



REPÚBLICA DE ANGOLA



INSTITUTO TÉCNICO LUCRÉCIO DOS SANTOS

CURSO TÉCNICO DE GESTÃO DE REDES E SISTEMAS INFORMÁTICOS

PROJECTO DE APTIDÃO PROFISSIONAL (PAP)

13<sup>a</sup> CLASSE

**IMPLEMENTAÇÃO DE REDE LOCAL DE COMPUTADORES PARA  
EMPRESA MARKETIA**

DESENHO DA REDE FÍSICA E LÓGICA

---

Lukeny P. F. Cabuço

Wilson F. Joaquim

Luanda, 2022

---



INSTITUTO TÉCNICO LUCRÉCIO DOS SANTOS

CURSO TÉCNICO DE GESTÃO DE REDES E SISTEMAS INFORMÁTICOS

PROJECTO DE APTIDÃO PROFISSIONAL (PAP)

13ª CLASSE

**IMPLEMENTAÇÃO DE REDE LOCAL DE COMPUTADORES PARA  
EMPRESA MARKETIA**

DESENHO DA REDE FÍSICA E LÓGICA

Lukeny P. F. Cabuço

Nº Processo: 0551/21

Wilson F. Joaquim

Nº Processo: 0686/21

Turno: Diurno

**Orientador:** Adriano Mbala

## FOLHA DE APROVAÇÃO

ÁREA DE FORMAÇÃO: \_\_\_\_\_

CURSO DE: \_\_\_\_\_

ANO LECTIVO: \_\_\_\_\_

### ACEITAÇÃO DE ENTREGA DA PAP POR PARTE DO ORIENTADOR

Eu, \_\_\_\_\_

Orientador do trabalho \_\_\_\_\_

dos alunos \_\_\_\_\_ e

\_\_\_\_\_

da turma \_\_\_\_\_, número \_\_\_\_\_, declaro que:

Está em condições de ser presente à mesa de Júris	
Não está em condições de ser presente à mesa de Júris	

(Assinale a opção)

### Observações:

Data de aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

O Orientador

\_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

À nossa família, que nos incentivou e nos deu condições de adquirir conhecimento e educação.

Aos nossos amigos, que nos deram alegria nas horas difíceis e força de vontade para que sempre seguíssemos em direcção aos nossos sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradecemos a Deus Todo Poderoso pela sua infinita graça e misericórdia.

Agradecimentos especiais aos nossos familiares e amigos pelas ajudas preciosas dadas ao longo do desenvolvimento do trabalho e principalmente pela enorme confiança que sempre depositaram em nós.

À Secção de Pessoal do Instituto Técnico Lucrécio dos Santos, que foi sem dúvida a melhor instituição em que estudamos.

Ao coordenador do Curso Vanilson Manuel, pelo comprometimento com o crescimento dos estudantes a nível académico e seus ensinamentos.

Ao professor Hermelindo David (HD), por tudo quanto nos ensinou e pela disponibilidade que sempre teve e tem para nos dirigir e incentivar a seguir esta longa jornada de redes de computadores.

Especialmente, agradecemos ao nosso orientador Adriano Mbala, pela ajuda na resolução dos diversos problemas encontrados ao longo do caminho para a realização deste projecto.

E à todos que participaram directa ou indirectamente no processo para o desenvolvimento deste trabalho, o nosso muito obrigado!

## **RESUMO**

Com o avanço da tecnologia da informação, corporações buscam, cada vez mais, agilizar seus processos por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação, para que não fiquem reféns da burocracia e falta de agilidade que as antigas formas de comunicação proporcionavam, garantindo assim, maior lucro e competitividade comercial. Este projecto de redes de computadores foi pensado para atender à demanda da empresa MARKETIA, sendo moldado exatamente para sua necessidade levando em conta o investimento versus os requisitos técnicos desejados. Desta forma, deve-se garantir que a empresa una agilidade, segurança, desempenho no menor investimento possível, tornando-a capaz de atender a seus objetivos dentro do mercado de filmagens.

Palavras-Chave: Tecnologia de informação. Projeto de redes de computadores. Mercado de fotografias.

## **ABSTRACT**

With the advancement of information technology, corporations increasingly seek to streamline their processes with information technology, so that they are not hostage to the bureaucracy and lack of agility that the old forms of communication provided, thus guaranteeing greater profit and commercial competitiveness. This computer network design was designed to meet the demand of MARKETIA, being shaped exactly to its needs taking into account the investment versus the desired technical requirements. In this way, one must ensure that the company agility, security, performance in the smallest possible investment, making it able to meet its objectives within the photography market.

Keywords: Information technology. Design of computer networks. Photography market.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**LAN** – Local Area Network

**MAN** – Metropolitan Area Network

**WAN** – Wide Area Network

**VLAN** – Virtual Local Area Network

**TI** – Tecnologia de Informação

**SSH** – Secure Shell

**IOT** – Internet of Things

**UTP** – Unshielded Twisted Pair

**PSTN** – Public Switched Telephone Network

**IP** – Internet Protocol

**DHCP** – Dynamic Host Configuration Protocol

**DNS** – Domain Name Service

**NAT** – Network Address Translation

**TCP** – Transfer Control Protocol

**FTP** – File Transfer Protocol

**OSI** – Open Systems Interconnections

**ISO** – International Organization for Standardization

**VOIP** – Voice Over Internet Protocol

**RTPC**- Rede de Telefonia Pública Comutada

**ADDS** – Active Directory Domain Services



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do projecto de rede .....	Página 20
Figura 2 – Principais topologias de rede .....	Página 23
Figura 3 – Organograma comunidade de usuários .....	Página 31
Figura 4 – Planta com distribuição dos pontos de rede .....	Página 34
Figura 5 – Topologia física.....	Página 37
Figura 6 – Topologia lógica .....	Página 38
Figura 7 - Configuração do serviço dhcp no roteador local .....	Página 41
Figura 8 – Configuração do protocolo ssh no roteador local .....	Página 41
Figura 9 – Computador acesso remoto ao roteador local .....	Página 42
Figura 10 – Configuração de VLAN .....	Página 42

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação quanto ao gênero .....	Página 17
Tabela 2- Avaliação quanto a faixa etária .....	Página 18
Tabela 3 – Existência de uma infraestrutura de rede na empresa.....	Página 18
Tabela 4 – Uma rede melhorará o desempenho das actividades laborais .....	Página 19
Tabela 5: Tabela com restrições de disponibilidade .....	Página 32
Tabela 6: Tabela com restrições de desempenho.....	Página 32
Tabela 7: Tabela com restrições de segurança.....	Página 33
Tabela 8: Tabela com restrições de usabilidade.....	Página 33
Tabela 9: Tabela com restrições de viabilidade.....	Página 34
Tabela 10: Tabela de cabeamento.....	Página 35
Tabela 11: Tabela de cabeamento 2.....	Página 35
Tabela 12: Tabela de cabeamento 3.....	Página 36
Tabela 13: Tabela de endereçamento .....	Página 39
Tabela 14: Tabela de orçamento de equipamentos.....	Página 40
Tabela 15: Tabela de orçamento de materiais .....	Página 40

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	PROBLEMÁTICA .....	14
1.1.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA .....	14
1.2	JUSTIFICATIVA .....	15
1.3	HIPÓTESES .....	15
1.4	DELIMITAÇÃO .....	15
1.5	OBJECTIVOS.....	15
1.5.1	OBJECTIVO GERAL .....	15
1.5.2	OBJECTIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.6	METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA .....	16
1.6.1	COLECTA DE DADOS .....	16
1.6.2	SUJEITO .....	16
1.6.3	INSTRUMENTO DE PESQUISA .....	16
1.6.4	PROCEDIMENTO.....	16
1.6.5	APRESENTAÇÃO DOS DADOS .....	17
1.7	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	19
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>20</b>
2.1	METODOLOGIA TOP-DOWN .....	20
2.2	HISTORIAL SOBRE REDES DE COMPUTADORES .....	21
2.3	CONCEITOS DE REDES DE COMPUTADORES .....	22
2.3.1	DEFINIÇÃO.....	22
2.3.2	INFRAESTRUTURA DE REDE .....	22
2.4	CLASSIFICAÇÃO DE REDES DE COMPUTADORES .....	22
2.4.1	TOPOLOGIA DE REDE .....	23
2.4.2	TIPOS DE REDE.....	24
2.5	CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	24
2.6	MODELO DE REFERENCIA OSI (OPEN SYSTEM INTERCONNECTION) .....	25
2.6.1	CAMADAS DO MODELO OSI.....	26
2.7	MODELO TCP/IP E SEUS PROTOCOLOS .....	26
	CAMADAS DO TCP/IP .....	26
2.8	ENDEREÇAMENTO IP .....	27
2.8.1	IPV4.....	27
2.8.2	ENDEREÇOS IP CLASSES A, B, C, D e E. ....	27
2.9	SERVIÇOS DE REDE.....	28
2.9.1	SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE VOZ (VOIP) .....	28
2.9.2	DHCP (DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL) .....	28
2.9.3	DNS (DOMAIN NAME SYSTEM).....	29
2.9.4	NAT (NETWORK ADDRESS TRANSLATION) .....	29
2.9.5	VLAN (VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK) .....	29
2.9.6	SSH (SECURE SHELL) .....	30
2.9.7	FTP (FILE TRANSFER PROTOCOL) .....	30
2.10	FERRAMENTAS UTILIZADAS .....	30
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO PRÁTICA .....</b>	<b>31</b>
3.1	ANÁLISE E OBJECTIVOS DO NEGÓCIO .....	31
3.1.1	CHECKLIST .....	31
3.2	ANÁLISE DAS RESTRIÇÕES DE NEGÓCIO .....	32
3.2.1	ESCALABILIDADE.....	32
3.2.2	DISPONIBILIDADE.....	32
3.2.3	DESEMPENHO .....	32

3.2.4	SEGURANÇA.....	32
3.2.5	USABILIDADE .....	33
3.2.6	VIABILIDADE .....	33
3.3	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO .....	34
3.4	PLANTA DE REDE .....	34
3.5	TABELA DE CABEAMENTO .....	35
3.6	TOPOLOGIA FÍSICA .....	37
3.7	TOPOLOGIA LÓGICA.....	38
3.8	CÁLCULO E DIVISÃO DE SUB-REDES .....	38
3.9	TABELA DE ENDEREÇAMENTO .....	39
3.10	TABELA DE EQUIPAMENTOS .....	40
3.11	TABELA DE MATERIAL .....	40
3.12	CONFIGURAÇÃO E TESTES DA REDE .....	41
4	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO PARA PESQUISAS FUTURAS .....	43
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
6	APÊNDICE .....	45

## **1 INTRODUÇÃO**

A Tecnologia de Informação (TI) veio ao mercado empresarial para somar. E hoje é um dos componentes mais importantes do ambiente empresarial. O uso da TI deve estar relacionado com as necessidades da empresa, de forma que contribua para seu desempenho e lucratividade.

A evolução das telecomunicações permitiu que, aos poucos, os computadores passassem a se comunicar, mesmo estando em lugares muito distantes geograficamente. Como consequência, tais máquinas deixaram de simplesmente automatizar tarefas e passaram a lidar com Informação.

As empresas estão sujeitas a transformações rápidas, previsíveis ou não, o que pode alterar os seus poderes de competitividade, exigindo mudanças na forma como se comunicam. As infraestruturas de rede são actualmente indispensáveis a qualquer organização dado que, cada vez mais, estas (organizações) assentam as suas actividades na troca e processamento de informação.

A empresa Marketia com sede situada no Talatona rua do Centro Logístico, actua no ramo de filmagens e marketing digital tendo como seu principal instrumento de trabalho o computador. Esta empresa está à procura de uma solução tecnológica que lhe permita instalar e interligar os computadores, os vários sistemas de videovigilância, telefonia, internet numa só infraestrutura de rede. E sobretudo o compartilhamento de ficheiros e dispositivos são uma das necessidades desta empresa. Devido a falta de uma infraestrutura de rede local, nomeadamente na empresa supracitada, surgiu a necessidade de implementação de uma infraestrutura de rede de modo a melhorar os seus serviços, a forma como comunicam entre si e evitar certos gastos desnecessários de recursos, tempo e deslocação física por vezes de alguns funcionários a quando da necessidade de transmitir alguma informação.

Este projeto terá como objectivo identificar, avaliar e elaborar as necessidades de uma rede de computadores na empresa Marketia, sob o ponto de vista lógico e físico, buscando estabelecer ações específicas para nortear todo o levantamento dos dados (para implementação de uma infraestrutura de rede LAN) que serão necessários para determinarmos com precisão a exequibilidade para implementação tecnológica da empresa visando escalabilidade, disponibilidade, integridade e confidencialidade.

## 1.1 PROBLEMÁTICA

O cenário actual da Marketia, não promove de forma satisfatória o crescimento da empresa. A falta de uma infraestrutura de rede tem provocado atrasos na comunicação entre os departamentos da empresa, gasto excessivo de recursos e esforços na execução das tarefas dos funcionários.

Quando surge a necessidade do recepcionista, secretária, ou ainda o técnico dos recursos humanos comunicar com director, subdirector e vice-versa, estes são obrigados a deslocarem-se até a sala aonde se encontra o receptor da mensagem. O que leva o emissor da informação (neste caso, a pessoa que deseja passar a mensagem) a abandonar o seu posto de trabalho, tudo isto, por falta de um sistema de comunicação por voz.

A impressão de documentos é feita de forma descentralizada, fazendo com que apenas um computador seja permitido a acessar a impressora. Não existe a partilha de impressoras pelos computadores.

O trabalho do técnico de edição de fotos e vídeos é dificultado pela existência de apenas uma unidade externa de armazenamento de arquivos (fotos e vídeos), obrigando a todos os técnicos de edição possuírem sempre uma cópia dos arquivos em seus computadores. E isto, desencadeia atrasos para a execução das tarefas dos técnicos, visto que, apenas um técnico pode ter acesso à unidade externa de armazenamento de cada vez.

Os técnicos de marketing digital, possuem como principal ferramenta para além do computador, a internet. O acesso à internet é disponibilizado de forma descentralizada, através do uso de modem. Desta forma, os custos são excessivos para que todos os computadores estejam ligados à internet.

A partilha de informação, dispositivos e do acesso à internet, são dos muitos benefícios que se podem obter quando se implementa uma rede de computadores, o que então, até agora, **a empresa Marketia não possui uma infraestrutura de rede local de computadores.**

### 1.1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Como interligar os computadores da empresa Marketia de modo a partilharem recursos e informações?

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

Este tema tem como importância principal a satisfação dos funcionários da Marketia. Quando for materializado este projecto, vai ajudar na celeridade e eficácia dos trabalhos desenvolvidos na empresa e não só, podendo aumentar a rentabilidade da empresa.

Num país em vias de desenvolvimento, a rede de computadores é um elemento essencial que contribui para o crescimento da digitalização da informação. Assim sendo, procuramos entender os factores que levam muitas empresas da capital (Luanda) não optarem pelo uso de infraestruturas de rede para maior e melhor realização dos seus serviços, de forma a propor soluções tecnológicas para as necessidades empresariais.

## **1.3 HIPÓTESES**

- ✓ A infraestrutura de rede irá influenciar na redução de esforços físicos para a comunicação entre os funcionários da Marketia e nos gastos financeiros.
- ✓ A implementação de uma infraestrutura de rede melhorará a forma de distribuição do acesso a internet e facilitará a partilha de dispositivos e recursos.
- ✓ A implementação desta infraestrutura de rede aumentará a segurança na empresa em termos de vigilância, por meio da instalação de câmaras de videovigilância.

## **1.4 DELIMITAÇÃO**

O tema de pesquisa apresentado para o trabalho de conclusão de curso, está delimitado na empresa Marketia, situado no Município de Talatona, no Bairro Militar rua do Centro Logístico, Luanda Angola. Abrange apenas o escopo de uma infraestrutura de rede local de computadores e todos os departamentos desta empresa.

## **1.5 OBJECTIVOS**

### **1.5.1 OBJECTIVO GERAL**

Implementar uma infraestrutura de rede local de computadores para a empresa Marketia, a fim de interligar os computadores desta empresa e partilharem recursos tais como a impressora e o acesso a internet.

### **1.5.2 OBJECTIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Desenhar a topologia física do tipo estrela;
- ✓ Desenhar a topologia lógica da rede;
- ✓ Elaborar uma tabela de endereçamento ip da classe c com 2 sub-redes de máscara /27;
- ✓ Configurar VLAN de dados e VLAN de voz em todos os switches;
- ✓ Configurar o roteamento estático no roteador;

- ✓ Configurar o servidor de e-mail;
- ✓ Configurar o servidor de domínio de nomes (DNS);
- ✓ Configurar o protocolo DHCP;
- ✓ Configurar o protocolo SSH em todos os roteadores e switches;
- ✓ Configurar o NAT no roteador de borda para a tradução de endereços.

## **1.6 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA**

Este trabalho apresenta uma investigação aplicada do tipo descritiva e exploratória, seguido de análise de algumas variáveis com levantamento de campo e de natureza qualitativa e quantitativa. Foi feito um estudo analisando técnicas de projectos de implementação de rede local de computadores.

Para a pesquisa exploratória, e de forma a facilitar o aprofundamento do tema em discussão, foi realizado um estudo de caso Marketia. Relativamente ao estudo de caso, este tem como propósito fundamental analisar, de forma intensiva, uma unidade social como, por exemplo, uma organização, uma empresa ou um departamento dela, de maneira que se permita um amplo e detalhado conhecimento do objecto de estudo.

### **1.6.1 COLECTA DE DADOS**

Os dados foram colectados na organização empresarial em questão, por meio de questionários previamente elaborados e observações de dados tidos como importantes.

### **1.6.2 SUJEITO**

A pesquisa foi realizada com o conjunto de funcionários pertencentes a Marketia, num total de 23 pessoas, dos quais funcionários administrativos e não administrativos da empresa.

### **1.6.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA**

A colecta de dados foi feita por intermédio de questionários elaborados pelos pesquisadores (autores) e direccionados para o pessoal de funcionários administrativos e não administrativos que oferecem os produtos e serviços nesta empresa, para conhecer realmente os objectivos do negócio, as necessidades da empresa e como satisfazer os requisitos pretendidos pelo pessoal desta empresa.

### **1.6.4 PROCEDIMENTO**

Foi enviada uma carta a direcção da empresa com o pedido de autorização para a pesquisa e posteriormente para implementação do projecto. A mesma carta foi recebida e aceite. Após isto, desenvolveu-se um estudo de análise as técnicas de implementação de projectos de rede local de computadores.



### 1.6.5 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados que foram colectados nos questionários, formaram um registro a estatística por meio de tabelas e gráficos. Os questionários foram submetidos aos funcionários administrativos e não administrativos, abordando as questões de implementação, benefícios e vantagens pós-implementação da Rede Local de Computadores, desenvolvimento das actividades laborais, cujos resultados serão apresentados a seguir.

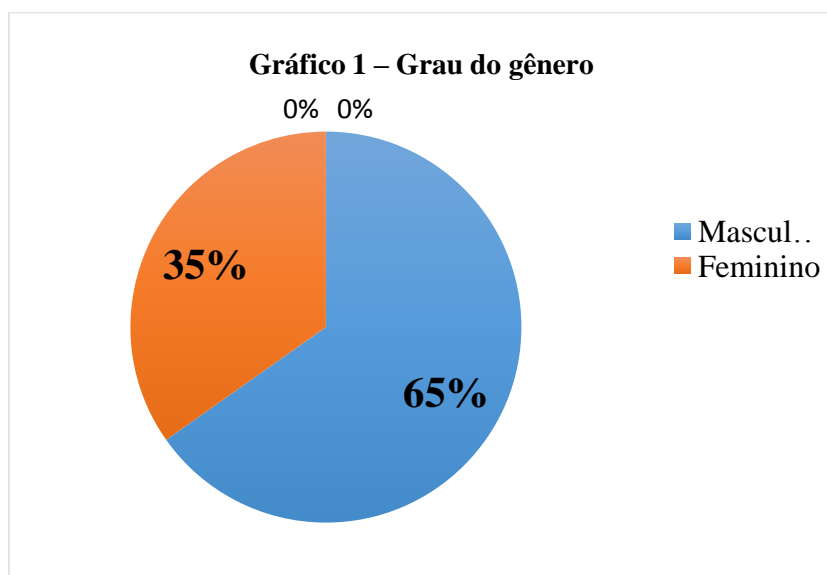
#### 1.6.5.1 QUESTÕES FORMULADAS

Avaliação do gênero, como se pode observar no gráfico 1 abaixo, 65% representa os pesquisados do gênero masculino, e 35% do gênero feminino que responderam as questões formuladas.

**Tabela 1 – Avaliação quanto ao gênero**

<b>Gênero</b>	
Masculino	Feminino
15	8

Fonte: Própria (2022)



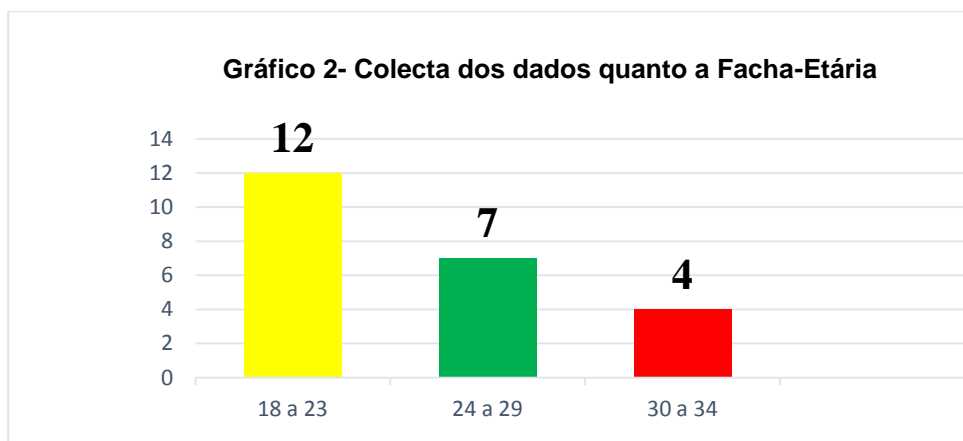
Fonte: Própria (2022)

Em relação a faixa-etária dos pesquisados, temos a seguinte amostra: entre os 18 a 23 anos de idade têm a percentagem de 52%, 31% corresponde a pessoas entre os 24 a 29 anos de idade e 17% corresponde a pessoas entre os 30 a 34 anos de idade.

**Tabela 2- Avaliação quanto a faixa etária**

<b>Faixa Etária</b>		
18 a 23 anos	24 a 29 anos	30 a 34
12	7	4

Fonte: Própria (2022)



Fonte: Própria (2022)

1. Quanto a pergunta que questionava sobre a existência de uma infraestrutura de rede, temos uma amostra de 23 pessoas que responderam que não há nenhuma infraestrutura de rede. O que dá 100% dos pesquisados que corresponde a 23 pessoas, conforme a tabela 3, sobre a existência de uma infraestrutura de rede.

**Tabela 3 – Existência de uma infraestrutura de rede na empresa**

<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
0	23

Fonte: Própria (2022)



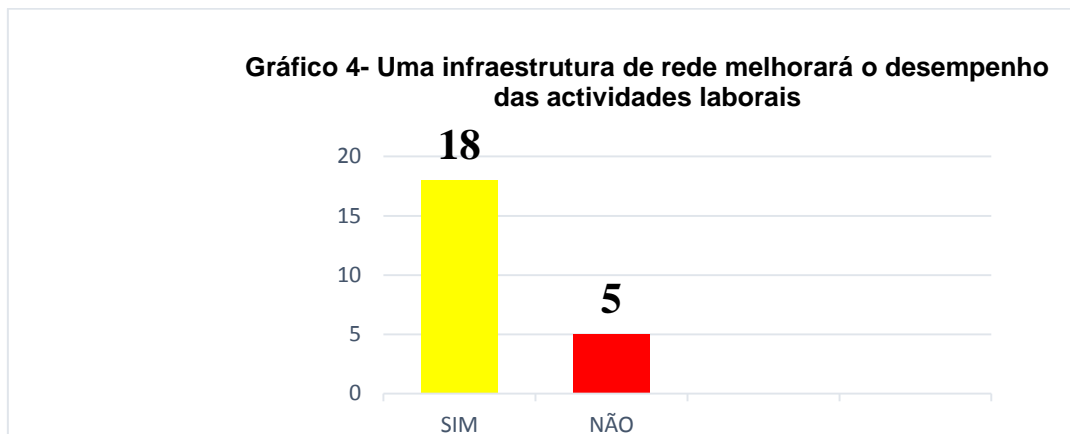
2. Em relação a questão se a implementação de uma infraestrutura de rede iria melhorar no desempenho das actividades laborais. A Tabela 4, reflecte a importância de uma

infraestrutura de rede, 78% do pesquisado opinou que melhoraria, enquanto que o restante 22% discordou.

**Tabela 4 – Uma infraestrutura de rede melhorará o desempenho das actividades laborais**

<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>
18	5

Fonte: Própria (2022)



Fonte: Própria (2022)

## 1.7 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

### O Primeiro Capítulo

Apresenta a introdução do trabalho, a problemática, os objectivos gerais e específicos do projecto, a justificativa, as hipóteses, a metodologia científica aplicada e a organização deste trabalho.

### O Segundo Capítulo

Apresenta os fundamentos teóricos do trabalho, a indicação da metodologia para projectos de rede, o historial, conceitos e a descrição dos serviços e protocolos de rede utilizados.

### O Terceiro Capítulo

Apresenta a fundamentação prática onde consta as análises e objectivos do negócio do cliente (o checklist), o cronograma da execução do trabalho, o projecto físico e lógico da rede, a instalação e configuração do Windows Server 2016, o teste e manutenção da rede.

### O Quarto Capítulo

Apresenta a conclusão, recomendações para as futuras pesquisas que podem ser desenvolvidas sobre o tema.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo do trabalho, abordamos conceitos teóricos relacionados ao tema, os serviços de rede a implementar e seus protocolos, a indicação da metodologia para projecto de rede usada no projecto de implementação da infraestrutura de rede local para a Marketia.

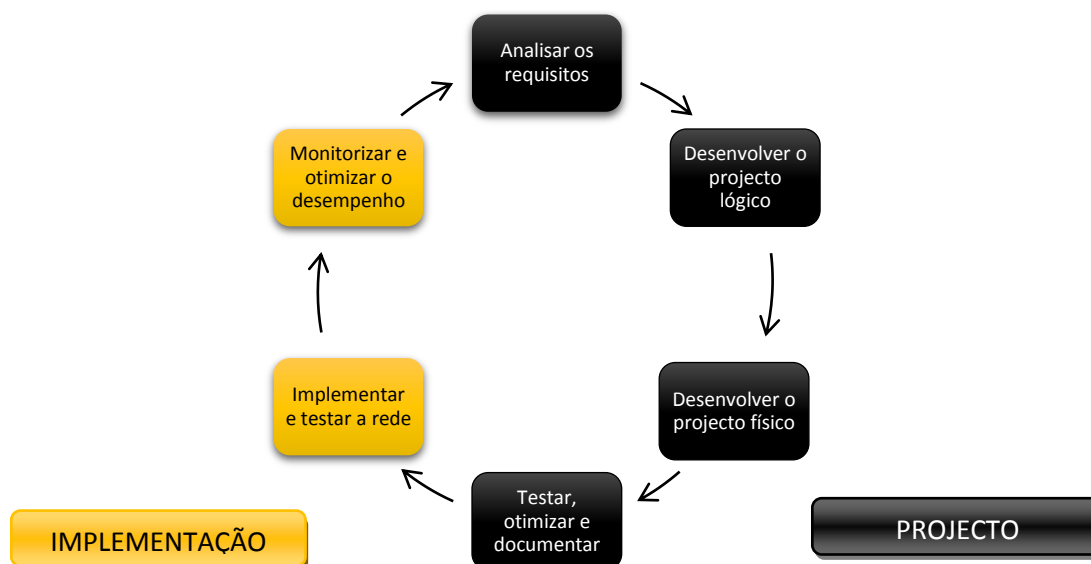
### 2.1 METODOLOGIA TOP-DOWN

Será utilizado a metodologia top-down, por se tratar do modelo que proporcionará a maior chance de sucesso na execução do projeto da infraestrutura de rede de computadores do cliente.

A metodologia de projectos de redes top-down é um processo sistemático de criação de redes que têm o seu foco nas metas e finalidades dos negócios de uma organização.

O projeto de redes top-down é uma metodologia para a criação de redes que começa nas camadas superiores do modelo de referência OSI antes de passar para as camadas mais baixas. Ele focaliza as sessões e o transporte de dados antes de selecionar roteadores, switches e mídia que operam nas camadas mais baixas (Oppennheimer, 1999).

A primeira etapa deste processo é a colecta dos requisitos fornecidos pelo cliente pois, de forma interactiva, serão colectados dados das necessidades comerciais e técnicas da empresa, que servirão de base para as etapas seguintes do projecto, da rede lógica e física. A figura 1 demonstra as etapas do projecto de redes:



**Figura 1- Etapas do projecto de rede**

Na etapa do projecto lógico, serão definidos a topologia, os protocolos e os serviços de rede que melhor atendam aos requisitos definidos e no projeto físico, será determinado o mapa da rede, cabeamento estruturado e quais os equipamentos necessários a essa implementação. Na

etapa a seguir, será testada a rede em um software de simulação, nomeadamente Cisco Packet Tracer. As etapas seguintes do projecto, contemplará as fases de implementação, testes e monitoramento para que se possa conseguir um refinamento adequado do funcionamento da rede. Por fim todas essas etapas serão devidamente documentadas e um orçamento gerado contabilizando os custos.

### **2.2 HISTORIAL SOBRE REDES DE COMPUTADORES**

O avanço da tecnologia na área de redes, surge da definição do termo "Teleprocessamento". Teleprocessamento significa processamento à distância, ou seja, podemos gerar informações em um equipamento e transmiti-las para outro equipamento para serem processadas.

David, (2020) conta que a *“necessidade da comunicação à distância levou, em 1838, a invenção do telégrafo por Samuel F. B. Morse. Esse evento deu origem a vários outros sistemas de comunicação como o telefone, o rádio e a televisão. Na década de 1950, com a introdução de sistemas de computadores, houve um grande avanço na área de processamento e armazenamento de informações”* (p.4).

O maior avanço das redes de computadores aconteceu com a popularização da Internet. Essa grande rede mundial, onde hoje podemos ler nossos e-mails, acessar páginas Web, entrar em grupos de discussão, comprar os mais diversos artigos, ver vídeos, baixar músicas, etc., passou por vários processos até atingir este estágio e a sua tendência é evoluir cada vez mais.

A arquitetura denominada TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) é uma tecnologia de conexão de redes resultante da pesquisa financiada pela Agência de Defesa dos Estados Unidos, DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). Várias universidades e empresas privadas foram envolvidas na pesquisa. Esse investimento foi devido ao receio do governo norte-americano de um ataque soviético a suas instalações, e a necessidade de distribuir suas bases de informação. Em 1969, iniciou-se uma conexão, com circuitos de 56 kbps, entre 4 localidades (Universidades da Califórnia, de Los Angeles e Santa Bárbara, Universidade de Utah e Instituto de Pesquisa de Stanford). Essa rede foi denominada ARPANET, sendo desativada em 1989. A partir deste fato, várias universidades e institutos de pesquisa começaram a participar e contribuir com inúmeras pesquisas durante a década de 70, contribuições estas que deram origem ao protocolo TCP/IP (David, 2020).

## 2.3 CONCEITOS DE REDES DE COMPUTADORES

### 2.3.1 DEFINIÇÃO

Uma rede é um conjunto de sistema ou objectos ligados entre si. O exemplo mais comum de uma rede é um sistema telefónico, conhecido como Public Switched Telephone Network (PSTN). Uma rede PSTN permite que qualquer pessoa em qualquer local do mundo possa comunicar com qualquer outra que tenha acesso à um aparelho telefónico.

Gouveia (2011), define uma rede de computadores como sendo um “*conjunto de dois ou mais computadores ligados entre si, de modo a poderem partilhar recursos, dados e programas.*” (p.35).

O mesmo autor ressalta que, essa ligação pode ser efectuada através de fio de cobre, fibra óptica ou uma ligação sem fio (wireless), que, por sua vez, poderá ser feita por ondas de rádio, por infravermelhos ou ainda por comunicação via satélite.

### 2.3.2 INFRAESTRUTURA DE REDE

A infraestrutura de rede contém três categorias de componentes de rede:

- Dispositivos
- Meios físicos
- Serviços

Dispositivos e meios físicos são os elementos físicos ou o hardware da rede. O hardware é geralmente composto pelos componentes visíveis da plataforma de rede, tais como um laptop, um PC, um switch, um roteador, um access point sem fio ou os cabos usados para conectar os dispositivos (David, 2021).

## 2.4 CLASSIFICAÇÃO DE REDES DE COMPUTADORES

As redes de computadores podem ser classificadas de duas formas: pela sua abrangência geográfica e pelo seu tipo de topologia de interconexão (Gouveia, 2011).

O mesmo autor classifica as redes de computadores quanto a abrangência geográfica em: **Lan** (Local area network), **Man** (Metropolitan area network) e **Wan** (Wide area network).

Uma rede em que todas as máquinas estão situadas dentro do mesmo espaço físico, como um edifício, por exemplo, denomina-se LAN (Local Area Network). Se a rede se encontra dispersa por um espaço geográfico mais vasto, por exemplo, uma cidade, designa-se MAN (Metropolitan Area Network).

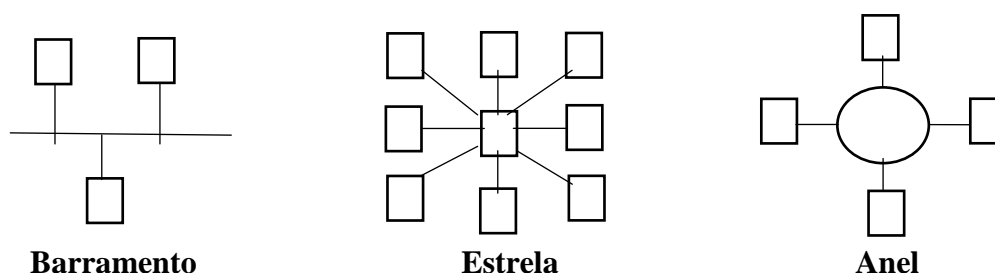
A MAN é, no fundo, um conjunto de várias LAN ligadas através de modems ou routers. Sendo a ligação efectuada através de linha telefónica, cabo ou ligação wireless. No entanto, quando a área geográfica se alarga para lá desses limites poderemos já estar perante uma WAN (Wide Area Network).

Todos nós somos utilizadores de uma WAN, mesmo que ainda não nos tenhamos apercebido disso. É claro que nos referimos à internet. Uma WAN é uma rede que ultrapassa as fronteiras locais, metropolitanas e mesmo nacionais, e cuja ligação é efectuada através de routers e redes públicas de comunicação, definição na qual a Internet assenta como uma luva, (Gouveia, 2011).

### 2.4.1 TOPOLOGIA DE REDE

Uma topologia é essencialmente um mapa da rede. Segundo Gouveia (2011), “a *topologia física de rede refere-se às conexões físicas e identifica como os dispositivos finais e os dispositivos de infraestrutura, como roteadores, switches e pontos de acesso sem fio estão interconectados.*” (p.56). O mesmo autor, refere que a topologia lógica da rede determina como os dados são transmitidos através da rede.

A figura 2 representa as principais topologias utilizadas em redes de computadores:



**Figura 2 – Principais topologias de rede**

Boavida & Bernardes (2012), explicam o seguinte:

- **Estrela (star):** os componentes da rede são interligados através de um elemento central. Por exemplo, numa rede residencial ou departamental, os computadores são interligados através de um switch;
- **Barramento (bus):** os componentes da rede são interligados entre si através de um barramento linear, formado por um ou mais condutores;
- **Anel (ring):** nesta topologia, com o objectivo de assegurar a redundância na comunicação, o meio de interligação forma um anel que permite que cada componente possa ser alcançado por dois caminhos alternativos;

- **Malha (mesh):** nesta topologia todos os componentes são ligados entre si. Encontra-se, por exemplo, em redes sem fios para cobertura de localidades, onde não é possível utilizar um meio físico para interligar os pontos de acesso;
- **Sem fio (wireless):** as redes sem fios estão em crescimento dia pós dia sendo utilizadas tanto em redes empresariais como nas redes domésticas e ligações a internet. O exemplo da rede *wireless* é a rede multiponto este tipo de rede é composto por várias estações tendo cada uma delas um emissor /receptor e comunicando com ponto central denominado WAP (wireless access point). Este tipo de rede permite a transferência de dados entre os dispositivos com bastante facilidade.

## 2.4.2 TIPOS DE REDE

Do ponto de vista da maneira com que os dados de uma rede são compartilhados podemos classificar as redes em dois tipos básicos: **Ponto á Ponto e Cliente/Servidor** (David, 2021).

O primeiro tipo é usado em redes pequenas, enquanto que o segundo tipo é largamente usado tanto em redes pequenas quanto em redes grandes.

### 2.4.2.1 REDE PONTO-A PONTO

Esse é o tipo de rede mais simples que ser montada. Praticamente todos os sistemas operacionais já vêm com suporte a rede ponto-a-ponto. Na rede ponto-a-ponto, os micros compartilham dados e periféricos sem muita burocracia. Qualquer micro pode facilmente ler e escrever arquivos armazenados em outros micros da rede bem como usar periféricos que estejam instalados em outros PCs (David, 2020).

### 2.4.2.2 REDE CLIENTE/SERVIDOR

Se a rede estiver sendo planejada para ter mais de 10 micros instalados (ou no caso de redes pequenas onde a segurança for uma questão importante), então a escolha natural é uma rede do tipo cliente/servidor. Nesse tipo de rede existe a figura do servidor, normalmente um micro que gera recursos para os demais micros da rede. O servidor é um micro especializado em um só tipo de tarefa, não sendo usado para outra finalidade como ocorre em redes ponto-a-ponto (David, 2020).

## 2.5 CABEAMENTO ESTRUTURADO

*“É a forma de organizar e padronizar conectores, cabos, meios de comunicação para uma rede de computadores ou telefonia. Permitindo que a infraestrutura dessa rede tenha maior flexibilidade para evoluções atuais ou futuras”* (Muniz, 2018, p.59).



O projecto de cabeamento estruturado apresenta um mapa na qual deve-se orientar para a implementação de todo o sistema de cabeamento, desde o tipo de cabo a usar, a metragem, as portas de ligação, e a sua localização.

Visando a garantia de disponibilidade e desempenho da rede, o cabeamento seguirá as normas e padrões estabelecidos pela ABNT e será certificado por uma empresa especializada na implementação de soluções de cabeamento estruturado. Assim, será garantido que a rede não seja ameaçada por mal funcionamento de cabos e conectores.

- **Normas**

As normas utilizadas para projeto de cabeamento estruturado:

NBR 14565: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Objetivo: Esta Norma especifica em cabeamento genérico para uso nas dependências de um único ou um conjunto de edifícios em um campus. Ela cobre os cabeamentos metálico e óptico (Muniz, 2018).

ANSI/TIA/EIA - 568 A - C: esta norma define os principais conceitos do cabeamento estruturado, seus elementos, a topologia, tipos de cabos e tomadas, distâncias, testes de certificação (Muniz, 2018).

ANSI/TIA/EIA - 606 - A: específica técnicas e métodos para identificar e gerenciar a infraestrutura de telecomunicações (Muniz, 2018).

### **2.6 MODELO DE REFERENCIA OSI (OPEN SYSTEM INTERCONNECTION)**

O **Modelo OSI** (acrônimo do inglês **Open System Interconnection**) é um modelo de rede de computador referência da ISO dividido em camadas de funções, criado em 1971 e formalizado em 1983, com objectivo de ser um padrão, para protocolos de comunicação entre os mais diversos sistemas em uma rede local (Ethernet), garantindo a comunicação entre dois sistemas computacionais, (Boavida, 2011).

O modelo OSI divide as comunicações de rede em 7 camadas. Cada camada executa funções específicas na transmissão de dados.

Segundo Boavida (2012), o modelo OSI não é uma arquitetura de redes, pois não especifica os serviços e protocolos exactos que devem ser usados em cada camada. Ele apenas informa o que cada camada deve fazer.

O Modelo OSI permite comunicação entre máquinas heterogêneas e define diretivas genéricas para a construção de redes de computadores (seja de curta, média ou longa distância) independente da tecnologia utilizada.

### 2.6.1 CAMADAS DO MODELO OSI

7º Aplicação
6º Apresentação
5º Sessão
4º Transporte
3º Rede
2º Enlace de dados
1º Física

## 2.7 MODELO TCP/IP E SEUS PROTOCOLOS

O **TCP/IP** (também chamado de pilha de protocolos TCP/IP) é um conjunto de protocolos de comunicação entre computadores em rede. Seu nome vem de dois protocolos: o TCP (Transmission Control Protocol - Protocolo de Controle de Transmissão) e o IP (Internet Protocol - Protocolo de Internet, ou ainda, protocolo de interconexão). O conjunto de protocolos pode ser visto como um modelo de camadas (Modelo OSI), onde cada camada é responsável por um grupo de tarefas, fornecendo um conjunto de serviços bem definidos para o protocolo da camada superior (Boavida, 2012).

Para aumentar a eficiência do processo de comunicação os protocolos são organizados em camadas onde ocorre os processos de endereçamento, encapsulamento, desencapsulamento, controle de fluxo, controle de erros e roteamento assim como ocorre no modelo OSI.

### CAMADAS DO TCP/IP

O TCP/IP utiliza um modelo de comunicação de 4 camadas para transmitir os dados de um local para o outro, as quais citamos:

- 1 - Acesso à rede
- 2- Internet
- 3 - Transporte
- 4 - Aplicação

## 2.8 ENDEREÇAMENTO IP

Um endereço IP não identifica máquinas, mas sim interfaces de rede de máquinas. Por exemplo, um roteador que interligue duas redes terá dois endereços IP, um por cada interface de rede que possui, além de outros endereços especiais.

Segundo Boavida & Bernardes (2012), cada interface de rede de um host ligado à uma rede é identificada através de um endereço do nível de rede, neste caso o endereço IP. O endereço IP possui duas versões: IPv4 (versão 4) e IPv6 (versão 6).

Atualmente, a grande maioria das redes que compõem a Internet utilizam a versão 4 do protocolo IP (IPv4), porém devido a limitação dos endereços utilizados nesta versão foi desenvolvida a versão 6 (IPv6) que, entre outras vantagens, resolve este problema.

### 2.8.1 IPV4

O endereço IP, na versão 4, é formado por 32 bits, divididos em 4 blocos de 8 bits, representados no sistema decimal (0- 255). Por exemplo: 10.235.18.129, 172.29.2 44.5 e 200.20 7.10.188.

O endereço IP é constituído por dois componentes: a identificação da rede (netid) e a identificação do host dentro da rede, (David,2020).

### 2.8.2 ENDEREÇOS IP CLASSES A, B, C, D e E.

David (2020), descreve de forma clara as classes de endereços IPv4:

**Classe A:** é destinada uma faixa de endereços para empresas com um grande número de hosts, onde o primeiro octeto representa a parte da rede e os demais octetos representam a parte do host. O primeiro octeto (W) varia entre 1 a 126 segmentos de redes diferentes. O host ID pode variar entre 0 e 255, cada um dos 3 octetos (X.Y.Z). Não se pode utilizar os números 0.0.0 ou 255.255.255 para atribuir aos computadores. Isto é uma regra do TCP/IP, o host ID não pode ter em todos os octetos o valor 0 e o valor 255. O mesmo se aplica ao network ID. Neste caso, cada segmento de rede de uma classe A pode ter 16.777.214 computadores por segmento de rede.

**Classe B:** é destinada uma faixa de endereços para empresas com número intermediário de hosts, onde os dois primeiros octetos representam a parte da rede e os dois últimos octetos representam a parte do host. Neste caso o primeiro octeto (W) varia entre os valores 128 e 191 enquanto o segundo octeto (X) varia entre 0 e 255. A segunda parte do segmento host ID vai ficar reduzida a 2 octetos.

**Classe C:** é destinada uma faixa de endereços para empresas com um número pequeno de hosts, onde os três primeiros octetos representam a parte da rede e o último octeto representa a parte do host. O primeiro octeto (W) varia entre 192 e 223.

**Classe D:** é a faixa destinada ao serviço de multicast, onde o endereço de rede direciona os pacotes de destino para grupos específicos.

**Classe E:** a IETF reserva os endereços dessa faixa para pesquisas.

O valor 127 que não aparece na tabela, não pertence a nenhuma das classes de redes. O número de IP 127.0.0.0 está reservado para testar a ligação entre a placa de rede e o sistema.

## 2.9 SERVIÇOS DE REDE

Em termos de serviços e protocolos de rede, serão configurados os seguintes: **DHCP, DNS, NAT, VLAN, FTP, SSH, IOT, VOIP, e E-MAIL.**

### 2.9.1 SISTEMA DE COMUNICAÇÃO DE VOZ (VOIP)

**VOIP** é um conjunto de tecnologias que utiliza a Internet ou as redes IP privadas para a comunicação de voz, substituindo ou complementando os sistemas de telefonia convencionais. Consiste no uso das redes de dados que utilizam o conjunto de protocolos das redes IP para a transmissão de sinais de voz em tempo real na forma de pacotes de dados.

Os terminais Telefonia IP, Telefonia Internet ou ainda Voz sobre IP, têm-se aplicado à utilização das redes baseadas no protocolo IP, na camada de rede para transporte de voz.

Nos serviços de telefonia convencional, a voz é transmitida através da Rede de Telefonia Pública Comutada (RTPC). Nos serviços de telefonia IP, a voz passa por um processo de digitalização para que este possa viajar pela rede na tomada de bits. Uma vez digitalizada, a voz é transmitida na forma de pacotes de dados usando o protocolo IP dentro de uma rede privativa ou rede onde há garantia do serviço oferecido, isto é, não existem atrasos que comprometam a qualidade da voz transmitida (Ross, 2007).

### 2.9.2 DHCP (DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL)

O **DHCP** é um de serviço que oferece de configuração dinâmica em redes. Sem que o usuário perceba, ao se conectar em uma rede esse serviço fornece automaticamente endereço IP, máscara de sub-rede, Gateway Padrão, endereço IP de um ou mais servidores DNS/WINS e sufixos de pesquisa do DNS, para que o dispositivo do usuário possa utilizar a rede e obter acesso aos recursos disponibilizados nela e acesso à Internet, se houver (Muniz, 2018).

O DHCP é um protocolo muito importante para o funcionamento da maioria das redes atuais e é uma ferramenta essencial para os administradores de rede, por permitir configurar grandes quantidades de dispositivos em rede, sem qualquer configuração manual.

### 2.9.3 DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

Segundo Gouveia (2011), **DNS** é uma base de dados distribuída, contendo informação de mapeamento entre nomes de domínios e informação relativa a esses domínios. Basicamente é ele quem traduz o endereço IP em um nome, é também, um protocolo de aplicação que permite a comunicação entre clientes e servidores.

A necessidade do DNS vem do fato de os computadores na Internet não serem identificados por nomes, mas sim por endereços IP, assim, quando se escreve por exemplo o endereço [www.google.com](http://www.google.com) está-se na realidade a acessar a uma máquina que na Internet terá um endereço de IP específico em ipv4 ou ipv6. O servidor de DNS vai tentar descobrir que endereço corresponde determinado nome.

### 2.9.4 NAT (NETWORK ADDRESS TRANSLATION)

O **NAT** é o método mais comum de utilização de tradução de endereços. Seu principal uso é traduzir endereços locais internos (privados) em endereços globais internos (públicos) para serem utilizados em uma rede externa. Ou seja, o pacote a ser enviado ou recebido de sua estação de trabalho na sua rede local, vai até o servidor onde seu ip é trocado pelo ip do servidor a substituição do ip da rede local valida o envio do pacote na internet, no retorno do pacote acontece a mesma coisa, porém ao contrário o que garante que o pacote chegue ao seu destino.

### 2.9.5 VLAN (VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK)

**VLAN** ou **Rede Local Virtual** é uma técnica para implementar duas ou mais redes locais com topologias arbitrárias, usando como base uma infraestrutura de rede local física. Isso é semelhante a máquinas virtuais, em que se criam computadores virtuais sobre um computador real.

Uma simples VLAN pode se estender por múltiplas salas, pisos, ou mesmo blocos. Incluir um computador em uma VLAN se resume a configurar na VLAN desejada a porta do switch onde ele está conectado. Não é necessário mudar cabeamento, instalar novos switches, ou qualquer outra mudança física na rede.

### 2.9.6 SSH (SECURE SHELL)

O **SSH** é um protocolo de rede criptográfico para operação de serviços de rede de forma segura sobre uma rede insegura. O melhor exemplo de aplicação conhecido é para login remoto de utilizadores a sistemas de computadores.

O SSH fornece um canal seguro sobre uma rede insegura em uma arquitetura cliente-servidor, conectando uma aplicação cliente SSH com um servidor SSH. Aplicações comuns incluem login em linha de comando remoto e execução remota de comandos, mas qualquer serviço de rede pode ser protegido com SSH.

### 2.9.7 FTP (FILE TRANSFER PROTOCOL)

**FTP** é um protocolo padrão/genérico independente de hardware sobre um modo de transferir arquivos/ficheiros e também é um programa de transferência.

A transferência de arquivos dá-se entre um computador chamado "cliente" (aquele que solicita a conexão para a transferência de dados) e um servidor (aquele que recebe a solicitação de transferência). O utilizador, através de software específico, pode seleccionar quais arquivos enviar ou receber do servidor. Para existir uma conexão ao servidor, caso o servidor exija, o utilizador informa um nome de utilizador (ou *username*, em inglês) e uma senha *password*, bem como o nome correto do servidor ou seu endereço IP. Se os dados foram informados corretamente, a conexão pode ser estabelecida.

### 2.10 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para realização deste projecto, foram utilizadas as seguintes ferramentas tecnológicas:

**Cisco Packet Tracer** - é um programa educacional gratuito que permite simular uma rede de computadores, através de equipamentos e configurações presente em situações reais.

**Microsoft Word** – é um programa que pode ser usado para produzir trabalhos escolares e textos académicos. Com recursos comparáveis a outros editores de texto modernos, suporta também a adição e edição básica de imagens, gráficos e formatação de texto.

**Microsoft Visio** - é um aplicativo para criação de diagramas para o ambiente Windows. O programa serve para gerar diagramas de diversos tipos, como organogramas, fluxogramas, modelagem de dados (usando UML ou outra notação gráfica qualquer), diagramas de redes, plantas baixas, cartazes, etc.

**Windows Server 2012 r2** - é um sistema operacional da Microsoft Windows baseado na arquitetura NT direcionada para uso em servidores e administração de redes de computadores.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO PRÁTICA

Neste capítulo vai se abordar informações referentes a análise das restrições do negócio do cliente, o projecto físico e lógico da rede, a fase do teste no simulador e informações consideradas preponderantes para a implementação da rede local de computadores e outros elementos importantes dentro do processo de desenvolvimento do projecto.

#### 3.1 ANÁLISE E OBJECTIVOS DO NEGÓCIO

##### 3.1.1 CHECKLIST

##### 3.1.1.1 RESUMO EXECUTIVO DA EMPRESA

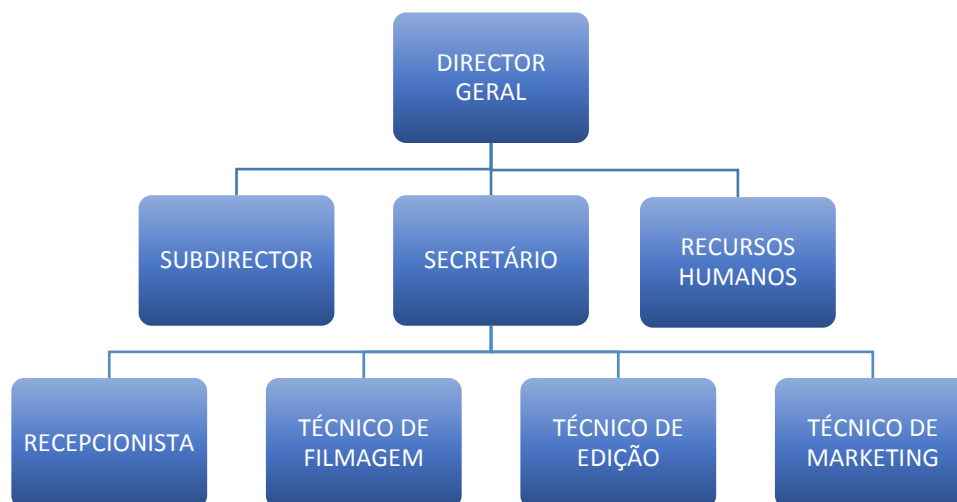
A Marketia é uma empresa que cria produtos, processos e serviços usando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). A meta da empresa é oferecer produtos com soluções tecnológicas conectadas ao futuro, com competência, criatividade e agilidade. Além disso, a Marketia procura desenvolver métodos cujo objetivo é melhorar a eficiência na produção e entrega de produtos, garantindo a qualidade do produto e a satisfação do cliente.

##### 3.1.1.2 RAMO DE ATUAÇÃO

A Marketia tem como foco de sua atuação filmagens de vídeos profissionais, edição de painéis publicitários, marketing digital e gestão de redes sociais de pessoas colectivas (empresas) ou individuais. A empresa é desenvolvedora de uma linha de produtos destinada a estes segmentos.

##### 3.1.1.3 COMUNIDADE DE USUÁRIOS

A Figura 3 apresenta a comunidade de usuários que utilizará a rede.



**Figura 3 – Organograma comunidade de usuários**

## 3.2 ANÁLISE DAS RESTRIÇÕES DE NEGÓCIO

### 3.2.1 ESCALABILIDADE

Segundo (OPPENHEIMER, 2012) escalabilidade refere-se ao quanto de crescimento da rede um projeto deve suportar. O projeto de rede que se propõe a um cliente deve ser capaz de se adaptar aos aumentos no uso e no seu escopo.

Todos departamentos deverão fazer parte da mesma rede, com uma demanda específica de crescimento.

### 3.2.2 DISPONIBILIDADE

A disponibilidade está relacionada ao tempo em que a rede está disponível para os usuários. De acordo com Stallings (2015), assegurar que os sistemas operem prontamente e seus serviços não fiquem indisponíveis para os usuários autorizados.

**Tabela 5: Tabela com restrições de disponibilidade**

<b>Restrição</b>	<b>Nível de Importância (alto, médio e baixo)</b>
Redundância de roteadores	Médio
Redundância de isp	Baixo
Redundância de firewall	Alto
Redundância de pontos de rede	Médio

Fonte: Própria (2022).

### 3.2.3 DESEMPENHO

As redes de computadores são projetadas para exibir alto desempenho, que significa, alto desempenho por unidade de custo. O desempenho visa assegurar que a rede está com alta eficiência, boa vazão de dados, baixo atraso. Na Tabela 6 é possível observar as restrições de desempenho para o referido projecto.

**Tabela 6: Tabela com restrições de desempenho**

<b>Restrição</b>	<b>Nível de Importância (alto, médio e baixo)</b>
Fibrechannel ligação entre switches, servidores e roteadores	Alto
Cabeamento estruturado e certificado	Alto

Fonte: Própria (2022).

### 3.2.4 SEGURANÇA

- **Políticas de Segurança**

De acordo com Stallings (2015), a segurança de rede consiste de medidas para desviar, prevenir, detectar e corrigir violações de segurança que envolvam a transmissão de informações. Os principais objectivos que as políticas visam garantir são:



- **Confidencialidade** - Utilizando mecanismos de segurança, no firewall com suas políticas de restrição de acesso da internet para a rede interna, reduz-se a chance de acesso não autorizado de pessoas do meio externo para o interno.
- **Integridade** - Para garantir que a informação armazenada ou transferida mantenha características originais estabelecidas pelo proprietário da informação, incluindo controle de mudanças. Dentro da rede, cada usuário utilizará um usuário e senha, para que seja feito o acesso somente aos conteúdos pertinentes às suas necessidades.

**Tabela 7: Tabela com restrições de segurança**

<b>Restrição</b>	<b>Nível de Importância (alto, médio e baixo)</b>
Deve evitar a vulnerabilidade de informações confidenciais	Alto
Implementação de estratégias para filtragem de pacotes	Alto
Segurança física do local com câmaras e estrutura	Alto

Fonte: Própria (2022).

### 3.2.5 USABILIDADE

Facilidade de uso e acesso à rede e aos serviços. Na Tabela 8 é possível observar as restrições de usabilidade para o referido projecto.

**Tabela 8: Tabela com restrições de usabilidade**

<b>Restrição</b>	<b>Nível de Importância (alto, médio e baixo)</b>
A rede deve usar nomenclaturas de fácil entendimento	Médio
Políticas de acesso aos activos da rede	Alto
As configurações de rede como IP devem ser dinamicamente alocados.	Alto

Fonte: Própria (2022).

### 3.2.6 VIABILIDADE

A viabilidade tem como função definir se é possível implementar ou não um determinado serviço ou tecnologia. Na Tabela 9 é possível observar as restrições de viabilidade para o referido projecto.

**Tabela 9: Tabela com restrições de viabilidade**

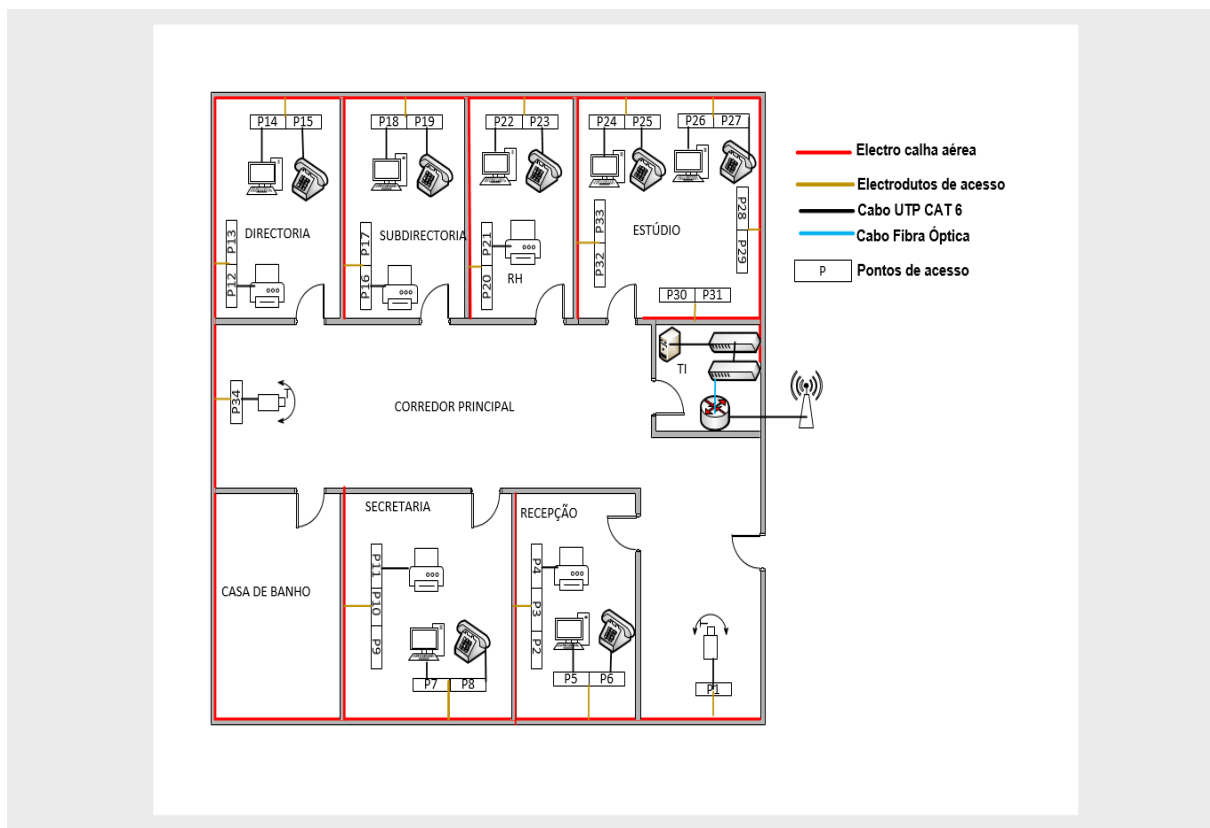
Restrição	Nível de Importância (alto, médio e baixo)
Ambiente de servidores virtualizados	Alto
Utilização de rede wireless IEEE 802.11 para clientes	Baixo

Fonte: Própria (2022).

### 3.3 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO

Toda a implementação que a empresa Marketia irá receber em sua instalação, será dividida em duas partes com datas pré-definidas para conclusão do projecto. A expectativa será de 45 dias para toda a conclusão do projecto. A primeira parte irá implementar todos os equipamentos e infraestrutura para interligação desses equipamentos, e estimasse um período de 23 dias para conclusão dessa implantação. A segunda parte será configurar e testar todos os equipamentos e processos do projeto com um prazo de 12 dias e os últimos 10 dias restantes será utilizado para teste de todo o projecto.

### 3.4 PLANTA DE REDE

**Figura 4 - Planta com distribuição dos pontos de rede**

Fonte: Própria (2022).

## 3.5 TABELA DE CABEAMENTO

Tabela 10: Tabela de cabeamento

CABEAMENTO						
Origem		Destino			Informações do cabo	
Conexão	Porta / Ponto	Conexão	Porta/Ponto	Localização	Tipo	Metragem
SWITCH 1	Fa0/1	TI	P35	TI	CAT 6	2
	Fa0/2	Recepção	P2	Recepção	CAT 6	22
	Fa0/3	Recepção	P3	Recepção	CAT 6	22
	Fa0/4	Recepção	P4	Recepção	CAT 6	22
	Fa0/5	Recepção	P5	Recepção	CAT 6	22
	Fa0/6	Recepção	P6	Recepção	CAT 6	22
	Fa0/7	Secretaria	P7	Secretaria	CAT 6	20
	Fa0/8	Secretaria	P8	Secretaria	CAT 6	20
	Fa0/9	Secretaria	P9	Secretaria	CAT 6	20
	Fa0/10	Secretaria	P10	Secretaria	CAT 6	20
	Fa0/11	Secretaria	P11	Secretaria	CAT 6	20
	Fa0/12	N/ USADO				
	Fa0/13	N/ USADO				
	Fa0/14	N/ USADO				
	Fa0/15	N/ USADO				
	Fa0/16	N/ USADO				
	G0/1	SW_2	G0/1	TI	CAT 6	2
	G0/2	N/ USADO		TI	CAT 6	

Fonte: Própria (2022).

Tabela 11: Tabela de cabeamento 2

CABEAMENTO						
Origem		Destino			Informações do cabo	
Conexão	Porta / Ponto	Conexão	Porta/Ponto	Localização	Tipo	Metragem

SWITCH 2	Fa0/1	Câmara 1	P1	Recepção	CAT 6	22
	Fa0/2	Câmara 2	P34	Corredor	CAT 6	15
	Fa0/3	Directoria	P12	Directoria	CAT 6	12
	Fa0/4	Directoria	P13	Directoria	CAT 6	12
	Fa0/5	Directoria	P14	Directoria	CAT 6	12
	Fa0/6	Directoria	P15	Directoria	CAT 6	12
	Fa0/7	Subdirectoria	P16	Subdirectoria	CAT 6	10
	Fa0/8	Subdirectoria	P17	Subdirectoria	CAT 6	10
	Fa0/9	Subdirectoria	P18	Subdirectoria	CAT 6	10
	Fa0/10	Subdirectoria	P19	Subdirectoria	CAT 6	10
	Fa0/11	RH	P20	RH	CAT 6	10
	Fa0/12	RH	P21	RH	CAT 6	10
	Fa0/13	RH	P22	RH	CAT 6	10
	Fa0/14	RH	P23	RH	CAT 6	10
	Fa0/15	N/ USADO				
	Fa0/16	N/ USADO				
	G0/1	SW_1	G0/1	TI	CAT 6	2
	G0/2	SW_3	G0/1	TI	CAT 6	2

Fonte: Própria (2022).

**Tabela 12: Tabela de cabeamento 3**

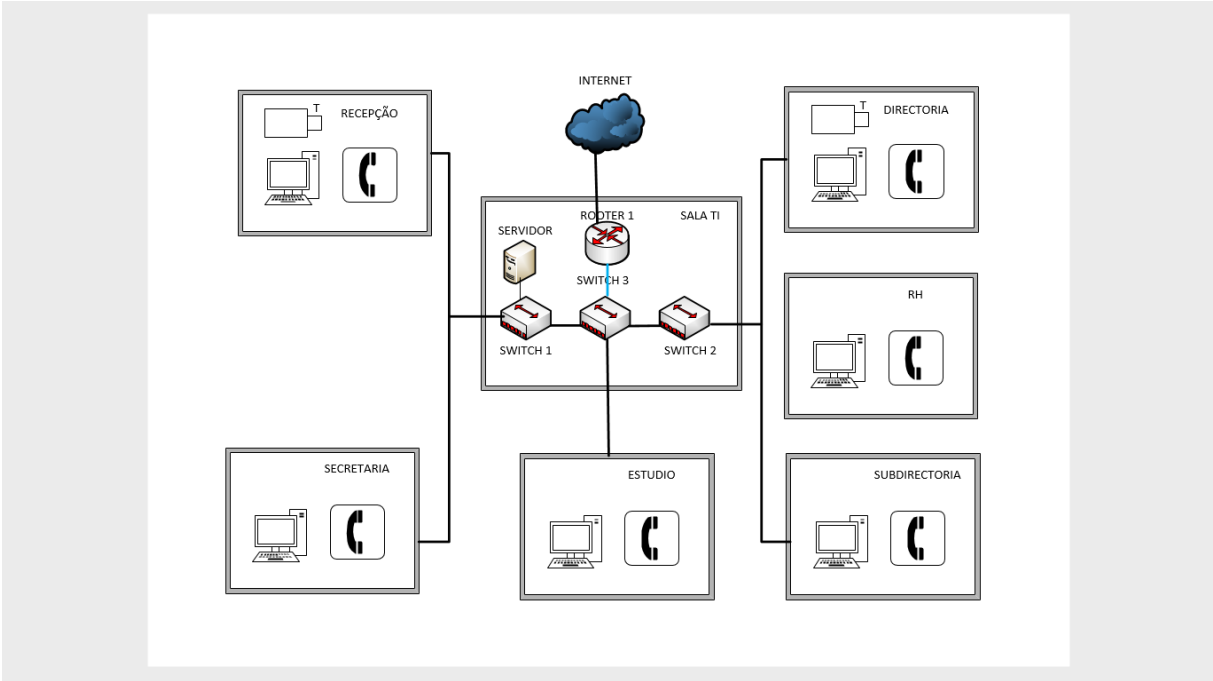
CABEAMENTO						
Origem		Destino			Informações do cabo	
Conexão	Porta / Ponto	Conexão	Porta/Ponto	Localização	Tipo	Metragem
	Fa0/1	Estúdio	P24	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/2	Estúdio	P25	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/3	Estúdio	P26	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/4	Estúdio	P27	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/5	Estúdio	P28	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/6	Estúdio	P29	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/7	Estúdio	P30	Estúdio	CAT 6	8

SWITCH 3	Fa0/8	Estúdio	P31	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/9	Estúdio	P32	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/10	Estúdio	P33	Estúdio	CAT 6	8
	Fa0/11	N/ USADO				
	Fa0/12	N/ USADO				
	Fa0/13	N/ USADO				
	Fa0/14	N/ USADO				
	Fa0/15	N/ USADO				
	Fa0/16	N/ USADO				
	G0/1	SW_2	G0/2	TI	CAT 6	2
	G0/2	ROTEADOR	G0/1	TI	CAT 6	2

Fonte: Própria (2022).

3.6 TOPOLOGIA FÍSICA

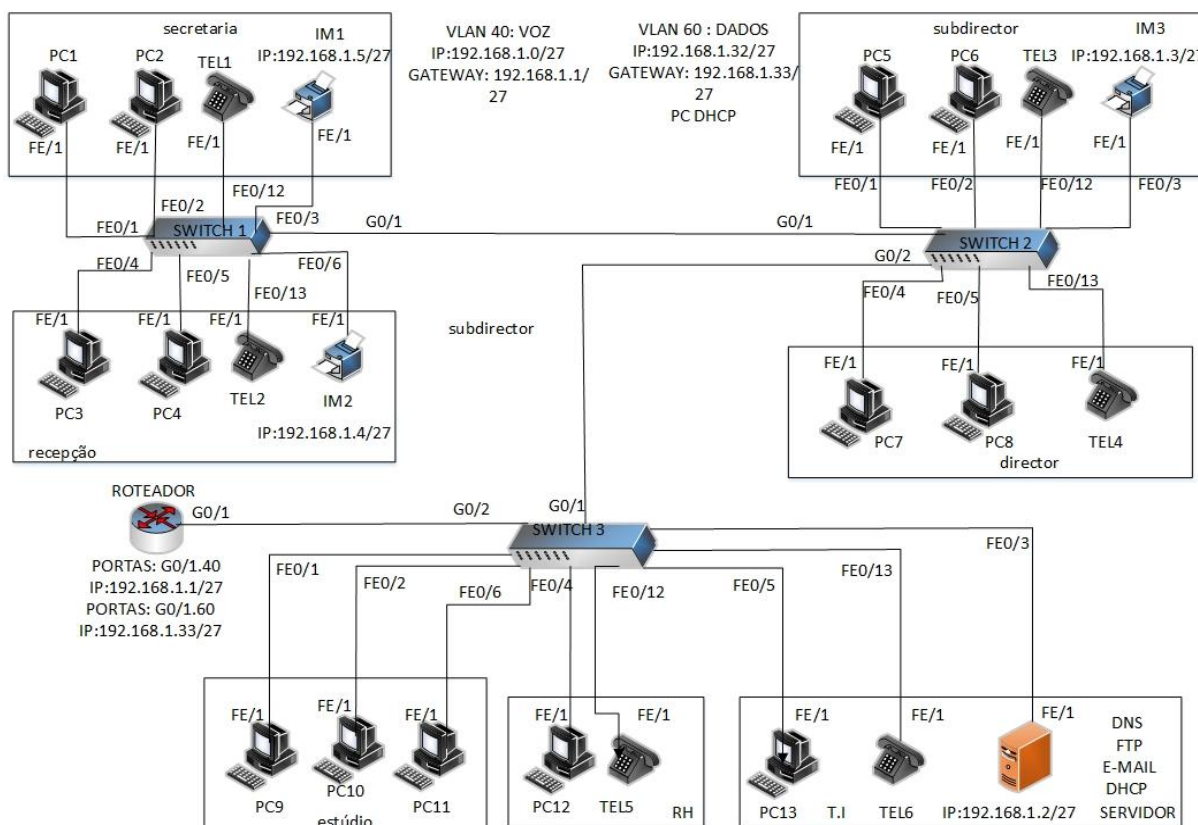
Figura 5- Topologia Física



Fonte: Própria (2022).

### 3.7 TOPOLOGIA LÓGICA

Figura 6 – Topologia Lógica



Fonte: Própria (2022).

### 3.8 CÁLCULO E DIVISÃO DE SUB-REDES

O cálculo de sub-redes será feito a partir do seguinte endereço: 192.168.1.0 255.255.255.0.

Desejamos ter 30 hosts por cada sub-rede, então o número de bits para criação das sub-redes será **3 = n**, restando apenas **5 = h** bits para os hosts.

Observação: faremos apenas a utilização de duas sub-redes.

Fórmulas:  $2^h - 2 = \text{Número de hosts}$ ;  $2^n = \text{Número de sub-redes}$ .

$$2^5 - 2 = 30 \text{ hosts}; 2^3 = 8 \text{ sub-redes}.$$

Para calcularmos a máscara de sub-rede ativamos todos os bits da parte de rede e desativamos todos os bits da parte de host: 11111111.11111111.11111111.11100000 – 255.255.255.224 (máscara de sub-rede).

Sub-redes: 11111111.11111111.11111111.00000000 – 192.168.1.0 (1º sub-rede);

Sub-redes: 11111111.11111111.11111111.00100000 – 192.168.1.32 (2º sub-rede);

Broadcast: 11111111.11111111.11111111.00011111 – 192.168.1.31 (1º sub-rede);

Broadcast: 11111111.11111111.11111111.00111111 – 192.168.1.63 (2º sub-rede).

### Lista de sub-redes e seus endereços ip disponíveis

Sub-rede 192.168.1.0 | Host 192.168.1.1 à 30 | Broadcast 192.168.1.31| Máscara 255.255.255.224

Sub-rede 192.168.1.32 | Host 192.168.1.33 à 62 | Broadcast 192.168.1.63| Máscara 255.255.255.224

### 3.9 TABELA DE ENDEREÇAMENTO

O esquema de endereçamento IP foi elaborado visando um melhor gerenciamento da rede e com o pensamento no crescimento futuro da rede. Dessa forma, utilizou-se duas sub-redes.

**Tabela 13: Tabela de endereçamento e suas respectivas vlans**

Dispositivos:	Porta:	Endereço:	Rede:	Gateway:
Roteador	GEthernet0/0.40	192.168.1.1	192.168.1.0/27	192.168.1.1
	GEthernet0/0.60	192.168.1.33	192.168.1.32/27	192.168.1.33
Switch 1	FEthernet0/1-11	N/A	192.168.1.0/27	192.168.1.1
	FEthernet0/12-24	N/A	192.168.1.32/27	192.168.1.33
Switch 2	FEthernet0/1-11	N/A	192.168.1.0/27	192.168.1.1
	FEthernet0/12-24	N/A	192.168.1.32/27	192.168.1.33
Estações	FEthernet	192.168.1.7 à .30 ou 192.168.1.34 à 62	192.168.1.0/27 192.168.1.32/27	192.168.1.1 192.168.1.33
Telefones IP	FEthernet	192.168.1.7 à .30 ou 192.168.1.34 à 62	192.168.1.0/27 192.168.1.32/27	192.168.1.33
Servidor	GEthernet	192.168.1.2	192.168.1.0/27	192.168.1.1
Impressora	FEthernet	192.168.1. 4 à 192.168.1.6	192.168.1.0/27	192.168.1.1

Fonte: Própria (2022).

**3.10 TABELA DE EQUIPAMENTOS****Tabela 14: Tabela de orçamento de equipamentos.**

<b>Dispositivos:</b>	<b>Portas</b>		<b>Modelo:</b>	<b>Quantidade:</b>	<b>Total</b>
Switch	FEthernet	24	D-Link	3	281.970 kz
	GEthernet	2			
Roteador	GEthernet	4	Cisco 2811	1	120.000 kz
Servidor	FEthernet	1	Dell	1	1.167.867 kz
	GEthernet	1			
Impressora	FEthernet	1	HP	3	496.860 kz
Estações	FEthernet	1	HP	15	4.588.785 kz
Telefones IP	FEthernet	2	D- Link DPH	6	284.532 kz
<b>Total</b>					6.940.014 KZ

Fonte: Própria (2022).

**3.11 TABELA DE MATERIAL****Tabela 15: Tabela de orçamento de materiais**

<b>Material:</b>	<b>Preço unidade:</b>	<b>Quantidade:</b>	<b>Total:</b>
Cabos UTP Cat6 (100 m)	10.000 kz	11	111.000 kz
Rack (15U)	35.000 kz	1	35.000 Kz
Pach painel	7.000 kz	3	21.000 kz
Pach cable (cord)	1.500 kz	30	45.000 kz
Conectores RJ45	250 kz	80	20.000 kz
Tomadas duplas RJ45 fêmea	750 kz	38	28.500 kz
<b>Total</b>			<b>500.500 kz</b>



Fonte: Própria (2022).

### 3.12 CONFIGURAÇÃO E TESTES DA REDE

Foram empreendidos configurações dos protocolos e serviços de rede, testes de conectividade e desempenho em um simulador de redes de computadores, neste caso, o Cisco Packet Tracer. A figura abaixo representa a configuração do serviço DHCP no roteador local.

```
Router>
Router>
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp pool SUBREDE_1
Router(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.224
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Router(dhcp-config)#dns-server 190.190.190.2
Router(dhcp-config)#
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp pool SUBREDE_2
Router(dhcp-config)#network 192.168.1.32 255.255.255.224
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.1.33
Router(dhcp-config)#dns-server 190.190.190.2
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#
```

Figura 7 – Configuração do serviço dhcp no roteador local

A figura abaixo representa a configuração do protocolo SSH no roteador local

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip domain-name marketia.com
Router(config)#crypto key generate rsa
% Please define a hostname other than Router.
Router(config)#hostname ROTEADOR_LOCAL
ROTEADOR_LOCAL(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: ROTEADOR_LOCAL.marketia.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for your
General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 1024
% Generating 1024 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

ROTEADOR_LOCAL(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:23:53.531: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
ROTEADOR_LOCAL(config-line)#transport input ssh
ROTEADOR_LOCAL(config-line)#login local
ROTEADOR_LOCAL(config-line)#exit
ROTEADOR_LOCAL(config)#user admin privilege 15 password marketia
ROTEADOR_LOCAL(config)#enable secret marketia
ROTEADOR_LOCAL(config)#exit
ROTEADOR_LOCAL#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 8 – Configuração do protocolo ssh no roteador local

A figura abaixo demonstra um computador a acessar o roteador local através do protocolo SSH.

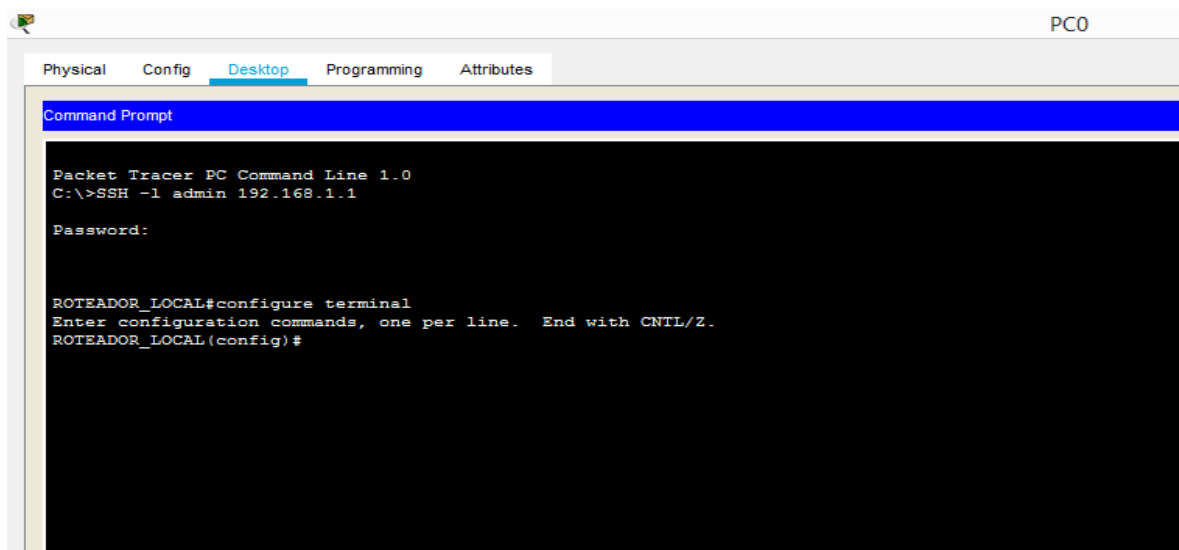


Figura 9 – Computador acesso remoto ao roteador local

A figura abaixo demonstra a configuração das VLANs nos switches e as portas associadas a cada uma delas.

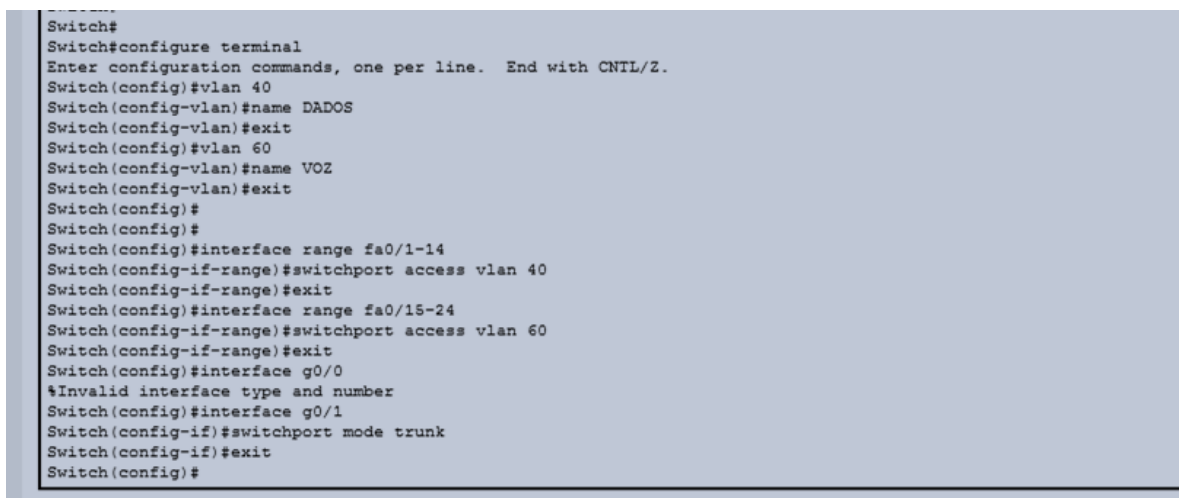


Figura 10 – Configuração de VLAN

Há outros tantos serviços configurados que constam na fase do teste. Podemos observar todos os comandos que estão rodando nos roteadores e switches escrevendo a seguinte linha de comando: **“Do Show Run”**.

#### **4 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO PARA PESQUISAS FUTURAS**

Esse projecto foi desenvolvido mediante análise de requisitos técnicos em entrevista com o cliente e em seguida adoptado a metodologia top-down para seu planeamento. Definido a metodologia passou-se ao desenvolvimento da topologia lógica da rede, que juntamente com as especificações dos protocolos, garantissem o melhor desempenho do fluxo de dados trafegados nessa rede local e assim atendessem as necessidades do negócio.

Por fim esse projecto proporcionou desenvolver habilidades de trabalho em equipe, que ao ser compartilhado informações e recursos entre os membros tivemos oportunidades de solucionar os problemas encontrados durante toda a execução e assim superamos nossas expectativas iniciais em obter experiência no desenvolvimento de um projecto de redes de computadores.

Com todo o potencial que este tema possui, pretende-se continuar a pesquisa e o desenvolvimento do projecto visando a inclusão de novos estudos e a melhoria das pesquisas atuais, preparando-a para a utilização prática pelos estudantes de redes de computadores. É possível também a busca por alguma empresa fornecedora de equipamentos ou cabeamento que forneça recursos técnicos para auxiliar no desenvolvimento do projecto.

## **5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BOAVIDA, Fernandes. TCP / IP Teoria e Prática, Lisboa, 2012.

DAVID, Hermelindo. 2º Manual de apoio as aulas de redes de computador. ITLS, Luanda, 2021.

DAVID, Hermelindo. Fascículo de Apoio as aulas de Rede de Computador, ITLS, Luanda, 2020.

FURTUNATO, Alex. Gerenciamento de Redes de Computadores Introdução. São Paulo, 2020.

GOUVEIA, José. Gestão Prática de Redes, Lisboa, 2011.

MAZIERO, Carlos. Serviços de redes. São Paulo, 2018.

MICROSOFT. Windows Server 2012 R2, Disponível em:< <http://www.microsoft.com/ptbr/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/default.aspx>>. Acesso em 06 fevereiro de 2022.

MUNIZ, Rubem. Projecto de Redes da REDETEC. João Pessoa, 2018.

OPPENHEIMER, Priscilla. Projeto de Redes Top- Down. 1 ed. Campus. Rio de Janeiro, 2015.

ROSS, Julio. Voip Voz sobre IP. Lisboa, 2007.

SPINOLA, Sérgio. Fundamentos da telefonia IP. Rio de Janeiro, 2013.

STALLINGS, William. Criptografia e segurança de redes princípios e práticas. São Paulo: Pearson, 2015.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHEREALL, David. Redes DE COMPUTADORES. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

## 6 APÊNDICE

### ANEXO – QUESTIONÁRIO PREVIAMENTE ELABORADO

#### QUESTIONÁRIO

O presente questionario é dirigido aos colaboradores da Marketia, com o objectivo de obter o máximo de informação possível, sobre a infraestrutura, o seu ambiente envolvente e a forma de desenvolvimento das actividades laborais na referida empresa. O questionário tem como objectivo avaliar o grau de satisfação dos trabalhadores com a avaliação do desempenho e o instrumento utilizado.

Pedimos e agradecemos a vossa colaboração e garantimos o sigilo absoluto quanto as informações que nos forem concedidas pela empresa em estudo.

Sexo: ☐ Masculino

☐ Feminino

Idade:

**1.** Existe uma infraestrutura de rede nesta empresa?

Sim ☐

Não ☐

**2.** A implementação de uma infraestrutura de rede irá melhorar no desempenho das actividades laborais?

Sim ☐

Não ☐

**3.** Qual é o nível da necessidade de se implantar um sistema de videovigilância?

Alto Nível ☐

Médio Nível ☐

Baixo Nível ☐

**4.** De quê forma é disponibilizado o acesso a internet?

Internet móvel ☐

Ponto de Acesso Wiriless ☐

**5.** Aonde é feito o armazenamento de todos os arquivos dos técnicos de edição de vídeos e fotos?

Unidade de armazenamento externa ☐

Nuvem ☐

Computador pessoal ☐

**6.** É possível os técnicos terem o acesso aos arquivos ao mesmo tempo?

Sim ☐

Não ☐

**7.** A implementação das impressoras em rede irá reduzir o tempo relativo ao processo de impressão?

Sim ☐

Não ☐

**8.** O método de acesso descentralizado aos arquivos (filmes e fotos) é satisfatório?

Sim ☐

Não ☐

**9.** Considera importante a existência de uma rede para visitantes (clientes)?

Muito importante ☐

importante ☐

Pouco Importante ☐

**10.** O compartilhamento de ficheiros entre os computadores em rede diminuiria os esforços físicos feito pelos colaboradores a quando da necessidade de compartilhar algum ficheiro com outro colaborador?

Sim ☐

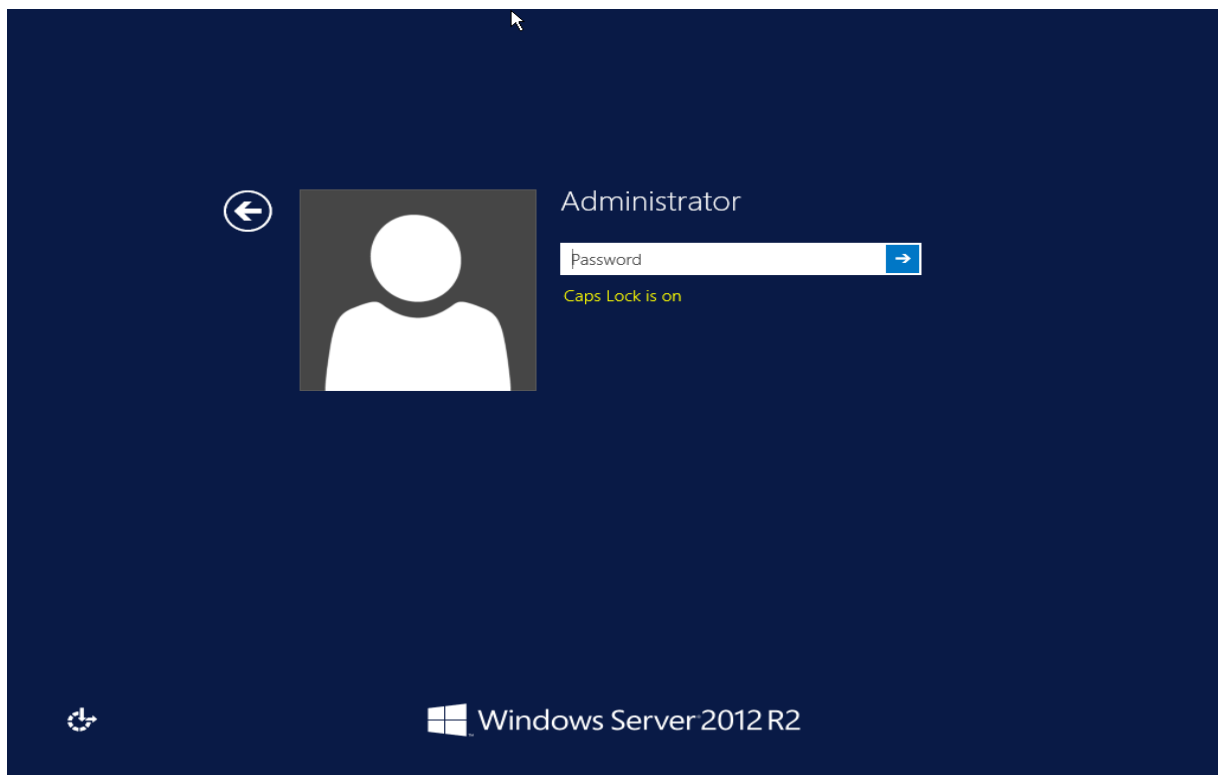
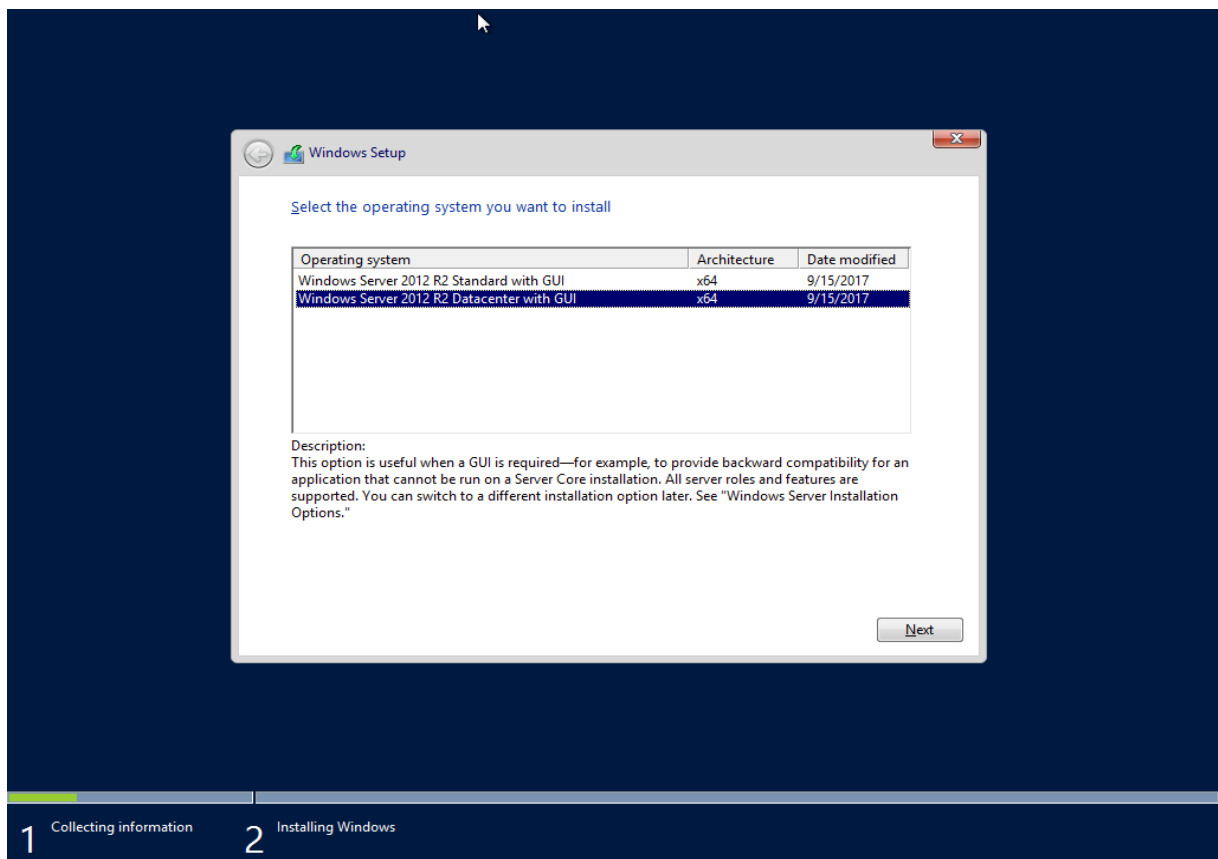
Não ☐

**11.** A implementação do serviço de telefonia VOIP aumentaria o fluxo e rapidez na comunicação entre os colaboradores?

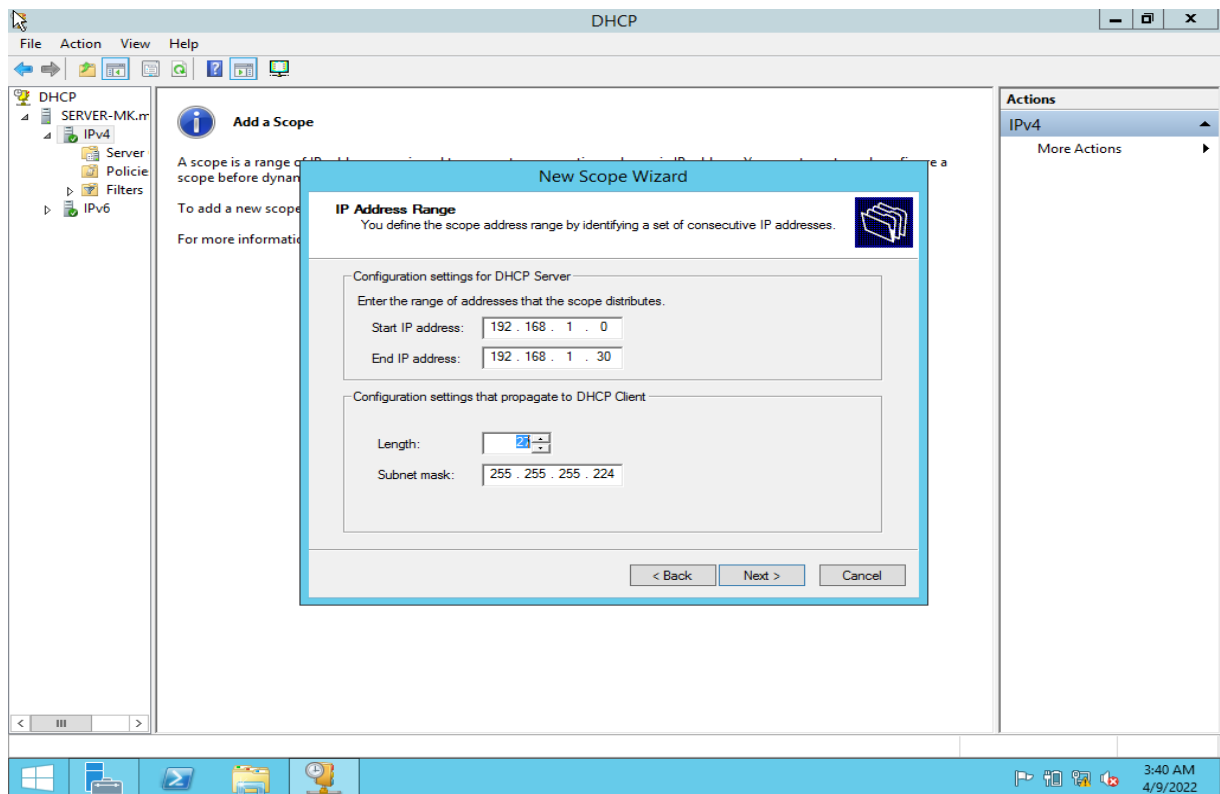
Sim ☐

Não ☐

## INSTALAÇÃO E WINDOWS SERVER 2012 R2



## CONFIGURAÇÃO DO SERVIDOR DHCP



## CRIAÇÃO DE USUÁRIOS

