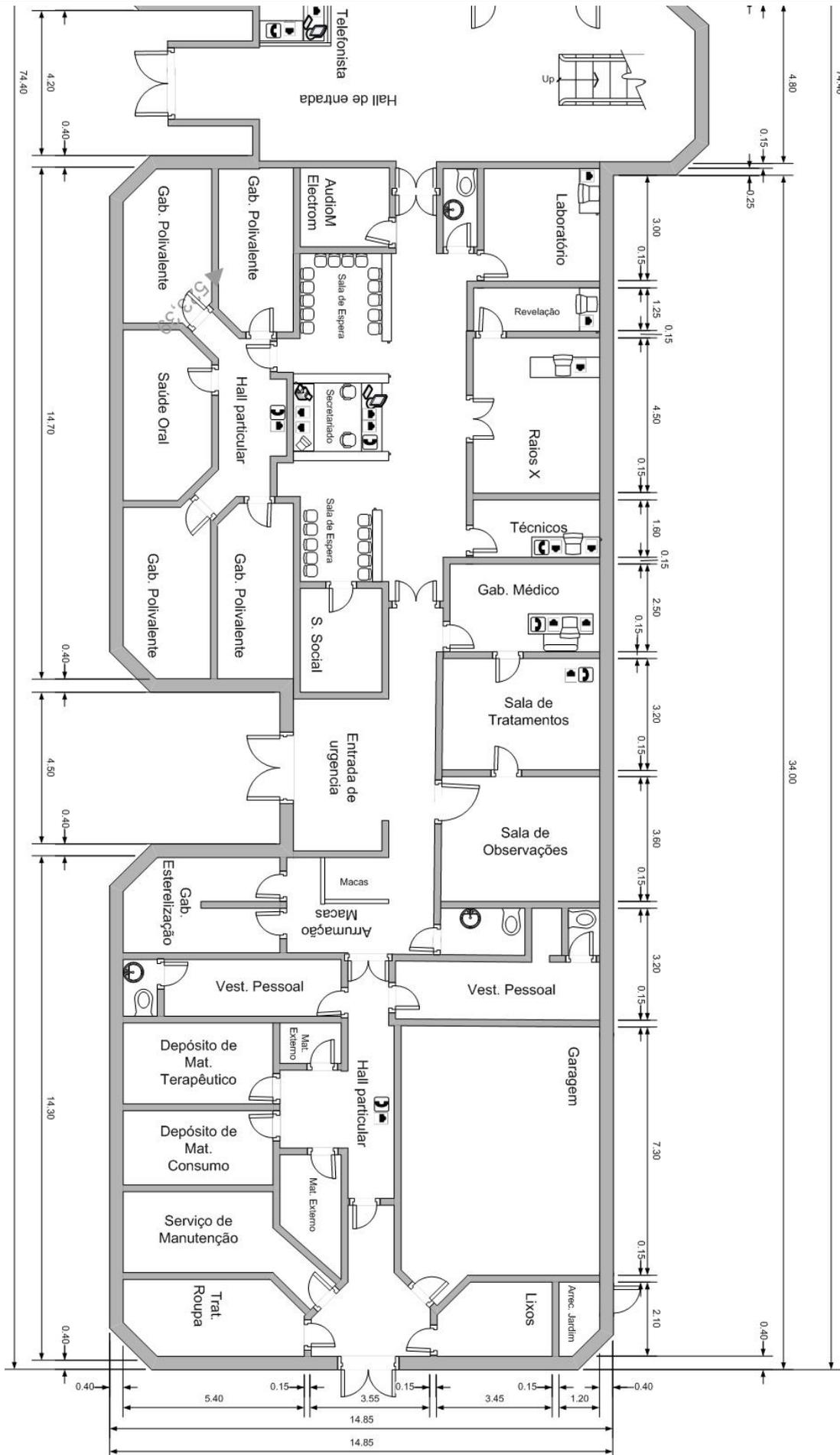


Bastidor



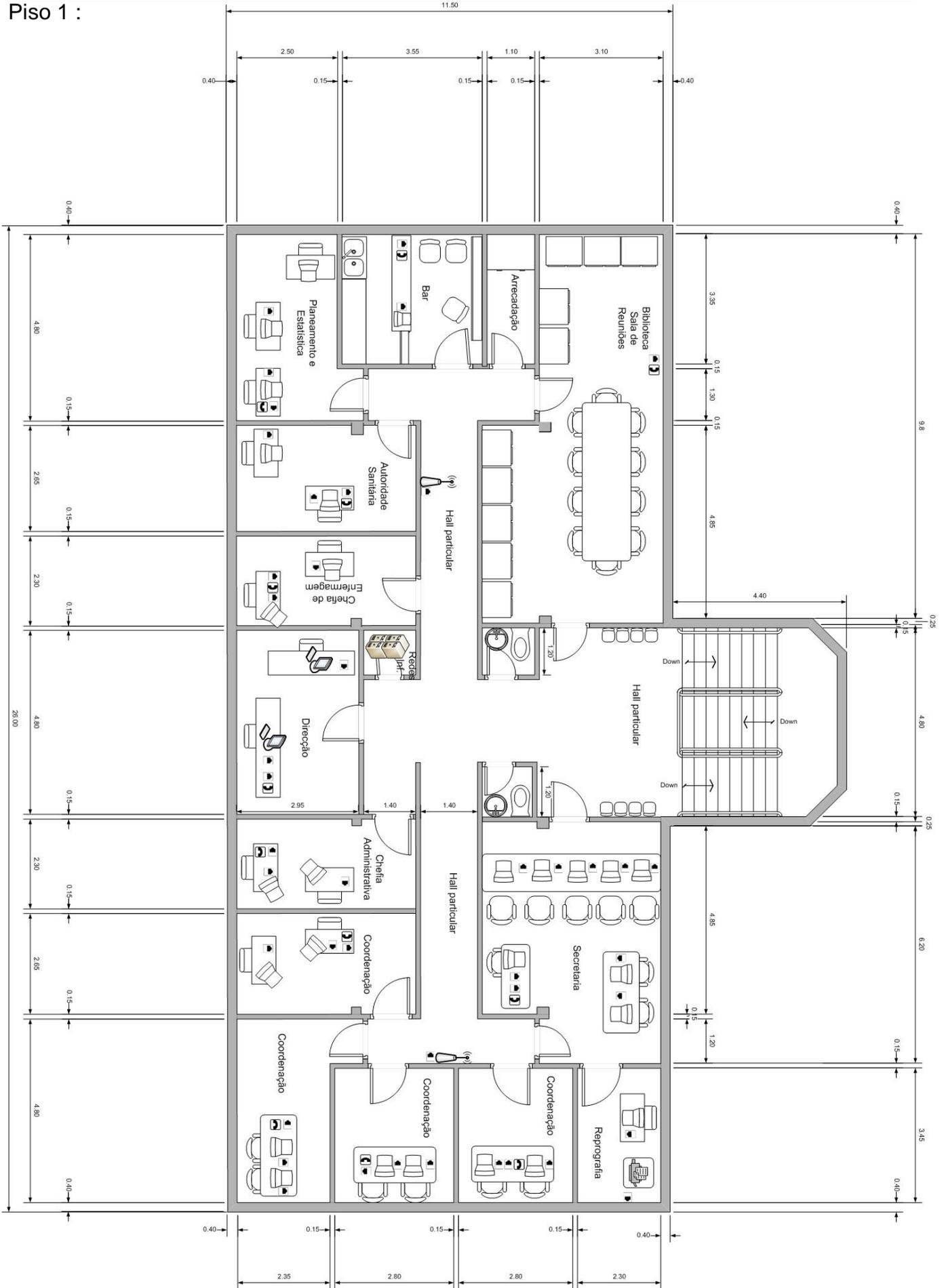
Piso 0 :





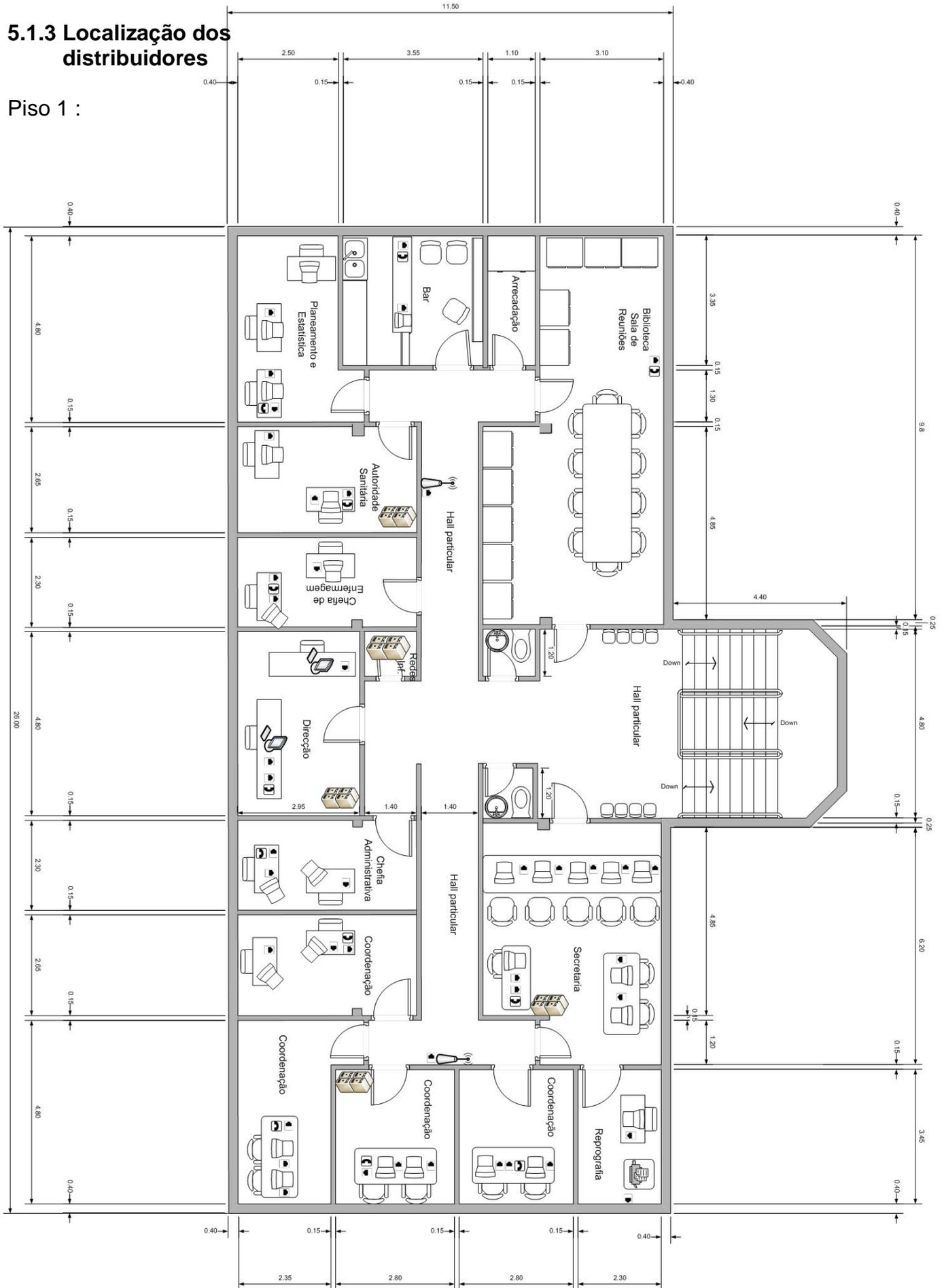


Piso 1 :

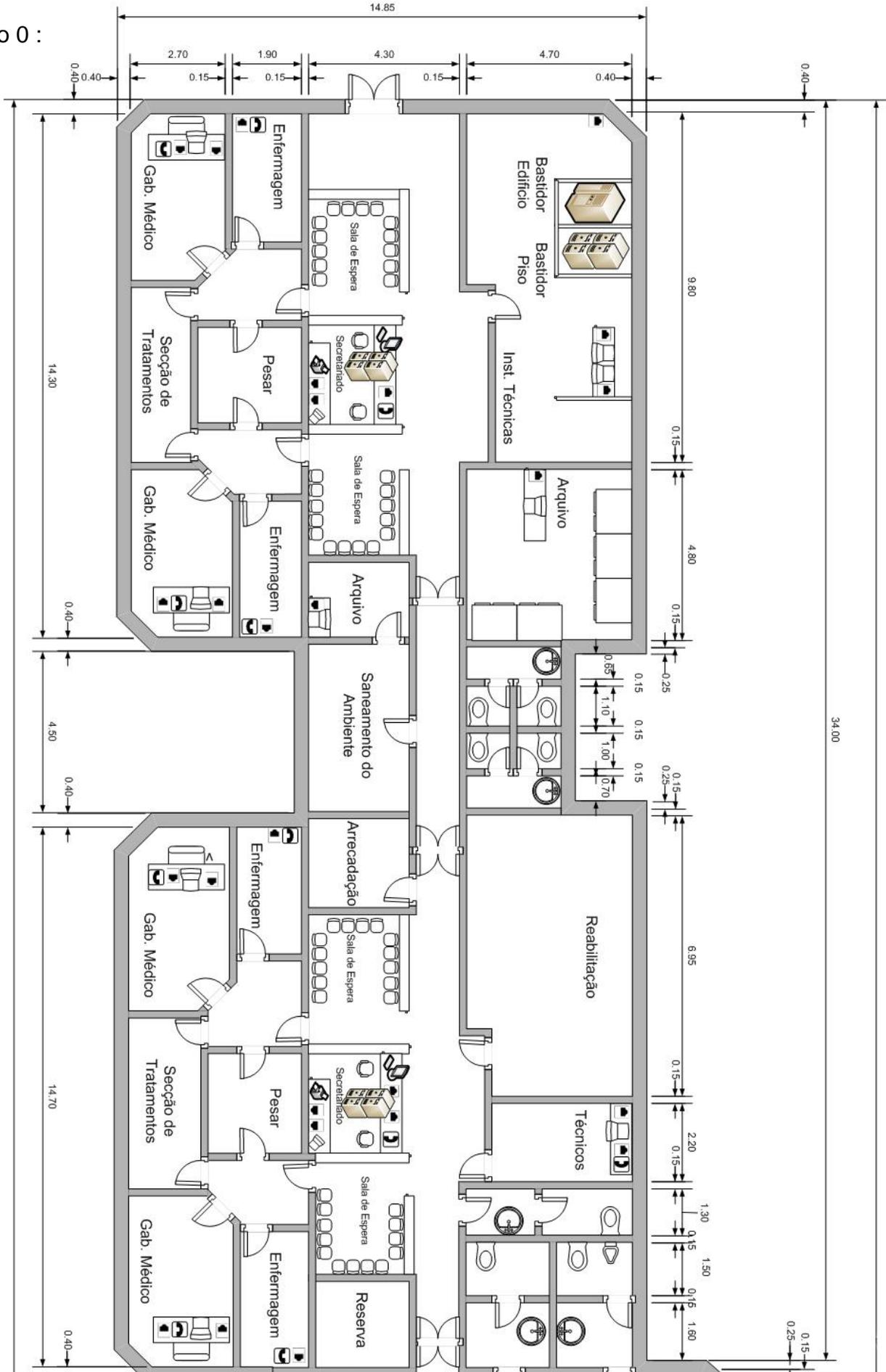


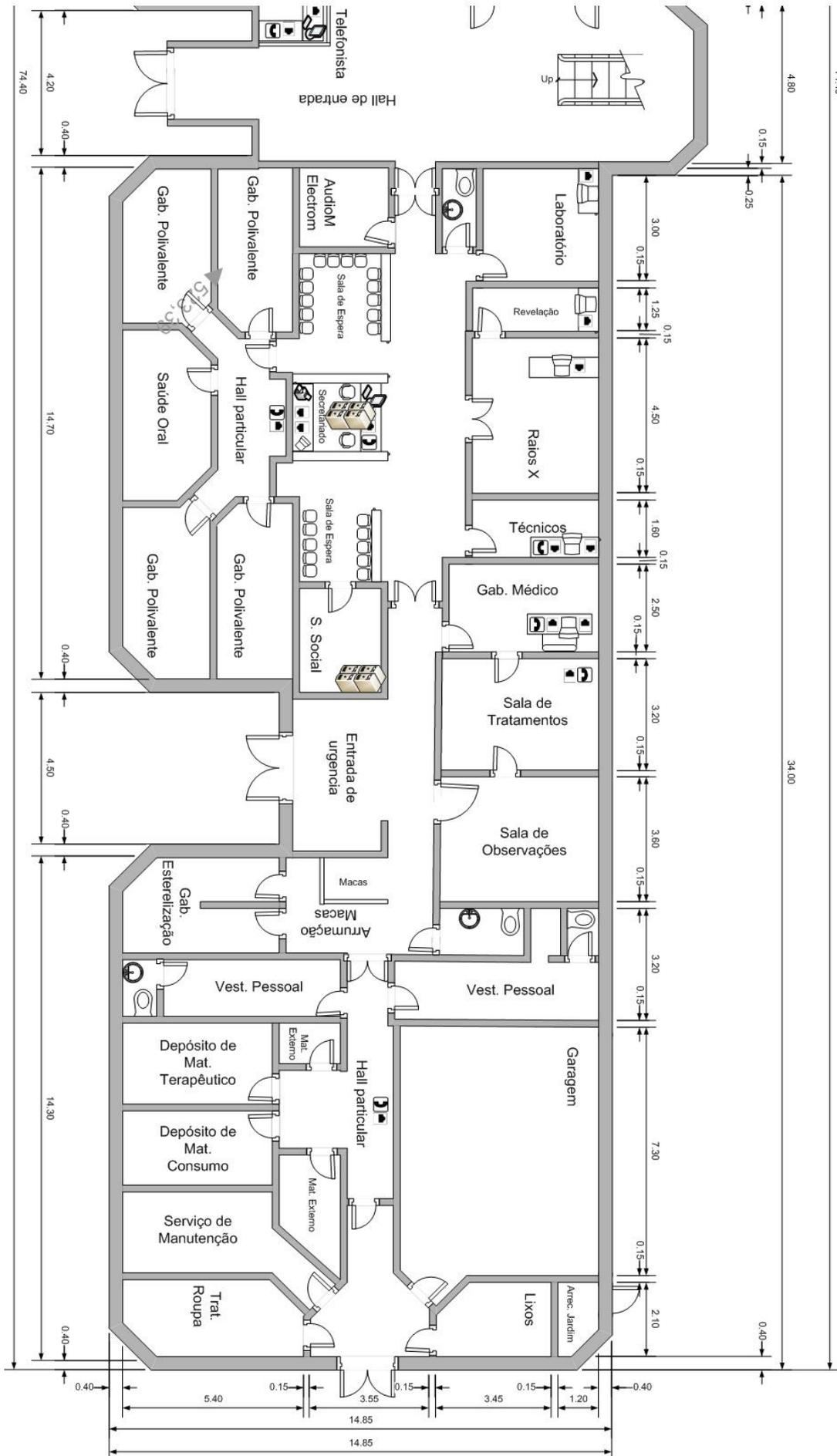
### 5.1.3 Localização dos distribuidores

Piso 1 :



Piso 0 :





## 5.2 Subsistema de cablagem de backbone de edifício

O subsistema de edifício liga o distribuidor de edifício com os distribuidores de piso, como já foi referido anteriormente (topologia em estrela com fibra óptica).

O acesso ao exterior será feito através de um router que estará encarregado de se ligar ao ISP. Há também a referir o uso de uma firewall para protecção da instituição.

## 5.3 Subsistema de cablagem horizontal

O subsistema de cablagem horizontal fará a ligação entre os distribuidores de piso secundários e as tomadas de telecomunicação (topologia física em estrela com cabo UTP CAT 5), como já foi referido. Será constituído por switch's de tecnologia Fast-Ethernet , equipado com portas de 10BASE-T, 100BASE-TX & 1000BASE-T.

## 5.4 Orçamento da infra-estrutura passiva

Quantidade	Equipamento	Preço / unidade	Total
3	Rack 19' com porta de cristal 19 U. 60x60	€794,49	2383,47
8	TecnoSteel Wall cabinet - removable panels - Tecno 605 - 10U 600x620x520h	€277,10	€2216,80
11	Patch Panel de 24xRJ45 4pol.; p/ HiPath 3700/ 3800	€197,23	€2169,53
~600 m	CABO UTP CAT. 6, AWG 24, PVC Branco	€0,66	€396,00
~5	Cabo de fibra óptica ST-ST 10m	€82,07/10m	€410,35
85	Tomada Exterior LSA Plus com 2 Conectores RJ45	€7,62	€647,70
~300	Fichas RJ45	€0,10	€30,00
1	Adaptador RJ 45 STP	€10,71	€10,71
~43 m	Flexi Cat 5E STP	€109,93 / 305 m	€109,93
3	Patch Panel Fibra Óptica 12	€30	€90,00
3	Conjunto ventilação para tecto 4 v. 60x60/ 80/ 1000	€214,97	€644,91
8	Conjunto ventilação para tecto 2 v. 60x60/ 80/ 1000	€160,68	€1285,44
11	Régua 8 tomadas, fio de terra e interruptor PVC	€55,77	€613,47
<b>Total</b>			<b>€11008,41</b>

## 6. Infra-estrutura activa

### 6.1 Descrição geral da infra-estrutura activa

#### 6.1.1 Rede da organização

A partir da topologia em árvore da rede escolhida para o projecto, esta irá reflectir se no sistema activo, ou seja a rede irá ser constituída por ramos de topologias em estrela, interligados por switch's.

### 6.1.2 Rede WAN

A rede wireless a implementar irá funcionar com 2 access points, e apenas estarão no 1º andar. Isto por que o 1º andar diz respeito apenas á parte administrativa do centro de saúde, e será um local onde irão decorrer várias reuniões, e onde o pessoal administrativo poderá ter necessidade de trabalhar em computadores pessoais, logo para evitar o trabalho de conectar a tomadas da rede e para evitar custos desnecessários foi decidido a implementação desta rede.

- 2 AP's por que?

Apesar das pequenas dimensões do primeiro andar, este é bastante complexo no que toca a divisões, logo para que a rede wireless funcione em perfeitas condições serão necessários os 2 access points.

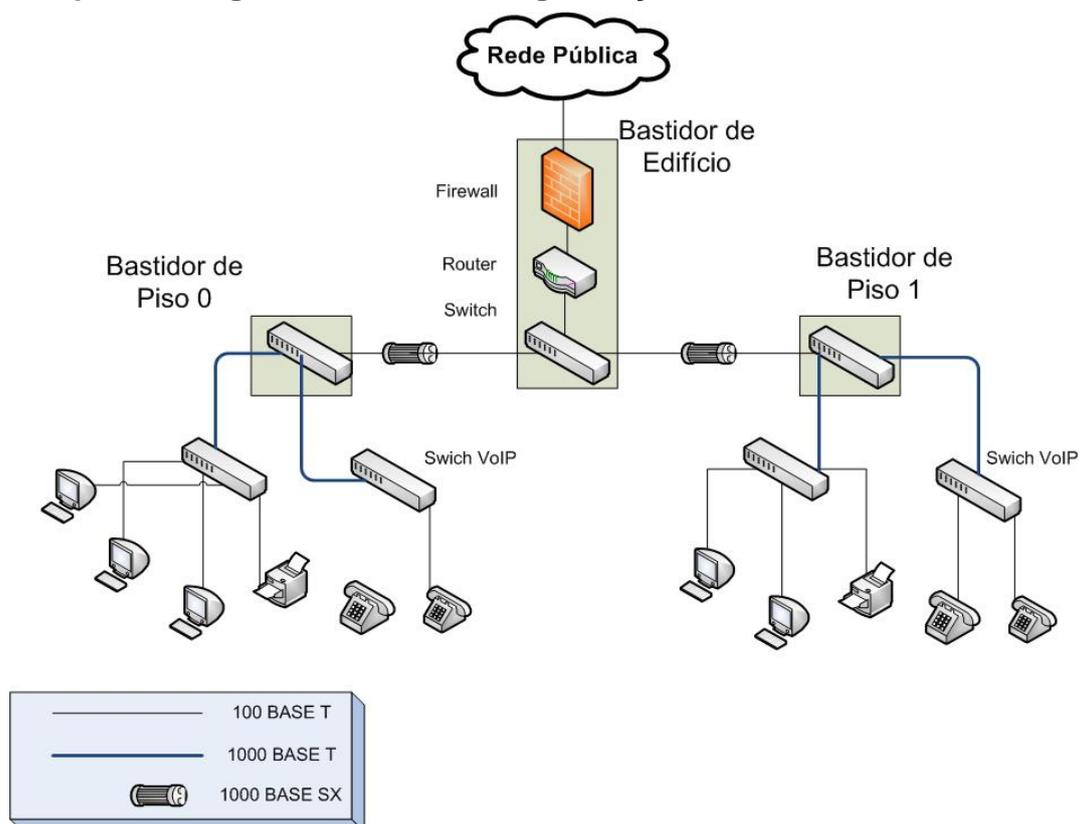
### 6.1.3 Segurança

Sendo a segurança um ponto crucial nas redes de computadores de hoje visto que há constantemente ataques, tanto dentro como fora do local, decidimos por bem colocar uma Firewall de modo a poder bloquear os possíveis ataques vindos de fora do centro de saúde. Visto que existem redes wireless no centro de saúde e sendo estas as mais vulneráveis a ataques, spoofing e sniffing decidimos criar Virtual Lans para isolar o tráfego destas redes para salvaguardar as restantes divisões da empresa.

Para proteger a rede dentro do centro de saude recomendamos que, unica e exclusivamente o administrador de rede terá as chaves de acesso ás salas dos bastidores e chaves de acesso as Racks, de modo a evitar o acesso a pessoas não autorizadas.

Alem disso o administrador de rede deverá ser o único a poder configurar o equipamento activo.

## 6.2 Arquitectura global da rede da organização



## 6.3 Especificação do equipamento activo

### 6.3.1 Switchs

#### Switch D-Link DSS-16+

Ideal para VoIP. Este switch de 16 portas que inclui Qualidade de Serviço (QoS) é muito bom em aplicações em tempo real como as aplicações de voz, vídeo, e jogos.



Características Gerais:

- Normas: IEEE 802.3 10Base-T Ethernet, IEEE 802.3u 100Base-TX Fast, Ethernet, IEEE 802.3 Nway Auto-negotiation, IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.1p Qos Prioritization
- Taxa de Transferência de Dados: Ethernet: 10Mbps (Half-duplex), Ethernet 20Mbps (Full-duplex), Fast Ethernet: 100Mbps (Half-duplex), Fast Ethernet 200Mbps (Full-duplex)
- Número de portas: dezasseis 10/100BASE-TX
- Cabos de rede: RJ-45: 10BASE-T, 100BASE-TX, UTP categoria 5e directo ou cruzado

SMC SMCGS8P-Smart EU EZ Switch 10/ 100/ 1000-8-port 10/ 100/ 1000 Smart PoE Switch including 1-port Combo Gigabit/ SFP, 802.3af Power over Ethernet (PoE), EU version

O SMC EZ Switch SMCGS8P-Smart é um switch de 8 portas 10/100/1000 web-managed (Smart) com PoE que oferece velocidade gigabit Ethernet com a flexibilidade do PoE. Equipado com 8 portas auto-MDIX e uma porta Combo SFP, este switch gigabit é ideal para ambientes empresariais/SMB que exigem elevadas performances aliadas à flexibilidade do PoE.



#### NetGear GS724T ProSafe 24 Port Gigabit Smart Switch

Este switch de 24 portas Gigabit pertence à família de Smart Switch e inclui a gestão simplificado do switch sem custos adicionais. Com 24 portas a 10/100/1000 Mbps, cada uma capaz de transferir 2000 Mbps de dados em modo full duplex e com duas portas opcionais para fibra óptica, o switch GS 724TEU fornece um rápido backbone ligando-se aos servidores e fornecendo grandes quantidades de informação (imagens, vídeo e multimédia). Ideal para combinar dispositivos de 10, 100 e 1000 Mbps este switch fornece várias velocidades de transferência de dados (10/100/1000), sensor para full/half-duplexe Auto Uplink em cada porta. Duas ranhuras hot swappable Small Form-Factor Pluggable (SFP)\*\* GBIC fornecem a ligação opcional por fibra óptica para uma ligação de grande distancia. O Smart Switch permite a gestão de características chaves pelo preço de um simples switch gestão. Está incluído a monitorização, a configuração de portas, VLAN para controlar o tráfego, trunking das portas para aumentar a largura de banda e Class of Service (CoS) para dar prioridades ao tráfego.



Características gerais:

- Interfaces/Portas: 24 x 10/100/1000 Base-T Auto-sensing LAN
- Tipo de ligação: Categoria 5 para 10/100/1000Base-T

- Transferência de dados: 10Mbps Ethernet, 100Mbps Fast Ethernet, 1Gbps Ethernet Gigabit
- Performance: 10 Gbps de largura de banda
- Ranhura de expansão: 2 x SFP (mini GBIC)
- Controlo de fluxo IEEE 802.3x (Full-duplex)
- Memória: 512 KB Memória Buffer por porta instalada
- Formato: kit montável em rack
- Gestão do switch:
  - IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
  - RFC 1157 SNMP v1
  - RFC 1213 MIB II
  - RFC 1643 Ethernet Interface MIB
  - RFC1493 Bridge MIB
  - Jumbo Frame Support (até 9216 bytes)
  - IEEE 802.1Q Tag VLAN (até 64 grupos Static VLAN)
  - Port-based VLAN (até 24 grupos)
  - IEEE 802.1p (Class of Service)
  - Port-based QoS (options High/Normal)
  - Port Trunking - Manual as per IEEE802.3ad Link Aggregation
  - DHCP client function
  - Port setting
- Configuração por Web-based, em qualquer lado da rede
- Smartwizard Discovery Utility program auto discovers devices (até 254 agents/switches); set system configuration to each agent
- Configuração Backup/Restore (facilidade em configurar mais do que um switch)
- Password access control and Restricted IP Access List
- Actualização de Firmware
- Dimensões: 4,32cm x 43.94cm x 26,03cm
- Peso: 3,2 kg

### 6.3.2 Router

#### Linksys 10/ 100 8-Port VPN Router

Router com 2 Portas RJ-45 WAN para Cabo/ADSL e Switch de 8 Portas 10/100 | 50 canais VPN.

O Router VPN 10/100 de 8 portas da Linksys é uma solução de rede de partilha da Internet avançada para as necessidades das pequenas empresas. Como qualquer router, permite que vários computadores na empresa partilhem uma ligação à Internet. As portas de Internet

duplas exclusivas no Router VPN 10/100 de 8 portas com duas portas opcionais para fibra óptica permitem ligar uma segunda linha de Internet como linha de segurança para garantir que nunca perde a ligação. Em alternativa, utiliza as duas portas de Internet ao mesmo tempo e permite que o router faça a distribuição das necessidades da empresa entre as duas para obter a máxima eficácia de largura de banda. Este router faz uma ligação redundante de acesso ao exterior e fornece a fiabilidade de ligação que a empresa necessita.



Características Gerais:

- 2 Portas WAN para 2 acessos de Internet

- 8 Portas 10/100 Full Duplex que suporta Auto-MDI/MIDX
- IP filtering que permite a restrição do acesso á Internet e recursos de rede
- Acesso ao controlo do router via Web, Telnet, SNMP e Setup wizard para uma mais fácil administração

### 6.3.3 Firewall

D-Link DFL 800 IPS12 DFL-800

Extensão de actualização de IPS

Esta Firewall proporciona uma boa performance, com duas portas WAN suporta largura de banda garantida e suporte a erros. Esta firewall possui a tecnologia Zone Defense da D-Link, incorporada na linha de Firewalls NetDefend D-Link e garante a detecção e isolamento de equipamentos com tráfego malicioso na rede. O DFL-800 é recomendado a pequenas e média empresas.



Características Gerais:

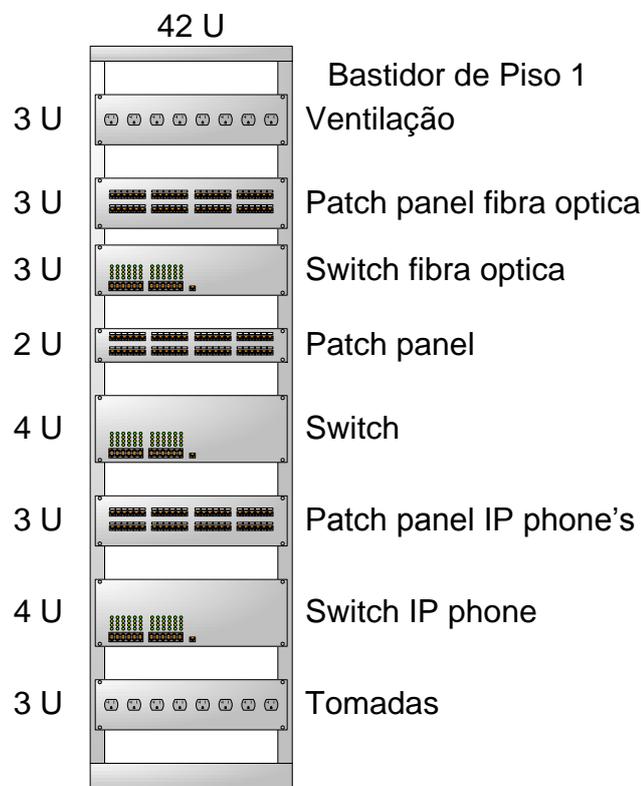
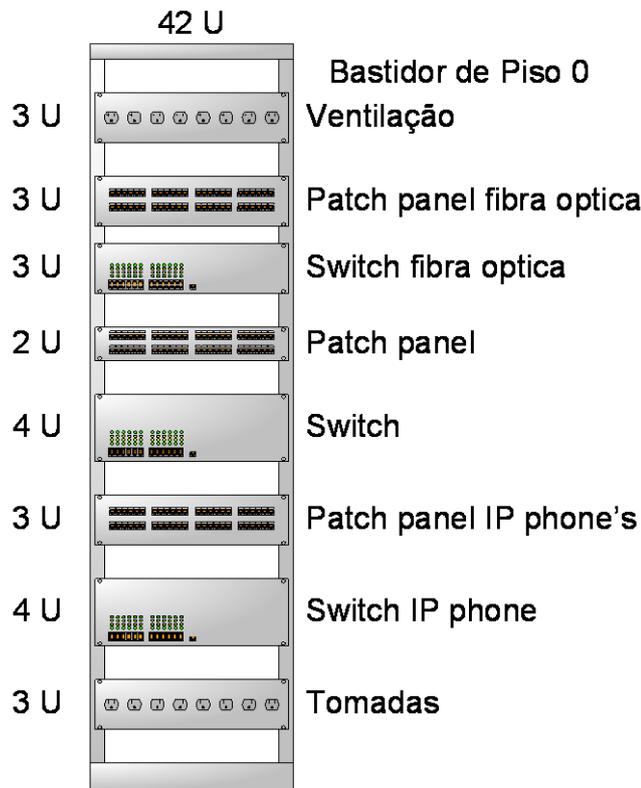
- Funções como firewall/VPN/network
- Poderosa criptografia de dados para VPNs
- Administração de Largura de Banda
- Protocolos suportados: - IP alias, DHCP Servidor/Cliente/Relay/sobre IPSec, OSPF, HTTP,FTP, SMTP, H.323, SIP, IEEE 802.1q VLAN
- Suporta VPN IPSec, PPTP/L2TP
- Possui um Kernel proprietário, proporcionando mais segurança
- Capacidade de analisar pacotes
- Detecção de Intrusos e filtros de conteúdo
- 7 Portas 10/100 Ethernet e 2 portas WAN
- Modos de operação: Layer 3 e Layer 2
- Autenticação MD5 e SHA-1
- Static ip adress
- Protecção contra ataques DOS e DDOS
- Extensão de actualização de IPS

### 6.4 Orçamento do equipamento activo

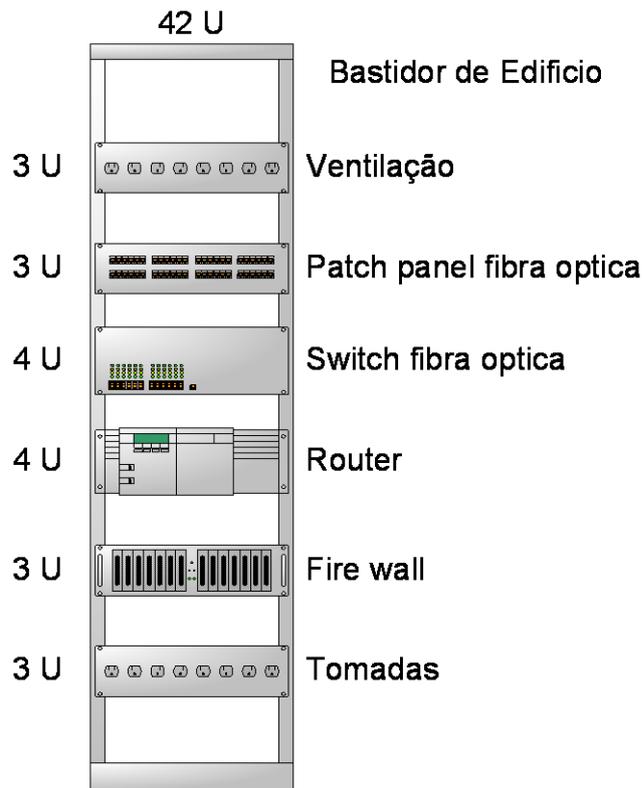
Quantidade	Equipamento	Preço / unidade	Total
4	Switch D-Link DSS-16+	€54,99	€219,96
7	SMC SMC GS8P-Smart EU EZ Switch 10/ 100/ 1000-8-port 10/ 100/ 1000	€229,15	€1604,05
1	Linksys 10/ 100 8-Port VPN Router	€321,63	€321,63
29	Linksys 1 Line IP Telephone	€57,61	€1670,69
2	NetGear GS724T ProSafe 24 Port Gigabit Smart Switch	€227,95	€455,90
<b>Total</b>			<b>€4272,23</b>

## 6.5 Especificação das condições de montagem

### 6.5.1 Distribuidores de piso



### 6.5.2 Distribuidor de edifício



## 7. Conclusão

A realização deste projecto foi bastante importante para nos consciencializar do que é a complexidade de uma projecção, elaboração e manutenção de uma rede informática. Este trabalho foi muito elucidativo pois, esta é uma área bastante atractiva e em que temos algum interesse. Conseguimos implementar com sucesso a rede informática no centro de saúde a que nos propusemos realizar e pensamos ter introduzido todos os aspectos mais importantes á criação da mesma.

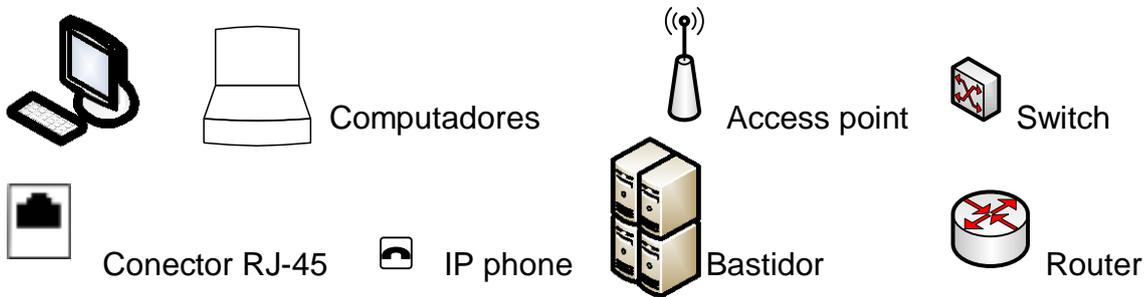
Segundo os requisitos do projecto e dadas as circunstâncias da planta em causa, temos, do ponto de vista técnico, um projecto que cumpre todas as necessidades.

Demos ênfase à evolução tecnológica, de modo a tirar máximo proveito de todas as suas funcionalidades, e de modo a que seja uma rede actualizada, segura, eficaz e de grande utilidade.

## 8. Anexos

### Estrutura da rede final

Legenda:



Piso 0 :

