



UNIVERSIDADE JOAQUIM CHISSANO

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Licenciatura em Engenharia de Tecnologias e Sistemas de Informação

**Proposta de Plano de Reestruturação de uma Rede de Computadores: Caso de estudo
Escola Secundaria de Malhazine**

Meque Armando Macuácuá

Outubro, Maputo

2022

Meque Armando Macuácuá

Licenciatura em Engenharia de Tecnologias e Sistemas de Informação

Monografia a ser apresentado na Faculdade de
Ciências e Tecnologia para obtenção do grau
de Licenciatura em Engenharia de Tecnologias
e Sistemas de Informação.

Supervisor: Dr. Flávio Alberto

Universidade Joaquim Chissano

Outubro, Maputo

2022

DECLARAÇÃO SOB COMPROMISSO DE HONRA

Eu, Meque Armando Macuácuá, declaro, por minha honra, que o presente trabalho é de minha autoria e que nunca foi anteriormente apresentado para avaliação em alguma Instituição de Ensino Superior, Nacional ou outro País.

Meque Armando Macuácuá

.....

TERMO DE RESPONSABILIZAÇÃO DO CANDIDATO E DO SUPERVISOR

Proposta de Plano de Reestruturação de uma Rede de Computadores: Caso de estudo Escola Secundaria de Malhazine

Trabalho a ser submetido à Universidade Joaquim Chissano (UJC) como
comprimento parcial dos requisitos necessários para a conclusão do grau de
Licenciatura em Engenharia de Tecnologias e Sistemas de Informação.

Meque Armando Macuácuá

dr. Flávio Alberto

.....

.....

(Candidato)

(Supervisor)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida, que permitiu que concluísse a minha formação.

Agradeço aos meus pais Armando Lai Macuácuá e Delfina Ticane Vilanculos que incondicionalmente sempre me apoiaram, aos seus sacrifícios, ao qual se deve a minha formação

Estendo os meus agradecimento a minha esposa Hélia Antônio Faife pelo apoio, paciência, sacrifícios e incentivos.

Aos meus irmãos Avelino Armando Macuácuá, Pinto Armando Macuácuá e Lourenco Nelson Manhiça e a minha maior fonte de energia, a minha Filhinha Miquelia Meque Macuácuá

Ao meu Mano, dr. Fernando Amone Chiau pelo apoio material, moral e na revisão linguística.

Aos meus amigos, Antônio Alage, dr. Francisco Mabota que sempre estiveram a par da minha formação.

Ao dr. Imeldo Mucavele Prof. de TIC da ESM pela paciência e ajuda dada na recolha de dados.

Aos meus Colegas, aos quais tenho maior apreço por eles, que sem eles essa jornada seria tão longa, pelas críticas dadas e pontos de vista.

A todos os meus professores e funcionários da FCT o meu agradecimento.

O meu maior agradecimento vai para o meu Orientador dr. Flávio Alberto pelo seu acompanhamento antes e durante a execução deste projecto, pelos conselhos, pelos documentos, pelo todo apoio prestado que contribuiu para o desenvolvimento do trabalho.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha família toda, que sempre me apoiaram e confiaram em mim e mesmo com muitos atrasos sempre estivera lá dando força. Aos meus pais Que trabalharam e se esforçaram ao máximo para me manter onde estou e espero poder recompensá-los por isso um dia. Dedico de igual forma aos meus amigos que sempre me deram força e ajudaram quando precisei e ao meu supervisor pela paciência, apoio incondicional, dedicação e por ter me aceitado para este trabalho.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	III
Dedicatória	IV
Lista de Abreviaturas, Siglas e acrónimos	IX
Lista de Figuras	X
Lista de Tabelas.....	X
Lista de Diagramas.....	XI
Resumo.....	XII
CAPITULO I: CONTEXTO DO ESTUDO.....	1
1.1 Introdução	1
1.1 Delimitação do Tema.....	2
1.2 Contextualização.....	2
1.3 Definição do problema.....	3
1.4 Justificativa	3
1.5 Hipótese	4
1.6 Objectivos do Trabalho.....	4
1.6.1 Objectivo geral	4
1.6.2 Objectivos específicos.....	4
1.7 Metodologia do Trabalho.....	5
1.7.1 Tipo de pesquisa.....	5
1.7.2 Quanto à Natureza.....	5
1.7.3 Quanto à forma de abordagem	5
1.7.4 Quanto aos Objectivos	5
1.7.5 Procedimentos Técnicos.....	5
1.7.6 Técnicas e instrumentos de recolha de dados.....	5
1.7.7 Técnicas de recolha de dados	6

1.7.8	População e amostra.....	6
1.7.9	População	6
1.7.10	Amostra	6
1.8	Estrutura do trabalho.....	7
	CAPITULO II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
	REDES DE COMPUTADORES	8
2.1	Conceitos.....	8
2.2	Classificação de Rede de Computadores	9
2.2.1	Classificação quanto a abrangência geográfica.....	9
i.	LAN (<i>Local Area Network</i>) – Rede de Área Local.....	9
ii.	MAN (<i>Metropolitan Area Network</i>) – Rede de Area Metropolitana	9
iii.	WAN (<i>Wide area network</i>) – Rede de Longa Distância	10
2.2.2	Classificação quanto a hierarquia.....	10
i.	Ponto-a-ponto	10
ii.	Cliente / Servidor	11
2.3	Tipos de Servidores.....	12
2.3.1	Servidor de Arquivos	12
2.3.2	Servidor de Impressão	12
2.3.3	Servidor de Aplicações.....	12
2.3.4	Servidor de E-mails	13
2.3.5	Servidor de comunicação	13
2.4	Topologias de redes de computadores	13
2.4.1	Barramento	13
2.4.2	Anel	14
2.4.3	Estrela.....	15
2.4.4	Híbrida.....	16
2.5	Transmissão de dados	17

2.5.1	Modos de Transmissão.....	17
i.	Simplex.....	17
ii.	Half-duplex.....	17
iii.	Full-duplex.....	18
2.5.2	Meios de Transmissão	19
i.	Meios de transmissão guiados.....	19
a.	Cabo Coaxial	19
b.	Cabo Par Trançado	20
c.	Fibra Óptica	21
ii.	Comparação entre os Meios de transmissão Guiados	21
iii.	Meios de Transmissão não Guiados	22
a.	Transmissão Via Rádio.....	22
b.	Transmissão Via Satélite	22
2.6	Componentes de rede de computadores.....	23
2.6.1	Estação de Trabalho ou cliente.....	23
2.6.2	Interface da Rede.....	23
2.6.3	Hub	24
2.6.4	Switch.....	24
2.6.5	Roteador	25
2.6.6	Modem	25
2.7	ASPECTOS ARQUITETURAIS.....	26
2.8	Modelo de Referência OSI da ISO	26
2.9	Arquitetura TCP/IP	29
2.10	Tecnologias de redes.....	33
2.10.1	Ethernet	33
2.10.2	Ethernet de 10 Mbps	33
2.10.3	Ethernet de 100 Mbps	34

2.10.4 Ethernet de 1 Gbps	35
2.10.5 Ethernet de 10 Gbps	35
2.11 Site survey.....	36
CAPITULO III: Análise e Desenvolvimento.....	37
3.1 Ambiente Escolar.....	37
3.2 Situação Actual da Rede	37
3.3 Proposta da solução.....	40
3.3.1 Caracterização do trafego na rede	40
3.3.2 Projecto lógico.....	40
i. Endereçamento e nomenclatura	40
a. Dimensionamento de débito de Ligação	42
ii. Topologia Logica da Rede	43
3.3.3 Projecto Físico.....	44
i. Tecnologias	44
ii. Localização dos equipamentos activos da rede.....	44
iii. Cabeamento da rede.....	45
iv. Proposta de redundância.....	47
v. Equipamentos activos de dados.....	48
vi. Proposta de equipamentos	48
vii. Testes e Certificações	49
viii. Documentação da rede.....	49
3.3.4 Orçamento	49
CAPITULO IV: Conclusões e recomendações	50
4.1 Conclusão.....	50
4.2 Recomendações.....	51
Referências bibliográficas.....	52
Livros	52
Artigos Científicos	53

5.1	Anexos	54
5.1.1	Anexo 1	54
5.1.2	Anexo 2	55
5.1.3	Anexo 3	58

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ESM – Escola Secundaria de Malhazine

TIC – Tecnologia da informação e Comunicação

AT - Armário de telecomunicações

SMTP – Protocolo de correio electrónico

FTP – File Transfer Protocol

HTTP - Protocolo de hipertexto/hipermídia.

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

DNS - Domain Name System

SNMP - Simple Network Management protocol

OSI - Open Systems Interconnection

TCP – Transmission Control Protocol

UTP – Unshielded Twisted-Pair

STP - Shielded Twisted-Pair

SNMP - Simple Network Management protocol

MAC - Media Access Control

IP- Internet protocol

LAN- Local Area Network

MAN - Metropolitan area network

WAN - Wide Area Network

UDP - User Datagram Protocol

USB – Universal Serial Bus

NIC - Network Interface Card

CSMA/CD – Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Barramento	14
Figura 2: Anel	15
Figura 3: Estrela	16
Figura 4: Híbrida	17
Figura 5: Simplex	17
Figura 6: Half-duplex	18
Figura 7: Full-duplex	18
Figura 8: Cabo coaxial.....	19
Figura 9: Cabo par trançado	20
Figura 10: Cabo fibra Óptica	21
Figura 11: Estação de trabalho ou cliente.....	23
Figura 12: Interface da rede.....	24
Figura 13: Hub.....	24
Figura 14: Switch.....	25
Figura 15: Roteador.....	25
Figura 16: Modem.....	26
Figura 17: Modelo de referência OSI.....	29
Figura 18: Arquitetura TCP/IP.....	30
Figura 19: Posicionamento de vários protocolos da arquitetura TCP/IP.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de cabos de par trançado	20
--	----

Tabela 2: Comparação entre os Meios de transmissão Guiados	21
Tabela 3: Especificações de Ethernet.....	33
Tabela 4: Endereçamento.....	41
Tabela 5: Atribuição de endereços a um dos pisos do edifício principal	41
Tabela 6: Dimensionamento de débito de Ligação	42
Tabela 7: Orçamento	49
Tabela 8: Distribuição de Pontos	54
LISTA DE DIAGRAMAS	
Diagrama 1: Topologia Actual da Rede de ESM	39
Diagrama 2: Topologia Logica da Rede proposta	43

RESUMO

O estudo elaborado em relação as redes de computadores, foi desenvolvido devido aos aspectos que geralmente levam as instituições a enfrentarem diversos problemas com as TICs. Hoje em dia as instituições e pessoas singulares para se manterem integrados com a nova era tecnológica precisam de redes de computadores que constituem um dos principais sistemas ou forma de se comunicar, de obter informações, de acesso ao mundo exterior independentemente sua localização, partilhando recursos e dados. Em sistemas de redes de computadores, a necessidade de implementação de um projecto de rede é imprescindível de modo a garantir uma maior disponibilidade dos recursos, verificar os aspectos que põem em causa a segurança da rede e garantia de manutenção. Relacionado este assunto com o presente trabalho foram abordados assuntos relacionados com a reestruturação da rede. Entretanto, este trabalho de investigação apresenta um estudo sobre o projecto de redes de Computadores nas instituições, com o objetivo de Propor Plano de Reestruturação de uma Rede de Computadores na Escola Secundaria de Malhazine. O presente estudo de caso efectivou-se na ESM, onde usou-se como instrumentos para colecta de dados, o questionário que serviu de guião para entrevista e a observação, onde constatou-se varia anomalias relativas a rede. Neste presente trabalho são mostrada as soluções para planeamento de reestruturação de rede de computadores da Escola Secundaria de Malhazine, sugere-se, a partir de estudos bibliográficos, a melhoria desta rede, levando em consideração os conceitos gerais de Fundamentos de rede e aspectos encontrados na recolha de dados, quanto às topologias, infraestrutura de rede e cabeamento estruturado. Com base na proposta mediante a análise dos dados conclui-se que, de acordo com os novos padrões de rede de computadores para a nova infraestrutura, atende-se as necessidades da disponibilidade e partilha de recursos aos usuários, bem como garantir a disponibilidade dos recursos.

Palavras-chaves: rede, cabeamento estruturado, planeamento de redes.

CAPITULO I: CONTEXTO DO ESTUDO

1.1 Introdução

O uso das Tecnologias e sistemas de informação em organizações e no cotidiano das pessoas está cada vez mais crescente, tornando-se deste modo a necessidade para facilitar a sua vida.

A partir destes novos paradigmas, tornou-se necessário o uso destes recursos para que o acesso e a disponibilidade da informação fosse fácil e acessível, sem perder a sua integridade. Assim, neste contexto, inserem-se as redes de computadores, os seus recursos que dispõem e os serviços a oferecerem.

Actualmente, redes de computadores tornaram-se a forma mais eficaz em trabalhar com informação nas organizações, pois muitas pessoas teriam dificuldades de viver sem internet por causa das facilidades e da economia de tempo que a rede proporciona. Hoje não se precisa mais ir ao banco, por exemplo. Por meio da web, pode-se obter os extratos bancários. Sequer precisa-se andar com dinheiro na carteira, pode-se comprar e pagar usando os cartões bancários em Supermercados.

“Redes de computadores é o meio pelo qual computadores e dispositivos são interligados, com a finalidade de compartilhar recursos (*hardware e software*), entre estações” (Mendes, 2007).

Devido a incompatibilidade para a interligação que existia entre diversos recursos de Software e hardware, criou-se o modelo OSI. “Esse modelo se baseia em uma proposta desenvolvida pela ISO (*International Standards Organization*) - Organizacao Internacional para Padronização- como um primeiro passo em direcção à padronização internacional dos protocolos empregados nas diversas camadas. O modelo é chamado Modelo de Referência ISO OSI (*Open Systems Interconnection*) - Interconexão de Sistemas Abertos, pois ele trata da interconexão de sistemas abertos, ou seja, sistemas que estão abertos à comunicação com outros sistemas” (Tanenbaum, 2003:45).

No entanto este modelo ajudou muito para que as redes se expandissem, permitindo a interconexão de vários dispositivos e sistemas de fabricantes diferentes, permitindo a comunicação.

As redes de computadores que não apresentam uma infraestrutura lógica adequada, o seu funcionamento fica comprometido, subpondo de vista de segurança, tráfego de dados, disponibilidade de recursos aos usuários.

O presente trabalho apresenta uma proposta do plano de reestruturação de redes de computadores da Escola Secundária de Malhazine, do sistema de cabeamento convencional para o sistema de cabeamento estruturado, no sentido de garantir a escalabilidade da rede e a integração dos vários departamentos, com vista a melhorar a qualidade do desempenho da rede e a sua manutenção.

As instituições de ensino precisam das tecnologias e sistemas de informação disponíveis, sendo que constituem ferramentas de ensino e para outros processos de gestão escolar.

1.1 Delimitação do Tema

O presente trabalho de pesquisa sobre Proposta de Plano de Reestruturação de uma Rede de Computadores tem alinhamento de espaço, na Escola Secundária de Malhazine como trabalho de pesquisa de Final de Curso de Licenciatura em Engenharia de Tecnologia e Sistema de Informação.

1.2 Contextualização

Com a evolução tecnológica a humanidade teve um avanço em várias linhas de produção tais como a medicina, indústria, etc. tendo o tempo de reposta reduzido em suas atividades. Entretanto nos dias de hoje, seria praticamente impossível para a nossa sociedade sobreviver sem o suporte de redes de computadores. A cada dia que passa as pessoas, entidades empresariais, adquirem dispositivos capazes de conectar-se a internet para usarem diversos serviços fornecidos pelas redes.

Os dispositivos de redes de computadores podem ser *smartwatches*, *smartphones*, *smart TVs*, Computador, câmeras de segurança. Estes dispositivos podem executar as suas atividades independentemente sem precisar uns de outros, ou seja, são autônomos.

Entretanto com o uso de computadores, impressoras entre outros vários recursos na ESM, surge a necessidade de criação ou uso de ferramentas que permitissem a partilha de recursos.

Por conta disso, o presente trabalho acentua-se em análise e avaliação da rede de computadores actual da ESM com vista a desenvolver uma proposta de um plano rede melhorada no que concerne a abrangência, disponibilidade e desempenho. Propõem-se ferramentas e mecanismos que visam o melhoramento da infraestrutura.

1.3 Definição do problema

As redes de computadores como conhecemos hoje surgiram como consequência de uma série de melhorias implantadas ao longo do tempo que caracterizam seu processo evolutivo. Actualmente várias instituições, não possuem redes de computadores respeitando padrões, ou seja, não são redes estruturadas, com isso são redes susceptíveis a ameaças, não garantem o requisito de escalabilidade, algumas podem ser escaláveis mas perdem eficiência no que tange ao desempenho.

Não apresentam mecanismo de controlo do acesso tanto físico ou lógico. No entanto a Escola Secundaria de Malhazine, não foge deste dilema como tantas outras instituições no contexto nacional. A rede de computadores de ESM apresenta um sistema de cabeamento convencional e desagradado que impossibilita uma melhor comunicação com os demais departamentos da instituição.

Actualmente a partilha de informação é feita a partir do uso de flash, e a mesma é armazenada em cada computador do usuário específico que cria a mesma, a impressão dos documentos é feita em uma única sala obrigando que todos os colaboradores possam se mover com flashes em mãos para imprimir os documentos.

O acesso à internet é autónomo para cada usuário de um computador ou qualquer outro dispositivo na instituição. Só tem acesso à internet os computadores existentes nas salas descritas apresentadas na topologia actual da rede.

Neste Sentido este trabalho visa Propor um Plano de Reestruturação de uma Rede de Computadores na Escola Secundaria de Malhazine.

1.4 Justificativa

A criação e utilização de uma rede estruturada pode gerar benefícios tanto para a instituição, professores e alunos. O aumento da agilidade nos processos administrativos, diminuição das ocorrências de erros durante o trabalho, além de redução nos gastos individuais na compra de pacotes individuais de internet para utilização na escola, suprimento de dificuldades de impressão são alguns dos benefícios que a rede pode propiciar a ESM, a interligação dos vários gabinetes ou departamentos que permitirá a partilha de informação de forma rápida sem a intervenção humana em portar flashes “USB”.

As tecnologias e sistemas de informação são ferramentas importantes para garantir a continuidade do ensino e aprendizagem nas instituições de ensino. Para os alunos e os professores visa a melhorar a interação e o processo de ensino e aprendizagem.

1.5 Hipótese

Conforme Severino (2007:24), “as hipóteses são proposições conjecturais ou suposições que constituem respostas possíveis às questões de investigação”.

De acordo com (Sampier & Lúcio, 2006:13)

Face ao problema proposto, as hipóteses representam respostas prévias geralmente desenvolvidas com base em estudos feitos na mesma temática.

Para presente pesquisa, foram estabelecidas as seguintes hipóteses:

- ❖ A maioria das organizações não possuem projectos de redes estruturados, apresentam apenas redes convencionais sem nenhum projecto,
- ❖ Um projecto de rede bem estruturado oferece um funcionamento e desempenho eficiente da rede permitindo a escalabilidade e disponibilidade.

1.6 Objectivos do Trabalho

1.6.1 Objectivo geral

O objetivo geral deste trabalho é Propor Plano de Reestruturação de uma Rede de Computadores na Escola Secundaria de Malhazine.

1.6.2 Objectivos específicos

Para alcançar o objetivo traçado no presente trabalho determinou-se os seguintes objectivos específicos:

- ❖ Identificar os aspectos a ter em conta sobre segurança de redes na Escola Secundária de Malhazine;
- ❖ Analisar a infraestrutura de Rede de Computadores existente na Escola Secundária de Malhazine;
- ❖ Planear a Rede de Computadores para Escola Secundária de Malhazine; e
- ❖ Desenhar a Rede de Computadores para Escola Secundária de Malhazine.

1.7 Metodologia do Trabalho

Almeida (1994:16) define que “a metodologia é uma série de regras básicas, as quais devem ser executadas na geração do conhecimento que tem intuito da ciência, isto é, a metodologia é usada para a pesquisa e comprovação de um determinado assunto”.

1.7.1 Tipo de pesquisa

1.7.2 Quanto à Natureza

- **Pesquisa aplicada**, pois gera conhecimento para a solução de problemas específicos.

1.7.3 Quanto à forma de abordagem

- **Pesquisa qualitativa**, pois considera que há uma relação dinâmica entre o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objectivo e a subjectividade do sujeito que não pode ser traduzido participantes da pesquisa, quer através de tabelas e gráficos, querem termos de fundamentos factuais.

1.7.4 Quanto aos Objectivos

- **Pesquisa exploratória**, pois permite conhecer a realidade estudada, buscando maior conhecimento. A pesquisa foi exploratório pelo facto de o pesquisador fornecer a proposta e planeamento da rede de computadores da ESM.

1.7.5 Procedimentos Técnicos

Para presente pesquisa foram desenvolvidas os **estudo bibliográfico** e **caso**. Para Gil (1989:71), a pesquisa bibliográfica, “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Gil (2007), diz ainda que, o estudo de caso “é um estudo profundo de um ou pouco objectos para que se tenha conhecimento detalhado sobre ele. É importante para explorar situações de vida real, preservar caracter unitário do objecto estudado, descrever a situação do contexto, formular hipóteses e explicar variáveis de determinado fenómeno.

1.7.6 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

As técnicas aplicadas para a realização desta pesquisa foram: a entrevista, questionário e a observação.

1.7.7 Técnicas de recolha de dados

Uma entrevista foi o recurso aplicado com base num questionário elaborado para a recolha de dados com os técnicos de informática da ESM, com o objectivo de averiguar dados de estudo com a realidade do caso do estudo.

A **Entrevista** “Permite aprofundar a percepção do sentido que as pessoas atribuem as acções. Torna-se flexível porque o contacto directo permite explicitação das perguntas e das respostas, torna possível a recolha de informação sobre grande número de indivíduos. Permite comparações entre as respostas dos entrevistados, possibilitando a generalização dos resultados da amostra a totalidade da população, (Almeida, 1994)”.

Como instrumento de recolha de dados, elaborou-se um questionário que serviu como o guião de entrevista, contendo 22 questões do tipo abertas, algumas de múltipla escolha. Onde se questiona os técnicos e ou responsáveis de departamento de informática da ESM sobre o tema de reestruturação de rede de computadores.

O **Questionário** “é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” (Marconi e Lakatos, 2003:201).

1.7.8 População e amostra

1.7.9 População

De acordo com Marconi e Lakatos (2003:223), “população é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum”. Desta forma subentende-se como a totalidade dos elementos sob uma pesquisa. A presente pesquisa endereçou-se aos funcionários da ESM para área de informática, cujo universo de 2 elementos do sexo masculino.

1.7.10 Amostra

Marconi e Lakatos (2003:223), define ainda que “amostra é um Porção ou parcela, convenientemente seleccionada do universo.” Neste sentido subentende-se como uma parte da população para pesquisa ou estudo. Para presente pesquisa o total de amostra foi de um entrevistado de sexo masculino, Engenheiro informático.

Conforme Gil (2010), a “pesquisa bibliográfica é aquela que se desenvolve com base em material que já foi elaborado. Basicamente, constitui-se de artigos científicos e livros. A principal vantagem de se fazer uso deste tipo de pesquisa é que ele permite ao investigador cobrir uma maior extensão de fenômenos do que a que seria possível atingir por meio de pesquisa directa”.

1.8 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

O primeiro capítulo é constituído pela parte introdutória, a delimitação do tema, contextualização de pesquisa, definição de problema da pesquisa, hipóteses, os objetivos do estudo e a metodologia usada para desenvolver a pesquisa que descreve os métodos e técnicas de recolha de dados usados na pesquisa.

E por sua vez, o segundo capítulo contempla o referencial teórico, onde consiste em corpo de desenvolvimento da pesquisa, apresentado todos os conceitos básicos referente ao tema em pesquisa e análise.

E o terceiro capítulo é dedicado para a análise de dados e desenvolvimento da proposta de pesquisa, de modo a alcançar os objetivos pré-definidos.

E por fim o quarto capítulo apresenta-se a conclusão tirada da pesquisa levantada, as recomendações e as referências bibliográficas das fontes consultadas para o seu desenvolvimento e por último os anexos contendo informações adicionais que são fundamentais para a compreensão da presente pesquisa.

CAPITULO II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

REDES DE COMPUTADORES

2.1 Conceitos

Porque Redes?

É praticamente impossível hoje em dia não pensar em redes quando o assunto é informática. Basta lembrar que grande parte das pessoas compram computadores hoje para terem acesso à maior das redes existentes – a Internet.

Segundo Torres (2001:4) diz que, “mesmo fora de um ambiente explícito da informática, todos nós temos contacto com algum tipo de redes em maior ou menor grau. Caixas electrónicas de bancos são o maior exemplo”.

Torres (2001:4), explica ainda dizendo que, “cada terminal ‘caixas electrónicas de bancos’ não passa de um computador ligado a um computador central que armazena as informações das contas dos usuários. Em grandes centros de cidades depara-se com redes de computadores em supermercados, farmácias e inúmeros outros lugares, na maioria das vezes nem mesmo percebendo que se está diante de uma rede de computadores”.

Segundo Macebo & Bertolini (2018:13) definem que:

Rede de computadores consiste em um conjunto de dispositivos autônomos e interconectados com a finalidade de trocar dados por meio de uma única tecnologia.

Para Forouzan (2006:7), rede de computadores trata-se de “um conjunto de dispositivos ligados por links¹, normalmente denominados de nós. Esse nó poder ser um computador, impressora ou qualquer outro dispositivo capaz de enviar ou receber dados gerados noutros nós da rede”.

¹ Link “é um meio físico que permite efetivar a ligação entre os equipamentos da rede e sobre a qual será transmitida a informação. Estes meios podem ser cabos de condutores ou ondas de radiofrequência”, (Boavida & Bernardes, 2012).

2.2 Classificação de Rede de Computadores

O universo das redes é composto por inúmeros acrônimos para classificar as redes. Segundo As redes podem ser classificadas da seguinte forma: Classificação das redes quanto a abrangência geográfica – LAN, MAN e WAN e segundo Torres (2001:7), “classificação quanto a hierarquia – Ponto-a-ponto, Cliente/Servidor”.

2.2.1 Classificação quanto a abrangência geográfica

i. LAN (*Local Area Network*) – Rede de Área Local

As redes locais, muitas vezes chamadas LANs, segundo Tanenbaum (2003:29) “são redes privadas contidas em um único edifício ou campus universitário com até centenas de metros de extensão. Elas são amplamente usadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios e instalações industriais de empresas, permitindo o partilha de recursos (por exemplo, impressoras) e a troca de informações”.

As LANs têm três características que as distinguem de outros tipos de redes, que são: tamanho, tecnologia de transmissão e topologia.

De acordo com Tanenbaum (2003:29), “as LANs têm um tamanho restrito, o que significa que o pior tempo de transmissão é limitado e conhecido com antecedência, além de simplificar o gestão da rede”.

Tanenbaum (2003:29), diz ainda que, “a tecnologia de transmissão das LANs quase sempre consiste em um cabo, ao qual todas as máquinas estão conectadas, como acontece com as linhas telefônicas compartilhadas que eram utilizadas em áreas rurais. As LANs tradicionais funcionam em velocidades de 10 Mbps a 100 Mbps e as mais modernas operam em até 10 Gbps”.

As LANs admitem diversas topologias, tais como Barramentos, anel, estrelas e híbridos.

ii. MAN (*Metropolitan Area Network*) – Rede de Área Metropolitana

Uma rede metropolitana, ou MAN, abrange uma cidade. Tanenbaum (2003:30), diz que, “o exemplo mais conhecido de uma MAN é a rede de televisão a cabo disponível em muitas cidades. Esse sistema cresceu a partir de antigos sistemas de antenas comunitárias usadas em áreas com fraca recepção do sinal de televisão pelo ar. Nesses primeiros sistemas, uma grande antena era colocada no alto de colina próxima e o sinal era então conduzido até a casa dos assinantes”.

A televisão a cabo não é a única MAN, os desenvolvimentos recentes para acesso à Internet de alta velocidade sem fio resultaram em outra MAN, como exemplo de provedores de serviços de internet nas cidades e os assinantes.

iii. WAN (*Wide area network*) – Rede de Longa Distância

Uma rede geograficamente distribuída, ou WAN, “abrange uma grande área geográfica, com frequência um país ou continente. Ela contém um conjunto de máquinas cuja finalidade é executar os programas, ou seja, as aplicações do usuário”, (Tanenbaum, 2003:31).

Isto quer dizer que ela pode interligar todos os continentes, países e regiões extensas utilizando enlaces mais extensos, como satélites ou cabos (submarinos ou terrestres). Tem baixas taxas de transmissão e altas taxas de erros. É normalmente utilizada para interligar redes MAN. O principal exemplo desta rede é a internet, que interliga computadores do mundo inteiro.

2.2.2 Classificação quanto a hierarquia

i. Ponto-a-ponto

Este é o tipo de rede mais simples que pode ser montada, praticamente todos os sistemas operativos já vêm com suporte a rede ponto-a-ponto. Os sistemas operativos desenvolvidos para o ambiente de redes tais como, Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows 11 e Linux (com as suas dezenas de distribuições), suportam a rede de tipo ponto-a-ponto, além de serem também sistemas operativos cliente/servidor.

Para Torres (2001:7), na rede ponto-a-ponto,” os Microcomputadores partilham dados e periféricos sem muita burocracia. Qualquer microcomputador pode facilmente ler e escrever arquivos armazenados em outros micros da rede, bem como usar periféricos que estejam instalados em outros nós da rede”.

Claramente que isso depende de configurações que são feitas em cada microcomputador individualmente, ou seja, não há um microcomputador específico que seja servidor, todos os microcomputadores podem ser servidores e ou clientes de arquivos ou periféricos dentro da rede. É de referir que todos os microcomputadores na rede ponto-a-ponto são “*completos*”, isto é, são microcomputadores que funcionam independentes e normalmente quando não estiverem ligados à rede, desde em questões ligadas ao hardware e Software.

Torres (2001:8), afirma que:

Apesar de teoricamente ser possível carregar programas armazenados noutros microcomputadores através de rede ponto-a-ponto, por causa de baixo desempenho é preferível que os programas estejam instalados individualmente, e a rede serve apenas para carregar arquivos de dados como textos, planilhas e gráficos e partilhar periféricos.

As redes ponto-a-ponto são usadas em redes menores geralmente com no máximo de 10 computadores, fácil de implementar, baixo custo, baixa segurança, redes com problemas para crescer e sistema simples de cabeamento.

ii. Cliente / Servidor

Neste tipo de rede existe a figura de servidor, geralmente um computador que gera recursos e para os demais Microcomputadores na rede.

“O servidor é um microcomputador especializado em um só tipo de tarefa, não sendo usado para outra finalidade, como ocorre em redes ponto-a-ponto, em que um microcomputador está sendo usado por um usuário em simultâneo está oferecendo recursos aos outros microcomputadores na rede”, (Torres, 2001:12).

Diz ainda o Torres (2001:12), que, com o servidor dedicado a uma só tarefa, consegue responder rapidamente aos pedidos dos demais na rede, ou seja, um servidor dedicado oferece um melhor desempenho para executar uma determinada tarefa porque, além de ser especializado na tarefa em questão, normalmente não executa outras tarefas ao mesmo tempo”.

Existem diversas soluções onde o servidor não é um microcomputador, mas um dispositivo criado exclusivamente para atender uma tarefa.

Nas redes Cliente/Servidor, administração e configuração da rede é centralizada, o que melhora a organização e a segurança da rede. Além disso a possibilidade de executar programas cliente/servidor, tais como banco de dados que pode ser manipulado por diversos usuários em simultâneo.

2.3 Tipos de Servidores

Como abordado anteriormente que as redes cliente/servidor baseiam-se em servidores especializados em realizar determinada tarefa específica, também visto que o servidor pode não ser um microcomputador, segundo Torres (2001:14), “pode ser um aparelho que desempenhe igual função. Os tipos mais comuns de servidores são”:

2.3.1 Servidor de Arquivos

De acordo com Torres (2001:14), “é um servidor responsável pelo armazenamento de arquivos de dados, como arquivos de textos, planilhas e gráficos, que necessitem ser partilhados com os usuários da rede”.

Neste sentido os programas para ler estes arquivos são instalados e executados nas máquinas clientes e não nos servidores. Neste servidor não há processamento de informação, o servidor apenas entrega os arquivos solicitados ao cliente, e este outrora processa-os.

2.3.2 Servidor de Impressão

Segundo Torres (2001:14), “É um servidor responsável por processar os pedidos de impressão solicitados pelos Microcomputadores da rede e envia-las para as impressoras disponíveis na rede”.

Tendo em conta que diversos pedidos de impressão podem ser gerados na rede em simultâneo, o servidor fica responsável em enviar os dados para as impressoras correctas na ordem correcta de chegada, ou em outra ordem, mas isso, dependendo das configurações de prioridades.

2.3.3 Servidor de Aplicações

Torres (2001:15), diz que, “o servidor de aplicações é responsável por executar aplicações cliente/servidor, como o exemplo de banco de dados”.

Difere-se do servidor de Arquivos que apenas armazena e entrega os arquivos aos clientes sem os processar, o servidor de aplicações executa as aplicações e processa os arquivos de dados. Desta forma este servidor permite com que os clientes tenham acesso por exemplo de banco de dados em simultâneo e mantendo todos os dados sincronizados.

2.3.4 Servidor de E-mails

“É responsável pelo processamento e entrega de mensagens electrónicas, (Torres, 2001:16)”. No caso de o destinatário da mensagem electrónica esteja fora da rede, este envia para o servidor de comunicação.

2.3.5 Servidor de comunicação

“É usado na comunicação entre a sua rede e outras redes, como a internet. Por exemplo, se acessar a internet através de uma linha telefônica convencional, o servidor pode ser um microcomputador que tenha a placa de modem que disca automaticamente para o provedor assim que um cliente tentar acessar a internet, (Torres, 2001:17)”.

Pode-se encontrar mais outros tipos de servidores dependendo das necessidades da rede, como o exemplo de servidores de backups responsável por fazer cópia de dados do servidor de arquivos, servidores de Acesso remoto que permitem o acesso remoto da rede através de modem, servidores redundantes responsáveis por possuir os mesmos dados do servidor principal e entra em funcionamento mediante um defeito do servidor principal, etc.

2.4 Topologias de redes de computadores

Existem dois tipos de topologias, física e lógica. A topologia física representa a disposição física dos componentes da rede de computadores e seus meios de comunicação.

A topologia lógica compreende na descrição da comunicação dos nós da rede por meio dos meios de comunicação, ou seja, descreve principalmente no fluxo dos dados.

Segundo Macebo & Bertolini, (2018:57), “existem oito tipos de topologias utilizadas nas redes de computadores, neste trabalho abordar-se-ão sobre os quatros básicos: barramento, anel, estrela e híbrida”.

2.4.1 Barramento

Nesta topologia, segundo Macebo & Bertolini, (2018:57), “existe um barramento físico de dados, no qual todos os computadores precisam se conectar para se comunicar”.

Na topologia barramento, há uma linha central mostrada na figura 1, onde todos os computadores estão conectados, representa o barramento. Uma característica importante das redes

que utilizam fisicamente está topologia consiste na forma como os nós da rede recebem e enviam informações.

Para enviar dados, primeiramente um computador precisa averiguar se o barramento está disponível, pois apenas uma mensagem pode ser transportada por vez. Quando esse nó consegue enviar uma mensagem, a mesma poderá ser escutada por todos os nós da rede, mesmo sendo endereçada a apenas um computador. Devido a esta característica, quando um computador recebe uma mensagem, a primeira operação executada consiste em verificar o endereço de entrega. Se a mensagem se destina a ele a mensagem é processada. Caso contrário, a mensagem é descartada, pois não existe a necessidade de encaminhamento para outros nós.

Figura 1 - Barramento



Fonte: Autor

2.4.2 Anel

Na topologia física anel, de acordo com o Macebo & Bertolini, (2018:60), “os computadores estão organizados em série, formando um circuito fechado”, observado na figura 2.

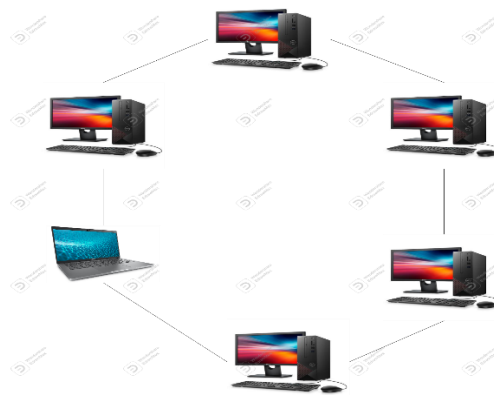
Uma observação importante em relação a topologia anel, é que os computadores não estão necessariamente diretamente conectados, mas normalmente existem repetidores ligados por um meio físico, nos quais os computadores estão de facto conectados. Quando uma mensagem é enviada na topologia anel, a mensagem circula na rede até chegar ao destino ou até voltar ao seu emissor. Devido a esta característica, uma vantagem da topologia anel consiste na facilidade de uma mensagem ser entregue a todos os demais computadores de uma rede.

Macebo & Bertolini, (2018:60), explicam que:

A função dos repetidores consiste em retransmitir os dados de uma origem para o destino em uma única direcção de forma a diminuir possíveis efeitos da distorção e atenuação dos sinais transmitidos que representam os dados.

Todavia, a topologia em anel também apresenta desvantagens em relação às falhas e ao atraso no processamento de dados. Os enlaces que interligam os dispositivos e os próprios dispositivos da rede não são imunes a falhas.

Figura 2 - Anel



Fonte: Autor

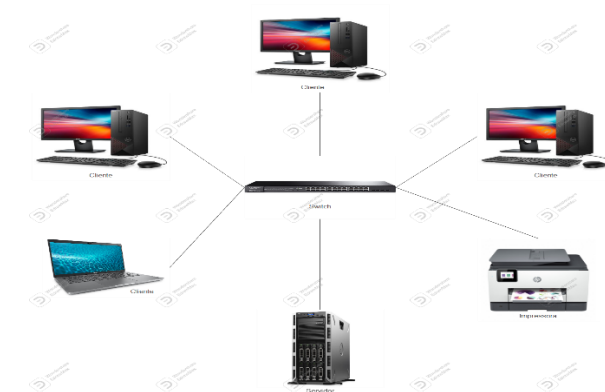
2.4.3 Estrela

“Em uma rede de computadores organizada por meio de uma topologia estrela, toda a informação gerada pelas estações de trabalho deve passar por um nó central, o nó central se diferencia dos demais por possuir a inteligência para distribuir o tráfego de rede para os demais computadores da rede. Esse nó central se conecta com os demais computadores da rede por meio de uma conexão ponto a ponto, (Macebo & Bertolini, 2018:61)”.

Nesta topologia, sempre que um computador deseja enviar pacotes para um determinado destino, esses dados deverão obrigatoriamente passar pelo nó central. Na sequência, o nó central possui informações como repassar as informações para os demais computadores da rede.

A topologia em estrela consiste em uma das topologias mais utilizadas actualmente. A maioria das redes LANs, seja de um escritório, uma casa ou uma universidade, possuem um conjunto de computadores que estão diretamente conectados a um roteador, switch ou hub para trocar dados, como mostra a figura 3.

Figura 3 – Estrela



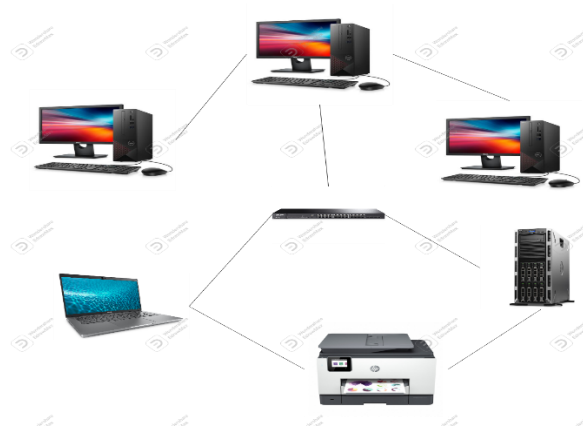
Fonte: Autor

2.4.4 Híbrida

De acordo Macebo & Bertolini (2018:66), “a topologia híbrida em uma rede de computadores combina aspectos de duas ou mais topologias supracitadas acima. Por exemplo, podemos ter uma topologia híbrida combinando a topologia barramento com a topologia em estrela. A topologia híbrida consiste na mais utilizada em grandes redes de computadores. Esse fato ocorre em função da interconexão das redes existentes para formação de redes de larga escala. A Internet consiste em um exemplo de uma rede de larga escala” como mostra a figura 4.

Entretanto, cada rede interconectada possui suas próprias necessidades de interconexão, políticas de segurança e serviços oferecidos, ocasionando consequentemente em tipos de topologias específicas de modo a atender as necessidades exigidas nas instituições.

Figura 4 – Híbrida



Fonte: Autor

2.5 Transmissão de dados

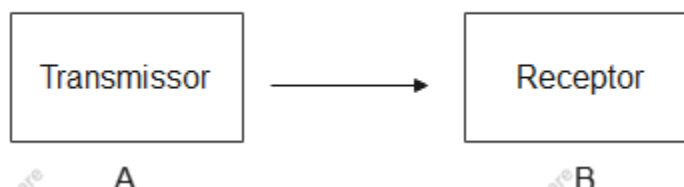
2.5.1 Modos de Transmissão

Electronicamente existem três modos de transmissão de dados, nomeadamente *Simplex*, *Half-duplex* e *Full-duplex*.

i. Simplex

“Neste tipo de transmissão de dados, para Torres (2001:21), “um dispositivo é transmissor de dados e o outro é receptor, sendo que esse papel não se inverte, isto é, o dispositivo A é sempre transmissor e o B é sempre receptor conforme mostra a figura 5. A transmissão de dados *Simplex*, é, portanto, unidirecional”.

Figura 5 – Simplex



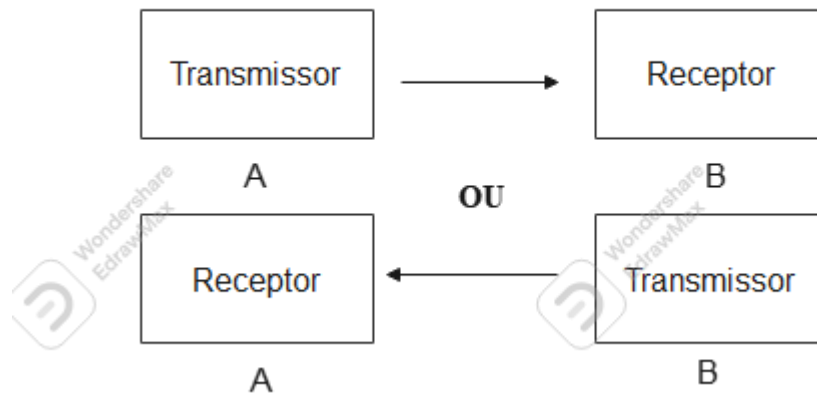
Fonte: Autor

ii. Half-duplex

“Este tipo de transmissão de dados é bidirecional, mas, por partilharem um mesmo canal de comunicação, não é possível transmitir e receber dados ao mesmo tempo. O dispositivo A ou

transmite dados ou então o dispositivo B transmite, nunca os dois dispositivos transmitem dados em simultâneo, (Torres, 2001:21)” mostrada na figura 6. Tradicionalmente a comunicação em redes é do tipo *Half-duplex*.

Figura 6 – Half-duplex

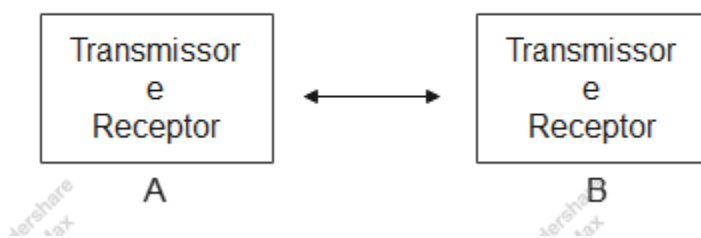


Fonte: Autor

iii. Full-duplex

De acordo com Torres, (2001:22), a transmissão *full-duplex* mostrada na figura 7 “é a verdadeira comunicação bidirecional”. Os dispositivos A e B podem transmitir e receber os dados em simultâneo. Torres (2001:22), diz ainda que, “este tipo de transmissão é recomendado para dispositivos que precisam de alto desempenho, como servidores de arquivos.

Figura 7 – Full-duplex



Fonte: Autor

2.5.2 Meios de Transmissão

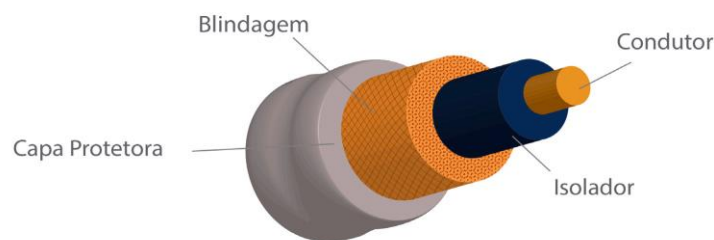
Os meios de transmissão possibilitam que os dados codificados em sinais possam ser enviados de um receptor para um transmissor. Cada tipo meio de transmissão possui características únicas. Devido a este fato, conhecer bem as características de cada meio de transmissão pode ajudar na tomada de decisão sobre a escolha de qual meio utilizar para melhor alcançar as demandas da instituição. Neste sentido existe duas dois tipos de meios de transmissão, que são: os meios guiados e não guiados.

i. Meios de transmissão guiados

a. Cabo Coaxial

De acordo com (Macebo & Bertolini, 2018:67), “as primeiras redes de computadores utilizavam o cabo coaxial para conectar os dispositivos da rede. Estes cabos foram utilizados nas redes de computadores até meados dos anos noventa. Os principais componentes de um cabo coaxial consistem na capa, na blindagem, no isolador e no condutor. A capa normalmente é fabricada em plástico e fica localizada na parte mais externa do cabo. A blindagem geralmente é construída com um material metálico. O isolador normalmente é fabricado com um material mais duro e está diretamente em contato com o condutor, cuja função consiste em transmitir os sinais elétricos que representam dados em uma rede de computadores”. Macebo & Bertolini (2018:67), dizem ainda que, “existem dois tipos de cabos coaxiais, o cabo coaxial fino (*thinnet*) e o cabo coaxial grosso (*thicknet*). O cabo coaxial fino, também conhecido como cabo coaxial 10Base2, possui um diâmetro de 4,7 milímetros e podem transmitir a uma distância máxima de 185 metros. O cabo coaxial grosso, muitas vezes referenciados como 10Base5, possui um diâmetro de 1,25 centímetros e podem transportar até 500 metros”. A figura 7 apresenta um cabo coaxial.

Figura 8 – cabo coaxial



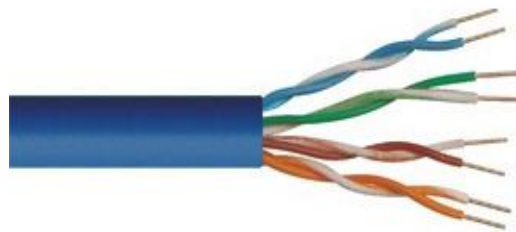
Fonte: Macebo & Bertolini (2018:67)

b. Cabo Par Trançado

O cabo par trançado é formado por uma capa externa que agrega um conjunto de pares de fios de cobre encapados e enrolados de forma helicoidal.

“Os cabos de par trançado podem pertencer a dois tipos, com ou sem blindagem. O cabo par trançado sem blindagem, normalmente referenciado como UTP (*Unshielded Twisted-Pair*), consiste no cabo de uso mais popular nas redes de computadores. O cabo par trançado blindado, também conhecido como STP (*Shielded Twisted-Pair*), possui uma blindagem eletromagnética metálica ou um revestimento em malha de cobre em cada par de fios isolados do cabo, proporcionando maior isolamento e imunidade ao ruído, (Macebo & Bertolini, 2018, pag. 69)”, conforme mostrado na figura 8.

Figura 9 – Cabo par traçado



Fonte: Macebo & Bertolini (2018)

Outra forma de classificação de cabos de par trançado é através de categorias, a tabela (1) abaixo apresenta uma comparação entre as categorias.

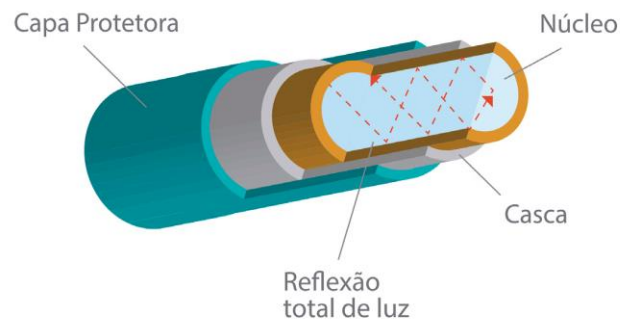
Categoria	Largura de Banda	Taxa de Transmissão	Tipo de Sinal	Aplicação
1	Muito baixa	< 100Kbps	Analógico	Telefone
2	<2 MHz	2 Mbps	Analógico/digital	Telefone/Dados
3	16 MHz	10 Mbps	Digital	LANs
4	20 MHz	20 Mbps	Digital	LANs
5	100 MHz	100 Mbps	Digital	LANs
6	200 MHz	200 Mbps	Digital	LANs
7	600 MHz	600 Mbps	Digital	LANs

Fonte: Macebo & Bertolini (2018:71)

c. Fibra Óptica

A fibra óptica consiste no meio de transmissão guiado mais avançado em termos de taxas de transmissão de dados por segundo, mostrada na figura 9. O princípio utilizado neste meio de transmissão consiste em transmitir pulsos de luz para representar bits. Macebo & Bertolini (2018:68) afirmam que, “Estima-se que o limite máximo de taxa de transmissão de dados por meio de uma fibra óptica pode ultrapassar a casa dos 50.000 Gbps. No entanto, actualmente as tecnologias existentes nos permitem um limite prático de 100 Gbps, algo ainda muito aquém do potencial deste meio de transmissão”.

Figura 10 – Cabo fibra Óptica



Fonte: Macebo & Bertolini (2018)

ii. Comparação entre os Meios de transmissão Guiados

A tabela (2) abaixo apresenta uma comparação entre os meios de transmissão Guiados.

Característica	Cabo Coaxial Fino	Cabo Coaxial Grosso	Cabo Par Traçado	Cabo Fibra Óptica
Custo	Maior que o UTP	Maior que o coaxial fino	UTP: barato STP: maior que o coaxial fino	Maior que o coaxial fino, mas menor que o coaxial grosso
Comprimento máximo	185 metros	500 metros	100 metros	2 quilômetros em 100 Mbps
Taxas de transmissão	4-100 Mbps	4-100 Mbps	UTP: 4-100 Mbps STP: 16-500 Mbps	10-100 Mbps 1-10 Gbps
Flexibilidade	Relativamente flexível	Menos que o coaxial fino	UTP: Mais flexível STP: Menos que o UTP	Menos flexível que o thincknet

Facilidade de instalação	Fácil	Fácil a moderada	UTP: Muito fácil STP: Facilidade moderada	Difícil
Susceptibilidade a interferências	Boa resistência	Boa resistência	UTP: muito susceptível STP: Boa resistência	Nenhuma
Utilização	Sítios médios e grandes com necessidades de segurança	Conectando redes thinnet	UTP: sítios com orçamento restrito STP: Redes token ring de qualquer tamanho	Sítios de qualquer tamanho que necessitam de altas velocidades, segurança e integridade dos dados

Fonte: Macebo & Bertolini (2018)

iii. Meios de Transmissão não Guiados

a. Transmissão Via Rádio

“Atualmente existem muitos dispositivos desenvolvidos para transmitir sinais por meio de ondas de rádio. O sucesso da grande popularidade desta tecnologia se dá devido a dois factores, a facilidade técnica envolvida para efectuar transmissões eficazes e pelas ondas geradas possuírem a característica omnidirecionais. A complexidade envolvida na geração de ondas de rádio é baixa e essas ondas podem geralmente ser propagadas através de obstáculos, tais como prédios. Devido a esta característica, as ondas de rádio podem ser empregadas em ambientes abertos e fechados, (Macebo & Bertolini, 2018:82)”.

Além disso, as ondas de rádio são omnidirecionais, ou seja, eles podem se propagar em todas as direções a partir da origem.

b. Transmissão Via Satélite

“O princípio de funcionamento da transmissão via satélite é parecido com a transmissão de rádio por meio de frequências altas. Todavia, diferentemente de como acontece na transmissão de rádio, a refração não ocorre na ionosfera. Para realizar esta função essa tecnologia utiliza um satélite em órbita actuando como um grande repetidor de micro-ondas no céu, (Macebo & Bertolini, 2018:6)”.

Macebo & Bertolini, (2018:88), explicam que:

A comunicação via satélite ocorre por meio de duas antenas, um canal de comunicação e o satélite propriamente dito. As antenas transmitem micro-ondas de forma que elas podem desempenhar o papel de transmissora ou receptoras. As antenas transmissoras enviam micro-ondas para os satélites, este processo é denominado *Uplink*, enquanto as receptoras recebem as micro-ondas por meio do processo denominado *Downlink*.

Essas transmissões podem ocorrer em diferentes bandas e com diferentes larguras de banda.

2.6 Componentes de rede de computadores

Como visto anteriormente que Redes Locais constituem um circuito que envolvem pelo menos computadores e cabos, neste sentido, eis os componentes básicos de redes de computadores.

2.6.1 Estação de Trabalho ou cliente

Estação de trabalho, ilustrada na figura 10, “pode ser um computador qualquer da rede, onde está pode utilizar os recursos disponibilizados na rede.

Sendo este um princípio baseado no modelo cliente/servidor, ou seja, estações de trabalho que utilizam recursos previamente instalados em servidores da rede”, Moraes (2008:44).

Figura 11 – estação de trabalho ou cliente



Fonte: Autor

2.6.2 Interface da Rede

A placa de rede, ou simplesmente NIC (*Network Interface Card*) – Placa de Rede, visto na figura 11, é o dispositivo encarregado de fazer a comunicação entre o computador e a rede.

Entretanto, a Interface de rede é um componente básico a todos os equipamentos que fazem parte de uma rede.

Figura 12 – interface da rede (NIC)



Fonte: (Hughes, 2021)

2.6.3 Hub

Hub, dispositivo utilizado para expandir a rede, conforme observado na topologia estrela, ilustrada na figura 12. Para Moraes (2008:44), “hub é um equipamento que amplifica, regenera e repete sinais elétricos. (...) sua função é simplesmente regenerar e copiar para todas as portas do hub, criando assim um barramento na rede”.

Figura 13 – hub



Fonte: (Hughes, 2021)

2.6.4 Switch

Mostra na figura 13, o switch, dispositivo da Rede utilizado para reencaminhar pacotes entre os diversos nós ou estações de trabalho conectado a ele, tal como o Hub. Entretanto, enquanto o hub funciona apenas como um repetidor de sinais, o switch funciona de forma mais inteligente, em que os frames de uma estação origem são copiados apenas para a porta da estação destino da mensagem.

Figura 14 - Switch



Fonte: Autor

2.6.5 Roteador

Equipamento utilizado para fazer a comunicação entre redes, mostrada na figura 14, assim como o Switch, o roteador também trabalha em um meio não compartilhado. Para as redes domésticas, o roteador poderá servir de servidor DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) – Protocolo de Configuração Dinâmica de Host, fornecendo endereço IP, máscara de sub-rede, default gateway e servidor DNS de forma automática para os dispositivos nele conectado. Prado (2012) afirma que, “nos ambientes de redes Wireless o roteador também fornece conectividade para todos os dispositivos, bem como os serviços de DHCP”.

Figura 15 – Roteador



Fonte: Autor

2.6.6 Modem

Na figura 15 é ilustrada o Modem, “é um dispositivo utilizado para transferir informações entre vários computadores via um suporte de transmissão telegráfico, lembrando ainda que os computadores funcionem de maneira numérica, utilizando a codificação binária, entretanto, as linhas telefônicas são analógicas, (Moraes, 2008:44)”.

Pillou (2013:31) afirma que “o modem modula as informações numéricas em ondas analógicas; no entanto, em sentido oposto, demodula os dados analógicos para convertê-los em numéricos”.

Figura 16 – modem



Fonte: (Hughes, 2021)

2.7 ASPECTOS ARQUITETURAIS

A interligação de sistemas abrange um leque alargado de aspectos, alguns dos quais, por si só, comportando um considerável nível de complexidade. Os principais problemas relativos a comunicação entre sistemas, relaciona-se directa ou indirectamente, com variados aspectos, que incluem a comunicação entre processos, a representação, o armazenamento e a comutação de dados, a gestão de recursos e a segurança.

“A definição destes e de outros aspectos relevantes para a interligação de sistemas constitui um modelo ou arquitetura de comunicação. Uma arquitetura de comunicação define e descreve um conjunto de conceitos – como, por exemplo, camadas, serviços, protocolos, modos de comunicação, identificadores, nomes e endereços – aplicações a comunicação entre sistemas reais, compostos por hardware, processos físicos, softwares de comunicação, processos de aplicação e utilizadores humanos, (Boavida & Bernardes, 2012:38)”.

2.8 Modelo de Referência OSI da ISO

Apesar de, na prática, não ser utilizado, o modelo de referência OSI da ISO é ainda relevante pois estabelece e define um conjunto de conceitos enquadradores das atividades de comunicação entre sistemas.

De acordo com Boavida & Bernardes (2012:38), “O modelo OSI agrupa funções de comunicação em sete camadas, de acordo com critérios de finalidade, abrangendo aspectos que vão desde o equipamento de interface com os meios físicos (...), até aos protocolos de Aplicação”.

“A **camada Física** constitui a interface com o meio físico de comunicação e define a forma como a representação lógica de informação – os bits, com o valor lógico 0 ou 1 – é transformada

em símbolos físicos – tensões ou correntes eléctricas, ondas electromagnéticas em cabos coaxiais, sinais ópticos, que viajarão no meio físico utilizado, (Boavida & Bernardes, 2012:38)”.

Esta camada pode aparecer dividida em duas subcamadas, uma relativa a aspectos dependentes do meio físico como, por exemplo, conectores, transmissão e recepção de sinais físicos e outra relativa a aspectos independentes do meio físico como, por exemplo, codificação e decodificação de conjuntos de bits a transmitir/receber.

Diz ainda, Boavida & Bernardes (2012:38) que, “**a camada de Ligação de Dados** tem por objetivo a garantia da comunicação num dado troço de rede, podendo fornecer mecanismos locais de controlo de fluxo de informação e de controlo de erros”.

Esta camada lida com conjuntos de dados de bits, que poderão estar organizados em quadros, enviados entre sistemas adjacentes na rede. Nas redes locais, está camada aparece dividida em duas subcamadas: a subcamada de controlo de acesso ao meio físico, que determina quando é que uma dada estação da rede pode transmitir informação; e a subcamada de controlo das ligações, que poderá lidar com aspectos como o controlo de fluxo, controlo de erros e controlo de sequência.

“**A camada de rede** é a camada que garante a interligação entre quaisquer sistemas terminais, independentemente da localização desses sistemas e do número e tipo de sub-redes atravessado (Boavida & Bernardes, 2012:39)”.

As suas principais funções relacionam-se com o caminhamento (*routing*) da informação através da rede, assegurado através de um complexo conjunto de mecanismos e protocolos. É nesta camada que são identificados de forma única todos os sistemas terminais e encaminhadores da rede, através da utilização de endereços de significado universal (função endereçamento). É ainda em funcionamento desta camada que se apoiam muitos dos mecanismos de garantia da qualidade de serviço e de mobilidade, quando existem.

Boavida & Bernardes, (2012:39) dizem ainda que “a comunicação fiável extremo a extremo é assegurada pela **camada de Transporte**”.

Esta camada garante aos sistemas terminais uma independência relativamente ao tipo e qualidade das sub-redes utilizadas, através de mecanismos de detecção e recuperação de erros, controlo de fluxo e controlo de sequência.

Por sua vez, a **camada de Sessão** “oferece mecanismos para controlo e sincronização do diálogo entre as entidades de aplicação comunicantes. Utilizando serviços desta camada, é possível estabelecer modos de diálogo *simplex*, *half duplex* ou *full duplex* ao nível de aplicação, (Boavida & Bernardes, 2012:40) “.

É ainda possível nesta camada, estabelecer pontos de sincronismo e de recuperação no fluxo de dados, o que é de vital importância para certo tipo de aplicações como, por exemplo, aplicações de acesso a bases de dados distribuídos, etc.

A **camada de Apresentação** fornece meios para estabelecimento e utilização de sintaxes – abstratas e de transferência – que possibilitam a troca de informação entre sistemas heterogêneos, que exige que seja adoptada uma representação comum de dados, isto é, uma representação de dados que seja compreendida por todos sistemas envolvidos no diálogo.

Por último, a **camada de Aplicação** segundo Boavida & Bernardes, (2012:40), “fornece mecanismos de comunicação de alto nível, orientados para as aplicações, isto é, orientados para os processos de utilizador”.

Esta camada pode ser encarada como a componente de comunicação dos processos aplicativos, tais como mecanismos orientados para a transferência de ficheiros ou aplicações de terminal virtual.

Figura 17 – modelo de referência OSI

OSI	
7	Aplicação
6	Apresentação
5	Sessão
4	Transporte
3	Rede
2	ligação de dados
1	Física

Fonte: Autor

2.9 Arquitetura TCP/IP

A arquitetura TCP/IP, atingiu com êxito, os objectivos primordiais inicialmente estabelecidos para o modelo OSI da ISO, independência relativamente a fabricantes de equipamentos, abertura e universalidade.

Segundo Boavida & Bernardes, (2012:42), apresenta as principais características da arquitetura TCP/IP, resumindo-se da seguinte forma:

- Conjunto de protocolos disponíveis livremente, independentes de hardware específico, sistemas operativos ou fabricantes, o que torna os protocolos verdadeiramente abertos;
- Protocolos suportados por, praticamente, todo o tipo de fabricantes e equipamentos, o que os torna nos protocolos de comunicação mais utilizados actualmente;
- Arquitetura independente das particularidades físicas das redes subjacentes, possibilitando a interligação e compatibilização de um grande conjunto de tecnologias de rede distintas;
- Esquema de endereçamento universal, que permite a identificação unívoca das máquinas na rede e um encaminhamento simples e eficiente;
- Esquema de nomeação hierárquico, que permite bases de dados nomes de pequena dimensão, escaláveis, associados a domínios geridos autonomamente;

- Um conjunto de protocolos de aplicação orientados para necessidades concretas e importantes dos utilizadores, suportando um ambiente distribuído a escala global.

Abaixo na figura 18, observa-se o modelo TCP/IP.

Figura 18 – Arquitetura TCP/IP

OSI		TCP/IP
Aplicação		Aplicação
Apresentação		
Sessão		
Transporte		Transporte
Rede		Rede
ligação de dados		Acesso à Rede
Física		

Fonte: Autor

A **camada de acesso à rede** “compreende os aspectos de controlo de ligação de dados, os aspectos da tecnologia de rede e os aspectos de interface com o meio físico de comunicação. Trata-se de um nível dependente da tecnologia de rede subjacente, que lida com a estrutura dos quadros ou tramas, com o endereçamento físico, com o controlo do acesso à rede e com a adaptação ao meio físico utilizado, tornando os níveis superiores independentes da tecnologia de rede. Esta camada abrange o hardware de interface com a rede, tais como o exemplo, placa Ethernet, porto serie, modem, e os correspondentes *device drivers* do sistema operativo², (Boavida & Bernardes, 2012:42)”.

Algumas das funções desta camada são o encapsulamento dos pacotes IP nos quadros (*frames*) a transmitir para a rede e a tradução de endereços da camada de rede em endereços de nível físico, como exemplo, para a tradução de endereço IP em endereço Ethernet, esta camada usa o protocolo ARP (*Address Resolution Protocol*).

A **camada de rede** “é, também, designada por **camada de Internet**, sendo nesta camada que se situa um dos protocolos que dá o nome à arquitetura protocolar: o protocolo IP (*Internet*

Protocol). Esta camada é responsável pela circulação dos pacotes, também denominadas *datagramas* na rede, executando o seu encaminhamento com base nos endereços de destino. Nesta camada também podem ser efectuadas acções de fragmentação e de reconstituição de pacotes, operações essas que têm em vista o ajuste do tamanho dos pacotes ao tamanho máximo dos quadros suportados pela tecnologia de rede subjacente, (Boavida & Bernardes, 2012:44)”.

O protocolo IP é um protocolo que funciona em modo de ausência de ligação e, portanto, é um protocolo que não garante a transferência fiável de informação, não executando quaisquer funções de detecção e recuperação de erros. Estas funções ficam a cargo de protocolos das camadas superiores (Transporte ou aplicação), o que faz com que as funções desta camada sejam bastantes leves, exigindo poucos recursos por parte dos encaminhadores da rede. Esta abordagem tem, no entanto, implicações em termos da qualidade de serviço oferecida pela Internet, levando alguns problemas quando pretende-se usar esta rede para o suporte de aplicações que requerem qualidade de serviço superior àquela que é fornecida por defeito (Melhor esforço ou na designação anglo-saxônica, *best effort*).

A **camada de transporte** “é uma camada de comunicação extremo a extremo (*host-to-host*), sendo UDP e TCP os seus protocolos mais importantes, (Boavida & Bernardes, 2012:44)”.

O UDP é, tal como o IP, um protocolo que funciona em modo de ausência de ligação, não garantindo, portanto, a transferência fiável de informação extremo a extremo. A ausência de fiabilidade não significa que este seja um protocolo que não deva ser usado. Pelo contrário, para aplicações do tipo pergunta-resposta, como, por exemplo, aplicações de gestão ou configuração de redes, aplicações que não necessitam de mecanismos de recuperação de erros, ou aplicações que garantam, elas próprias, a fiabilidade da comunicação, deve ser este o protocolo de transporte a utilizar.

O TCP é o protocolo funcionalmente mais rico desta camada, funcionando em modo de ligação e garantindo a transferência livre de erros de qualquer fluxo de bytes entre o emissor e o receptor. A maior complexidade do TCP é necessária para suportar as funções de estabelecimento das ligações, controlo de sequência, controlo de erros, controlo de fluxo e terminação das ligações, sem as quais não seria possível garantir a fiabilidade da transferência de dados.

De acordo com Boavida & Bernardes, (2012:45), “a **camada de aplicação** é a camada mais alta da arquitetura, oferecendo serviços que interessam directamente ao utilizador ou a processos de aplicação. Existe uma grande variedade de protocolos de aplicação, correspondendo à grande variedade de necessidades dos utilizadores”. Tendo como exemplo de protocolos desta camada, os seguintes:

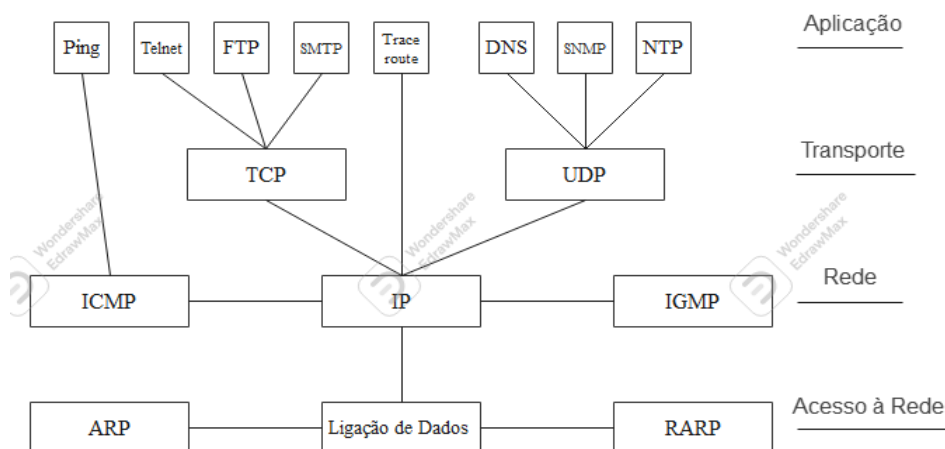
- Telnet – protocolo de terminal virtual;
- FTP – protocolo para acesso e transferência de ficheiros;
- SMTP – protocolo de correio electrónico;
- HTTP – protocolo de hipertexto/hipermídia.

Além destes, outros protocolos de aplicação são de extrema importância para o funcionamento em ambiente distribuído, apesar de, normalmente, serem invisíveis para o utilizador. Alguns destes são:

- DNS – protocolo de aplicação de directório, incluído mapeamento de nomes e endereços;
- SNMP – protocolo para suporte de aplicações de gestão de redes.

A figura 18 ilustra o posicionamento destes e de outros protocolos de outras camadas da arquitetura TCP/IP, dando uma panorâmica geral da relação entre eles.

Figura 19 – posicionamento de vários protocolos da arquitetura TCP/IP



Fonte: (Boavida & Bernardes, 2012)

2.10 Tecnologias de redes

2.10.1 Ethernet

Segundo Gomes (2006) ethernet “é uma tecnologia de interconexão para redes locais, baseada no envio de pacotes. Ela define cabeamento e sinais elétricos para a camada física e formato de pacotes e protocolos para a camada de controlo de acesso ao meio (*Media Access Control – MAC*) do modelo OSI”.

A Ethernet possui várias versões, 10 Mbps, 100Mbps, 1 Gbps e 10 Gbps, diferenciadas principalmente pelo comprimento máximo que o sinal será propagado.

2.10.2 Ethernet de 10 Mbps

A Ethernet de 10Mbps usa a técnica de controlo de acesso ao meio CSMA/CD, essa rede foi muito usada em LANs e possui uma velocidade de sinalização de 20MHz.

“As redes Ethernet de 10 Mbps se dividem em várias especificações: 10Base2, 10Base5, 10Base-T, 10Base-FBb, 10Base-FLb e 10Base-FPb, (Albini, 2015)”. Estas especificações são descritas na tabela 3.

Descrição	Tipo					
	10Base2	10Base5	10Base-T	10Base-FBb	10Base-FLb	10Base-FPb
Cabo	Coaxial Fino (RG-58)	Coaxial Grosso (RG-8)	UTP Categorias 3, 4 ou 5	Fibra	Fibra	Fibra
Topologia	Barramento	Barramento	Estrela	Ponto-a-ponto	Ponto-a-ponto	Estrela
Conectores	BNC	Transceptores, cabo transceptor, AUI de 15 pinos	RJ-45, painéis, repetidoras	Transceptores de fibra ótica, ST	Transceptores de fibra ótica, ST	Transceptores de fibra ótica, ST
Comprimento de Segmento Máximo	185 metros	500 metros	100 metros	2000 metros	2000 metros	500 metros

Número máximo de nós por segmento	30 – Mínimo de 0,5 entre nós	100 – Espeçados em incrementos de 2,5 metros	2	2	2	33
Diâmetro Máximo	925 metros	2500 metros	500 metros	2500 metros	2500 metros	2500 metros
Outros	Terminação de 50 ohm no final de cada cabo; uma ponta aterrada.	Terminação de 50 ohm no final de cada cabo; uma ponta aterrada.	Cada nó é conectado direta ou indiretamente via hub.	Usada somente para interconectar repetidoras Ethernet; máximo 15 repetidoras.	Usado para interconectar estações de trabalho ou repetidoras; máximo 5 repetidoras.	Usado em instalações pequenas como redes locais para grupos de trabalhos.

Tabela 3: Resumo das especificações Ethernet de 10Mbps.

2.10.3 Ethernet de 100 Mbps

Com o passar do tempo, muitas instalações precisavam de maior largura de banda, além da existência de diversas LANs de 10Mbps conectadas com muitos repetidores, hubs e switches, e a largura de banda máxima de um computador era limitada pelo cabo que o conectava a Switch, com isso surgiu a necessidade de uma LAN mais rápida.

De acordo com Albin, (2015:54), a “Ethernet de 100Mbps permite a interconexão somente por hubs ou Switches. É usado o algoritmo CSMA/CD para partilhar o meio. Por razões de velocidade e distância, surgiram apenas 3 especificações, que são”:

- 100Base-T4, usa o esquema de par trançado sem blindagem (UTP), da categoria 3, que emprega uma velocidade de sinalização de 25MHz e utiliza a codificação Manchester. Para atingir a largura de banda necessária, é exigido quatro pares trançados, um sempre é para o hub e os outros dois são comutáveis para a direção da transmissão atual. Utiliza um esquema complicado que envolve envio de dígitos ternários com três níveis de tensão. Pelo fato da telefonia padrão usar quatro pares por cabo, pode-se usar a fiação já existente para esse esquema, não podendo usar junto com o telefone. Esse esquema pode atingir uma distância de até 100 metros.
- 100Base-TX, usa o esquema de par trançado sem blindagem de categoria 5, além do projeto ser mais simples, possui uma velocidade de sinalização de 125 MHz. São necessários apenas dois pares trançados por estação, um para o hub e outro a partir dele. Utiliza a

codificação 4B/5B, onde quatro bits de dados são codificados e enviados a 125 MHz para fornecer 100Mbps. Esse sistema é *full-duplex*, ou seja, podem transmitir a 100Mbps em um par trançado e recebem em 100Mbps em outro par trançado ao mesmo tempo. Esse esquema pode atingir uma distância de até 100 metros.

- 100Base-FX, utiliza dois filamentos de fibra multimodo, um para cada sentido, sendo também *full-duplex*, com 100Mbps em cada sentido. Nesse sistema, a distância entre uma estação e a Switch pode ser de até 2Km.

2.10.4 Ethernet de 1 Gbps

“Após o sucesso da *Fast Ethernet*, o comitê 802.3 começou a desenvolver uma *Ethernet* ainda mais rápida, e em 1999 surgiu o padrão 802.3ab apelidada de *Gigabit Ethernet*, dez vezes mais rápida do que a *Ethernet* anterior e manteve a compatibilidade com os padrões *Ethernet* existentes, (Albini, 2015:55)”.

Segundo Albini, (2015:55), “essa nova *Ethernet* ofereceu o serviço de datagrama não confirmado com *unicasting* e *multicasting*, continuou com o mesmo esquema de endereçamento de 48 bits e manteve o mesmo formato de quadro. Assim como a *Fast Ethernet*, a *Gigabit Ethernet* continuou utilizando enlaces ponto-a-ponto. Admite os dois modos de operação – *half-duplex* e *full-duplex*, sendo que, o modo normal é o *full-duplex*, usado com uma switches central conectada a computadores ou a outros switches”.

A *Gigabit Ethernet* suporta cabeamento de cobre e de fibra, com diferentes distâncias de segmentos, por isso, foi dividida em quatro especificações, que são:

- 1000Base-SX, usa o cabeamento de fibra ótica, possui uma distância máxima do segmento de 550 metros.
- 1000Base-LX, usa o cabeamento de fibra ótica, possui uma distância máxima do segmento de 5000 metros.
- 1000Base-CX, usa o cabeamento com 2 pares de STP, possui uma distância máxima do segmento de 25 metros e tem como vantagem utilizar o cabo de par trançado blindado.
- 1000Base-T, usa o cabeamento com 4 pares de UTP, possui uma distância máxima do segmentos de 100 metros e tem como vantagem o cabo UTP padrão na categoria 5.

2.10.5 Ethernet de 10 Gbps

De acordo com Albini, (2015:56), “nessa *Ethernet*, foram feitas cinco versões e todas só admitem operações *full-duplex*, também deixou de usar o CDMA/CD, e busca detalhes da camada

física que podem trabalhar em velocidades altas, a compatibilidade entre às Ethernet é considerada importante, por isso, a Ethernet de 10 gigabits consegue auto negociar e recuar para a velocidade mais baixa admitida pelas duas extremidades da linha. As cinco versões são”:

- 10GBase-SR, utiliza o cabeamento de fibra óptica, possui a distância máxima de até 300 metros e tem como vantagem a fibra multimodo 0,85 μ .
- 10GBase-LR, utiliza o cabeamento de fibra óptica, possui a distância máxima de até 10 quilômetros e tem como vantagem a fibra multimodo 1,3 μ .
- 10GBase-ER, utiliza o cabeamento de fibra óptica, possui a distância máxima de até 40 quilômetro e tem como vantagem a fibra multimodo 1,5 μ .
- 10GBase-CX4, utiliza o cabeamento de 4 pares de *twina*x, possui a distância máxima de até 15 metros e tem como vantagem o cobre *twina*xial.
- 10GBase-T, utiliza o cabeamento de 4 pares de UTP, possui a distância máxima de até 100 metros e tem como vantagem a UTP padrão da categoria 6a.

2.11 Site survey

Site survey "é uma metodologia aplicada na inspeção técnica minuciosa do local que será objecto da instalação de uma nova infraestrutura de rede, na avaliação dos resultados obtidos com as melhorias da infraestrutura existente ou mesmo na identificação e solução dos problemas de um sistema já em funcionamento, (Pinheiro, 2004:75)".

CAPITULO III: ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO

3.1 Ambiente Escolar

A Escola Secundária de Malhazine é uma instituição pública de ensino secundário, cujo seu negócio principal é ministrar o primeiro e segundo ciclo nos períodos diurno e noturno, tendo o seu fornecedor, o governo de Moçambique.

A escola é constituída por dois blocos, cujo primeiro contempla as 20 salas de aulas e o sector administrativo e o segundo bloco encontra-se, a sala de informática, biblioteca, os laboratórios, sala de reuniões “actualmente sala de Robótica”.

3.2 Situação Actual da Rede

Após a recolha de informações relevantes para referencial teórico, realizou-se *site survey* na Escola com intuito de conhecer o ambiente.

Nesta fase estudou-se o Ambiente de Malhazine, a sua topologia, equipamentos, serviços da rede, a cabelagem, o pessoal técnico e suporte, etc.

Esta fase contribui para a identificação de problemas existentes, equipamentos, limitações, etc. A discussão da situação actual da rede com o professor de TIC da escola e outros funcionários também contribui bastante para esta análise do ambiente.

A rede da ESM é uma rede de campus, sendo uma área com grupos de edifícios interconectados através de várias redes locais, e o padrão da rede é o Ethernet.

O acesso à internet é feito a partir da operadora de Telecomunicações, Movitel, o *link* chega à sala de informática, que encontra-se no primeiro piso do segundo edifício, e daí é distribuído as outras salas e para o primeiro edifício, conforme ilustra o diagrama 1.

A sala de informática possui equipamentos servindo de convergência para os *links* para as outras salas do edifício e para o edifício principal, sendo o equipamento, um switch SMC de 24 portas 10/100 EZ1024DT configurável, instalado em um armário de telecomunicações (*Rack*) de parede de 3U, que para além de Switch têm 1 régua de 8 tomadas, 1 guia de cabos. Saírem dois cabos da sala de informática, um *backbone* para o primeiro edifício interligando os dois edifícios, um cabo UTP cat 5e via aérea, amarrado com arrames nas paredes dos dois edifícios, e o outro para o segundo piso do mesmo edifício, também um UTP cat 5e.

Na mesma sala encontra-se: um *router*, 18 PCs de uso para aulas, 20 pontos de redes, uma cabelagem antiga, cabo UTP cat 5e, calhas se estragando.

No segundo piso do segundo edifício encontra-se a funcionar o PESD no laboratório de Física, onde existe um PC, uma impressora e um *router* Wi-Fi TP-LINK 300Mbps de 4 portas LAN e 1 Porta WAN, servindo para conectar o PC e como um ponto de acesso Wi-Fi. No mesmo edifício no primeiro piso existe uma biblioteca e a sala de reuniões (actualmente é sala de robótica), no segundo piso existe o laboratório de química, estes não são abrangidos pela rede, sem acesso a internet.

No primeiro edifício funciona o sector administrativo e as salas de aulas, no primeiro piso encontra-se um armário de telecomunicações 3U de parede localizada na secretaria que funciona como distribuidor de edifício e acesso no primeiro piso, está instalado um switch D-LINK de 16 portas 10/100/1000Mbps DGS-1016D não configurável, recebe um *link* vindo da sala de informática e distribui para segundo piso como um *backbone* de edifício e sai um cabo para o mesmo piso, para a sala de chefe de secretaria onde temos 2 PCs, 1 Impressora e um *router* Wi-Fi TP-LINK 150Mbps de 4 portas LAN e 1 Porta WAN, onde uma porta do *router* que encontra-se na sala de chefe de secretaria sai um cabo para o gabinete do Director onde tem 1 PC e uma impressora, outro sai para sala de RH onde tem 1 PC e uma impressora.

Encontra-se no segundo piso do primeiro edifício, um switch D-LINK de 16 portas 10/100/1000Mbps DGS-1016D não configurável, recebe um *link* vindo da secretaria, localizada na sala do sector pedagógico do curso diurno 2 ciclo, servindo como distribuidor e conecta 3 PCs na mesma sala, e tem uma impressora, saem 3 cabos, um para sala dos professores onde tem um *router* que serve como ponto de acesso Wi-Fi TP-LINK 300Mbps de 4 portas LAN e 1 Porta WAN, outro para sala do sector pedagógico do curso diurno 1 ciclo, onde conecta um PC e de igual modo uma impressora e o terceiro conecta um PC na sala do sector pedagógico do curso noturno, onde também existe uma impressora.

Exceptuando a sala de informática, os demais departamentos, salas, etc. não existem pontos de internet, os clientes todos são conectados de forma directa no switch usando-se cabo UTP cat 5e, nas salas de aulas, nos corredores, e no pátio não há acesso à internet.

3.3 Proposta da solução

3.3.1 Caracterização do tráfego na rede

Dada característica da instituição, sendo de ensino, onde é necessário ter um certo grau de confiança dos dados circulados na rede, para caracterização do tráfego da rede propõe-se a utilização do modelo cliente – servidor, que é o modelo mais utilizado actualmente e é típico para as organizações que querem um grande nível de fiabilidade, é um modelo que permite gerir os recursos de forma centralizada.

Este modelo permite uma melhor abordagem de segurança e administração, também proporciona uma rede evolutiva e nesta arquitectura é possível o aumento de clientes sem condicionar o funcionamento da rede.

3.3.2 Projecto lógico

A infraestrutura logica de rede será composta por três subsistemas, nomeadamente: subsistema horizontal que é responsável por interligar os equipamentos activo existente nos distribuidores de piso as sala, subsistema de *backbone* de edifício que é responsável por interligar um distribuidor de um piso a outro distribuidor de piso, e subsistema de *backbone* de campus que faz a interligação de um distribuidor de um edifício a outro distribuidor de edifício, incluindo equipamentos de acesso ao exterior. Foi proposto a utilização da tecnologia *Gigabit Ethernet*.

Para melhor atendimento de serviços de voz na Escola propõe-se a instalação um *backbone* de cobre em cabo de cat3, ligando o distribuidor da rede e o PPCA, para suporte dos serviços de voz.

Para os subsistemas horizontal, edifício e campus será utilizado topologia em estrela e cabo UTP cat.6 desde os distribuidores até as tomadas nas salas. A escolha de cabo UTP de categoria 6, deve-se ao facto Cat6 serem um padrão do *Gigabit Ethernet*, permitindo performances acima 250MHZ e é adequado para 10 BaseT/100 Base TX e 1000 BaseT e também pelo facto da utilização da tecnologia *Gigabit Ethernet* na proposta.

i. Endereçamento e nomenclatura

É necessário a identificação do número de hosts na rede, para tal é definido um endereço de rede. Dada a necessidade de proteger a escola não foi concedido permissão para a exposição do endereço de rede utilizada na escola, portanto, foi escolhido um endereço fictício privado de classe

C, endereço de rede 192.168.27.0 com a Máscara 255.255.255.128 e o DNS 192.168.27.2, pois é mais adequado para as necessidade da escola.

Nome da Rede	Hosts Necessários	Tamanho Alocado	Endereços de Rede	Máscara CIDR	Máscara Decimal	Faixa de Endereços IP	Endereços de Broadcast
ESM	75	126	192.168.27.0	/25	255.255.255.128	192.168.27.1 - 192.168.27.126	192.168.27.127

Tabela 4: Endereçamento

A tabela (5) abaixo apresenta uma atribuição de endereços a um dos pisos do edifício principal.

Primeiro Piso, primeiro Edifício					
Local de trabalho	Host Nome	Endereço IP	Mascara Sub-rede	Gateway	DNS
Secretaria	SscrI	192.168.27.3	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	SscrII	192.168.27.4	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	SscrIII	192.168.27.5	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	SscrIV	192.168.27.6	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
Chefe de Secretaria	CscrI	192.168.27.7	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	CscrII	192.168.27.8	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	CscrIII	192.168.27.9	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	CscrIV	192.168.27.10	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
RH	RhI	192.168.27.11	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	RhII	192.168.27.12	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	RhII	192.168.27.13	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	RhIV	192.168.27.14	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
Director Geral	DrI	192.168.27.15	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	DrII	192.168.27.16	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	DrIII	192.168.27.17	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2
	DrIV	192.168.27.18	255.255.255.128	192.168.27.1	192.168.27.2

a. Dimensionamento de débito de Ligação

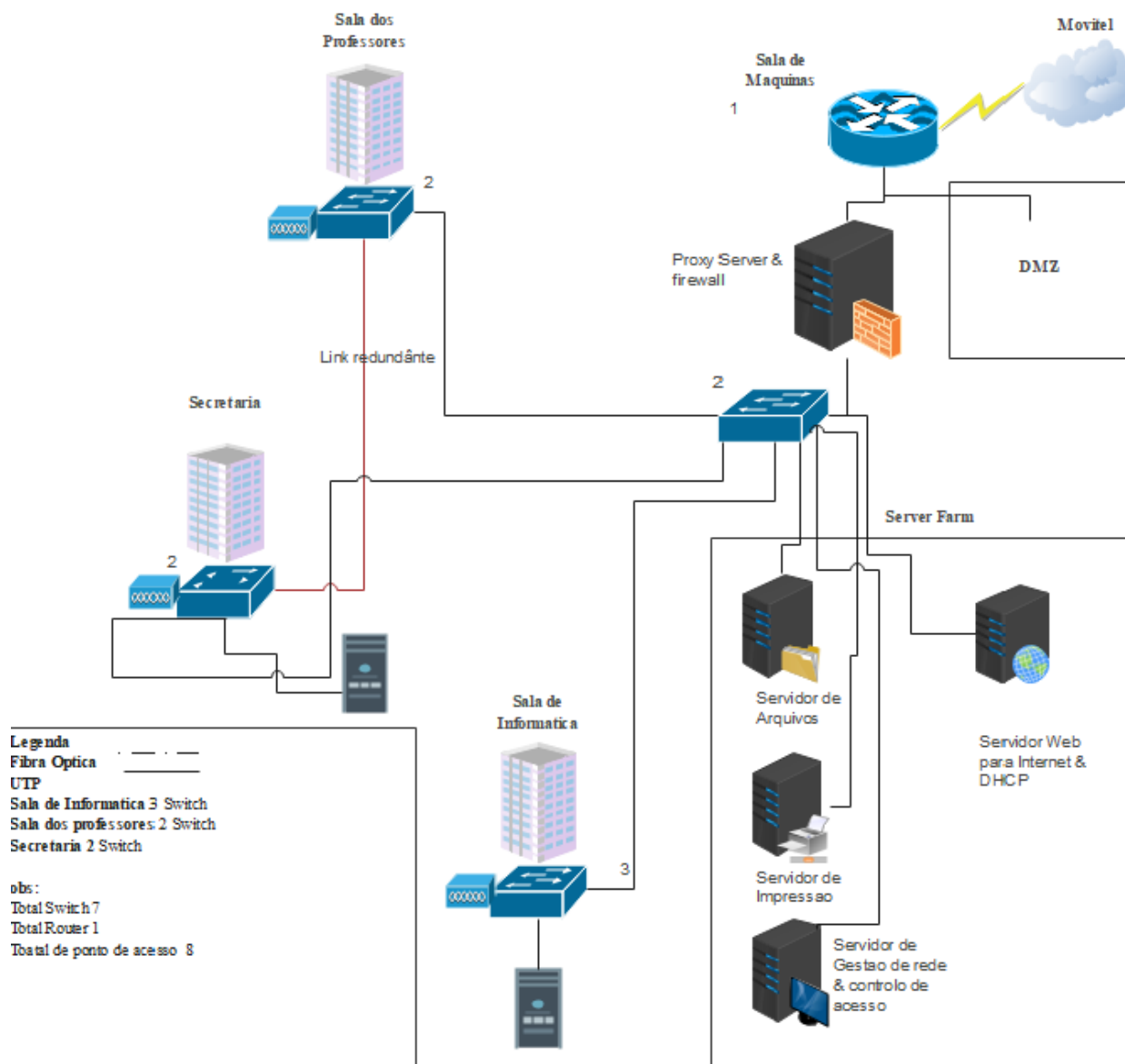
Dada a tabela abaixo, apresenta o dimensionamento de debito da LAN que permite obter uma estimativa para a capacidade necessária na ligações de agregação de fluxos, para o suporte simultâneo da quantidade especificadas de fluxos nominais de cada uma das aplicações necessárias e propostas na infraestrutura, com 10% de simultaneidade para as aplicações de (Consulta E-mail, Transac. WWW, Transac. Base de Dados e Interacção remota) e 8% para (Transf. Fich. LAN, Transf. Fich. Internet e VoIP).

Aplicação	Débito Nominal [Kbps]	Débito excepção [Kbps]	Número de fluxos a montante	Número de Fluxos a jusante	factor de simultaneidade	Débito total por aplicação
Consulta E-mail	16	1333	126	12,6	0,1	201,6
Transac. WWW	80	800	126	12,6	0,1	1008
Transac. Base de Dados	40	160	126	12,6	0,1	504
Interacção remota	80	160	126	12,6	0,1	1008
Transf. Fich. LAN	3200	13333	126	10,08	0,08	32256
Transf. Fich. Internet	1600	4444	126	10,08	0,08	16128
VoIP	32	32	126	10,08	0,08	322,56
Necessidade total de debito na ligação agregada [Kbps]						51428,16
Capacidade mínima de ligação [Kbps]						13333
Margem de debito para evolução [Kbps]						48571,84
Especificação de débito da ligação agregada [Kbps]						100000
Taxa nominal de utilização da ligação agregada						64%

Tabela 6: Dimensionamento de Debito de Ligação

ii. Topologia Logica da Rede

O diagrama (2) abaixo ilustra a topologia lógica da rede resultante do estudo efectuado, onde são especificadas as interconexões necessárias para que a rede seja disponível e gerenciada.



3.3.3 Projecto Físico

i. Tecnologias

Tomando em consideração as aplicações previstas, as tecnologias de comunicação a ser utilizadas são as seguintes:

- Serviços de voz – tecnologia VOIP;
- Utilizador normal / sem necessidades específicas - tecnologia *Fast Ethernet* 100 – BaseT, uma tecnologia normalizada (norma IEEE 802.3) e com muito bom desempenho; e
- Servidores - tecnologia *Gigabit Ethernet* 1000-BaseT.

A escolha da tecnologia *Gigabit Ethernet* nos servidores deve-se ao facto de os servidores necessitarem de maior largura de banda e está oferece maior largura de banda, possui desempenho 10 vezes maior do que a tecnologia *Fast Ethernet* que será usado para os sem necessidades de maior largura quanto aos servidores.

ii. Localização dos equipamentos activos da rede

Dada a necessidade supracitada, com base nas informações obtidas no estudo de caso, a solução, afirmara anteriormente passa por uma reestruturação integral da infraestrutura de modo a garantir uma topologia de rede que possibilita acesso a todos departamentos e ou salas na Escola.

Para o desenvolvimento do projecto físico baseou-se no modelo hierárquico clássico da CISCO, divide a rede em três camadas, nomeadamente: core, distribuição e acesso.

A escolha desse modelo deve-se ao facto de ser um modelo mais escalável para grandes redes corporativos, cada camada possui um papel específico.

A camada core é o centro de convergência da rede, onde estão localizados os dispositivos de alta vazão, os servidores e a conexão à internet.

A camada de distribuição faz a interface entre as camadas, possuindo *switchs* e roteadores que distribuem sinais provenientes da camada de core para activos de rede localizados na camada de acesso. Os activos localizados nesta camada são optimizados para media disponibilidade de taxa de dados para atender um ou mais pisos da Escola.

Na camada de acesso estão localizados os activos da rede com menor disponibilidade de taxa de dados que conectam de forma directa os utilizadores.

Com a necessidade de melhorar o atendimento de serviços de voz na Escola, propõe-se a instalação telefónica PPCA e armário, onde teremos a distribuição de *backbones* para os demais armários de telecomunicações da Escola na E2P1.

A escola está dividida em dois edifícios cujo cada tem dois pisos, com a seguinte designação: primeiro piso do edifício principal (E1P1), Segundo piso do edifício principal (E1P2), primeiro piso do Segundo edifício (E2P1) e Segundo piso do Segundo edifício (E2P2). Pretende-se instalar dois armários de telecomunicações no E2P1, ao qual um dos armários será o principal sendo cabeamento principal (*backbone*), na qual todos os armários estarão nele interligados directamente, propõe-se também a instalação de um armário de telecomunicações em cada piso do edifício principal.

O armário de telecomunicações principal (ATP) será instalado na sala de reuniões actualmente robótica tornando-se apenas a sala de Maquinas, localizada no E2P1 por ser a sala localizada no centro da escola e é o local estratégico, será equipado com painéis passivos de patching para a ligação as tomadas e também com switch, firewall e *router*. O *backbone* será composto por cabos UTP cat6.

Na sala de informática será instalado um armário de telecomunicações (AT1), que será equipado com painéis passivos de *patching* para a ligação as tomadas e também com três switches.

O armário de telecomunicações (AT2) será instalado na secretaria, composto por painéis passivos de *patching* para a ligação as tomadas e também com dois *switchs*.

Na sala dos professores será instalado um armário de telecomunicações (AT3), que será equipado com painéis passivos de *patching* para a ligação as tomadas e também com dois *switchs*.

iii. Cabeamento da rede

Deve-se considerar quatro áreas físicas ao se planejar instalar um cabeamento numa LAN, que são:

- Área de Trabalho;

- Sala de Maquinas ou telecomunicações, também conhecida como instalação de distribuição;
- Cabeamento *backbone* ou cabeamento vertical; e
- Cabeamento de distribuição ou cabeamento horizontal.

Os equipamentos passivos são os distribuidores devidamente equipados com painéis de ligação, cabo UTP, as tomadas de conectores RJ45 e chicotes de *patching*.

A instalação de cabos UTP deverá ser efectuada de acordo com os seguintes princípios:

- Durante a instalação deve ser respeitado um raio de mínimo de curvatura de 8 vezes o diâmetro do cabo, tal como especificado na norma ISO/IEC 11801;
- Os comprimentos de cabo não poderão ultrapassar 90 metros;
- Os cabos UTP serão instalados, devidamente fixados, em calha PVC a instalar nas paredes próximo ao teto ou próximos ao chão;
- Deve ser colocado um guia de *patching* entre cada dois painéis e entre os painéis e o equipamento activo;
- Os cabos deverão ser identificados de forma clara e permanente com número da tomada a que corresponde;
- A passagem do cabo deve ser feita com cautela, de modo a serem evitadas as dobras que poderão causar a degradação das propriedades eléctricas do cabo;
- A determinação do número de painéis deve considerar uma margem para a eventual instalação de tomadas;
- O comprimento dos cabos segue as normas estabelecidas pelo padrão ANSI/TIA/EIA-568-B, que especifica o comprimento máximo de 100 metros combinando todas as áreas acima citadas. Este padrão especifica que pode haver até 5 metros de *patch cable* na conexão dos *patches panels*, 5 metros de cabo do ponto até o computador ou telefone.

Na interligação dos distribuidores (switch), entre os edifícios será usado também cabo de cat6, devidamente identificado, via terrestre em tubos PVC.

Prevê-se as seguintes actividades para a instalação de cabeamento de rede:

- Instalação dos armários de telecomunicações de acordo com as salas propostas anteriormente;

- Instalação de cabos UTP cat6 dos locais a serem constituídos os pontos até aos armários de telecomunicações;
- Conectar os pontos nas tomadas e nos patch panels;
- Instalação dos voice panels e os respectivos acessórios;
- Etiquetar/identificar os cabos, tomadas e patch panels;
- Teste e certificação de cabeamento de rede;
- Acompanhamento na instalação e configuração dos dispositivos activos da rede;
- Supervisão e documentação.

iv. Proposta de redundância

Para garantir que o tráfego de dados esteja sempre disponível, mais redundante melhor é para garantir disponibilidade, isto é, bastante importante a existência de caminho alternativo na interligação dos departamentos ou salas, mediante a descrição apresentada anteriormente foi proposto uma redundância entre a sala dos professores e a secretaria.

A criação de um caminho alternativo balancearia o tráfego da rede, para além de prover aos departamentos ou salas uma rota alternativa. No caso de existência de uma falha no link entre sala de maquinas e secretaria, a comunicação seria feita através do link que seria feita entre a secretaria e sala dos professores.

Para a materialização desta proposta será necessário:

- Instalação de cabo UTP cat6 da sala dos professores até a secretaria;

A criação de caminhos alternativos oferecem uma maior disponibilidade e tolerância a falhas de uma rede, garantindo que a comunicação não seja interrompida por um período longo de tempo, porém gera-se problemas na rede, tais como *loops* e *Broadcast Storm* que são prejudiciais ao desempenho da rede.

Para que estes problemas sejam supridos, após instalação e configuração dos dispositivos activos da rede recomenda-se:

- Configuração de STP em todos os Switch que farão parte deste ciclo, isto é, o uso da técnica de Spanning Tree Protocol.

v. Equipamentos ativos de dados

Os dispositivos ativos mais relevantes a instalar na rede de dados são os *switchs*, neste caso são os switch 100-Base-T e 1000-BaseT, que devem atender as seguintes características:

Funcionalidade

Todos os dispositivos da rede devem suportar a comunicação em modo *full-duplex* e a arquitetura de comunicação TCP/IP.

Expansibilidade

Os dispositivos devem ter margem para futuras expansões para garantir o acompanhamento do crescimento da infra-estrutura.

Normas

Todos os dispositivos a serem usados devem respeitar as normas internacionais relativas a comunicação de dados e protocolos de comunicação, concretamente, normas ISO, etc.

Modularidade

Uso de dispositivos reconfiguráveis, de forma a acompanhar modificações na infra-estrutura.

Disponibilidade

Os dispositivos deverão possuir características de tolerância a falhas, facilidade de substituição e integração de peças.

Segurança e gestão

Os dispositivos devem garantir segurança, permitir proteção contra intrusões e dispor de possibilidades de gestão aos dispositivos.

vi. Proposta de equipamentos

Switch

- Modelo ES24-250 EdgeSwitch da Ubiquiti, destaca-se por alto desempenho, Switch 24 portas e 2 portas Gigabit Ethernet. Switch configuráveis, protocolos avançados de comutação, fornece capacidade de encaminhamento de Camada 3. QoS de nível empresarial e estratégias de segurança úteis.

Ap

- Ubiquiti UniFi UAP AC LR Indoor/outdoor, tem uma velocidade de 1317Mbps, banda dupla de 2.4 GHz e 5 GHz, possui uma antena interna, suporta protocolos de segurança WEP, WPA, WPA2.

vii. Testes e Certificações

Os testes e certificações do Cabeamento da rede devem ser realizados obedecendo as recomendações das normas internacionais ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA-568-B, etc.

viii. Documentação da rede

Para o presente projecto serão fornecidos arquivos edraw (. eddx) com desenhos de plantas baixas, com os pontos detalhados e o cabeamento, diagrama de topologia logica de rede e arquivos em formato Word com a descrição dos identificadores dos pontos, equipamentos, etc.

3.3.4 Orçamento

O presente projecto terá a seguinte proposta orçamental, desde a aquisição dos dispositivos e despesas com o recurso humano.

Componentes	Quantidade	Preço por Unidade	Total
Switch de 24 Porta 10/100/1000Mbps 2 Portas combo Gigabit	8	54 375,00 MTn	435 000,00 MTn
Rolo de cabo UTP CAT6 TEKA 305M	4	13 624,82 MTn	54 499,28 MTn
Calha PVC 185x50mm / 2M	100	1 443,53 MTn	144 353,00 MTn
Tomada ISO 8877 CAT 6 dupla (RJ45)	100	250,00 MTn	25 000,00 MTn
Painel para conectores com 24 posições	6	1 543,67 MTn	9 262,02 MTn
Access points	10	19 000,00 MTn	190 000,00 MTn
Servidores	1	111 500,00 MTn	111 500,00 MTn
Conectores e seus acessórios	500	25,00 MTn	12 500,00 MTn
Marcadores de Cabos	500	800,00 MTn	
Recursos humanos para implantação do projecto	100 000,00 MTn		
Total	1 082 914,30 MTn		

CAPITULO IV: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

4.1 Conclusão

A elaboração de um projecto de rede de computadores para um ambiente educacional, onde já existe uma rede de computadores sem administrador apresenta grandes dificuldades e limitações na recolha de informações e acesso a algumas áreas.

Relativamente aos problemas relatados sobre as redes de computadores geralmente estão relacionados com a cablagem, este facto constitui um dos muitos motivos que exigem o desenvolvimento do projecto de rede de computadores nas instituições.

As organizações ou instituições tendem a usar melhores equipamentos e sistemas de informação ou seja o bom e o melhor da nova era tecnológica, mas nada adiante se os seus sistemas de cabeamento não estejam estruturados e organizados, para que tenham um melhor aproveitamento da rede, há uma necessidade de desenvolver um projecto de rede que explora o sistema de cablagem estruturado.

No entanto, com um sistema de cablagem estruturado e bem organizado, as organizações podem tirar o melhor aproveitamento dos sistemas modernos e melhores equipamentos que detenham. A optar pelos projectos de rede, garantem longa vida útil da infraestrutura. A criação de uma rede de forma não regrada condiciona a manutenção o que gera um maior problema para a infraestrutura.

É fundamental que se busque a optimização das redes de computadores, uma vez que, para as instituições é crucial a agilidade e disponibilidade de serviços.

Ao longo de desenvolvimento do presente trabalho foram apresentados vários conceitos relativamente a rede de computadores, desde os aspectos básicos da rede até o planeamento, de modo a suprir os objetivos traçados e apresentar a importância de um projecto de redes de computadores.

A partir deste trabalho proposto conclui-se que há necessidade de se estar buscar melhorias as redes de computadores e optando-se no desenvolvimento de projectos. Com o cenário actual da infraestrutura da ESM, observou-se a existência da carência ou mesmo da inexistência da rede logica na escola, sistema de cabeamento estruturado. O gerenciamento da rede, a disponibilidade

de recursos e a segurança apresentam condições precárias. Como objecto deste trabalho, fez-se um *Site survey* na instituição e estudos bibliográficos, para a reestruturação da infraestrutura de redes de forma a que tenha uma rede com disponibilidade de recursos, uma infraestrutura gerenciável, ou seja, uma rede eficiente.

Com este projecto de rede de computadores espera-se alcançar objectivos tais como:

- O bom funcionamento da rede e compartilhamento de recursos e informação;
- Manutenção da rede fácil e reduzindo custos da manutenção;
- Diminuição de custos com os equipamentos;
- Facilidade na comunicação entre os usuários; e
- Melhor estrutura da rede pois permite ter uma rede bem organizada e bem estruturada.

Um projecto de rede é importante pois facilita o trabalho dos demais que futuramente possam vir expandir e a administrar a rede. Um projecto de rede estruturado não deve ser feito apenas para obedecer necessidades actuais da organização mas sim para que esteja em conformidade com as futuras necessidades.

4.2 Recomendações

Recomenda-se a Escola secundaria de Malhazine para implementação desta proposta de solução, pois apresenta vantagens no que diz respeito aquilo que virá ser o bom funcionamento da rede.

Também recomenda-se a Escola secundaria de Malhazine a contratação de uma segunda provedora de serviços de internet, no sentido a atenuar a perda de conexões susceptíveis com apenas uma provedora.

Por fim recomenda-se a criação de *VLAN's*, visto que os *switchs* proposto têm a capacidade para tal.

Referências bibliográficas

Livros

Albini, L. (2015). *Redes de Computadores I*. 1ª Edição, Editora Campus: São Paulo.

Almeida, F. (1994). *Metodologia para Avaliação de desempenho para Gestores*. McGraw-Hill: Lisboa.

Boavida, F & Bernardes, M. (2012). *TCP/IP Teoria e Pratica*. 1ª Edição. FCA- Editora de informática: Lisboa.

Forouzan, B. (2006). *Comunicação de Dados e Redes de Computadores*; Tradução Glayson Eduardo de Figueiredo. 3ª Edição, Porto alegre.

Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5ª Edição. Atlas editora: São Paulo.

Gil, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª Edição. Atlas editora: São Paulo.

Gil, A. C. (1989). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 2ª Edição. Atlas editora: São Paulo.

Gomes, C. D. (2006). *Curso Introdutório: Redes de computadores*. Editora Redes&Cia: Lavras.

Kurose, J., & Ross, K. (2003). *Redes de Computadores e a Internet: uma nova abordagem*. - São

Macebo, R. & Bertolini, C. (2018). *Redes de Computadores*. 1ª Edição. UAB: Santa Maria.

Marconi, M. A; Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª Edição. Atlas editora: são Paulo.

Mendes, D. R. (2007). *Redes de computadores: Teoria e prática*. São Paulo: Novatec.

Moraes, A. F. (2008). *Redes de Computadores. Fundamentos*. 6ª Edição. Editora Érica Ltda. Paulo.

Sampier, R.H., Collado, C. F & Lúcio, M. P.B. (2006). *Metodologia de pesquisa*. 3ª Edição. São Paulo: McGraw-Hill.

Severino, António Joaquim. (2007), *Metodologia do Trabalho Científico*. 23ª Edição. Revista e actualizada. Cortez. São Paulo.

Tanenbaum. S. A. (2003). *Computer Networks*. 4ª Edição. Editora Campus: São Paulo.

Torres, G. (2001). *Redes de computadores curso completo*. 1ª Edição. Axcel books do brasil editora: Rio de Janeiro.

Artigos Científicos

Prado, R. Mar. 2012. *Qual dispositivo utilizar em minha rede local, Hubs, Switches ou Roteadores?*. Disponível em: <http://rodrigooprado.wordpress.com/2012/03/05/hubs-switches-e-roteador/> Acessado em: 18/01/2022.

Pillou, Jeff. *Ethernet. KIOSKEA*. Fev. 2013. Disponível em: <http://pt.kioskea.net/contents/technologies/ethernet.php3> Acessado em 24/02/2022. Acessado em: 18/01/2022.

Pinheiro, M. S. 2004. *Site Survey, O Segredo de um Bom Projeto*. Disponível em: <http://www.projetoderedes.com.br/artigos>. Acessado em 20/06/2022.

Hughes. A. Nov. 2021. *Seis componentes básicos de uma rede de computadores*. Disponível em: https://www.ehow.com.br/seis-componentes-basicos-rede-computadores-info_51378/. Acessado em: 20/01/2022.

Sites consultadas para compra de material

<https://www.silvermoz.co.mz>

<https://www.ubuy.co.mz>

5.1 Anexos

5.1.1 Anexo 1

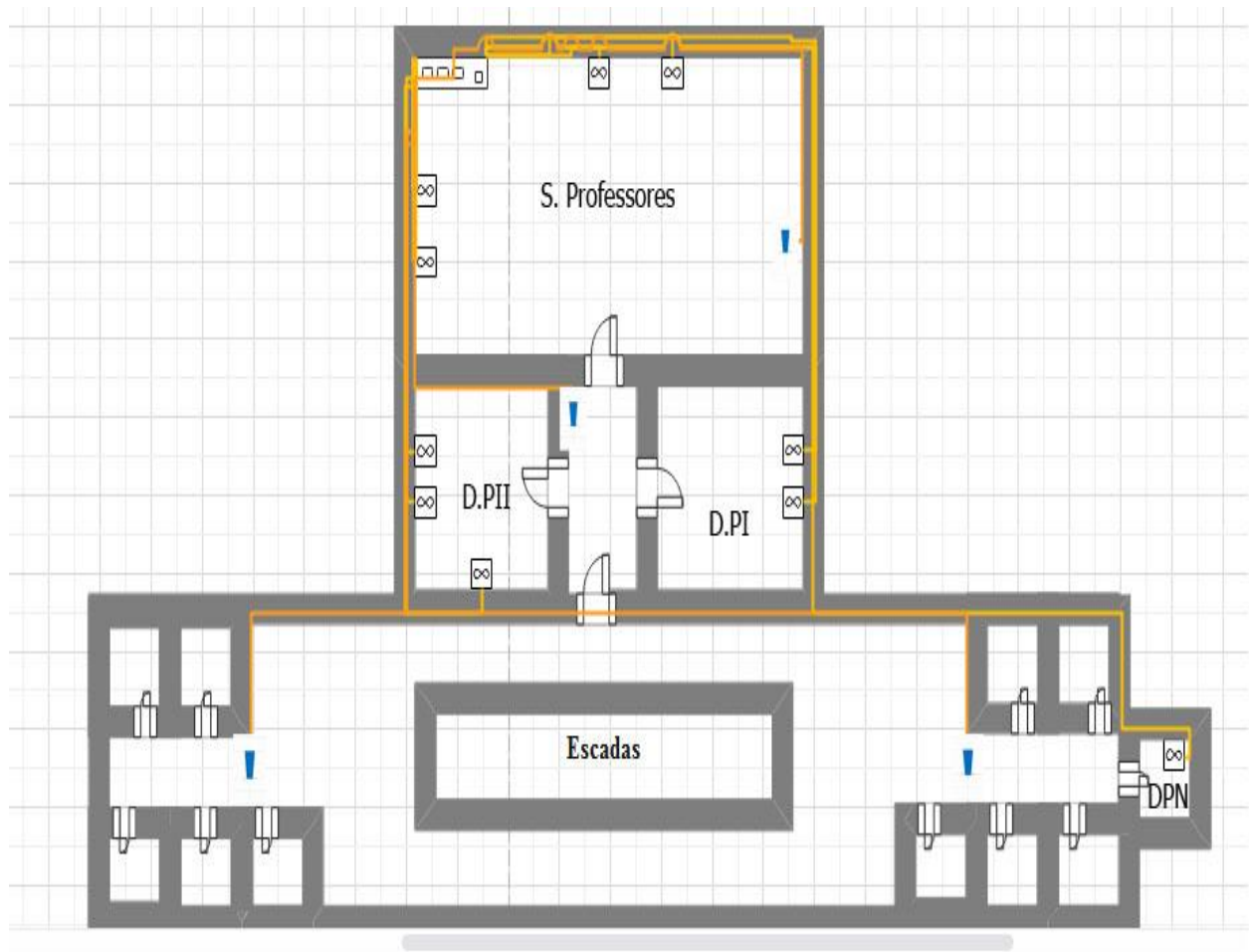
Distribuição de pontos

Localização	Identificação	Total de Pontos
Pontos no rodapé		
Sala de Informática	1 até 30	30
Biblioteca	31 até 40	10
PESD	41,42,43 e 44	4
L. Química	45, 46, 47 e 48	4
L. Física	49, 50, 51 e 52	4
Sala dos Professores	53 até 62	10
SPCD/2C	63, 64, 65 e 66	6
SPCD/1C	67, 68, 69 e 70	4
SPCN	71, 72, 73 e 74	4
Secretaria	75 até 80	6
Chefe de Secretaria	81 até 86	6
Gabinete do Director	87, 88, 89 e 90	4
RH	90, 91, 92 e 93	4
Pontos Para Aps		
Corredor SPCD/2C / SPCD/1C (Opcional)	105	1
Corredor das salas de aulas	107 até 110	4
Biblioteca	101	1
Sala de Informática	100	1
Sala dos Professores	104	1
Corredor da Secretaria / sala do Director (Opcional)	106	1
L. Química	103	1
L. Física	102	1
Secretaria	111	1
Total	108	

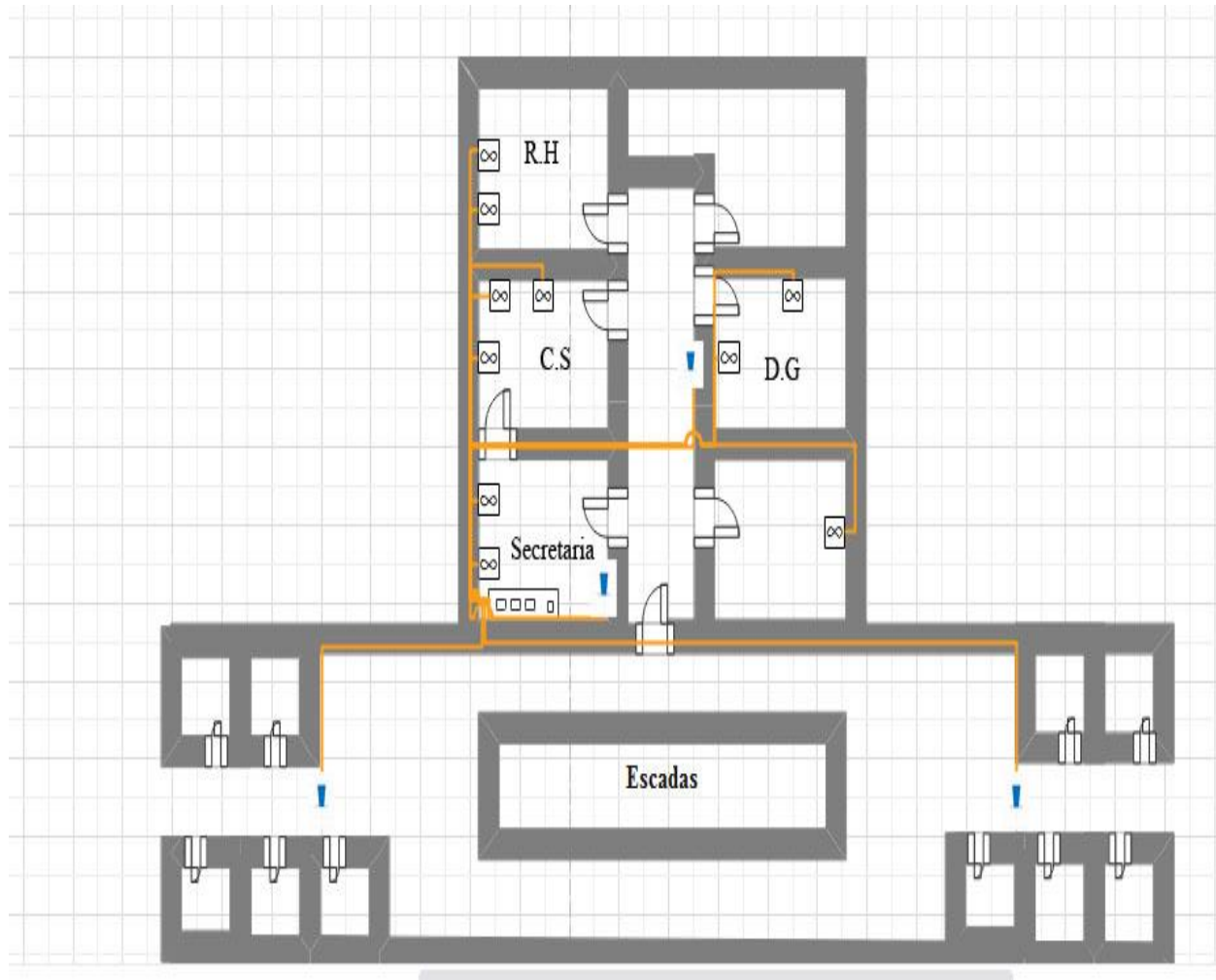
5.1.2 Anexo 2

Plantas Baixa de Cabeamento

Planta do Segundo piso do primeiro edifício



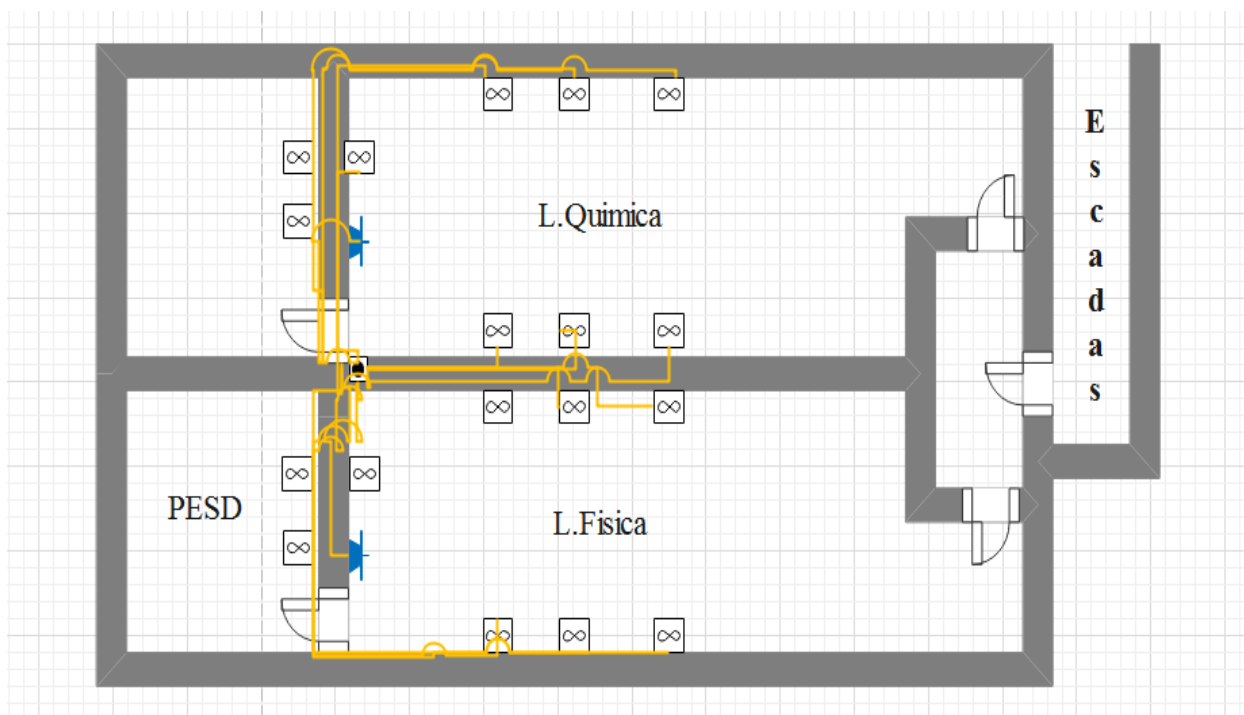
Planta do primeiro piso do primeiro edifício



Planta do Primeiro piso do Segundo edificio



Planta do Segundo piso do Segundo edificio



5.1.3 Anexo 3

Questionário

O Presente questionário é elaborado para auxiliar na obtenção de informações sobre a rede da **ESM**, para a monografia, por forma a obter o grau de licenciatura em Engenharia em tecnologia e sistemas de informação. *Questionário Aplicado ao suporte técnico ou responsável de departamento de informática da ESM.*

1. Existe uma infraestrutura de rede nesta Escola?

☐ Sim

☐ Não

2. Qual é o tipo de tecnologia (Meios de Comunicação) é utilizada?

Cabeado

Wireless

☐ UTP

☐ WiFi

☐ STP

☐ Coaxial

☐ Fibra óptica

3. A rede é convergente (Rede de Telefone, Vídeo, Voz, Dados na mesma rede)?

☐ Sim

☐ Não

4. Que tipo de serviço a rede suporta?

☐ Voz

☐ Vídeo

☐ Dados

☐ Web

5. Qual a média de hosts (Computadores, Impressoras e outros dispositivos) na rede da escola?

☐ 0 a 50

☐ 50 a 200

☐ 200 a 300

☐

300 ou mais

6. Qual é a Provedora de serviços de internet (link principal)?

.....

7. Qual é a Provedora de serviços de internet (link alternativo)?

.....

8. O acesso à internet abrange a instituição toda?

☐ Sim

☐ Não

9. Quais são os departamentos que tem acesso à internet?

.....

.....

10. Quais são os departamentos sem acesso à internet?

.....

.....

11. Existe um projecto para rede actual usada?

☐ Sim

☐ Não

12. Se existe um projecto de rede, quando foi criado?

☐ Antes da implementação

☐ Depois da implementação

13. Existe monitorização e manutenção da rede?

☐ Sim

☐ Não

14. Existe um administrador da rede?

☐ Sim

☐ Não

15. Quais os principais problemas enfrentados pelo administrador, quanto aos problemas técnicos da rede?

.....

.....

.....
.....
16. Quais os principais problemas enfrentados pelo administrador, quanto aos usuários?

.....
.....
.....
.....

17. Os servidores estão centrados em uma única sala?

☐ Sim

☐ Não

18. Existe Servidor DHCP e DNS?

☐ Sim

☐ Não

19. Existem Servidores de arquivos, impressão, etc.?

☐ Sim

☐ Não

20. Existe um mecanismo de segurança?

☐ Sim

☐ Não

21. Qual é o mecanismo usado para proteger a rede?

.....
.....

22. Como funciona?

.....
.....
.....
.....