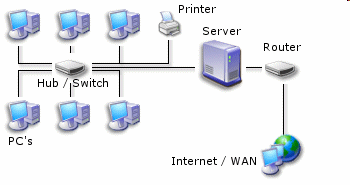


Relatório do projeto da unidade curricular de Redes de Computadores



Docente: Teles Rodrigues

2016/2017

Nome: Artur Esteves Nº 140221076

Nome: Lucas Fischer Nº 140221004

Índice

[1. Introdução 3](#_Toc473573542)

[2. Descrição geral da rede 4](#_Toc473573543)

[3. Justificação das VLAN’s 6](#_Toc473573545)

[4. Topologia Lógica 8](#_Toc473573546)

[4.1. Descrição da topologia lógica desenvolvida 8](#_Toc473573547)

[5. Topologia Física 9](#_Toc473573548)

[5.1. Descrição da topologia física desenvolvida 10](#_Toc473573549)

[6. Listagem dos equipamentos 10](#_Toc473573550)

[6.1. Listagem dos equipamentos Ativos da Rede 10](#_Toc473573551)

[6.2. Listagem dos equipamentos Passivos da Rede 11](#_Toc473573554)

[7. Identificação das tomadas utilizadas 11](#_Toc473573555)

[8. Bastidor 14](#_Toc473573556)

[9. Identificação dos Trunk’s 15](#_Toc473573557)

[10. Identificação das VLAN’s 15](#_Toc473573558)

[11. Identificação dos endereços IP 16](#_Toc473573559)

[12. Orçamento 17](#_Toc473573560)

# Introdução

O projeto desenvolvido pelos elementos de grupo para a unidade curricular de Redes de Computadores tem o objetivo de projetar, configurar e implementar uma rede de computadores para a empresa RC Mobile - Desenvolvimento de Sistemas de Informação e Aplicações Móveis, Lda.

O planeamento do projeto consiste na elaboração de uma topologia lógica da distribuição dos equipamentos a utilizar, uma topologia física com a disposição dos equipamentos a serem dispostos no edifício da empresa bem como diversos outros documentos para o planeamento da distribuição de VLANs ,os postos de trabalho nelas presentes ,os IP’s atribuídos, entre outros.

Este projeto será acompanhado de uma simulação da rede planeada para a empresa. Esta simulação será desenvolvida usando o software Packet Tracer, será introduzido na simulação um router, 3 switches e vários computadores que representaram os postos de trabalho previstos.

# Descrição geral da rede

O projeto da rede a ser desenvolvida destina-se a uma empresa de desenvolvimento de Sistemas de Informação e Aplicações Móveis que pretende mudar-se para um novo edifício.

A empresa em questão tem atualmente 30 colaboradores, embora os elementos do grupo no planeamento do projeto tenham definido uma premissa de duplicar o número de tomadas duplas necessárias para permitir uma melhor escalabilidade da empresa.

O novo edifício para qual a empresa se pretende mudar possui 21 salas. Em anexo, bem como no tópico “Topologia Física” definido a baixo, pode-se consultar uma planta com a identificação dos postos de trabalho, bem como o a distribuição dos equipamentos.

A tabela seguinte permite representar todas as salas, qual a sua utilidade, o número de postos de trabalho em cada sala, bem como o número de tomadas duplas presentes na mesma, e consequentemente o número de portas que cada sala irá ocupar num switch:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sala | Utilização | Nº Postos de Trabalho | Nº de Tomadas Duplas | Nº de Portas Ligadas ao Switch |
| 1 | Desenvolvimento de Software e Aplcações | 2 | 4 | 4 |
| 2 | Desenvolvimento de Software e Aplcações | 2 | 4 | 4 |
| 3 | Desenvolvimento de Software e Aplcações | 2 | 4 | 4 |
| 4 | Desenvolvimento de Software e Aplcações | 2 | 4 | 4 |
| 5 | Arquivo/ Economato | 1 | 2 | 2 |
| 6 | Secretária da Administração | 2 | 4 | 4 |
| 7 | Administração | 3 | 5 | 5 |
| 8 | Tesouraria e Contabilidade | 2 | 4 | 4 |
| 9 | Sala da Seção Comercial | 2 | 4 | 4 |
| 10 | Sala de Apoio Informático | 3 | 4 | 4 |
| 11 | Engenheiros de Desenvolvimento de Sistemas Microcontrolados | 2 | 4 | 4 |
| 12 | Engenheiros de Desenvolvimento de Sistemas Microcontrolados | 2 | 4 | 4 |
| 13 | Sala de testes de integração e testes | 4 | 5 | 5 |
| 14 | Sala de testes de integração e testes | 4 | 6 | 6 |
| 15 | Sala de testes de integração e testes | 2 | 4 | 4 |
| 16 | Sala de Telecomunicações e Bastidores | 2 | 2 | 2 |
| 17 | Sala de Reuniões e Demonstrações | 5 | 6 | 6 |
| 18 | Recepção / Sala de Espera | 2 | 3 | 3 |
| 19 | Bar Copa | 0 | 1 | 1 |
| 20 | Localização de impressoras de rede | 0 | 4 | 4 |
| 21 | Sala Eléctrica | 0 | 1 |  |
| **Total** | **---------------------------** | **44** | **79** | **93** |

Tabela 1- Distribuição de postos de trabalho por salas

# Justificação das VLAN’s

Para o desenvolvimento da rede da empresa os colaboradores foram distribuídos por 10 VLANs. Cada vlan é uma subrede da rede principal e estas subredes permite separar os colaboradores por funções e evitar comunicações entre departamentos que não seja desejável. Através das vlans os administradores de redes conseguem ter um melhor controlo do tráfego da rede.

As VLAN’s criadas foram as seguintes:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID | Nome da VLAN | Nº de Equipamentos | Justificação |
| 99 | gestao | 8 | Esta VLAN foi criada para englobar todos os administradores da rede e equipamentos de rede, como routers e switches. |
| 10 | desenvolvimento-testes | 22 | Como o trabalho efetuado nos departamentos de desenvolvimento e testes é semelhante foi decidido juntá-los numa só VLAN, sendo possível a quem realiza os testes comunicar facilmente com quem desenvolve o software. |
| 20 | administracao | 5 | A VLAN de administração foi criada para englobar os departamentos de Administração e secretariado de Administração, visto o trabalho seja num ou noutro departamento estar dependente do outro. |
| 30 | comercial-apoio | 5 | Esta VLAN tem o objetivo de englobar os departamentos de apoio informático e da secção comercial visto que o trabalho desempenhado pelos mesmos é semelhante, porque visa interacção com clientes. |
| 40 | recepcao | 3 | A VLAN recepcao foi criada para anexar os departamentos de recepção e do bar. |
| 50 | area-financeira | 2 | Existe uma vlan apenas para o departamento da área financeira, porque existem colaboradores nas outras vlans que não devem ter acesso à área das finanças da empresa. Sendo existe uma vlan em separado para o departamento da tesouraria da empresa. |
| 60 | reunioes | 6 | A VLAN reunioes foi criada com o objetivo de englobar os departamentos de Reuinões e Arquivo. |
| 70 | guest | 10 | É nesta VLAN que os utilizadores que se conectam via WIFI serão inseridos. A entrada nesta vlan não necessita de autenticação, visto ser necessário a configuração de um Servidor RADIUS. |
| 80 | perifericos | 3 | Nesta VLAN estão presentes as impressoras, bem como também poderão ser inseridos outro tipo de periféricos. |
| 90 | VOIP | 44 | A VLAN VOIP é responsável por todos os telefones IP da empresa. |

Tabela 2 - Identificação e Justificação das VLANs

# Topologia Lógica

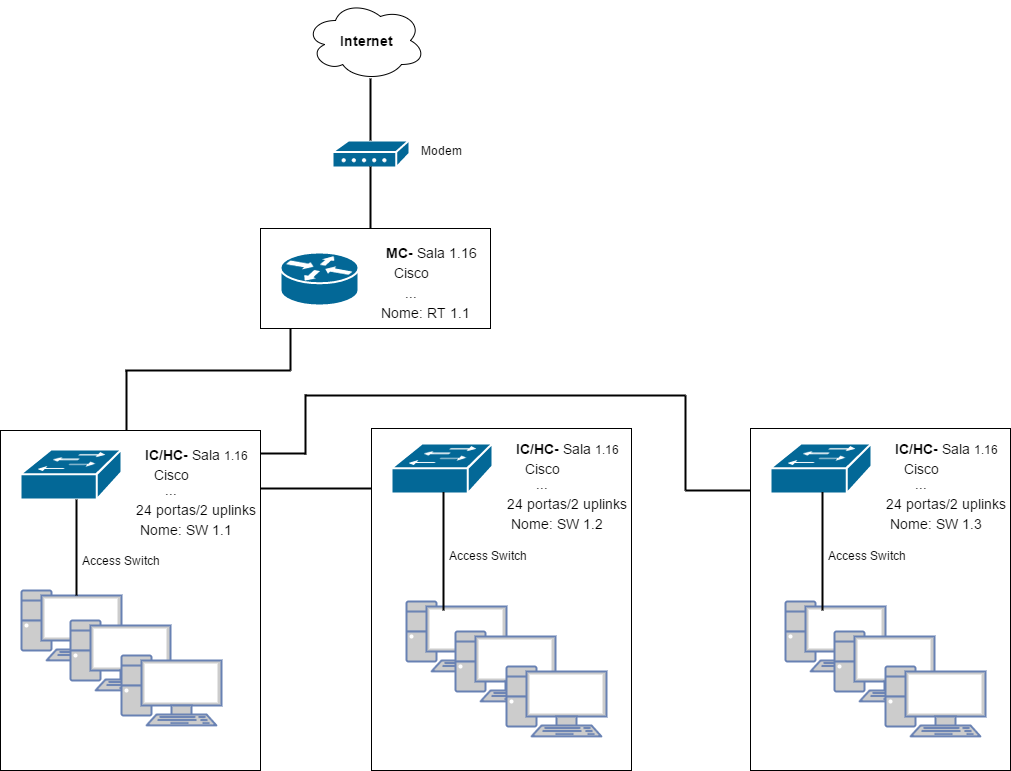
****

Fig.1- Topologia Lógica do projeto desenvolvido

## Descrição da topologia lógica desenvolvida

Para a implementação de uma rede de computadores bem estruturada é necessário primeiro definir uma topologia lógica que represente que equipamentos serão utilizados e como se irão ligar entre si.

Foi primeiro começaram por definir que será preciso utilizar um Router, denominado de RT1.1, que estará presente na sala 1.16. Este Router irá estabelecer uma ligação com o exterior através de um Modem, e , fará a ligação para os restantes equipamentos da empresa. De seguida o grupo definiu que serão implementados 3 Switches, de 24 portas/2 uplinks para conseguir conectar todos os postos de trabalhos necessários, com os nomes, SW 1.1, SW 1.2 e SW 1.3. Apenas o *switch* SW 1.1 fará a ligação com o Router RT 1.1 através de um cabo direto , pelo que os restantes *switches* irão estabelecer a sua liagação ao *switch* SW 1.1 através de um cabo cruzado. Estes switches por sua vez irão estabelecer a ligação com os postos de trabalho que a empresa RC Mobile necessite.

# Topologia Física



Fig.2- Topologia Física do projeto desenvolvido

## Descrição da topologia física desenvolvida

A topologia física representa uma aproximação da topologia lógica, anteriormente definida, à realidade. É através da topologia física que o grupo consegue planear onde estabelecer os postos de trabalho , como realizar a passagem dos cabos necessários e a localização dos bastidores com os equipamentos necessários.

# Listagem dos equipamentos

## Listagem dos equipamentos Ativos da Rede

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome | Modelo | Fabricante | Quantidade | Localização | Foto do Equipamento |
| Router | 1841 Integrated Services Router | Cisco | 1 | Sala 1.16-Sala de Telecomunicações e Bastidores |  |
| Switch | CATALYST 2850-24 | Cisco | 5 | Sala 1.16- Sala de Telecomunicações e Bastidores |  |

Tabela 3 – Listagem dos equipamentos Ativos

* **Router Cisco 1841 Integrated Services Router**
* **Switch CATALYST 2850 24 portas**
  + Performance: 4.8Gbps maximum fowarding bandwidth
  + Interfaces:24x100 BASE-TX
  + Fabricante: Cisco Systems, Inc
  + Dimensões (A x L x C): 4.36 x 44.45 x 24.18 cm
  + Consumo de Energia: 30W (Máximo) 102 BTU/h

## Listagem dos equipamentos Passivos da Rede

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nome | Quantidade | Função |
| Cabo UTP Cat.6 | 369 metros + 15% = 424 metros | Equipamento necessário para interligar todos os equipamentos da rede de computadores desenvolvida |
| Tomada Dupla- RJ45 | 78 | Uma tomada por cada posto de trabalho |
| Patch Panel | 4 | Ligação entre as estações de trabalho e as tomadas |
| Esteira | 68 metros | Permite uma melhor organização da cabelagem necessária |
| Calha Técnica | 301 metros | Permite uma melhor organização da cabelagem necessária |
| Bastidor | 2 | Permite uma melhor organização dos equipamentos necessário |

Tabela 4 – Listagem dos equipamentos passivos

# Identificação das tomadas utilizadas

A seguinte tabela representa apenas as tomadas utilizadas para o atual problema apresentado no enunciado do projeto. A tabela completa com todas as tabelas (utilizadas e não utilizadas) seguem em anexo num ficheiro excel denominado “Idêntificação Cabelagem Horizontal”

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sala | Tomada | Patch Panel | Switch | Porta | Tipo de Cabo | Equipamento |
| 1.1 | 1.1.1A | Sala 1.16 | SW1.1 | 3 | Cat. 6 | PC |
| 1.1 | 1.1.1B | Sala 1.16 | SW1.1 | 4 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.1 | 1.1.2A | Sala 1.16 | SW1.1 | 5 | Cat. 6 | PC |
| 1.1 | 1.1.2B | Sala 1.16 | SW1.1 | 6 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.2 | 1.2.1A | Sala 1.16 | SW1.1 | 7 | Cat. 6 | PC |
| 1.2 | 1.2.1B | Sala 1.16 | SW1.1 | 8 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.2 | 1.2.2A | Sala 1.16 | SW1.1 | 9 | Cat. 6 | PC |
| 1.2 | 1.2.2B | Sala 1.16 | SW1.1 | 10 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.3 | 1.3.1A | Sala 1.16 | SW1.1 | 11 | Cat. 6 | PC |
| 1.3 | 1.3.1B | Sala 1.16 | SW1.1 | 12 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.3 | 1.3.2A | Sala 1.16 | SW1.1 | 13 | Cat. 6 | PC |
| 1.3 | 1.3.2B | Sala 1.16 | SW1.1 | 14 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.4 | 1.4.1A | Sala 1.16 | SW1.1 | 15 | Cat. 6 | PC |
| 1.4 | 1.4.1B | Sala 1.16 | SW1.1 | 16 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.4 | 1.4.2A | Sala 1.16 | SW1.1 | 17 | Cat. 6 | PC |
| 1.4 | 1.4.2B | Sala 1.16 | SW1.1 | 18 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.5 | 1.5.1A | Sala 1.16 | SW1.1 | 19 | Cat. 6 | PC |
| 1.5 | 1.5.1B | Sala 1.16 | SW1.1 | 20 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.6 | 1.6.1A | Sala 1.16 | SW1.2 | 3 | Cat. 6 | PC |
| 1.6 | 1.6.1B | Sala 1.16 | SW1.2 | 4 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.6 | 1.6.2A | Sala 1.16 | SW1.2 | 5 | Cat. 6 | PC |
| 1.6 | 1.6.2B | Sala 1.16 | SW1.2 | 6 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.7 | 1.7.1A | Sala 1.16 | SW1.2 | 7 | Cat. 6 | PC |
| 1.7 | 1.7.1B | Sala 1.16 | SW1.2 | 8 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.7 | 1.7.2A | Sala 1.16 | SW1.2 | 9 | Cat. 6 | PC |
| 1.7 | 1.7.2B | Sala 1.16 | SW1.2 | 10 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.7 | 1.7.3A | Sala 1.16 | SW1.2 | 11 | Cat. 6 | PC |
| 1.7 | 1.7.3B | Sala 1.16 | SW1.2 | 12 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.8 | 1.8.1A | Sala 1.16 | SW1.2 | 13 | Cat. 6 | PC |
| 1.8 | 1.8.1B | Sala 1.16 | SW1.2 | 14 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.8 | 1.8.2A | Sala 1.16 | SW1.2 | 15 | Cat. 6 | PC |
| 1.8 | 1.8.2B | Sala 1.16 | SW1.2 | 16 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.9 | 1.9.1A | Sala 1.16 | SW1.2 | 17 | Cat. 6 | PC |
| 1.9 | 1.9.1B | Sala 1.16 | SW1.2 | 18 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.9 | 1.9.2A | Sala 1.16 | SW1.2 | 19 | Cat. 6 | PC |
| 1.9 | 1.9.2B | Sala 1.16 | SW1.2 | 20 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.1 | 1.10.1A | Sala 1.16 | SW1.3 | 3 | Cat. 6 | PC |
| 1.1 | 1.10.1A | Sala 1.16 | SW1.3 | 4 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.1 | 1.10.2A | Sala 1.16 | SW1.3 | 5 | Cat. 6 | PC |
| 1.1 | 1.10.2B | Sala 1.16 | SW1.3 | 6 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.11 | 1.11.1A | Sala 1.16 | SW1.3 | 5 | Cat. 6 | PC |
| 1.11 | 1.11.1B | Sala 1.16 | SW1.3 | 6 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.11 | 1.11.2A | Sala 1.16 | SW1.3 | 7 | Cat. 6 | PC |
| 1.11 | 1.11.2B | Sala 1.16 | SW1.3 | 8 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.12 | 1.12.1A | Sala 1.16 | SW1.3 | 9 | Cat. 6 | PC |
| 1.12 | 1.12.1B | Sala 1.16 | SW1.3 | 10 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.12 | 1.12.2A | Sala 1.16 | SW1.3 | 11 | Cat. 6 | PC |
| 1.12 | 1.12.2B | Sala 1.16 | SW1.3 | 12 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.13 | 1.13.1A | Sala 1.16 | SW1.3 | 13 | Cat. 6 | PC |
| 1.13 | 1.13.1B | Sala 1.16 | SW1.3 | 14 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.13 | 1.13.2A | Sala 1.16 | SW1.3 | 15 | Cat. 6 | PC |
| 1.13 | 1.13.2B | Sala 1.16 | SW1.3 | 16 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.13 | 1.13.3A | Sala 1.16 | SW1.3 | 17 | Cat. 6 | PC |
| 1.13 | 1.13.3B | Sala 1.16 | SW1.3 | 18 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.13 | 1.13.4A | Sala 1.16 | SW1.3 | 19 | Cat. 6 | PC |
| 1.13 | 1.13.4B | Sala 1.16 | SW1.3 | 20 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.14 | 1.14.1A | Sala 1.20 | SW1.4 | 3 | Cat. 6 | PC |
| 1.14 | 1.14.1B | Sala 1.20 | SW1.4 | 4 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.14 | 1.14.2A | Sala 1.20 | SW1.4 | 5 | Cat. 6 | PC |
| 1.14 | 1.14.2B | Sala 1.20 | SW1.4 | 6 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.14 | 1.14.3A | Sala 1.20 | SW1.4 | 7 | Cat. 6 | PC |
| 1.14 | 1.14.3B | Sala 1.20 | SW.14 | 8 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.14 | 1.14.4A | Sala 1.20 | SW.14 | 9 | Cat. 6 | PC |
| 1.14 | 1.14.4B | Sala 1.20 | SW.14 | 10 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.15 | 1.15.1A | Sala 1.20 | SW1.4 | 11 | Cat. 6 | PC |
| 1.15 | 1.15.1B | Sala 1.20 | SW1.4 | 12 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.15 | 1.15.2A | Sala 1.20 | SW1.4 | 13 | Cat. 6 | PC |
| 1.15 | 1.15.2B | Sala 1.20 | SW1.4 | 14 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.16 | 1.16.1A | Sala 1.20 | SW1.4 | 15 | Cat. 6 | PC |
| 1.16 | 1.16.1B | Sala 1.20 | SW1.4 | 16 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.16 | 1.16.2A | Sala 1.20 | SW1.4 | 17 | Cat. 6 | PC |
| 1.16 | 1.16.2B | Sala 1.20 | SW1.4 | 18 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.17 | 1.17.1A | Sala 1.20 | SW1.4 | 19 | Cat. 6 | PC |
| 1.17 | 1.17.1B | Sala 1.20 | SW1.4 | 20 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.17 | 1.17.2A | Sala 1.20 | SW1.5 | 3 | Cat. 6 | PC |
| 1.17 | 1.17.2B | Sala 1.20 | SW1.5 | 4 | Cat. 6 | IP Phone |
| 1.17 | 1.17.3A | Sala 1.20 | SW1.5 | 5 | Cat. 6 | PC |
| 1.17 | 1.17.3B | Sala 1.20 | SW1.5 | 6 | Cat. 6 | IP Phone |

Tabela 5- Identificação das tomadas utilizadas

# Bastidor

# Identificação dos Trunk’s

As ligações Trunk’s são ligações que permitem carregar o trafego de várias VLAN’s entre switches ou entre switches e routers, desta forma, é de extrema necessidade a implementação das mesmas na rede de computadores a desenvolver.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ligação | Portas | VLAN’s |
| Ligação entre o Router RT1.1 e o Switch SW1.1 |  |  |
|  |  |  |

Tabela 6- Identificação das ligações Trunk

# Identificação das VLAN’s

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | Descrição | Nome | Nº de Equipamentos | Base 2 | Prefix Network |
| 99 | Gestão | gestao | 8 | 24=16 | /28 |
| 10 | Desenvolvimento e Testes | desenvolvimento-testes | 22 | 26=64 | /26 |
| 20 | Administração, Secretária da Administração | administracao | 5 | 24=16 | /28 |
| 30 | Secção Comercial e Apoio Informático | comercial-apoio | 5 | 24=16 | /28 |
| 40 | Recepção e Bar | recepcao | 3 | 23=8 | /29 |
| 50 | Área Financeira | area-financeira | 2 | 23=8 | /29 |
| 60 | Arquivo e Reuniões | reunioes | 6 | 24=16 | /28 |
| 70 | Guest | guest | 10 | 24=16 | /28 |
| 80 | Periféricos | perifericos | 3 | 23=8 | /29 |
| 90 | VOIP | VOIP | 44 | 26=64 | /26 |

Tabela 7- Identificação das VLAN’s

# Identificação dos endereços IP

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| VLAN | Endereço de Rede | Máscara | Default Gateway | Host máximo | Endereço de Broadcast |
| 90 | 172.20.35.0 /26 | 255.255.255.192 | 172.20.35.1 | 172.20.35.62 | 172.20.35.63 |
| 10 | 172.20.35.64 /26 | 255.255.255.192 | 172.20.35.65 | 172.20.35.126 | 172.20.35.127 |
| 99 | 172.20.35.128 /28 | 255.255.255.240 | 172.20.35.129 | 172.20.35.142 | 172.20.35.143 |
| 20 | 172.20.35.144 /28 | 255.255.255.240 | 172.20.35.145 | 172.20.35.158 | 172.20.35.159 |
| 30 | 172.20.35.160 /28 | 255.255.255.240 | 172.20.35.161 | 172.20.35.174 | 172.20.35.175 |
| 40 | 172.20.35.176 /28 | 255.255.255.240 | 172.20.35.177 | 172.20.35.190 | 172.20.35.191 |
| 50 | 172.20.35.192 /28 | 255.255.255.240 | 172.20.35.193 | 172.20.35.206 | 172.20.35.207 |
| 60 | 172.20.35.208 /29 | 255.255.255.248 | 172.20.35.209 | 172.20.35.214 | 172.20.35.215 |
| 70 | 172.20.35.216 /29 | 255.255.255.248 | 172.20.35.217 | 172.20.35.222 | 172.20.35.223 |
| 80 | 172.20.35.224 /29 | 255.255.255.248 | 172.20.35.225 | 172.20.35.230 | 172.20.35.231 |

Tabela 8- Identificação dos endereços IP de cada VLAN criada

# Orçamento

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Foto** | **Nome do Protudo** | **Quantidade** | **Preço por unidade (€)** | **Preço total (€)** |
|  | Bastidor de 19” de 33 U - 1626 x 600 x 600 mm | 2 | 500€ | 1000€ |
|  | Tomadas RJ45 Cat.6 | 78 | 4.72€ | 368.12€ |
|  | Router Cisco 1841Integrated Services Router | 1 | 547.69€ | 547.69€ |
|  | Switch CATALYST 2850-24 | 5 | 482.27€ | 2411.35€ |
|  | Patch Panel 24-portas Cat.6 | 4 | 33.51€ | 134.04€ |
|  | Cabo UTP Cat.6 | 424 metros | 14.12€/15 metros | 409.48€ |
|  | Esteira | 68 metros |  |  |
|  | Calha | 301 metros | 8.46€/20 metros | 127.32€ |

Tabela 9- Estimativa do orçamento necessário para a implementação da rede de computadores

# Conclusão

Com o desenvolvimento do projeto da unidade curricular de Redes de Computadores, os elementos . Aquando o termino do projeto foi concluido que todo o processo de planeamento, estruturação e implementação de uma rede de computadores revela-se ser um projeto de elevada complexidade dada a precisão e baixa margem para falha na distribuição da rede,

# Glossário