

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

SILVIA MIGUEL DE CAMPOS

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE LOCAL PARA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO EM ANGOLA**

CRICIÚMA
2013

SILVIA MIGUEL DE CAMPOS

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE LOCAL PARA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO EM ANGOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel, no curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. MSc. Rogério Antônio Casagrande

CRICIÚMA

2013

SILVIA MIGUEL DE CAMPOS

**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE LOCAL PARA INSTITUIÇÃO DE
ENSINO EM ANGOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Redes de Computadores.

Criciúma, 27 de junho de 2013.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Rogério Antônio Casagrande - (UNESC) - Orientador

Prof. MSc. Paulo João Martins - (UNESC)

Prof. Esp. Sérgio Coral - (UNESC)

A Deus, a minha querida mãe, Helena Raúl Miguel, pelo incentivo, e pelo amor incondicional de mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me proporcionado tantas bênçãos, a SONANGOL (Sociedade Nacional de Petróleos de Angola) pela oportunidade concedida, a Unesc (Universidade do Extremo Sul Catarinense) pelo seu apoio e aos professores pelo carinho e apoio mostrado durante o período da faculdade, especialmente ao meu orientador Rogério Antônio Casagrande pela ajuda e ideias.

Agradeço de forma especial a minha querida mãe, Helena Raúl Miguel, pela força que me dá e todo seu carinho e amor incondicional que uma mãe pode dar á sua filha. Ao meu padrasto Filipe Marcos Simão, pelo seu carinho, amor incondicional que tem me dado desde os meus 10 anos de idade, as minhas queridas irmãs Elisandra Miguel de Campos e Amanda Miguel de Campos, aos meus maninhos Adilson Miguel Marcos Simão e Filipe Miguel Marcos Simão, pelo incentivo e motivação proporcionados, ao meu namorado, Berardinelli da Silva, que sempre torceu por mim, mesmo distante. Por último agradeço a todos meus colegas e amigos pelo carinho.

RESUMO

Redes de computadores consistem em dois ou mais computadores onde ambos se comunicam por meio de um cabo de rede. Elas ajudam no crescimento de empresas de grande, médio e pequeno porte, com isso as empresas compartilham recursos, serviços, dados, arquivos, e-mail, impressora, entre outros. Muitas instituições de ensino de base em Angola não têm sala de informática, nem uma rede local, deste modo, os alunos não têm o conhecimento de como ligar um computador, muito menos como acessar a uma rede. Com isso este trabalho objetiva propor a implantação da rede local em uma instituição de ensino em Angola, tendo em vista as dificuldades encontradas no ambiente de trabalho de uma instituição, bem como as dificuldades futuras dos alunos, quando ingressam para o ensino médio. Neste caso foi feito o levantamento de todos os equipamentos que compõe uma rede, criando um cenário para demonstrar como será o cabeamento estruturado da rede.

Palavras Chaves: Redes de Computadores. Topologias. Tecnologia. TCP/IP. Normas.

ABSTRACT

Computer network consists in two or more computers where both communicate through a network cable. They help the development of big and small companies, this way, companies share resources, services, data, files, emails, printer among others. A lot of institutions in Angola have neither computer classrooms nor a local network, this way, the students have no idea how to turn on a computer even less they know how to access a network. Thus, this paper aims to propose the implantation of a local network at schools in Angola, due to the difficulties found in the work environment in an institution, as well as the students future problems when they go to high school. In this case, a survey was held about all the equipment that make up a network, creating a scenario to demonstrate how the structured cabling network will be.

Key words: Computer Networks. Topologies. Technology. TCP / IP. Standards.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Classificação de redes.....	18
Figura 2 – MAN.....	18
Figura 3 - Rede de longa distância.....	19
Figura 4 - Rede local.....	20
Figura 5 - Barramento.....	21
Figura 6 - Topologia em estrela.....	23
Figura 7 - Topologia em anel.....	23
Figura 8 - Topologia de barramento.....	24
Figura 9 - Modelo OSI e TCP/IP.....	27
Figura 10- Modelo TCP/IP.....	30
Figura 11 - Cabo de par trançado com blindagem (STP).....	31
Figura 12 - Cabo de par trançado sem blindagem (UTP).....	31
Figura 13 - Cabo coaxial.....	32
Figura 14 - Componentes principais de um sistema de cabeamento.....	35
Figura 15 - Padrões T568A e T568B.....	37
Figura 16 - Conector macho.....	41
Figura 17- Conector fêmea.....	41
Figura 18 - Segurança da Informação.....	43
Figura 19 - Mapa de Angola.....	47
Figura 20 - Sala de Equipamentos e a Secretaria Geral.....	53
Figura 22 - Sala do Diretor.....	53
Figura 21 - Sala de Informática.....	53
Figura 23 - Descrição dos Componentes.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das categorias de cabos de par trançado.....	36
Tabela 2 – Serviço de banda larga mais Telefone.....	49
Tabela 3 - Definição de equipamentos.	50
Tabela 4 - Resumo Orçamentário.....	51
Tabela 5 - Definição do cabeamento.....	54
Tabela 6 - Distribuição de endereços IP.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ARP	<i>Address Resolution Protocol</i>
ATM	Modo de Transferência Assíncrona
BD	Barramento de Dados
BNC	<i>British Naval Connector</i>
CPU	Unidade Central de Processamento
DIN	<i>Deutsche Industrie Norm</i>
DIX	Digital Intel e Xerox
DMA	Acesso Direito à Memória
DNS	<i>Domain Name System</i>
DHCP	<i>Dinamic Host Configuration Protocol</i>
EIA	<i>Electronic Industries Association</i>
ENATEL	Empresa Nacional de Telecomunicações
EPTEL	Empresa Pública de Telecomunicações
FDDI	Interface de Dados Distribuída de Fibra
FTP	Protocolo de Transferência de Arquivos
FTTH	<i>Fiber to the Home</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
ICMP	<i>Internet Control Message Protocol</i>
ISO	<i>International Standards Organization</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
LED	Diodo Emissor de Luz
MIC	<i>Medium Interface Connector</i>
MAC	<i>Media Access Control</i>
MAN	<i>Metropolitan Area Network</i>
NIC	<i>Network Interface Card</i>
NFS	<i>Network File System</i>
OSI	<i>Open Systems Interconnection</i>
RARP	<i>Reverse Address Resolution Protocol</i>
SMTP	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>
STP	<i>Shield Twisted Pair</i>

TCP	Protocolo de Controle de Transmissão
TIA	<i>Telecommunications Industry Association</i>
TELNET	<i>Terminal Emulation</i>
UCB	Universidade Castelo Branco
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
WAN	<i>Wide Area Network</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA.....	15
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2 REDES DE COMPUTADORES.....	17
2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS REDES.....	17
2.1.1 <i>Metropolitan Area Network (MAN)</i>	18
2.1.2 <i>Wide Area Network (WAN)</i>	18
2.1.3 <i>Local Area Network (LAN)</i>	19
2.2 TECNOLOGIAS.....	20
2.2.1 Ethernet.....	20
2.2.2 Fast Ethernet.....	22
2.2.3 Gigabit Ethernet.....	22
2.3 TOPOLOGIAS DE REDES.....	22
2.3.1 Topologia em Estrela.....	22
2.3.2 Topologia em Anel.....	23
2.3.3 Topologia de Barramento.....	24
2.4 REDES DE ACESSO.....	24
2.4.1 Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL).....	24
2.5 COMPONENTES DE UMA REDE.....	25
2.6 SISTEMA OPERACIONAL.....	25
2.7 ARQUITETURA TCP/IP.....	26
2.7.1.1 Camada de Aplicação.....	27
2.7.1.1.1 <i>Domain Name System (DNS)</i>	28
2.7.1.2 Camada de Transporte.....	28

2.7.1.2.1 <i>Transmission Control Protocol (TCP)</i>	28
2.7.1.2.2 <i>User Datagram Protocol (UDP)</i>	29
2.7.1.3 Camada de Rede	29
2.7.1.4 Camada de Internet	29
2.7.1.4.1 <i>Internet Protocol (IP)</i>	30
2.8 MEIOS DE TRANSMISSÃO.....	30
2.8.1 Cabo Par Trançado	30
2.8.2 Cabo Coaxial	31
2.8.3 Fibra Óptica	32
3 NORMAS DE PROJETO DE REDES.....	33
3.1 CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	33
3.1.1 Subsistemas que Compõem um Cabeamento Estruturado	34
3.1.2 Padrões de Cabeamento.....	37
3.1.2.1 EIA/TIA T568A	37
4 DISPOSITIVOS DE REDE.....	38
4.1 <i>SWITCHES</i>	38
4.2 ROTEADORES	38
4.3 PLACA DE REDE	38
4.4 <i>PATCH-PANELS</i>	39
4.5 CONECTORES	39
5 SEGURANÇA EM REDES	42
5.1 POLÍTICAS E REDES SEGURAS	43
6 TRABALHOS CORRELATOS.....	45
6.1 PROJETO DE INTEGRAÇÃO DE LANs.....	45
6.2 PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE LOCAL “LOCAL AREA NETWORK - LAN” EM EMPRESAS DE PEQUENO PORTE.....	45
6.3 PLANEJAMENTO DE UM PROJETO PARA REDES WIMAX.....	45

7 PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE LOCAL PARA O COLÉGIO “O PROFESSOR E O ALUNO”	46
7.1 METODOLOGIA.....	46
7.1.1 O Colégio	46
7.1.2 Estrutura Elétrica do Colégio “O Professor e o Aluno”	47
7.1.3 Entrevista com o Diretor do Colégio “O Professor e o Aluno”	48
7.1.4 Lista de Equipamentos Necessários para a Instalação da Rede no Colégio “O Professor e o Aluno”	48
7.1.5 Levantamento de Custos Externos e Internos para a Implantação da Rede Local no Colégio “O Professor e o Aluno”	49
7.1.5.1 Custos Externos	49
7.1.5.2 Custos Internos.....	50
7.1.6 Projeto Físico da Rede Local para o Colégio “O Professor e o Aluno”.....	51
7.1.6.1 Estudo de Caso para a Implantação da Rede Local no Colégio “O Professor e o Aluno”	51
7.1.6.2 Definição do Cabeamento.....	54
7.1.7 Projeto Lógico da Rede Local para o Colégio “O Professor e o Aluno”	55
7.2 RESULTADOS OBTIDOS	56
8 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	59
ANEXO A – Planta do colégio.	64
ANEXO B – Planta baixa do térreo	65
ANEXO C – Planta baixa do primeiro andar.	66
ANEXO D – Planta baixa do segundo andar.	67
ANEXO E – Especificação da parte elétrica do colégio.	68
ANEXO F – Estrutura atual do colégio “O Professor e o Aluno”.	69
ANEXO G – Secretaria geral do colégio “O Professor e o Aluno”	70
APÊNDICE A – ARTIGO	71

1 INTRODUÇÃO

Hoje em dia é praticamente impossível não pensar em redes de computadores quando o assunto é informática, várias pessoas compram computadores para ter acesso á redes existentes, principalmente a Internet.

Internet é uma rede de propriedade privada, instalada sobre o modelo de referência TCP/IP, utiliza os protocolos da família TCP/IP, que dispõe os mesmos serviços de comunicação da rede mundial Internet, tais como: servidor de páginas, servidor DNS, HTTP ou servidor de e-mail (MENDES, 2007).

As redes de computadores surgiram da necessidade de troca de informações, onde é possível ter acesso a um dado que está fisicamente localizado distante das pessoas, por exemplo, o caixa eletrônico, onde se pode ter acesso aos dados de uma conta corrente que estão armazenados em um computador a centenas ou milhares de quilômetros de distância. Na Internet, essa troca de informações armazenadas remotamente é levada ao externo. Acessa-se dados armazenados nos locais mais remotos e, na maioria das vezes, o local onde os dados estão fisicamente armazenados não tem a maior importância (TORRES, 2001).

O objetivo de qualquer rede de computadores é garantir que todos os recursos de informação sejam compartilhados rapidamente, com segurança e de forma confiável.

Cabe salientar que a rede deve possuir meios de transmissão, protocolos e mecanismos capazes de garantir o transporte das informações entre os elementos constituintes.

Quando se fala em redes de computador, geralmente focam-se as três redes básicas, dentre elas: rede local, rede metropolitana e a rede geograficamente distribuída.

Segundo Kurose; Ross (2005), maior parte das redes locais utilizam a tecnologia Ethernet, que transmite dados a velocidades que podem chegar a 10 Gbps.

Um projeto de redes de computadores é um planejamento detalhado, destinado a implantação de uma rede de computadores que possa satisfazer as necessidades de pessoas tanto jurídicas, quanto física, sendo o compartilhamento de recursos e informações.

Neste projeto realizou-se um levantamento e análise de custo e benefícios de uma rede local de baixo custo em uma instituição de ensino em Angola, apresentar ideias para a mesma, na implantação da rede local, como estudo de caso. Atender as expectativas da instituição, que nos dias de hoje ainda não possui uma conexão de rede local.

Com a implantação da rede local, o colégio “O Professor e o Aluno” poderá ter alguns benefícios como: compartilhamento de recursos e acesso a Internet.

1.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar uma proposta para a implantação de uma rede local de baixo custo para instituições de ensino em Angola.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos estudados neste trabalho são:

- a) entender os conceitos de redes de computadores;
- b) analisar as tecnologias de redes cabeadas;
- c) estudar as topologias, hardware, software, servidores e cabeamento;
- d) entender os protocolos de roteamento de rede local;
- e) pesquisar nas empresas os custos externos de uma rede local;
- f) apresentar por meio de um estudo de caso um projeto de rede local em uma instituição de ensino em Angola.

1.3 JUSTIFICATIVA

Redes de computadores é um conjunto de *hosts* conectados, que permitem a troca de informações entre si (WIRTH, 2002). Nos últimos anos, o computador tem sido uma ferramenta muito usada, e tem provocado uma revolução na forma de educar e aprender devido a sua capacidade facilitadora de acesso a informações, e nas possibilidades de novas técnicas de ensino. Quando adotados na escola, devem se integrar como uma ferramenta multidisciplinar, constituindo-se na realização de trabalhos.

Devido á relevância social dos alunos em Angola, vários destes terminam o ensino de base, sem o conhecimento da utilização do computador, sendo assim muitos destes ingressam para o ensino médio com muitas dificuldades, principalmente na realização de trabalhos.

A instituição em questão não dispõe de uma sala de informática; devido à falta de recursos financeiros, e pretende-se investigar a possibilidade de implantar uma rede de baixo custo com doações de computadores usados de algumas empresas.

Computadores conectados a uma rede poderá ajudar o aluno a obter rápida e eficientemente informações sobre os recursos que necessita. As redes de computadores estão cada vez mais facilitadoras no processo contínuo de ensino e aprendizado. Portanto, este trabalho explicará o que será necessário para a implantação de uma rede LAN no colégio “O Professor e o Aluno”.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo descreve a definição do problema, o objetivo geral, seguido de um detalhamento sobre os objetivos específicos e uma breve justificativa sobre o tema proposto.

No segundo capítulo, descreve sobre redes de computadores, abordando detalhadamente sobre os objetivos específicos tais como: sua classificação, tipos de tecnologias usadas, possíveis topologias, arquitetura utilizada, bem como as suas camadas e seus protocolos de comunicação, os componentes básicos para o funcionamento de uma rede local, sistema operacional de rede, especificamente o Linux, por ser um software gratuito, além disso, o Linux tem aplicativos educacionais, por último os meios utilizados na transmissão de dados. O terceiro capítulo descreve as normas que devem ser utilizadas em um projeto de rede de computadores. Já no quarto capítulo apresenta alguns tipos de dispositivos de interconexão de rede.

No quinto capítulo detalha um pouco sobre segurança em redes de computadores. O sexto capítulo descreve alguns trabalhos correlatos a este, e por último o sétimo capítulo descreve o trabalho proposto.

2 REDES DE COMPUTADORES

Rede é um conjunto de dispositivos, denominados frequentemente de nós, conectados por links de comunicação. Um nó pode ser um computador, uma impressora ou qualquer outro dispositivo capaz de enviar ou receber dados gerados noutros nós da rede (FOROUZAN, 2006).

As conexões podem ser cabeadas ou sem fio, por exemplo, o controle remoto da televisão ou aparelho de som, o telefone celular, trabalham com conexões sem fio, também conhecidas como wireless.

Anteriormente as redes de computadores eram usadas apenas por acadêmicos, hoje se encontra espalhada pelo mundo inteiro, tanto para uso corporativo ou pessoal. As redes de computadores são utilizadas para diversas tarefas, desde transferências bancárias, comércio eletrônico, jogos, e até o compartilhamento de fotos, vídeos e músicas.

Com a eficiência das redes foi possível o compartilhamento de softwares, equipamentos e informações entre todos os computadores da rede. Por exemplo, as redes *peer-to-peer*, possibilitam o compartilhamento de recursos entre os computadores dos usuários.

As redes de computadores distinguem-se de outras redes devido a sua generalidade, uma vez que são montadas a partir de um hardware programável de uso geral, e não são otimizadas apenas para um aproveitamento específico, como somente fazer ligações telefônicas ou mandar sinais de televisão, mas com a capacidade de transmitir informações diferentes (PETETSON; BRUCE, 2004).

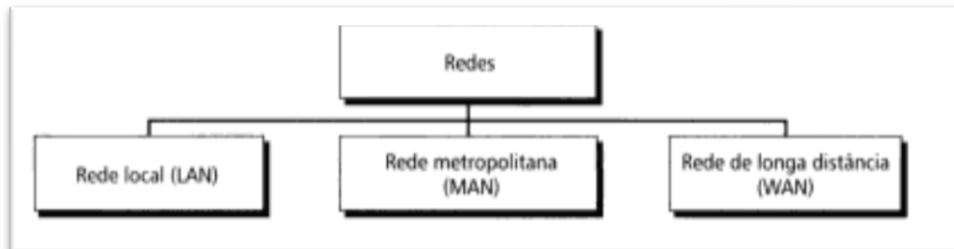
As redes tornaram-se um meio de comunicação muito eficiente e econômico, porque permite a localização entre empresas e pessoas a longas distâncias, a comunicação utilizando software de mensagens instantâneas, com transmissão de voz e vídeo em tempo real, diminuindo os gastos com telefonia. As redes de computadores são classificadas por extensões geográficas.

2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS REDES

Para uma melhor organização das redes, pode-se classificá-las segundo os conceitos organizacionais das redes basicamente em três tipos: *Local Area Network (LAN)*, *Metropolitan Area Network (MAN)* e *Wide Area Network (WAN)*.

Cada classificação das redes é denominada pelo tamanho, tipo de domínio, distância geográfica que ela cobre e pela arquitetura física (FOROUZAN, 2006).

Figura 1 - Classificação de redes.

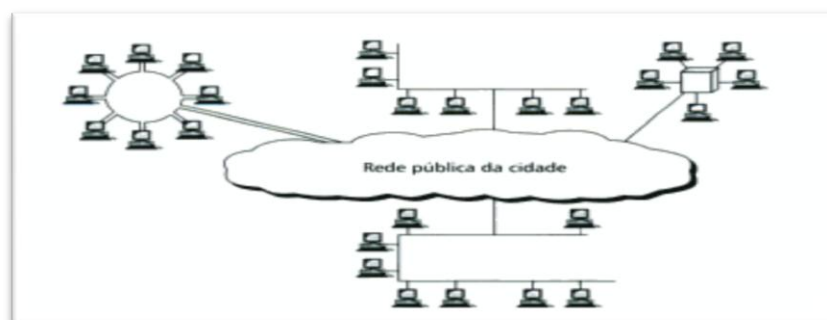


Fonte: Forouzan (2006, p.42).

2.1.1 Metropolitan Area Network (MAN)

Uma MAN atende uma cidade, sendo constituída por uma única rede, ou conectada por várias redes LANs formando uma rede maior, de forma que os recursos possam ser compartilhados entre LANs ou entre dispositivos. Salieta-se que uma MAN pode ser administrada por uma empresa privada ou pública (FOROUZAN, 2006).

Figura 2 – MAN.



Fonte: Forouzan (2006, p.43).

2.1.2 Wide Area Network (WAN)

Uma rede geograficamente distribuída abrange uma grande área geográfica com frequência em um país ou continente.

Segundo Forouzan (2006) as WANs favorecem a transmissão de dados, voz, vídeo e imagem a longas distâncias geográficas, não dependem do hardware para a transmissão de dados, utilizam redes públicas, redes alugadas,

equipamentos privados de comunicação ou combinações para atingir uma distância quase ilimitada na superfície do planeta.

Figura 3 - Rede de longa distância.



Fonte: Forouzan (2006, p.44).

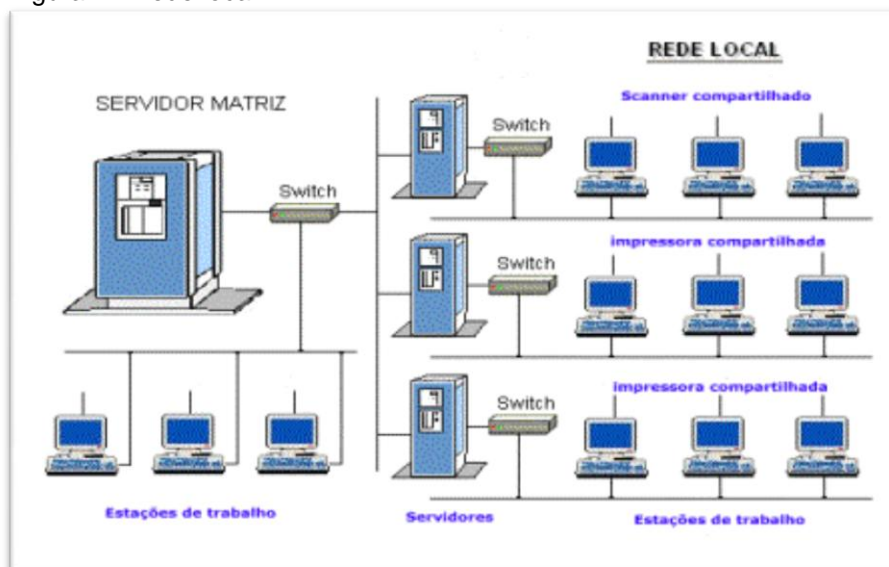
2.1.3 Local Area Network (LAN)

As LANs são redes privadas contidas em um único edifício ou campus universitário com até alguns quilômetros de extensão. Elas são amplamente usadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios e instalações indústrias de empresas, permitem conectar computadores, servidores e outros equipamentos de rede, numa área geográfica limitada. Elas têm três características que as distinguem de outros tipos de redes: tamanho, tecnologia de transmissão e a topologia. Cabe salientar que a tecnologia de transmissão, na maioria dos casos consiste em um cabo, onde todas as máquinas estão conectadas. Transferem dados com velocidade de 10 Mbps a 100 Mbps, têm baixo retardo e cometem pouquíssimos erros. As mais modernas operam em até 10 Gbps (TANENBAUM, 2003).

Segundo Carrissimi, Rochol e Granville (2009), as redes locais tiveram seu início nos anos oitenta, de acordo com os três padrões do IEEE: IEEE 802.3, IEEE 802.4, IEEE 802.5. Esses padrões tinham como objetivo de automação de escritórios, integração de múltiplos e automação de fábrica. A rede local teve sucesso no mercado devido à simplicidade e o baixo custo, a implantação da Digital, Intel e Xerox (DIX) denominada como Ethernet. A Ethernet é uma tecnologia baseada no padrão IEEE 802.3, essa tecnologia é utilizada em redes locais devido as suas extensões e melhorias que obteve nos últimos anos.

As tecnologias de LANs são as mais usadas em redes de computadores, atualmente elas conectam vários computadores de redes distintas. A figura 4 mostra uma rede LAN.

Figura 4 - Rede local.



Fonte: Forouzan (2006, p.43).

2.2 TECNOLOGIAS

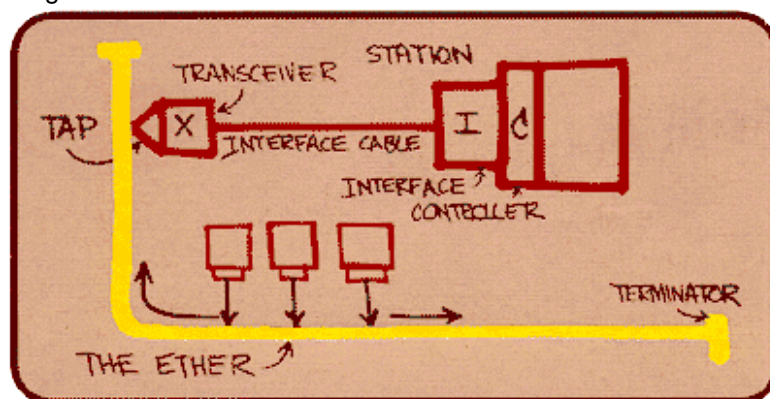
As tecnologias de rede abrangem uma série de padrões que definem como será feita a instalação física, as conexões elétricas e as conexões lógicas entre os dispositivos da rede da instituição em estudo. A tecnologia de rede, basicamente, consiste de três elementos: o meio físico, as regras de controle de acesso ao meio e o quadro Ethernet. Hoje existem vários padrões de tecnologias entre os principais destacam-se Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet.

2.2.1 Ethernet

A maior parte do tráfego na Internet começa e termina com conexões Ethernet. Nos anos de 1980 e no princípio de 1990, essa tecnologia desafiou outras tecnologias LAN, bem como a *token ring*, Interface de Dados Distribuída de Fibra (FDDI) e o Modo de Transferência Assíncrono (ATM). Algumas tecnologias obtiveram bons resultados no mercado das LANs por alguns anos. Após a invenção da Ethernet na década de 1970, a Ethernet passou a aumentar, e conquistou sua

posição no mercado. Por ser uma tecnologia com maior velocidade e mais barata em relação às outras, os administradores de redes foram se familiarizando e passaram a usar mais a Ethernet. E sempre procurou lançar versões compatíveis, ou mais altas. Com a introdução da Ethernet comutada no início de 1990, aumentou a velocidade ativa de dados. Esta tecnologia teve sucesso no mercado devido a sua simplicidade e facilidade de manutenção; capacidade e introdução de novas tecnologias; confiabilidade; instalação e atualização econômicas. A Ethernet original foi idealizada em 1970 por Bob Metcalf e David Bogges. Na década de 1980 e grande parte de 1990, utilizava a topologia de barramento para interconectar os nós, e a tecnologia 10Base2, que utiliza um cabo coaxial fino para o barramento, conforme ilustra a figura 5. Atualmente utiliza uma topologia em estrela para interconectar os nós através de um *switch* ou *hub* (KUROSE; ROSS, 2010).

Figura 5 - Barramento



Fonte: Kurose e Ross (2010, p.343).

Existem dois tipos de Ethernet: clássica, responsável por resolver os problemas de acesso múltiplo e a comutada, onde se utiliza *switches* para conectar vários computadores, apesar de terem o mesmo nome, elas são diferentes. A clássica opera em velocidade de 3 a 10 Mbps, utiliza o protocolo de controle de acesso ao meio *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection* (CSMA/CD). Enquanto que a comutada opera em velocidades 100, 1.000 e 10.000 Mbps (TANENBAUM; WETHERALL 2011).

Segundo Comer (2006) a Ethernet é uma tecnologia baseada na norma IEEE 802.3 que define padrões de transmissão de dados e interconexões para redes locais (LAN). A tecnologia surgiu em 1970 com uma largura de banda de 10 Mbps e

foi desenvolvida pela *Xerox Corporation*, *Intel Corporation* e a *Digital Equipment Corporation*.

2.2.2 Fast Ethernet

A Fast Ethernet também conhecida como 10BaseT é uma tecnologia que utiliza o protocolo de acesso ao meio, assim como acontece na tecnologia Ethernet de 10Mbps, atua em velocidade de 100 Mbps. A Fast Ethernet limita a distância da estação de trabalho a 100 metros (SOUSA, 2009).

2.2.3 Gigabit Ethernet

Os objetivos do comitê para Gigabit Ethernet eram essencialmente os mesmos do comitê para o Fast Ethernet: tornar a Ethernet dez vezes mais rápida, mantendo a compatibilidade com todos os padrões Ethernet existente. Em particular, a Gigabit Ethernet tinha de oferecer o serviço de datagrama não confirmado com unicasting e multicasting (TANENBAUM; WETHERALL, 2011, p.184).

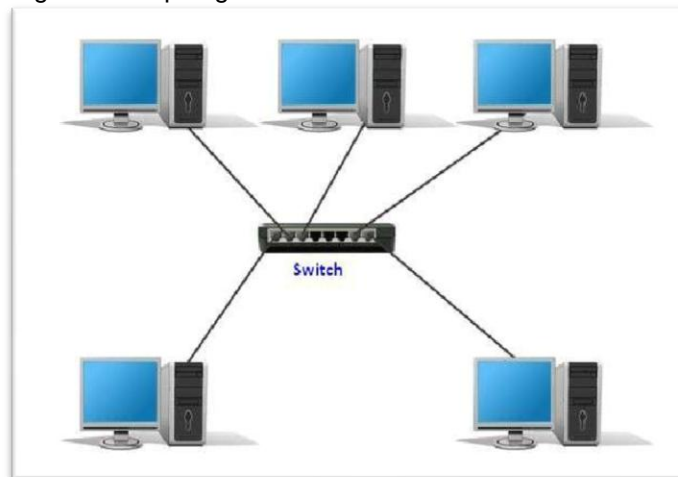
2.3 TOPOLOGIAS DE REDES

O termo topologia refere-se na forma conforme os equipamentos estão conectados á rede. A topologia física descreve o layout dos hardwares da rede, e faz a conexão entre os equipamentos de rede; e a topologia lógica descreve o comportamento dos computadores na rede. Sendo assim, podemos dividir os principais tipos de topologias físicas em: estrela, barramento e anel (CARRISSIMI; ROCHOL; GRANVILLE, 2009).

2.3.1 Topologia em Estrela

A topologia em estrela é usada em uma rede onde os computadores são conectados a um *switch* central. Atualmente a topologia em estrela é utilizada em redes locais com a implementação dos *switches*, sobretudo facilita na detecção e na correção de falhas de conexão (SOUSA, 2009). Conforme mostra a figura 6.

Figura 6 - Topologia em estrela.

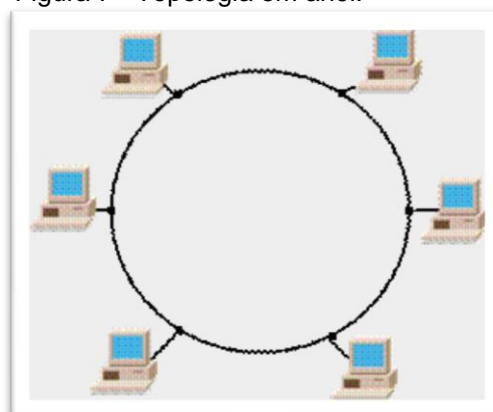


Fonte: Silva (2010).

2.3.2 Topologia em Anel

Na topologia em anel, os computadores são organizados de uma forma que possam ser conectados num loop fechado, onde um cabo conecta o primeiro computador da rede a um segundo, outro cabo conecta o segundo computador da rede a um terceiro computador, e assim por diante, até que o último cabo conecte o último computador de volta ao primeiro computador, ou seja, cada computador está conectado diretamente a dois outros, conforme mostra a figura 7. Cabe salientar que essa topologia refere-se a conexões lógicas entre os computadores, isso quer dizer que os computadores e as conexões não precisam necessariamente estar organizados de maneira a formar um círculo (COMER, 2007).

Figura 7 - Topologia em anel.

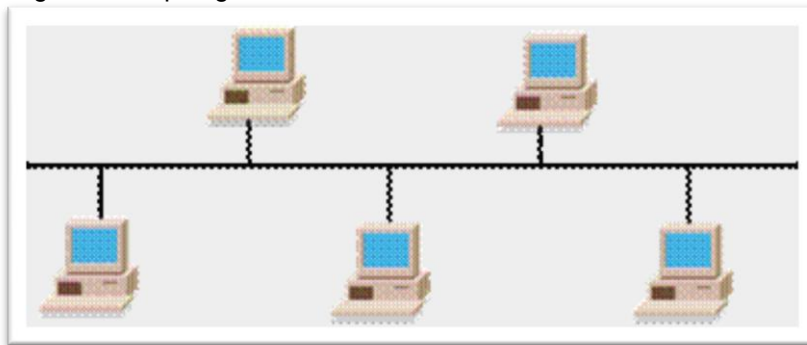


Fonte: Pinheiro (2006).

2.3.3 Topologia de Barramento

Todos os computadores estão conectados em um mesmo barramento físico de dados, ou seja, os computadores em uma rede conectados através de um barramento podem enviar um sinal via cabo, e todos os computadores receberão este sinal. Para que não haja colisão os computadores conectados a uma rede de barramento precisam se coordenar para que apenas um computador envie um sinal por vez (COMER, 2007). A figura 8 mostra uma rede onde todos os computadores estão ligados ao mesmo barramento.

Figura 8 - Topologia de barramento



Fonte: Pinheiro (2006).

2.4 REDES DE ACESSO

As redes de acesso são usadas para conectar um sistema final de uma rede a um roteador. As redes de acesso são divididas em três categorias: (KUROSE; ROSS, 2006).

- a) acesso residencial, liga sistemas finais domésticos à rede;
- b) acesso corporativo, liga sistemas finais de uma empresa ou instituição educacional a rede;
- c) acesso de rede sem fio, liga sistemas finais, normalmente móveis à rede.

2.4.1 Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL)

A tecnologia ADSL permite o acesso à Internet em alta velocidade. A este tipo de acesso denomina-se “Internet banda larga”. Esta tecnologia é um dos

modelos de acesso á Internet mais utilizado atualmente. O *modem* ADSL realiza a multiplexação dos sinais de telefonia de Internet transmitindo o sinal composto sobre os pares metálicos da rede de telefonia convencional. Desta forma, os *modems* realizam uma transmissão, ou seja, o *download* (recepção de dados) é maior que o *upload* (transmissão de dados). O meio utilizado nesse acesso é o cabo de par trançado do sistema de telefonia convencional (KUROSE; ROSS, 2006).

2.5 COMPONENTES DE UMA REDE

A seguir são apresentados alguns componentes básicos de uma rede:

- a) servidor de rede é um computador conectado a uma rede que fornece serviços, com sistema operacional permitindo o seu funcionamento. Normalmente os servidores operam com sistemas operacionais Netware da Novell, Windows NT Server da Microsoft, ou Unix. Os servidores de rede permitem o compartilhamento e administração de informações, dispositivos e aplicações entre usuários da rede. (WIRTH, 2002), ou seja, é um dispositivo apropriado para oferecer recursos aos usuários da rede;
- b) cliente: máquina do usuário, que acessa os recursos proporcionados pela rede;
- c) recursos: tudo que é oferecido aos usuários da rede;
- d) protocolos: garantem a comunicação entre os vários componentes da rede, independentemente do fabricante;
- e) cabeamento: transmite as informações entre os diversos dispositivos (PINHEIRO, 2003).

2.6 SISTEMA OPERACIONAL

Segundo Mendes (2007, p. 29), “sistema operacional de rede é o componente responsável por garantir que o servidor de rede se mantenha estável, respondendo a todos os pedidos dos usuários de forma rápida e segura”.

Neste projeto será abordado o sistema operacional Linux por se tratar de um sistema utilizado em vários servidores, pois proporciona um bom desempenho em tarefas que exijam processamento, é um software gratuito. O Linux poderá

ajudar na implantação de uma rede de baixo custo. Este sistema operacional possui aplicativos educacionais que possibilitam o desenvolvimento de atividades práticas, facilitando os professores trabalharem com os alunos no laboratório de informática. O sistema operacional Linux é muito utilizado em servidores, pelos seguintes fatores: Desempenho, Segurança, Baixo custo, Flexível e Acessível.

Aplicativos são programas instalados nos computadores que permitem a sua funcionalidade entre eles, estão: o navegador web, os reprodutores e editores de áudio, vídeo e imagens, jogos, editor de texto, além disso, os aplicativos permitem o gerenciamento do computador como impressão, visualização de pdf, amplificador de tecla, entre outros, que garantirão a usabilidade do sistema operacional Linux.

O Linux é livre e possui código aberto, é otimizado para Internet, e opera em sistemas de 32 ou 64 bits, incluindo os processadores Intel (x86) e os processadores RISC (MAXIMUM, 2001, tradução nossa).

Segundo Tabler (2000) o Linux é um sistema operacional multiusuário, permite que vários usuários se conectem simultaneamente na mesma máquina.

O sistema operacional Linux lançou algumas versões educacionais, e atualmente a mais usada é a versão quatro, ou seja, Linux Educacional 4.0, que tem como objetivo facilitar a utilização de software livre em ambientes de informática voltados para a educação, proporcionando aos professores e alunos maior liberdade de personalização do ambiente. A versão 4.0, possui novos recursos de interface e vários aplicativos novos, esta versão foi desenvolvida pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), com ajuda dos técnicos dos Núcleos de Tecnologia Educacional. Esta versão encontra-se disponível em todas as escolas públicas brasileiras através do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo).

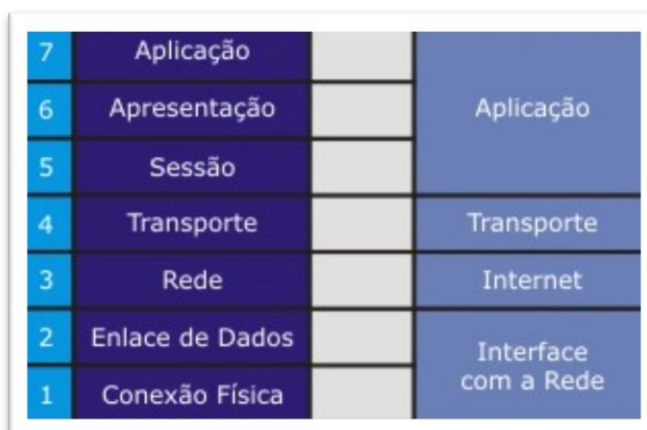
Para a comunicação entre os componentes de uma rede de Internet são necessários alguns protocolos, tais protocolos fazem parte da arquitetura TCP/IP.

2.7 ARQUITETURA TCP/IP

A arquitetura TCP/IP é independente da infraestrutura de rede quanto física ou lógica. De fato, qualquer tecnologia de rede pode ser aplicada como meio de transporte dos protocolos TCP/IP. Este protocolo é responsável pelo endereçamento e interconexão de redes locais ou remotas. O TCP/IP é uma

arquitetura constituída por um conjunto de protocolos de comunicação usados em redes locais ou externas (WANs). A arquitetura e o endereçamento do TCP/IP permitem o roteamento de informações entre as redes locais e externas, transferências de arquivos, emulação remota de terminais, e-mail, gerenciamento, permitindo a comunicação entre os vários tipos de redes. Diversos ambientes e sistemas operacionais suportam o TCP/IP, assim como o Unix, DOS, Windows, Linux, permitindo a conexão de diversas plataformas. O modelo TCP/IP veio a partir do modelo *Open systems interconnection (OSI)*, que está constituído por sete camadas (física, enlace, sessão, transporte, apresentação, rede e aplicação). Os protocolos TCP/IP atuam em camadas, são quatro camadas que constituem o TCP/IP: camada de aplicação, camada de transporte, camada de rede e a camada de Internet (SOUSA, 2009). A figura 9 apresenta os modelos OSI e TCP/IP.

Figura 9 - Modelo OSI e TCP/IP.



Fonte: Vasconcelos; Nicolau e Filitto (2005).

2.7.1.1 Camada de Aplicação

A camada de aplicação é responsável pela comunicação entre os aplicativos e o protocolo de transporte. Diversos protocolos de nível mais alto são encontrados na camada de aplicação, entre eles estão definidos, o protocolo de terminal virtual (*TELNET*), o protocolo de transferência de arquivos (*FTP*), o protocolo de correio eletrônico (*POP*), o *Domain Name System (DNS)*, e o *HyperText Transfer Protocol (HTTP)* é o protocolo de comunicação utilizado para buscar páginas na *World Wide Web* (TANENBAUM; WETHERALL 2011).

2.7.1.1.1 Domain Name System (DNS)

O DNS é responsável pela localização dos nomes de domínio da Internet e os traduz para endereços IP. Para saber qual domínio corresponde a um determinado IP, é necessária uma lista central de todas as relações, essas listas são espalhadas pela Internet em vários servidores de nomes, seguindo uma hierarquia. Cada provedor possui seu próprio DNS (MORAES, 2010).

2.7.1.2 Camada de Transporte

A camada de transporte permite que as entidades pares dos *hosts* de origem e de destino guardem uma conservação, conforme acontece na camada de transporte do modelo *OSI*. Nesta camada operam dois protocolos: o *Transmission Control Protocol* (TCP) e o *User Datagram Protocol* (UDP) (TANENBAUM, 2011).

2.7.1.2.1 Transmission Control Protocol (TCP)

O TCP é um protocolo guiado por conexões confiáveis e realizam várias funções como: a entrega sem falhas de um fluxo de *bytes* proveniente de uma determinada máquina em qualquer computador da Internet. Esse protocolo divide o fluxo de *bytes* de entrada em mensagens discretas e passa cada uma delas para a camada Internet. Após a entrega da mensagem a máquina de destino, o TCP receptor monta as mensagens recebidas no fluxo de saída. Este protocolo preocupa-se com o controle de fluxo, de forma a prevenir que um receptor lento receba mensagens maiores do que ele pode manipular vinda de um transmissor muito rápido (TANENBAUM; WETHERALL, 2011).

Os protocolos de aplicações que utilizam o TCP contêm o: *Telnet*, Protocolo de Transferência de Arquivos (FTP), Protocolo Simples de Transferência de Correio (SMTP) e o Protocolo de Correio (POP). O TCP no seu cabeçalho apresenta informações como: as portas de origem e destino que são especificadas através dos quatro primeiros *bytes*. Tanto o UDP e o TCP utilizam números de portas para identificação e a entrega de informações para aplicações certas. Este cabeçalho apresenta várias informações adicionais, tais informações são

indispensáveis porque o TCP garante a comunicação confiável de informações dos *hosts* de origem para os *hosts* de destino (GALLO; HANCOCK, 2003).

2.7.1.2.2 User Datagram Protocol (UDP)

O protocolo UDP é mais rápido e mais simples em relação ao TCP por possuir menor quantidade de controles na transmissão. É um protocolo de transporte, sem conexão fim - a - fim, e garante a integridade das informações transmitidas, uma vez que não verifica para detectar a ausência de pacotes (SOUSA, 2009).

Segundo Moraes (2010) o UDP é voltado a aplicações que não solicitam os mecanismos de controle de sequência e fluxo do TCP, ou seja, não possui mecanismos de reconhecimento, por isso é mais rápido e eficiente.

2.7.1.3 Camada de Rede

A camada de rede é responsável pelo endereçamento e roteamento dos pacotes, ou seja, indica o caminho que ele deverá percorrer até ao seu destino. Os pacotes enviados podem chegar numa ordem diferente da que foram enviados, forçando as camadas superiores reorganizá-los, caso a entrega em ordem seja desejável (TANENBAUM; WETHERALL, 2011).

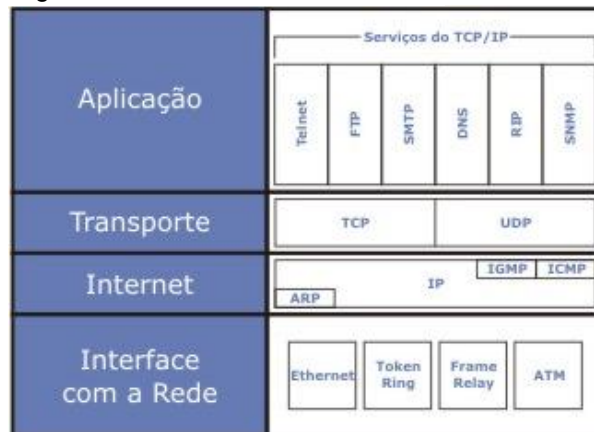
2.7.1.4 Camada de Internet

A camada de Internet é responsável por endereçar, rotear e controlar o envio e a recepção dos pacotes enviados pela camada de transporte. Esta camada pode enviar pacotes de qualquer rede para outra interconectada. O protocolo de Internet (IP) é o principal protocolo na camada de Internet, além dele, existem outros protocolos como: *Address Resolution Protocol* (ARP), *Reverse Address Resolution Protocol* (RARP) e o *Internet Control Message Protocol* (ICMP) (MENDES, 2007).

2.7.1.4.1 Internet Protocol (IP)

O protocolo IP é responsável pela instalação do endereço IP no pacote a ser enviado e pelo encaminhamento do pacote ao longo da rede até alcançar o seu destino. O IP é um protocolo não orientado á conexão fim a fim como o TCP, ou seja, não controla a conexão entre o transmissor e o receptor, somente opera no envio do seu pacote através da rede, roteando e encaminhando-o ao destino de acordo com o endereço IP (SOUSA, 2009). A figura 10 mostra o modelo TCP/IP com suas camadas e alguns protocolos.

Figura 10- Modelo TCP/IP



Fonte: Vasconcelos, Nicolau e Filitto (2005).

2.8 MEIOS DE TRANSMISSÃO

O meio de transmissão é o caminho físico onde trafegam os dados entre o transmissor e receptor, e podem ser guiado ou não guiado. Tanto o meio guiado, quando o não guiado a comunicação permanece na forma de onda eletromagnética. Na transmissão de meio guiado às ondas são conduzidas por meio sólido, como par trançado, cabo coaxial ou fibra óptica (STALLINGS, 2005).

2.8.1 Cabo Par Trançado

Segundo Mendes (2007) o cabo de par trançado é composto de oito fios divididos em quatro pares, cada fio possui uma cor diferente aos outros. As cores dos fios são: verde, branco verde, azul, branco azul, laranja, branco laranja, marrom

e branco marrom. Cada ponta do cabo par trançado, conecta um conector Rj45, mostrado na figura 16.

O par trançado conecta-se da estação de trabalho para um *hub* ou *switch*. Este tipo de cabeamento isola as linhas com ruído, possibilita adicionar novas estações de trabalho sem prejudicar o funcionamento da rede e tem um custo baixo.

O cabo par trançado é responsável pela comunicação entre os componentes e os computadores da rede. Pode ser usado em distância de até 100 metros, e podem ser blindado (STP) e não blindado (UTP) (WIRTH, 2002). A figura 11 e 12 apresentam os dois tipos de cabos par trançado.

Figura 11 - Cabo de par trançado com blindagem (STP).



Fonte: Torres (1998).

Figura 12 - Cabo de par trançado sem blindagem (UTP).



Fonte: Torres (1998).

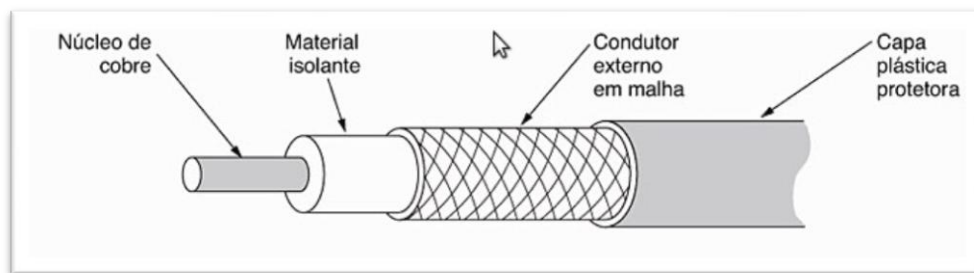
2.8.2 Cabo Coaxial

O cabo coaxial ethernet (*thinnet*) foi muito utilizado nas primeiras LANs. A conexão entre os componentes da rede é feita por meio de segmentos de cabo

coaxial fino de 50 ohms e conectores do tipo BNC. Já o cabo coaxial (*thicknet/yellow cable*) é usado em estações de serviço com distâncias entre 180 e 500 metros ou interligações entre *hubs*. Os cabos coaxiais mais utilizados são os de 50 ohms, utilizado nas transmissões digitais, e o cabo de 75 ohms usado na transmissão analógica e de televisão a cabo (WIRTH, 2002).

O cabo coaxial possui um núcleo de cobre coberto por um material isolante e uma camada de blindagem de malha de cobre e por último uma capa de plástico protetora externa, podendo se expandir por distâncias mais longas com velocidades mais altas. Conforme mostra a figura 13.

Figura 13 - Cabo coaxial.



Fonte: Tanenbaum e Wetherall (2011, p.60).

2.8.3 Fibra Óptica

Os cabos de fibra óptica são utilizados em redes locais como alternativas para os cabos coaxiais e par trançado. Esse tipo de cabo transmite os sinais elétricos de dados na forma de feixes modulados de luz. O computador emissor converte os sinais elétricos em sinais ópticos através de um diodo emissor de luz (LED – é um dispositivo eletrônico semiconductor que transforma a energia elétrica em luz) ou um laser (GALLO; HANCOCK, 2003).

A fibra óptica é utilizada na transmissão de longas distâncias nos *backbones* da rede, LANs de alta velocidade e acesso à Internet em alta velocidade como *Fiber to the Home* (FTTH) (TANENBAUM; WETHERALL, 2011).

3 NORMAS DE PROJETO DE REDES

Devido os diferentes tipos de equipamentos, fabricantes e sistemas operacionais, houve a necessidade da criação de normas padronizadas para permitir a comunicação entre equipamentos de diferentes fabricantes (SOUSA, 2009). Existem vários grupos de padronização mundial. Entre eles os mais conhecidos são:

- a) *International Standards Organization* (ISO) opera em todos os padrões;
- b) *Comitê Consultivo Internacional de Telegrafia e Telefonia/IUT – Interational Telecommunications Union* (CCITT) opera na concepção de normas e padrões para telecomunicação;
- c) *American National Standards Institute* (ANSI) utilizada na indústria para comunicação de dados digitais;
- d) *Electronic Industries Alliance* (EIA) desenvolvida pela associação de fabricantes norte – Americanos de rádio e televisão.

A *Eletronic Industries Alliance/Telecommunications Industry Associaton* (EIA/TIA), é o padrão mais utilizado em redes locais. Esta norma classifica-se em: EIA/TIA-568, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607, EIA/TIA-570. Este padrão proporciona padrões para sistemas de cabeamento estruturado, abordando projetos de redes e as características quanto ao desempenho para os meios físicos. Os padrões universais possuem informações suficientes para projetar sistemas de cabos robustos para adaptarem-se diferentes maneiras de comunicação em lugares multiprodutos e multifabricantes (GALLO; HANCOCK, 2003).

A EIA/TIA apresenta os métodos para a instalação de cabeamento estruturado em edifícios comerciais. Este padrão é acessível, dividido em categorias, e os fios do cabo transmitem voz e dados (SOUSA, 2009).

3.1 CABEAMENTO ESTRUTURADO

O projeto de cabeamento estruturado na montagem de uma rede faz parte do meio físico utilizado para interligar computadores, é um fator de extrema importância para o bom desempenho de uma rede. Uma rede de cabeamento estruturado pode ser utilizada em dados, voz, imagem, entre outros.

O cabeamento estruturado tem como principal objetivo a organização e unificação dos cabos existente na rede. Este sistema é administrado por normais

internacionais, usando conectores padronizados, que permitem a conexão de um ponto qualquer para outro ponto do cabeamento. O sistema de cabeamento determina a estabilidade de uma rede. Pesquisas revelam que cerca de 70% dos problemas físicos ocorridos atualmente em uma rede tem origem no cabeamento, afetando de forma considerável a confiabilidade da mesma. Também mostram cerca de 40% dos funcionários de uma empresa trocam fisicamente de lugar ao menos uma vez por ano. O custo para a implantação do cabeamento corresponde a aproximadamente 6% do custo total de uma rede (PINHEIRO, 2003).

Stallings (2005) define o sistema de cabeamento estruturado como um conjunto de padrões que determinam os tipos de cabeamento e o layout de uma rede (edifícios comerciais).

3.1.1 Subsistemas que Compõem um Cabeamento Estruturado

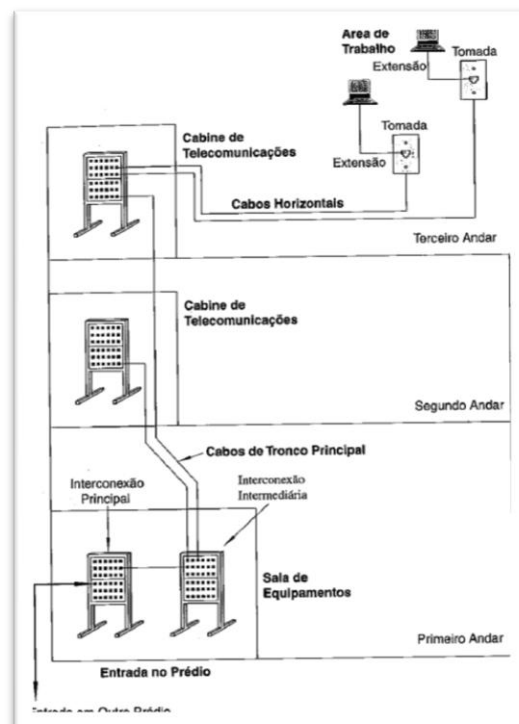
O sistema de cabeamento estruturado está constituído por seis subsistemas, conforme mostra a figura 14, entre eles são (GALLO; HANCOCK, 2003):

- a) a entrada do prédio: permite a conectividade entre prédios. É o local que permite a conexão do sistema de comunicação da rede de uma empresa, através do tronco principal;
- b) cabos para o tronco principal conectam as salas de telecomunicações de um edifício, e é onde os cabos finalizam ou conectam-se uns aos outros. Maior parte dos edifícios possui uma sala de telecomunicações em cada andar, e as salas são interconectadas através de um cabo principal (GALLO; HANCOCK, 2003);
- c) sala de telecomunicações: é uma área dentro de um prédio comercial de cabeamento de *backbone* e horizontal. É o local aonde é instalado o distribuidor de piso a partir do qual é destruído o subsistema de cabeamento horizontal (MARIN, 2009);
- d) estação de trabalho: são os lugares em um prédio comercial onde usuários da rede interagem com os equipamentos terminais. Deve ser projetada e praticada de maneira que seja um ambiente agradável para os ocupantes do local. A área de trabalho é definida tecnicamente como um ambiente em um sistema de cabeamento estruturado para

telecomunicações em que os cabos derivados do distribuidor de piso são finalizados em tomadas de telecomunicações acessíveis aos usuários para a conexão dos equipamentos à rede de um prédio. A área de trabalho vai da tomada até a estação de rede, esta área é constituída por equipamentos da estação, cabos de extensão e adaptadores (MARIN, 2009);

- e) sala de equipamentos: é onde se encontra a maior parte dos equipamentos de telecomunicações, acabamento de cabos, bem como distribuidores de um sistema de cabeamento. A sala de equipamentos é um ambiente projetado para atender as necessidades de um prédio ou campus, enquanto que um compartimento de telecomunicações atende pavimentos particulares em um único edifício (MARIN, 2009);
- f) cabos horizontais: vão da estação de trabalho até a sala de telecomunicações e baseiam-se na topologia em estrela. O cabo horizontal está constituído por tomadas, cabos, por acabamentos dos cabos e interconexões (GALLO; HANCOCK, 2003).

Figura 14 - Componentes principais de um sistema de cabeamento.



Fonte: Gallo e Hancock (2003).

A *Electronic Industries Association* (EIA/TIA) fornece padrões para o cabo de par trançado. A EIA/TIA desenvolveu o padrão EIA/TIA-568, utilizado mundialmente, que determina o tipo de cabo para determinada velocidade, tipos de conectores a serem utilizados para um dado cabo e a topologia da rede. Também determina a especificação de desempenho para os cabos e conectores. Este padrão classifica os cabos UTP em várias categorias: categoria 1, 2, 3, 4, 5, e 5E. As categorias 3 e 5 são as mais utilizadas em redes locais. Em redes com maior velocidade, como as redes Ethernet 802.3 de 100 Mbps e 1 Gbps são utilizadas a categoria 5E. A categoria 5 e 5E para cabos UTP de cobre são as mais conhecidas por transmitirem dados e voz (GALLO; HANCOCK, 2003). A tabela 1 apresenta a descrição das categorias de cabos de par trançado padronizada pela TIA.

Tabela 1 – Descrição das categorias de cabos de par trançado.

Categoria	Descrição
Categoria 1*	Utilizada apenas na transmissão de voz.
Categoria 2*	Tem baixo desempenho; usada para transmitir dados e voz em até 4Mbps.
Categoria 3*	Transmitem dados e voz; até 10 Mhz; pode ser utilizada para Ethernet, Fast Ethernet e <i>token ring</i> .
Categoria 4*	Transmitem dados e voz; até 20 MHz; pode ser utilizada para Ethernet, Fast Ethernet e <i>token ring</i> .
Categoria 5*	Transmitem dados e voz; até 100 MHz; ideal para Ethernet, Fast Ethernet, Giga Ethernet, <i>token ring</i> e ATM de 155 Mbps.
Categoria 5e*	Transmitem dados e voz; até 200 MHz; ideal para, Ethernet, Fast Ethernet, Giga Ethernet, <i>token ring</i> e ATM de 155 Mbps.

Fonte: Adaptado Gallo e Hancock (2003).

3.1.2 Padrões de Cabeamento

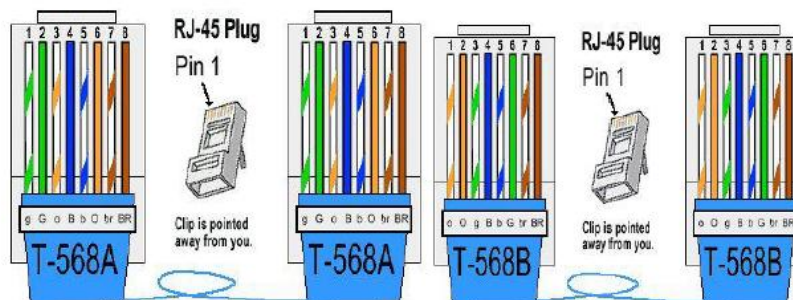
Maior parte das redes de computadores utiliza o cabeamento par trançado, por proporcionar quatro pares de fios; existe a probabilidade de diferentes pinagens e; permite utilizar equipamentos de vários fabricantes. A EIA/TIA criou alguns padrões, dentre eles os mais utilizados são: T568B e o T568A, esses padrões utilizam os pinos 1, 2, 3 e 6, na transmissão e recepção de dados, e são usadas em redes industriais e não industriais (MENDES, 2007; STALLINGS, 2005).

3.1.2.1 EIA/TIA T568A

O EIA-568-A foi emitido em 1995. O par trançado blindado e não – blindado estão envolvidos no padrão EIA-568-A. O EIA-568-A apresenta as categorias 3,4 e 5. A categoria 3 diferencia-se da categoria 5 através do número de trançados no cabo por distancias unitárias. A categoria 5 é mais trançada, o tamanho do trançado é de 0,6 a 0,85 cm, é mais fino em ralação a categoria 3 e é mais caro (STALLINGS, 2005).

Segundo Mendes (2007) o padrão T568A pode se utilizado no sistema cabeamento em redes Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet. A figura 15 apresenta os dois tipos de padrões padronizados pela EIA-568.

Figura 15 - Padrões T568A e T568B.



Fonte: Torres (1998).

4 DISPOSITIVOS DE REDE

Para a implantação de sistema de cabeamento estruturado são utilizados alguns equipamentos físicos como *patch-panels*, conectores, *racks*, *switches*, *hubs*, placa de rede, roteadores, entre outros.

4.1 SWITCHES

Os *switches* permitem a troca de dados entre diversos usuários na rede ao mesmo tempo, sem atraso. Bem como os roteadores permitem a comunicação entre si em redes distintas, os *switches* permitem a comunicação de forma eficiente entre os nós distintos de uma rede, e a comunicação direta de outros nós de diferentes redes. Portanto, existem diferentes tipos de *switches*, os que proporcionam uma conexão separada para cada nó em uma rede interna de computadores, são chamados de LAN *switches* (WIRTH, 2002).

Segundo Sousa (2009) *switch* é um equipamento que atua analogicamente a uma *bridge*, segmentado redes, e permite a comunicação entre as redes, com o tráfego segmentado, ao mesmo tempo, duas a duas.

4.2 ROTEADORES

Roteadores são equipamentos de interconexão de rede que controlam o encaminhamento das informações sobre a rede. Os roteadores permitem a formação de WAN e o acesso de uma LAN à Internet, podendo comprimir e compactar os dados para uma transferência mais ágil (WIRTH, 2002). Os roteadores roteam os pacotes entre as LAN. Eles dispõem de uma tabela interna de roteamento, onde retiram as informações necessárias a respeito da rede que operam.

4.3 PLACA DE REDE

A placa de interface ou *Network Interface Card* (NIC) é responsável pela conexão do hardware da estação de trabalho ou servidor ao meio físico de transmissão, e pela comunicação dos sinais que trafegam no meio físico. A placa de

rede é constituída por circuitos impressos e possuem elementos eletrônicos, ela conecta-se ao barramento do computador, e um cabo a conecta ao meio da rede (SOUSA, 2009).

Segundo Comer (2007) a NIC interpreta os sinais elétricos utilizados em uma rede, a taxa onde os dados serão enviados ou recebidos e os detalhes do formato de quadros da rede. Na sua maioria possuem circuitos de *Acesso Direito à Memória (DMA)*, e permitem o funcionamento da mesma independentemente da CPU.

Em redes locais o encaminhamento das informações é baseado em endereços. Deste modo cada placa de rede possui um único endereço conhecido como *Media Access Control (MAC)* (SOUSA, 2009).

4.4 PATCH-PANELS

O *patch-panels* é um painel intermediário de distribuição de cabos que fica entre os pontos de conexão de equipamentos e *switch*. Os cabos que vêm dos pontos de uma rede são concentrados no *patch-panels* (SOUSA, 2009).

Em todos os projetos de redes que utilizam o cabo de par trançado, utiliza-se o *patch-panel* para a ligação de computadores, impressoras e aparelhos eletrônicos aos seus respectivos equipamentos, que podem ser o caso de computadores, o *hub* ou *switch* (MENDES, 2007).

4.5 CONECTORES

Conectores são dispositivos que servem para conectar diversos componentes em uma rede. Existem vários tipos de conectores, cada conector possui uma finalidade específica, entre eles estão:

- a) conectores de cabo UTP, ou *conectores modulares de oito pinos*: são utilizados para cabos de par trançado não-blindados (GALLO; HANCOCK, 2003);
- b) conectores BNC: são utilizados com cabos coaxiais finos. Existem diferentes tipos de conectores BNC, entre eles estão: conectores em barril são cilíndricos e servem para conectar dois segmentos de cabos; conectores T possuem o formato da letra T e servem para conectar os

dispositivos nos cabos, a parte horizontal da letra T conecta dois segmentos do cabo, e a parte vertical serve para conectar o dispositivo; conectores terminais conectam-se aos terminais de um segmento de cabo e unem o cabo com um conector em barril ou em T; e os terminais BNC são conectados a outra ponta de um cabo coaxial fino, evitando reflexões de sinais (GALLO; HANCOCK, 2003);

- c) conectores SC, também conhecidos como 568SC: são utilizados em cabos de fibra óptica. Este tipo de conector foi aprovado pela norma EIA/TIA - 568A. Existem outros tipos de conectores de cabo de fibra como: os conectores SMA utilizam uma estrutura com conexão de par trançado, são conectados parafusando numa ponta a outra. Esses conectores são projetados para uso militares rigorosas. O outro tipo de conector é o *Medium interface connector* (MIC), é utilizada em redes do tipo FDDI (GALLO; HANCOCK, 2003).

Para saber qual tipo de conector deve-se usar, é necessário saber qual cabo será usado. Os conectores são classificados por gênero: machos e fêmeas. Os conectores também podem ser classificados quanto ao tipo, entre eles podem-se citar os seguintes: o Barramento de Dados (BD), o *centronics* e a *Deutsche Industrie Norm* (DIN). O DB é utilizado como uma interface entre os computadores e periféricos, impressora ou modem externo; os conectores machos são caracterizados por uma fila retangular de pinos, e os conectores fêmeas caracterizam-se por uma fila retangular de buracos. Portanto, existem vários tipos de conectores de Barramento de Dados, que se diferenciam pelo número de pinos. Os conectores de barramento de dados mais comuns são o DB-9 (interface serial ou de vídeo de 9 pinos), o BD - 15 (interface de vídeo de 15 pinos), o BD - 25 (interface serial de 25 pinos – RS-232 ou interface para impressora em paralelo) e o DB -37 (interface serial de 37 pinos baseada em RS - 422). Os conectores DIN diferenciam do barramento de dados devido a sua forma, ou seja, são circulares, e os conectores *centronics* apresentam dentes no lugar ao invés de pinos. Os conectores DIN são utilizados para ligar o teclado em um computador. Os conectores *centronics* são utilizados em aplicações semelhantes as dos conectores de barramento de dados (GALLO; HANCOCK, 2003). Pode-se observar nas figuras 16 e 17 os dois tipos de conectores.

Figura 16 - Conector macho.



Fonte: Torres (1998).

Figura 17- Conector fêmea.



Fonte: Torres (1998).

5 SEGURANÇA EM REDES

A segurança é a parte preocupante em um projeto de redes e deve ser bem analisada. Nos últimos anos milhões de cidadãos estão usando as redes para fazer transferências bancárias, compras, e arquivar devolução de impostos, a segurança das redes está centralizada no horizonte de forma a resolver os problemas que vem surgindo com muita frequência.

A segurança está relacionada a inúmeros tipos de problemas, ela veio para garantir privacidade às pessoas no uso de redes, que muitas vezes são atacadas por pessoas mal-intencionadas, que tendem a ler ou modificar mensagens secretas enviadas a outros destinatários, além de modificar mensagens, essas pessoas tentam acessar serviços remotos que não estão autorizados a usar. Ela também se preocupa com os meios para saber se certa mensagem é verdadeira ou falsa. A segurança cuida de situações em que as mensagens verdadeiras são capturadas e produzidas, além de lidar com pessoas que negam ter enviado determinadas mensagens (TANENBAUM, 2003).

A segurança da informação é um método usado para proteger as informações de acidentes intencionais, por pessoas dentro e fora das empresas, bem como empregados, *hackers* e consultores (MORAES, 2010).

Segurança da informação é um conjunto de regras que tem como objetivo proteger a informação. Além disso, ela minimiza os riscos dos negócios em relação à dependência do uso dos recursos de informação para o funcionamento das empresas (FONTES, 2006).

Para Forouzan (2006), quando se fala de segurança da informação presume-se em quatro serviços: confidencialidade, autenticação, integridade e o não repúdio. A figura 18 apresenta a estrutura da segurança da informação.

Figura 18 - Segurança da Informação.



Fonte: Forouzan (2006, p.711).

A confidencialidade visa proteger a informação em sistemas, recursos e processos para impedir o acesso por pessoas não autorizadas. A confidencialidade é uma estrutura que visa garantir a privacidade dos dados (MORAES, 2010).

A integridade garante que as informações enviadas não serão modificadas. Já a autenticação garante que a informação enviada para o emissor é do verdadeiro remetente (FOROUZAN, 2006).

Não repúdio consiste em procedimentos e práticas para que o remetente da informação não possa recusar o envio da mensagem (MORAES, 2010).

Pessoas que invadem a privacidade de outras pessoas, na sua maioria deles procuram beneficiar-se, chamar atenção ou prejudicar alguém. Portanto, para que as informações da instituição estejam seguras de certos ataques, a instituição deverá criar uma política de segurança.

5.1 POLÍTICAS E REDES SEGURAS

As redes seguras não podem ser definidas como seguras ou não seguras, porque o termo de segurança não é absoluto, cada empresa define quais dados podem ou não ser acessados por pessoas que estão dentro ou fora da empresa. Por exemplo, uma empresa que possui segredos comerciais valiosos pode impedir o acesso aos computadores da empresa por pessoas de fora. Uma empresa que possui um site web que disponibiliza informações pode definir uma rede segura de maneira que permita o acesso arbitrário aos dados, incluindo métodos que impedem estranhos de modificar os dados. Algumas empresas precisam de redes seguras, mas complexa de maneira que permite acessar os dados ou serviços selecionados e

impede o acesso ou alterações de dados e serviços sensíveis ou confidenciais, (COMER, 2007).

A política de segurança é muito complexa porque quer comportamento humano tanto quanto computador e facilidades de redes. Uma política de segurança dentro de uma empresa deve ser definida quando se sabe o valor de suas informações contidas nas empresas. Muitas vezes o valor das informações é difícil de ser avaliados. Por exemplo, um banco de dados de folha de pagamento que contenha um cadastro para cada funcionário, as horas que cada funcionário fez e o ganho por hora, se eles tivessem acesso a esses dados, muitos funcionários ficariam insatisfeitos e pedir aumento de salário, ou ainda pedir demissão da empresa. E se outros concorrentes tivessem acesso às informações, usariam para roubar funcionários, ou ainda usariam as informações de forma inesperadas, (COMER, 2007).

Portanto, a instituição deverá criar uma política de segurança para garantir que as informações enviadas e recebidas entre os computadores da mesma sejam de forma seguras.

Segundo Moraes (2010) a política de segurança define metas para o uso das informações dentro das organizações. A política de segurança tem como objetivo determinar a maneira de como uma empresa pode se proteger dos ataques na rede. A política de segurança define basicamente três tipos de objetivos:

- a) deixar claro o que deve ser protegido e por quê;
- b) explicar quem é o responsável por essa proteção;
- c) funcionar como referência para a solução de conflitos e problemas que podem surgir.

6 TRABALHOS CORRELATOS

Abaixo são descritos alguns trabalhos realizados na área de redes.

6.1 PROJETO DE INTEGRAÇÃO DE LANs

Este trabalho foi realizado pela Universidade Castelo Branco – UCB, para implementar uma rede de comunicação entre as LANs, com o objetivo de se obter uma rede de comunicação de baixo custo e eficiente, para as pequenas e médias empresas (ROCHA; FRANÇA, MIRANDA, 2000).

6.2 PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE LOCAL “LOCAL AREA NETWORK - LAN” EM EMPRESAS DE PEQUENO PORTE

Este trabalho foi realizado pelo Centro Universitário Unisant Anna Faculdade de Engenharia da Computação, com o objetivo de apresentar um modelo para a implantação de um projeto de rede local – LAN em empresas de pequeno porte (JUNIOR; SANTOS; SOUZA; VARIZ, 2010).

6.3 PLANEJAMENTO DE UM PROJETO PARA REDES WIMAX

O objetivo deste trabalho era apresentar um plano de projeto para a implantação de redes metropolitanas utilizando a tecnologia WiMax Fixo. Durante a pesquisa foi apresentado procedimentos para analisar possibilidades de implementação da rede WiMax.

7 PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA REDE LOCAL PARA O COLÉGIO “O PROFESSOR E O ALUNO”

Rede local permite compartilhar informações entre dispositivos de rede tais como: computador; impressora, entre outros. Para a implantação da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, será necessário alguns requisitos. Nesta rede para que as informações sejam partilhadas normalmente, de acordo com as políticas de acesso desta rede deve-se contemplar o seguinte: um servidor de dados com certa capacidade de armazenamento, onde os clientes poderão acessar as informações armazenadas no servidor e partilhar as informações com normalidade. O servidor e os clientes da rede devem estar ligados no mesmo *switch*, para que possa haver comunicação entre eles.

7.1 METODOLOGIA

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram empregadas as seguintes etapas metodológicas: levantamento bibliográfico; visita na instituição; entrevistas com pessoas que possuem conhecimentos em redes; entrevista com o diretor e o administrador do colégio “O Professor e o Aluno” o administrador do colégio, António Eduardo Marcos, disponibilizou uma copia da planta do colégio, por meio desta planta pode-se conhecer melhor a estrutura do colégio; levantamentos de custos; utilização do programa Visio da Microsoft, para exemplificar como será o cabeamento estruturado da rede local no colégio. Levou-se em consideração a fundamentação teórica e o entendimento de todos os temas propostos no início da pesquisa.

7.1.1 O Colégio

O colégio “O Professor e o Aluno” é uma instituição participada com o Ministério da Educação em Luanda, encontra-se localizado em Angola na província de Luanda, município de Belas, Bairro do Futungo. O colégio é administrado, pelo senhor António Eduardo Marcos o mesmo é proprietário do colégio. Os professores do colégio são encaminhados a partir do Governo Provincial da Educação e os mesmo são pagos pelo Governo. O colégio oferece bolsas de estudos.

Figura 19 - Mapa de Angola.



Fonte: Mendes (2010).

O projeto da instituição é de dois andares, conforme mostra o anexo A. No térreo foi projetado para ter três salas de aulas, uma secretaria geral, uma sala de informática, sala dos professores, banheiros, uma sala do Diretor adjunto, uma sala do Diretor geral e o pátio, no primeiro andar foi projetado para ter cinco salas de aula, reprografia (local de cópias), uma cantina, banheiros e no segundo andar foi projetado para ter cinco salas de aulas, um laboratório e banheiros, conforme anexo B, C e D. o projeto ainda não terminou devido á falta de recursos financeiros.

7.1.2 Estrutura Elétrica do Colégio “O Professor e o Aluno”

O colégio o “Professor e o Aluno” possui uma estrutura elétrica aceitável, sendo assim será possível à implantação do cabeamento estruturado sem comprometer o mesmo. A instalação elétrica possui tomadas distribuídas de modo a alimentar bem os equipamentos da rede, e com boa iluminação. Os quadros de distribuição do colégio encontram-se localizado no arrumo e na sala dos professores, conforme anexo E.

7.1.3 Entrevista com o Diretor do Colégio “O Professor e o Aluno”

Realizou-se uma entrevista onde se apresentou a ideia geral desta pesquisa e iniciou-se o entendimento a cerca da necessidade de uma rede local para o colégio. Esta entrevista foi realizada com o diretor do colégio, Gabriel Mendes Machado, e constatou-se que a colégio apresenta muitas dificuldades devido à falta de uma rede local e equipamentos informáticos, tais como: confirmações de matrícula feitas de forma manual; dados dos alunos são arquivados no papel, as declarações dos alunos são elaboradas em casa no computador de um dos funcionários do colégio.

7.1.4 Lista de Equipamentos Necessários para a Instalação da Rede no Colégio “O Professor e o Aluno”

Durante a elaboração do trabalho foi estudado alguns equipamentos de interconexão de redes, que permitem o funcionamento da mesma. Portanto para que a rede possa ser instalada no colégio, serão necessários os seguintes equipamentos:

- a) servidor: computador utilizado para atender outras máquinas;
- b) *rack*: utilizado para a organização de outros equipamentos da rede (*patch panels*, *switch*, roteador);
- c) telefone fixo;
- d) 1 *modem* ADSL: permite a transferência digital dos dados em alta velocidade através de um telefone fixo;
- e) 1 *switch* com 16 portas: utilizado para conectar os cabos no *patch panel* e distribuir a rede nos computadores;
- f) cabos de rede (*patch cord*): utilizados para conectar os equipamentos da rede;
- g) computadores: usuários finais, utilizados para acessar informações no servidor;
- h) *patch panels*: utilizado para organizar os cabos da redes;
- i) caneleta: utilizada para guardar os cabos da rede;

Atualmente, o colégio possui um andar, no térreo tem três salas, secretaria geral, diretoria geral, e no primeiro andar tem cinco salas, conforme anexo

F e G. A sala de informática projetada no início do projeto do colégio conforme Anexo B, atualmente é usada para outros fins. O colégio ainda não possui uma LAN, sendo que esta será a primeira a ser implementada. Como não há rede de computadores no colégio, será necessário um treinamento e formação de funcionários para administração de todos os recursos na rede local.

Haverá a implantação dos componentes nas seguintes salas:

- a) secretaria geral – 1 computador e um telefone fixo;
- b) sala de informática – 8 computadores;
- c) diretoria geral – 1 computador;
- d) sala de equipamentos – *rack* e o servidor.

7.1.5 Levantamento de Custos Externos e Internos para a Implantação da Rede Local no Colégio “O Professor e o Aluno”

Durante a elaboração do trabalho foi feito o levantamento dos custos para a implantação da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”.

7.1.5.1 Custos Externos

O levantamento de custo externo foi feito na empresa Angola Telecom. A Angola Telecom é uma empresa pública, criada pelo decreto Nº 10/92, em 06 de março, foi fundada pelas empresas estatais Empresa Pública de Telecomunicações (ENATEL) e Empresa Nacional de Telecomunicações (EPTTEL). A empresa proporciona serviços de telecomunicações acessíveis com boa qualidade em todo país (Angola). Pode-se observar na tabela 2, os tarifários dos serviços de Internet.

Tabela 2 – Serviço de banda larga mais Telefone.

Residencial			Assinatura mensal		
Pós-Pago		Opções/ Velocidade ³	Pós-Pago		Opções/ Velocidade ³
UTT	KZ		UTT	KZ	
680	4.896,00	256 / 128 Kbps	1700	12.240,00	1 Mega / 256 Kbps
Profissional			2750	19.800,00	2 Mega / 512 Kbps Plus
Pós-Pago		Opções/ Velocidade ³			
UTT	kz				
980	7.056	512 / 128 Kbps			

Fonte: Angola Telecom (2013).

7.1.5.2 Custos Internos

Para a instalação dos cabos em geral o custo de uma rede local pequena, custa US\$ 200, sendo assim, a implantação da rede local no colégio será sem custos. A instalação será feita gratuitamente pelo técnico de informática Eduardo Florêncio, funcionário do ministério da justiça, ele trabalha na área há cinco anos.

Foi feito um levantamento do custo dos equipamentos e durante a pesquisa constatou-se que o custo total dos equipamentos ficaria em torno de US\$ 9.899. Este levantamento foi feito em algumas empresas que oferecem produtos informáticos em Angola tais como: Sistec; Ncr e na Fermate. Conforme tabela 3.

Tabela 3 - Definição de equipamentos.

Quantidade	Equipamentos	Fornecedor	Valor (US\$)
1	Servidor	NCR	1.500
1	Switch	Sistec	250
300m	Cabo par trançado	Sistec	840
26	Conectores machos RJ45	Sistec	52
15	Conectores fêmeas RJ45	Sistec	22
1	<i>Rack</i>	Fermate	150
1	<i>Patch panel</i>	NCR	60
300m	Caneletas	Fermate	1500
11	Computadores	Sistec	5.500
1	Telefone fixo	NCR	25
			Total 9.899

Fonte: Do autor.

No final da pesquisa sobre os custos, pode-se notar que o custo total para a implantação da rede o administrador do colégio teria que pagar por este serviço o valor de US\$ 10.293. Como o objetivo do projeto é fazer a implantação de uma rede local de baixo custo, a instalação será sem custo, os equipamentos serão oferecidos por outras empresas. Portanto, o administrador do colégio terá que pagar US\$ 194 na empresa Angola Telecom para adesão do serviço de Internet velocidade de 2 Mbps, este serviço acompanha um *modem* ADSL. A tabela 4 apresenta um resumo do orçamento.

Tabela 4 - Resumo Orçamentário.

Item	Valor (US\$)
Equipamentos	9.899
Mão de obra	200
Internet	194
Total	10.293

Fonte: Do autor.

7.1.6 Projeto Físico da Rede Local para o Colégio “O Professor e o Aluno”

Nesta seção será descrito a tecnologia e dispositivos para a rede do colégio “O Professor e o Aluno”

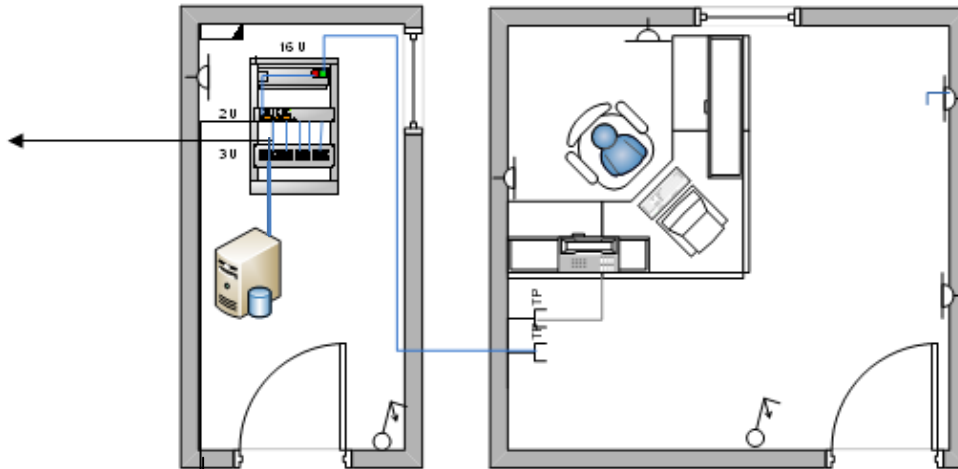
Para a instalação da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, será utilizada a norma ANSI/TIA/EIA 568-A; uma topologia em estrela, por ser a mais usada em redes de computadores, além disso, permite adicionar outros equipamentos na rede sem prejudicar o funcionamento da mesma; tecnologia Ethernet, devido a sua simplicidade e facilidade de manutenção; capacidade; confiabilidade, e opera em velocidade de 100, 1.000 e 10.000 Mbps, e um dos padrões mais popular na transmissão de dados e mais empregado em projetos residenciais, comerciais e industriais, além disso, é compatível com diversos dispositivos de rede de vários fabricantes e tem um baixo custo; será utilizado o cabo par trançado UTP categoria 5e, por ser mais utilizado em cabeamento estruturado e possui baixo custo; para a troca de dados entre os usuários da rede, será utilizado um *switch* D-link; o provedor de acesso a Internet será a empresa Angola Telecom, por oferecer serviços de qualidade de Internet, em Angola.

7.1.6.1 Estudo de Caso para a Implantação da Rede Local no Colégio “O Professor e o Aluno”

Será instalado um filtro de linha duplo na secretaria geral, este filtro será instalado pela Angola Telecom, a partir do filtro sairá um cabo de rede para o telefone fixo, que vai estar na secretaria geral e outro cabo sairá do filtro e será ligado no *modem* ADSL, que estará localizado na sala de equipamento, esta sala é a área central da rede, onde estará o servidor, *rack*, *switch*, *patch panel*, *modem* ADSL. A sala de equipamentos será uma área restrita, sendo assim, os

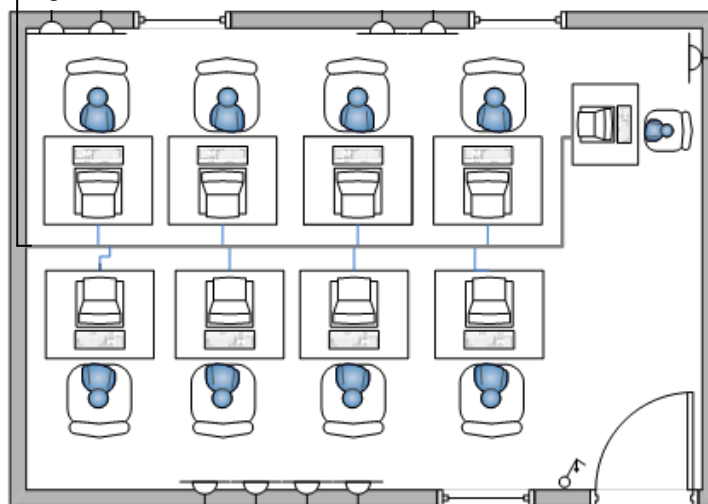
equipamentos estarão protegidos. Da sala de equipamentos sairá os cabos horizontais que atingirá a sala da diretoria geral, a sala de informática e a secretaria geral. Haverá dois pontos na secretaria geral, dois pontos na diretoria geral e nove pontos na sala de informática. Na secretaria geral e na diretoria geral extra, ou seja, para uso futuro, caso haja a necessidade de aumentar outro computador na sala, ou então se houver necessidade de mudar o computador para o outro lado da sala. O cabeamento da rede será conduzido por meio de caneleta até o *switch*. Os cabos serão conectados dos computadores ao *patch panel* desde o *switch* por cabos de rede (*patch cord*), localizados no *rack*. Conforme mostram as figuras 20, 21 e 22.

Figura 20 - Sala de Equipamentos e a Secretaria Geral.



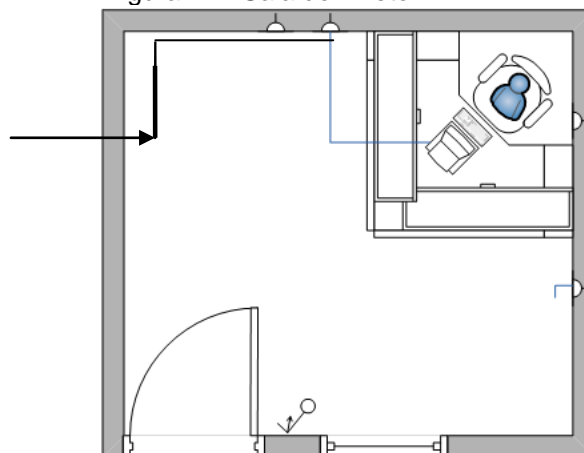
Fonte: Do autor.

Figura 21 - Sala de Informática.



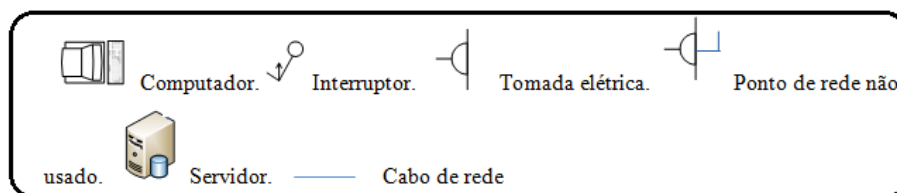
Fonte: Do autor.

Figura 22 - Sala do Diretor.



Fonte: Do autor.

Figura 23 - Descrição dos Componentes.



Fonte: Do autor.

7.1.6.2 Definição do Cabeamento

No projeto de rede local para o colégio “O Professor e o Aluno” será utilizado o cabo categoria 5e – UTP, e serão distribuídos aos pontos através de canaletas. O total de pontos para este projeto será 15, e será utilizada uma metragem de cabos de 294 metros.

Tabela 5 - Definição do cabeamento.

(continua)

Origem		Destino			Identificação dos Cabos	Metragem do Cabo	Status
Conexão	Porta Ponto	Conexão	Porta Ponto	Localização			
Sala De Equipamentos	2	Secretária	P1	Térreo Secretaria Geral	P1/SC	10	Em uso
	3	Ponto extra	P2	Térreo Secretaria Geral	P2/SC	14	Não usado
	4	Aluno 1	P3	Térreo-sala de Informática	P3/SI	20	Em uso
	5	Aluno 2	P4	Térreo-sala de Informática	P4/SI	20	Em uso
	6	Aluno 3	P5	Térreo-sala de Informática	P5/SI	21	Em uso
	7	Aluno 4	P6	Térreo-sala de Informática	P6/SI	21	Em uso
	8	Aluno 5	P7	Térreo-sala de Informática	P7/SI	22	Em uso
	9	Aluno 6	P8	Térreo-sala de Informática	P8/SI	22	Em uso
	10	Aluno 7	P9	Térreo-sala de Informática	P9/SI	23	Em uso

Tabela 5 - Definição do cabeamento.

Origem		Destino			(conclusão)		
Conexão	Porta Ponto	Conexão	Porta Ponto	Localização	Identificação dos Cabos	Metragem do Cabo	Status
Sala De Equipamentos	11	Aluno 8	P10	Térreo-sala de Informática	P10/SI	23	Em uso
	12	Professor	P11	Térreo-sala de Informática	P11/SI	26	Em uso
	13	Diretor	P12	Térreo Diretoria Geral	P12/DR	38	Em uso
	14	Ponto extra	P13	Térreo Diretoria Geral	P13/DR	33	Não usado
	1	Switch	P14	Térreo Sala de Equipamentos	P14/SA	1	Em uso

Fonte: Do autor.

7.1.7 Projeto Lógico da Rede Local para o Colégio “O Professor e o Aluno”

Para o projeto da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, será determinado o endereço de rede a ser utilizada, a faixa de IPs, a identificação dos usuários, que utilizarão cada um dos IPs, conforme mostra a tabela 6.

Tabela 6 - Distribuição de endereços IP.

Tabela de IP do usuário		(continua)	
	Local	IP	
Switch	Sala de equipamentos	41.70.171.1	
Secretária	Secretaria geral	41.70.171.2	
Aluno 1	Sala de Informática	41.70.171.3	
Aluno 2	Sala de Informática	41.70.171.4	
Aluno 3	Sala de Informática	41.70.171.5	
Aluno 4	Sala de Informática	41.70.171.6	
Aluno 5	Sala de Informática	41.70.171.7	

Tabela 6 - Distribuição de endereços IP.

Tabela de IP do usuário	Local	IP
Aluno 6	Sala de Informática	41.70.171.8
Aluno 7	Sala de Informática	41.70.171.9
Aluno 8	Sala de Informática	41.70.171.10
Professor	Sala de Informática	41.70.171.11
Diretor	Diretoria Geral	41.70.171.12

Fonte: Do autor.

7.2 RESULTADOS OBTIDOS

Foram cumpridos todos os objetivos proposto no inicio da pesquisa, e o projeto final da rede local, será entregue ao senhor António Eduardo Marcos, este projeto será utilizado para implementar a rede no colégio "O Professor e o Aluno".

Com a implantação da rede local o colégio "O Professor e o Aluno" terá alguns benefícios como:

- a) compartilhamento em disco;
- b) rapidez e controle nas atividades administrativas, acadêmicas e financeiras;
- c) melhoria na qualidade de atendimento;
- d) digitalização de toda a papelaria do colégio;
- e) localização rápida de documentos como: ficha individual do aluno; declaração, carteira de estudante;
- f) redução de gasto com papeis.

8 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que devido ao impacto dos computadores na sociedade, principalmente na última década, este período da história tem sido denominado “a era da informação”. As empresas estão lucrando cada vez mais de forma significativa pelo uso das redes de computadores como suporte a troca e acesso a informação. Indivíduos utilizam as redes de computadores diariamente de maneira a realizarem suas atividades pessoais e empresarias.

Este trabalho teve como objetivos realizar o estudo de hardware e software que compõem uma rede de computadores. Realizar o estudo da implantação da rede local para o colégio “O Professor e o Aluno”; conhecer o cenário atual do colégio; coletar informações sobre os problemas encontrados no colégio, por meio de entrevistas; e ajudar na solução dos problemas.

Em uma rede local os dispositivos da rede, como: *switch*; computadores, entre outros, são conectados por meio de cabos de par trançado. Neste tipo de rede utiliza-se uma topologia em estrela, a tecnologia Ethernet para a transmissão de dados com uma velocidade de 100 á 10.000 Mbps, esta tecnologia utiliza um conjunto de protocolos da família TCP/IP que permitem a comunicação entre os dispositivos da rede.

Implantar uma rede local em uma instituição onde não existe nenhum equipamento de rede exige maior detalhamento; explicar os benefícios que a instituição terá na implantação de uma rede local. Este projeto será utilizado para a implantação da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, com isso o colégio terá alguns benefícios tais como: redução de gasto de papeis; digitalização de todos os documentos da instituição, entre outros.

Para diminuir o orçamento com equipamentos da rede, o administrador do colégio aceitou a ideia da possibilidade de usar equipamentos usados de outras empresas, com isso após a entrega do projeto final para o administrador do colégio, durante a instalação da rede local no colégio, a acadêmica Silvia Campos e o administrador do colégio Antônio Eduardo Marcos, irão a algumas empresas onde receberão os equipamentos usados. Não foram mencionados os nomes das empresas porque o administrador do colégio sugeriu primeiro a entrega da proposta, para depois irmos às empresas. Segundo ele, conhece algumas empresas que irão

fornecer os equipamentos, pois acredita que será possível a doação desses equipamentos com muita facilidade para o colégio, por ser uma instituição comparticipada com o Ministério da Educação em Luanda.

Uma dificuldade encontrada no decorrer do trabalho foi encontrar a instituição para a realização do estudo de caso sobre a mesma, disponibilizando toda planta da instituição, e algumas informações.

Com base no conhecimento adquirido durante a elaboração do projeto, este projeto focou especificamente na rede de cabeamento estruturado do colégio, sugere-se que seja realizado um estudo sobre a rede wireless dentro das facilidades do colégio.

REFERÊNCIAS

CARISSIME, Alexandre da Silva; ROCHOL, Juergen; GRANVILLE, Lisandro Zambenedetti. **Redes de Computadores**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

COMER, Douglas E. **Interligação de Redes com TCP/IP: Princípios, Protocolos e Arquiteturas**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

_____. **Redes de Computadores e Internet: Abrange transmissão de dados, ligações inter-redes, web e aplicações**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

Disponível em: <<http://linuxeducacional.c3sl.ufpr.br/>>. Acesso 12 ago. 2012.

Disponível em:

<<http://www.angolatelecom.com/AngolaTelecom/PT/tariffs/Servi%C3%A7o+Internet.htm>>. Acesso 26 abr, 2013.

FILITTO, Danilo; NICOLAU, Israel Delgado; VASCONSELOS; Carlos Eduardo Trevisan. **Redes de Computadores e Comunicação de Dados: Camadas do Modelo OSI e TCP-IP**, 2005. Disponível em:< <http://www2.dc.uel.br/~sakuray/Espec-Comunicacao%20de%20dados/Carlos%20Trevisan%20-%20Danilo%20Filitto/tcpip.htm>>. Acesso em: 27 nov. 2012.

FONTES, Edison. **Segurança da Informação: O usuário faz a diferença**. São Paulo: Saraiva, 2006.

FOUROZAN, Behrouz A. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GALLO, Michael A; HANCOCK William M. **Comunicação entre Computadores e Tecnologias de Rede**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

KUROUSE, James F; ROSS Keith W. **Redes de Computadores e a Internet: Uma abordagem Top-Down**. São Paulo: Person, 2005.

_____. **Redes de computadores e a Internet:** uma abordagem Top-Dawn/James F Kurose e Keith Ross; Tradução Arlete Simille Marques; Revisão técnica Wagner Zucchi. 3. Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.

_____. **Redes de computadores e a Internet:** uma abordagem Top-Dawn/James F Kurose e Keith Ross; Tradução opportunity Translatioon; Revisão técnica Wagner Zucchi. 5. Ed. São Paulo: Addison Wesley, 2010.

MARIN, Paulo S. **Cabeamento Estruturado:** Desenvolvendo cada passo: do projeto à instalação. 3. ed. São Paulo: Érica, 2009.

Maximum Linux Security. 2. ed. United States of America: Sams, 2001. 870 p. ISBN 0 672-32134-3.

MENDES, Douglas Rocha. **Redes de Computadores:** Teoria e prática. São Paulo: Novatec, 2007.

MENDES, Mário. Angola, o Gigante Africano, 2010. Disponível em:
<<http://cc3413.wordpress.com/2010/11/22/angola-o-gigante%C2%A0africano/>>.
Acesso em: abr. 2013.

MORAES, Alexandre Fernandes. **Segurança em Redes:** Fundamentos. São Paulo: Érica, 2010.

PETERSON, Larry L; BRUCE Davie S. **Redes de Computadores:** Uma abordagem de sistemas Larry L. Peterson e Bruce S. Davie. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PINHEIRO, José Maurício dos S. **Guia Completo de Cabeamento de Redes.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

_____. Topologias de rede de comunicação. **Projeto De Redes**, jul. 2006.

Disponível em:

<http://www.projetoederedes.com.br/artigos/artigo_topologias_de_rede.php> Acesso em: 26 nov. 2012.

RIBEIRO, Vitor Ferreira. **Planejamento de um Projeto para Redes WIMAX.**

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Sistema de Informação, Faculdade de Ciências Aplicadas de Minas. Uberlândia, 2007. Disponível em:

[http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/cat_view/1%20-](http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/cat_view/1%20-%20mes%20trado/88%20-%202004?Itemid)

[%20mes%20trado/88%20-%202004?Itemid](http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/cat_view/1%20-%20mes%20trado/88%20-%202004?Itemid)>. Acesso em: 25 nov. 2012.

ROCHA, Daniel de Sousa; FRANÇA, Paulo Cesar Esteves; MIRANDA, Walton Lins.

Projeto de Integração de LANs. Trabalho de Diplomação, Universidade Castelo

Branco. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em:

<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=0C8QFjABOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.interacaovirtual.com.br%2Fapostilas%2Fprojeto_lan.pdf&ei=X4a4UbKyLlnS8wS_goDoCA&usg=AFQjCNFCFC5oIdVfMWLV0gBjFRObfBPvSQ&sig2=zYeq2Cus-JmabT9XHeE7JQ&bvm=bv.47810305,d.dmQ>.

Acesso em: 25 nov. 2012.

SILVA; José Antonio Vieira Da. **Relatório da Prática de Experiência Profissional em Banco de Dados e Manutenção de Computadores**, 2010. Disponível em:

<<http://pt.scribd.com/doc/40442123/41/Figura-4-1-Topologia-estrela>>. Acesso em: ago. 2012.

SOUSA, Lindeberg Barros. **Redes de Computadores: guia total.** São Paulo: Érica, 2009.

STALLINGS, Willian. **Redes e Sistemas de Comunicação: Teoria e aplicações.** 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TABLER, Michael J. **Inside Linux**, 2000. United States of America: New Riders, 2000. 790 p. ISBN 0-7357-0940-8.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores.** 4. ed. Rio de Janeiro: Campus. 2003.

TANENBAUM, Andrew S; WETHERALL David. **Redes de Computadores.** 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TORRES, Gabriel. Redes Locais Placas e Cabos. **Clube do Hardware**, 1998.

Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/Redes-Locais-Placas-e-Cabos/181/3>>. Acesso em: 25 nov. 2012.

_____. **Redes de Computadores**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Campos, 2001.

WIRTH, Gabriel. **Tecnologia de Redes e Comunicação de Dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002.

ANEXO(S)

ANEXO B – Planta baixa do térreo.



ANEXO E – Especificação da parte elétrica do colégio.



Planta Baixa

ANEXO F – Estrutura atual do colégio “O Professor e o Aluno”.



ANEXO G – Secretaria geral do colégio “O Professor e o Aluno”.



APÊNDICE A – ARTIGO

Projeto De Implantação De Uma Rede Local Para Instituição De Ensino Em Angola**Sílvia Miguel De Campos¹, Rogério Antônio Casagrande²**

¹Acadêmica do Curso de Ciência da Computação – Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharia e Tecnologias - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) – Criciúma – SC

²Professor do Curso de Ciência da Computação – Unidade Acadêmica de Ciências, Engenharia e Tecnologias - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) – Criciúma – SC

Silviacampos86@hotmail.com, roc@unesc.net

Resumo. Redes de computadores consistem em dois ou mais computadores onde ambos se comunicam por meio de um cabo de rede. Elas ajudam no crescimento de empresas de grande, médio e pequeno porte, com isso as empresas compartilham recursos, serviços, dados, arquivos, e-mail, impressora, entre outros. Muitas instituições de ensino de base em Angola não têm sala de informática, nem uma rede local, deste modo, os alunos não têm o conhecimento de como ligar um computador, muito menos como acessar a uma rede. Com isso este trabalho objetiva propor a implantação da rede local em uma instituição de ensino em Angola, tendo em vista as dificuldades encontradas no ambiente de trabalho de uma instituição, bem como as dificuldades futuras dos alunos, quando ingressam para o ensino médio. Neste caso foi feito o levantamento de todos os equipamentos que compõe uma rede, criando um cenário para demonstrar como será o cabeamento estruturado da rede.

1. Introdução

Hoje em dia é praticamente impossível não pensar em redes de computadores quando o assunto é informática, várias pessoas compram computadores para ter acesso á redes existentes, principalmente a Internet. A Internet é uma rede de propriedade privada, instalada sobre o modelo de referência TCP/IP, utiliza os protocolos da família TCP/IP, que dispõe os mesmos serviços de comunicação da rede mundial Internet, tais como: servidor de páginas, servidor DNS, HTTP ou servidor de e-mail (MENDES, 2007).

As redes de computadores surgiram da necessidade de troca de informações, onde é possível ter acesso a um dado que está fisicamente localizado distante das pessoas, por exemplo, o caixa eletrônico, onde se pode ter acesso aos dados de uma conta corrente que estão armazenados em um computador a centenas ou milhares de quilômetros de distância. Na Internet, essa troca de

informações armazenadas remotamente é levada ao externo. Acessa-se dados armazenados nos locais mais remotos e, na maioria das vezes, o local onde os dados estão fisicamente armazenados não tem a maior importância (TORRES, 2001). O objetivo de qualquer rede de computadores é garantir que todos os recursos de informação sejam compartilhados rapidamente, com segurança e de forma confiável.

Um projeto de redes de computadores é um planejamento detalhado, destinado à implantação de uma rede de computadores que possa satisfazer as necessidades de pessoas tanto jurídicas, quanto física, sendo o compartilhamento de recursos e informações.

2. Redes de Computadores

Rede é um conjunto de dispositivos, denominados frequentemente de nós, conectados por links de comunicação. Um nó pode ser um computador, uma impressora ou qualquer outro dispositivo capaz de enviar ou receber dados gerados noutros nós da rede (FOROUZAN, 2006). As redes de computadores são classificadas por extensões geográficas.

2.1 Classificação das Redes

Para uma melhor organização das redes, pode-se classificá-las segundo os conceitos organizacionais das redes basicamente em três tipos (FOROUZAN, 2006):

- a) *Metropolitan Area Network (MAN)* atende uma cidade, sendo constituída por uma única rede, ou por várias LANs;
- b) *Wide Area Network (WAN)*: *abrange uma grande área geográfica com frequência em um país ou continente;*
- c) *Local Area Network (LAN)*: são redes privadas contidas em um único edifício ou campus universitário com até alguns quilômetros de extensão. Elas são usadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios e instalações indústrias de empresas, permitem conectar computadores, servidores e outros equipamentos de rede, numa área geográfica limitada. Elas têm três características que as distinguem de outros tipos de redes: tamanho, tecnologia de transmissão e a topologia.

2.2 Tecnologias

As tecnologias de rede abrangem uma série de padrões que definem como será feita a instalação física, as conexões elétricas e as conexões lógicas entre os dispositivos da rede da instituição em estudo. Elas consistem basicamente em três elementos: o meio físico, as regras de controle de acesso ao meio e o quadro Ethernet. Hoje existem vários padrões de tecnologias entre os principais destacam-se Ethernet, Fast Ethernet e Gigabit Ethernet.

2.3 Topologias de Redes

O termo topologia refere-se na forma conforme os equipamentos estão conectados à rede. A topologia física descreve o layout dos hardwares da rede, e faz a conexão entre os equipamentos de rede; e a topologia lógica descreve o comportamento dos

computadores na rede. Sendo assim, podemos dividir os principais tipos de topologias físicas em: estrela, barramento e anel (CARRISSIMI; ROCHOL; GRANVILLE, 2009).

2.3.1 Topologia em Estrela

A topologia em estrela é usada em uma rede onde os computadores são conectados a um *switch* central. Atualmente a topologia em estrela é utilizada em redes locais com a implementação dos *switches*, sobretudo facilita na detecção e na correção de falhas de conexão (SOUSA, 2009).

2.3.2 Topologia em Anel

Na topologia em anel, os computadores são organizados de uma forma que possam ser conectados num loop fechado, onde um cabo conecta o primeiro computador da rede a um segundo, outro cabo conecta o segundo computador da rede a um terceiro computador, e assim por diante, até que o último cabo conecte o último computador de volta ao primeiro computador, ou seja, cada computador está conectado diretamente a dois outros. Cabe salientar que essa topologia refere-se a conexões lógicas entre os computadores, isso quer dizer que os computadores e as conexões não precisam necessariamente estar organizados de maneira a formar um círculo (COMER, 2007).

2.3.3 Topologia de Barramento

Todos os computadores estão conectados em um mesmo barramento físico de dados, ou seja, os computadores em uma rede conectados através de um barramento podem enviar um sinal via cabo, e todos os computadores receberão este sinal. Para que não haja colisão os computadores conectados a uma rede de barramento precisam se coordenar para que apenas um computador envie um sinal por vez (COMER, 2007).

3 Normas de Projeto de Redes

Devido os diferentes tipos de equipamentos, fabricantes e sistemas operacionais, houve a necessidade da criação de normas padronizadas para permitir a comunicação entre equipamentos de diferentes fabricantes (SOUSA, 2009). Existem vários grupos de padronização mundial. Entre eles os mais conhecidos são:

- e) *International Standards Organization* (ISO) opera em todos os padrões;
- f) Comitê Consultivo *Internacional de Telegrafia e Telefonia/IUT – Interational Telecommunications Union* (CCITT) opera na concepção de normas e padrões para telecomunicação;
- g) *American National Standards* (ANSI) utilizada na indústria para comunicação de dados digitais;
- h) *Electronic Industries Alliance* (EIA) desenvolvida pela associação de fabricantes norte – Americanos de rádio e televisão.

A *Eletronic Industries Alliance/Telecommunications Industry Associaton* (EIA/TIA), é o padrão mais utilizado em redes locais. Esta norma classifica-se em: EIA/TIA-568, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607, EIA/TIA-570. Este padrão

proporciona padrões para sistemas de cabeamento estruturado, abordando projetos de redes e as características quanto ao desempenho para os meios físicos (GALLO; HANCOCK, 2003).

3.1 Cabeamento Estruturado

O projeto de cabeamento estruturado na montagem de uma rede faz parte do meio físico utilizado para interligar computadores, é um fator de extrema importância para o bom desempenho de uma rede. Uma rede de cabeamento estruturado pode ser utilizada em dados, voz, imagem, entre outros.

Stallings (2005) define o sistema de cabeamento estruturado como um conjunto de padrões que determinam os tipos de cabeamento e o layout de uma rede (edifícios comerciais).

3.1.1 Subsistemas que Compõem um Cabeamento Estruturado

O sistema de cabeamento estruturado está constituído por seis subsistemas que são (GALLO; HANCOCK, 2003):

- g) a entrada do prédio: permite a conectividade entre prédios. É o local que permite a conexão do sistema de comunicação da rede de uma empresa, através do tronco principal;
- h) cabos para o tronco principal conectam as salas de telecomunicações de um edifício, e é onde os cabos finalizam ou conectam-se uns aos outros. Maior parte dos edifícios possui uma sala de telecomunicações em cada andar, e as salas são interconectadas através de um cabo principal (GALLO; HANCOCK, 2003);
- i) sala de telecomunicações: é uma área dentro de um prédio comercial de cabeamento de *backbone* e horizontal. É o local aonde é instalado o distribuidor de piso a partir do qual é destruído o subsistema de cabeamento horizontal (MARIN, 2009);
- j) estação de trabalho: são os lugares em um prédio comercial onde usuários da rede interagem com os equipamentos terminais. Deve ser projetada e praticada de maneira que seja um ambiente agradável para os ocupantes do local. A área de trabalho é definida tecnicamente como um ambiente em um sistema de cabeamento estruturado para telecomunicações em que os cabos derivados do distribuidor de piso são finalizados em tomadas de telecomunicações acessíveis aos usuários para a conexão dos equipamentos à rede de um prédio. A área de trabalho vai da tomada até a estação de rede, esta área é constituída por equipamentos da estação, cabos de extensão e adaptadores (MARIN, 2009);
- k) sala de equipamentos: é onde se encontra a maior parte dos equipamentos de telecomunicações, acabamento de cabos, bem como distribuidores de um sistema de cabeamento. A sala de equipamentos é um ambiente projetado para atender as necessidades de um prédio ou campus, enquanto que um compartimento de telecomunicações atende pavimentos particulares em um único edifício (MARIN, 2009);
- l) cabos horizontais: vão da estação de trabalho até a sala de telecomunicações e baseiam-se na topologia em estrela (GALLO; HANCOCK, 2003).

4 DISPOSITIVOS DE REDE

Para a implantação de sistema de cabeamento estruturado são utilizados alguns equipamentos físicos como:

- a) *switches* permitem a troca de dados entre diversos usuários na rede ao mesmo tempo, sem atraso. Bem como os roteadores permitem a comunicação entre si em redes distintas, os *switches* permitem a comunicação de forma eficiente entre os nós distintos de uma rede, e a comunicação direta de outros nós de diferentes redes. Portanto, existem diferentes tipos de *switches*, os que proporcionam uma conexão separada para cada nó em uma rede interna de computadores, são chamados de LAN *switches* (WIRTH, 2002).
- b) roteadores são equipamentos de interconexão de rede que controlam o encaminhamento das informações sobre a rede. Os roteadores permitem a formação de WAN e o acesso de uma LAN à Internet, podendo comprimir e compactar os dados para uma transferência mais ágil (WIRTH, 2002). Os roteadores roteiam os pacotes entre as LAN. Eles dispõem de uma tabela interna de roteamento, onde retiram as informações necessárias a respeito da rede que operam.
- c) placa de interface ou *Network Interface Card* (NIC) é responsável pela conexão do hardware da estação de trabalho ou servidor ao meio físico de transmissão, e pela comunicação dos sinais que trafegam no meio físico. A placa de rede é constituída por circuitos impressos e possuem elementos eletrônicos, ela conecta-se ao barramento do computador, e um cabo a conecta ao meio da rede (SOUSA, 2009).
- d) *patch-panels* é um painel intermediário de distribuição de cabos que fica entre os pontos de conexão de equipamentos e *switch*. Os cabos que vêm dos pontos de uma rede são concentrados no *patch-panels* (SOUSA, 2009).
- e) conectores são dispositivos que servem para conectar diversos componentes em uma rede.

5 O colégio “O Professor e o Aluno”

Colégio “O Professor e o Aluno” é uma instituição participada com o Ministério da Educação em Luanda, encontra-se localizado em Angola na província de Luanda, município de Belas, Bairro do Futungo. O colégio é administrado, pelo senhor António Eduardo Marcos, o mesmo é proprietário do colégio. Os professores do colégio são encaminhados a partir do Governo Provincial da Educação e os mesmo são pagos pelo Governo. O colégio oferece bolsas de estudos.

O colégio o “Professor e o Aluno” possui uma estrutura elétrica aceitável, sendo assim será possível à implantação do cabeamento estruturado sem comprometer o mesmo. A instalação elétrica possui tomadas distribuídas de modo a alimentar bem os equipamentos da rede, e com boa iluminação. Os quadros de distribuição do colégio encontram-se localizado no arrumo e na sala dos professores.

Realizou-se uma entrevista onde se apresentou a ideia geral desta pesquisa e iniciou-se o entendimento a cerca da necessidade de uma rede local para o colégio. Esta entrevista foi realizada com o diretor do colégio, Gabriel Mendes Machado, e constatou-se que a colégio apresenta muitas dificuldades devido à falta

de uma rede local e equipamentos informáticos, tais como: confirmações de matrícula feitas de forma manual; dados dos alunos são arquivados no papel, as declarações dos alunos são elaboradas em casa no computador de um dos funcionários do colégio.

Durante a elaboração do trabalho foi estudado alguns equipamentos de interconexão de redes, que permitem o funcionamento da rede. Portanto para que a rede possa ser instalada no colégio, serão necessários os seguintes equipamentos:

- j) servidor: computador utilizado para atender outras máquinas;
- k) *rack*: utilizado para a organização de outros equipamentos da rede (*patch panels*, *switch*, roteador);
- l) telefone fixo;
- m) 1 *modem* ADSL: permite a transferência digital dos dados em alta velocidade através de um telefone fixo;
- n) 1 *switch* com 16 portas: utilizado para conectar os cabos no *patch panel* e distribuir a rede nos computadores;
- o) cabos de rede (*patch cord*): utilizados para conectar os equipamentos da rede;
- p) computadores: usuários finais, utilizados para acessar informações no servidor;
- q) *patch panels*: utilizado para organizar os cabos da rede;
- r) *caneleta*: utilizada para guardar os cabos da rede;

Atualmente, o colégio não possui uma LAN, sendo que esta será a primeira a ser implementada, e será necessário um treinamento e formação de funcionários para administração de todos os recursos na rede local. Sendo assim haverá implantação dos componentes nas seguintes salas:

- e) secretaria geral – 1 computador e um telefone fixo;
- f) sala de informática – 8 computadores;
- g) diretoria geral – 1 computador;
- h) sala de equipamentos – *rack* e o servidor.

Foi realizado um levantamento de custo para a implantação da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, em Angola nas seguintes empresas: Angola Telecom é uma empresa pública, criada pelo decreto Nº 10/92, em 06 de março, foi fundada pelas empresas estatais Empresa Pública de Telecomunicações (ENATEL) e Empresa Nacional de Telecomunicações (EPTTEL). A empresa proporciona serviços de telecomunicações acessíveis com boa qualidade em todo país (Angola); Sistec; NCR e Fermate: essas empresas oferecem equipamentos de informática. No final da pesquisa sobre os custos, pode-se notar que o custo total para a implantação da rede o administrador do colégio teria que pagar por este serviço o valor de US\$ 10.293. Como o objetivo do projeto é fazer a implantação de uma rede local de baixo custo, a instalação será sem custo, os equipamentos serão oferecidos por outras empresas. Portanto, o administrador do colégio terá que pagar US\$ 194 na empresa Angola Telecom para adesão do serviço de Internet velocidade de 2 Mbps, este serviço acompanha um *modem* ADSL.

Tabela 1 - Resumo Orçamentário.

Item	Valor (US\$)
Equipamentos	9.899
Mão de obra	200
Internet	194
Total	10.293

Fonte: Do autor.

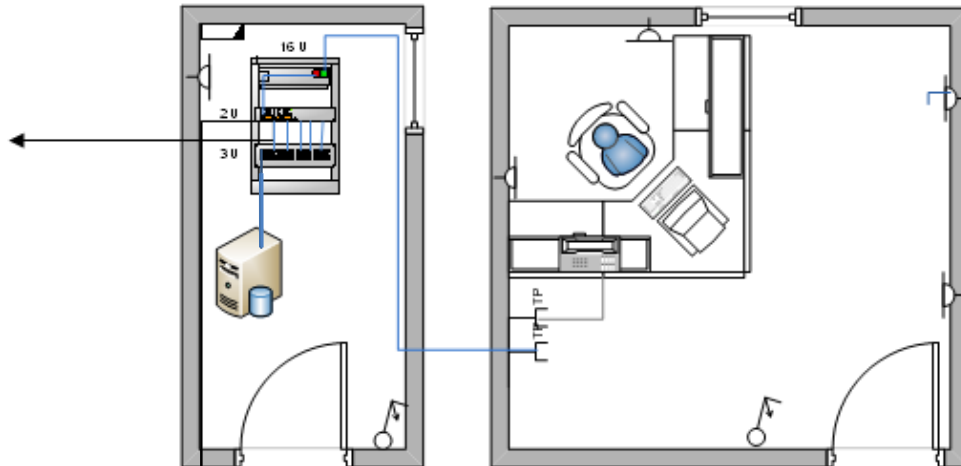
5.1 Projeto Físico da Rede Local para o Colégio “O Professor e o Aluno”

Para a instalação da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, será utilizada a norma ANSI/TIA/EIA 568-A; uma topologia em estrela, por ser a mais usada em redes de computadores, além disso, permite adicionar outros equipamentos na rede sem prejudicar o funcionamento da mesma; tecnologia Ethernet, devido a sua simplicidade e facilidade de manutenção; capacidade; confiabilidade, e opera em velocidade de 100, 1.000 e 10.000 Mbps, e um dos padrões mais popular na transmissão de dados e mais empregado em projetos residenciais, comerciais e industriais, além disso, é compatível com diversos dispositivos de rede de vários fabricantes e tem um baixo custo; será utilizado o cabo par trançado UTP categoria 5e, por ser mais utilizado em cabeamento estruturado e possui baixo custo; para a troca de dados entre os usuários da rede, será utilizado um *switch* D-link; o provedor de acesso a Internet será a empresa Angola Telecom, por oferecer serviços de qualidade de Internet, em Angola.

5.2 Estudo de Caso para a Implantação da Rede Local no Colégio “O Professor e o Aluno”

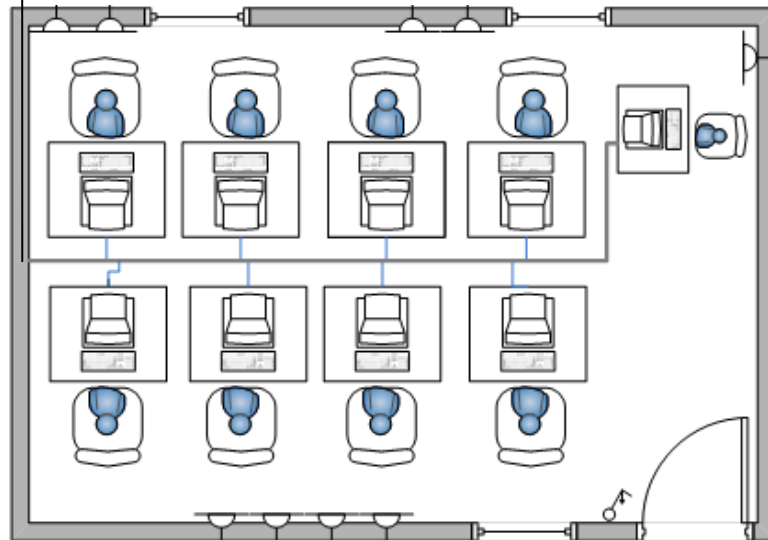
Será instalado um filtro de linha duplo na secretaria geral, este filtro será instalado pela Angola Telecom, a partir do filtro sairá um cabo de rede para o telefone fixo, que vai estar na secretaria geral e outro cabo sairá do filtro e será ligado no modem ADSL, que estará localizado na sala de equipamento, esta sala é a área central da rede, onde estará o servidor, rack, switch, patch panel, modem ADSL. A sala de equipamentos será uma área restrita, sendo assim, os equipamentos estarão protegidos. Da sala de equipamentos sairá os cabos horizontais que atingirá a sala da diretoria geral, a sala de informática e a secretaria geral. Haverá dois pontos na secretaria geral, dois pontos na diretoria geral e nove pontos na sala de informática. Na secretaria geral e na diretoria geral extra, ou seja, para uso futuro, caso haja a necessidade de aumentar outro computador na sala, ou então se houver necessidade de mudar o computador para o outro lado da sala. O cabeamento da rede será conduzido por meio de canelota até o switch. Os cabos serão conectados dos computadores ao patch panel desde o switch por cabos de rede (patch cord), localizados no rack. Conforme ilustra as figuras 1; 2 e 3.

Figura 1 - Sala de Equipamentos e a Secretaria Geral.



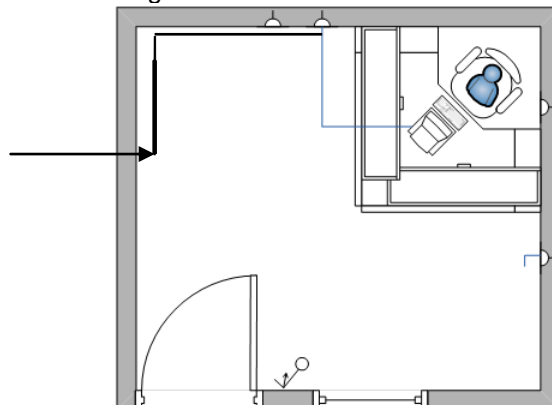
Fonte: Do autor.

Figura 2 - Sala de Informática.



Fonte: Do autor.

Figura 3 - Sala do Diretor.



Fonte: Do autor.

5.3 Projeto Lógico da Rede Local para o Colégio “O Professor e o Aluno”

Para o projeto da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, será determinado o endereço de rede a ser utilizada, a faixa de IPs, a identificação dos usuários, que utilizarão cada um dos IPs.

Tabela 2 - Distribuição de Endereços IP.

Tabela de IP do usuário	Local	IP
Switch	Sala de Equipamentos	41.70.171.1
Secretária	Secretaria geral	41.70.171.2
Aluno 1	Sala de Informática	41.70.171.3
Aluno 2	Sala de Informática	41.70.171.4
Aluno 3	Sala de Informática	41.70.171.5
Aluno 4	Sala de Informática	41.70.171.6
Aluno 5	Sala de Informática	41.70.171.7
Aluno 6	Sala de Informática	41.70.171.8
Aluno 7	Sala de Informática	41.70.171.9
Aluno 8	Sala de Informática	41.70.171.10
Professor	Sala de Informática	41.70.171.11
Diretor	Diretoria Geral	41.70.171.12

Fonte: Do autor.

5.4 Resultados Obtidos

Com a implantação da rede local o colégio “O Professor e o Aluno” terá alguns benefícios como:

- g) compartilhamento em disco;
- h) rapidez e controle nas atividades administrativas, acadêmicas e financeiras;
- i) melhoria na qualidade de atendimento;
- j) digitalização de toda a papelaria do colégio;
- k) localização rápida de documentos como: ficha individual do aluno; declaração, carteira de estudante;
- l) redução de gasto com papeis.

6 Considerações Finais

As empresas estão lucrando cada vez mais de forma significativa pelo uso das redes de computadores como suporte a troca e acesso a informação. Indivíduos utilizam as redes de computadores diariamente de maneira a realizarem suas atividades pessoais e empresarias.

Implantar uma rede local em uma instituição onde não existe nenhum equipamento de rede exige maior detalhamento; explicar os benefícios que a instituição terá na implantação de uma rede local. Este projeto será utilizado para a implantação da rede local no colégio “O Professor e o Aluno”, com isso o colégio terá alguns benefícios tais como: redução de gasto de papeis; digitalização de todos os documentos da instituição, entre outros.

Para diminuir o orçamento com equipamentos da rede, o administrador do colégio aceitou a ideia da possibilidade de usar equipamentos usados de outras empresas, com isso após a entrega do projeto final para o administrador do colégio, durante a instalação da rede local no colégio, a acadêmica Silvia Campos e o administrador do colégio Antônio Eduardo Marcos, irão a algumas empresas onde receberão os equipamentos usados. Não foram mencionados os nomes das empresas porque o administrador do colégio sugeriu primeiro a entrega da proposta, para depois irmos às empresas.

Referências

CARISSIME, Alexandre da Silva; ROCHOL, Juergen; GRANVILLE, Lisandro Zambenedetti. **Redes de Computadores**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

COMER, Douglas E. **Redes de Computadores e Internet**: Abrange transmissão de dados, ligações inter-redes, web e aplicações. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

FOUROZAN, Behrouz A. **Comunicação de Dados e Redes de Computadores**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GALLO, Michael A; HANCOCK William M. **Comunicação entre Computadores e Tecnologias de Rede**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

MARIN, Paulo S. **Cabeamento Estruturado**: Desenvolvendo cada passo: do projeto à instalação. 3. ed. São Paulo: Érica, 2009.

MENDES, Douglas Rocha. **Redes de Computadores**: Teoria e prática. São Paulo: Novatec, 2007.

SOUSA, Lindeberg Barros. **Redes de Computadores**: guia total. São Paulo: Érica, 2009.

STALLINGS, Willian. **Redes e Sistemas de Comunicação**: Teoria e aplicações. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TORRES Gabriel. **Redes de Computadores**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Campos, 2001.