**CENTRO PAULA SOUZA  
FATEC ARTHUR DE AZEVEDO  
TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**Ariel Simão De Oliveira**

**Daniel Barroso**

**Éden Lucas Ferreira**

**IMPLANTAÇÃO E GERENCIAMENTO DA REDE SEM FIO NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO FATEC “ARTHUR DE AZEVEDO”**

**MOGI MIRIM / SP**

**2018**

**Ariel Simão De Oliveira**

**Daniel Barroso**

**Éden Lucas Ferreira**

**IMPLANTAÇÃO E GERENCIAMENTO DA REDE SEM FIO NO CAMPUS UNIVERSITÁRIO FATEC “ARTHUR DE AZEVEDO”**

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Tecnologia de Mogi Mirim como pré-requisito para a obtenção do Título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

**Orientador: Prof. Me. Rafael Martins Gomes**

**Mogi Mirim**

**2018**

Dedicamos este Trabalho ao Grande Arquiteto do Universo em possibilitar nosso verbo e aos nossos pais e irmãos, cujo seremos eternamente gratos por nos apoiarem neste trajeto e investirem em nosso futuro.

**AGRADECIMENTO**

Este trabalho não seria possível sem a competência e a amizade de muitas pessoas.

Aos nossos pais e irmãos pela eterna tolerância, paciência, amor e todas as virtudes mais.

Aos professores queremos parabeniza-los pelo excelente trabalho que foi feito durante todo o Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, principalmente ao orientador Prof.ª Rafael Martins Gomes e a coorientadora Prof.ª Rita de Cássia Catini, por terem nos auxiliado a montar este documento e passando suas experiências para que possamos ter uma boa formação, não formando apenas alunos e sim cidadãos.

Aos nossos amigos pelo companheirismo e suporte durante este caminho percorrido.

Por fim agradecemos a todos que alegraram nossos dias, dando força, e não nos deixando desistir dos nossos objetivos.

*“Um telégrafo sem fio não é difícil de entender. O telégrafo normal é como um gato muito longo. Você puxa o rabo em New York e ele mia em Los Angeles. A tecnologia sem fio é a mesma coisa, só que sem o gato”.*

*(Albert Einstein)*

**RESUMO**

É de grande relevância o uso da internet e das redes de computadores na sociedade da informação. Tendo em vista a globalização e o crescimento tecnológico, é possível observar que as redes se tornaram cada vez mais complexas e diversificadas, seja na evolução da sua tecnologia ou em atividades afins. Em um projeto de redes, é extremamente importante a sua administração, pois assim é possível oferecer uma rede com maior segurança e estabilidade, passando maior confiança no desempenho do projeto. O objetivo deste trabalho é apresentar um projeto de implantação da rede sem fio da instituição FATEC Arthur de Azevedo que satisfaça as necessidades de todos os seus usuários. Com o intuito de oferecer uma rede sem fio eficiente e segura, a elaboração deste trabalho levará em consideração a seleção de tecnologias de mercado adequadas e as orientações fornecidas em normas de padronização internacionais, tais como IEEE (*Institute of Electrical and Electronies Engineers*), ISO (*International Standards Organization*),  ITU (*International Telecommunication Union*), TIA (Telecommunications Industry Association), EIA (Electronic Industries Alliance) e a ANSI (American National Standards Institute)

**Palavras-chave:** Rede de Computadores, Rede Sem Fio, *Wi-Fi, Internet.*

***ABSTRACT***

*The use of the internet and computer networks in the information society is of great relevance. In view of globalization and technological growth, it is possible to observe that networks have become increasingly complex and diversified, whether in the evolution of their technology or in related activities. In a network design, its administration is extremely important, since it is possible to offer a network with greater security and stability, giving greater confidence in the performance of the project. The objective of this work is to present a project of implantation of the wireless network of the institution* FATECArthur de Azevedo *that satisfies the needs of all its users. In order to provide an efficient and secure wireless network, the preparation of this work will take into account the selection of suitable market technologies and guidelines provided in international standardization standards such as* IEEE *(Institute of Electrical and Electronics Engineers),* ISO *(International Standards Organization),* ITU *(International Telecommunication Union),* TIA (Telecommunications Industry Association), EIA (Electronic Industries Alliance) and ANSI (American National Standards Institute), *among others.*

***Key Words****: Computer Network, Wireless Network, Wi-Fi, Internet.*

**LISTA DE FIGURAS**

[**Figura 1 -** Modelo OSI 20](#_Toc498440362)

[**Figura 2 -** Modelo TCP/IP 24](#_Toc498440363)

[**Figura 3 -** Função do repetidor 27](#_Toc498440364)

[**Figura 4 -** Switch 28](#_Toc498440365)

[**Figura 5 -** Aplicação de roteadores 30](#_Toc498440366)

[**Figura 6 -** Aplicação do modem 31](#_Toc498440367)

[**Figura 7 -** Estrutura física do cabo par-trançado 32](#_Toc498440368)

[**Figura 8 -** Cabo par-trançado 32](#_Toc498440369)

[**Figura 9 -** Cabo coaxial 34](#_Toc498440370)

[**Figura 10 -** Fibra óptica 35](#_Toc498440371)

[**Figura 11 -** Satélite 37](#_Toc498440372)

[**Figura 12 -** Edifício com a norma EIA/TIA-568 39](#_Toc498440373)

[**Figura 13 -** Identificação por meio de etiqueta autoadesiva 41](#_Toc498440374)

**LISTA DE TABELAS**

[**Tabela 1 -** Serviços de Rede da Internet 25](#_Toc498440361)

**LISTA DE SIGLAS**

*Wi-Fi* *Wireless Fidelity*

**SUMÁRIO**

[1. INTRODUÇÃO 13](#_Toc498440309)

[1.1. Objetivo do Projeto 14](#_Toc498440310)

[2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 15](#_Toc498440311)

[2.1. Redes De Computadores 15](#_Toc498440312)

[2.1.1. TIPOS DE REDES 15](#_Toc498440313)

[2.1.1.1. Redes Locais 16](#_Toc498440314)

[2.1.1.2. Redes Metropolitanas 17](#_Toc498440315)

[2.1.1.3. Redes Geograficamente Distribuídas 17](#_Toc498440316)

[2.1.1.4. Redes Sem Fio 18](#_Toc498440317)

[2.1.1.5. Redes Domésticas 18](#_Toc498440318)

[2.1.1.6. Inter Redes 19](#_Toc498440319)

[2.1.2. Modelo OSI 19](#_Toc498440320)

[2.1.3. Modelo Internet 23](#_Toc498440321)

[2.2. Equipamentos de Rede 26](#_Toc498440322)

[2.2.1. Repetidor 26](#_Toc498440323)

[2.2.2. Switch 28](#_Toc498440324)

[2.2.3. Roteador 29](#_Toc498440325)

[2.2.4. Modem 30](#_Toc498440326)

[2.3. Meios de transmissão 31](#_Toc498440327)

[2.3.1. Meios guiados 31](#_Toc498440328)

[2.3.1.1. Cabo par-trançado 32](#_Toc498440329)

[2.3.1.2. Cabo coaxial 33](#_Toc498440330)

[2.3.2. Cabo de Fibra Ótica 34](#_Toc498440331)

[2.3.3. Meios Não Guiados 35](#_Toc498440332)

[2.4. Normas 37](#_Toc498440333)

[2.5. ANSI/TIA/EIA 568B 38](#_Toc498440334)

[2.6. ANSI/TIA/EIA 606 A 40](#_Toc498440335)

[3. ESTUDO DE CASO 43](#_Toc498440336)

[3.1. A Instituição 43](#_Toc498440337)

[3.1.1. Estrutura Organizacional 44](#_Toc498440338)

[3.2. Metodologia Aplicada ao Estudo de Caso 45](#_Toc498440339)

[3.3. Caracterização Da Rede Atual 45](#_Toc498440340)

[4. APRESENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES 46](#_Toc498440341)

[4.1. Topologia Física 46](#_Toc498440342)

[4.1.1. Justificativa Dos Pontos 46](#_Toc498440343)

[4.1.2. Plantas E Distribuições 46](#_Toc498440344)

[4.2. Topologia Logica 46](#_Toc498440345)

[4.3. Gerenciamento De Usuário 46](#_Toc498440346)

[4.4. Gerenciamento De Internet 46](#_Toc498440347)

[4.5. Configuração Dos Equipamentos 46](#_Toc498440348)

[4.6. Segurança 46](#_Toc498440349)

[4.6.1. Politicas De Segurança 46](#_Toc498440350)

[4.7. Configuração De Acesso 46](#_Toc498440351)

[5. ORÇAMENTO E ANALISE DE VIABILIDADE 46](#_Toc498440352)

[6. CRONOGRAMA 46](#_Toc498440353)

[6.1. Cronograma Do Desenvolvimento Do Trabalho 46](#_Toc498440354)

[6.2. Cronograma De Desenvolvimento Do Projeto 46](#_Toc498440355)

[6.3. Cronograma De Implantação Do Projeto 46](#_Toc498440356)

[CONSIDERAÇÕES FINAIS 47](#_Toc498440357)

[REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 48](#_Toc498440358)

[GLOSSÁRIO 51](#_Toc498440359)

[ANEXO 52](#_Toc498440360)

# INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da tecnologia, a necessidade de se especializar e adquirir conhecimento em uma determinada área se tornou fundamental. Desta forma o homem foi desenvolvendo inúmeros projetos e meios de se comunicar há uma distância considerável, ou seja, maneiras que tornassem possível que duas pessoas trocassem informações sem estar no mesmo espaço físico. Como tudo no mundo tem o seu início, a partir das necessidades surge a evolução: com as redes de computadores não foi diferente.

Tais conceitos ganharam ainda mais atenção com a decorrência das duas grandes guerras mundiais e posteriormente da guerra fria, época em que os meios de comunicação passaram a ser desenvolvidos em uma escala mundial.

As grandes e poderosas indústrias de Informática foram com o decorrer do tempo progredindo, com isso foram criados vários conceitos: surgiram diversas mudanças e ideias foram impostas em computadores gigantescos que eram utilizados apenas por centros de pesquisa e pelo governo, que na época eram as instituições que esbanjavam recursos e podiam bancar tais equipamentos, o que é absolutamente diferente de hoje, onde há incontáveis computadores espalhados por todo o globo terrestre.

Desta forma, é essencial que se conheça os tipos de rede e qual sua melhor utilização em cada caso. Para as grandes organizações, é necessário analisar desde os custos de seu desenvolvimento até a sua empregabilidade e segurança no controle destes dados, enquanto para o usuário comum é necessário desenvolver uma rede que atenda as necessidades básicas, como o acesso à internet e/ou o compartilhamento de recursos.

Devido ao surgimento dos cuidados sob a geração e armazenamento de dados, a necessidade de criar uma rede de computadores tornou-se algo fundamental ao homem. Tanembaum e Wetherall (2011) citam que tal tecnologia veio com o intuito de trocar o cenário de computadores que trabalhavam sozinhos para satisfazer as necessidades das organizações por máquinas interconectadas, atendendo ao mesmo objetivo.

No entanto, para que ocorra a comunicação entre as máquinas atuadoras no processo, deve-se levar em consideração a infraestrutura disponível para a transição de dados. Conforme Soares, Lemos e Colcher (1995), deve-se sempre abranger as normas de cabeamento estruturado, definidas por instituições como, por exemplo, a TIA (*Telecommunications Industry Association*), EIA (*Electronic Industries Alliance*) e a ANSI (*American National Standards Institute*).

# Objetivo do Projeto

Este trabalho tem por objetivo descrever fundamentos básicos sobre redes de computadores e tecnologia *Wi-Fi* e, através de uma análise do Estudo de Caso, apresentar um projeto de implantação da rede sem fio da instituição FATEC Arthur de Azevedo que satisfaça as necessidades de todos os seus usuários. Com o intuito de oferecer uma rede sem fio eficiente e segura, a elaboração deste trabalho levará em consideração a seleção de tecnologias de mercado adequadas e as orientações fornecidas em normas de padronização internacionais.

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo geral a apresentação dos conceitos básicos de redes de computadores, trazendo ao leitor de maneira explícita a definição de uma rede, os tipos de rede utilizados, a análise de diversas topologias e os equipamentos necessários para o seu funcionamento.

# Redes De Computadores

Antes da interligação entre computadores, a troca de dados entre eles era efetuada por dispositivos de armazenamento móveis (disquetes) e os arquivos de dados eram espalhados em duplicidade por toda empresa. Todas as vezes que um arquivo era modificado e tinha que ser redistribuído, gerava uma operação insegura e sujeita a erros, já que nem sempre as bases de dados eram atualizadas em todos os pontos. Tal situação poderia tornar a gestão de versões totalmente ineficiente.

Uma Rede de Computadores é, segundo Sousa (1999), “um conjunto de dispositivos processadores capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação.”

Há diversos tipos de redes e computadores e a diferença é, em geral, uma questão de perspectiva (GALLO e HANCOCK, 2003). Por exemplo, as redes são classificadas pela área geográfica que cobrem, pela topologia ou pelo tipo de encaminhamento da comunicação e a maneira como os dados são transmitidos pelos caminhos criados. “

Sendo assim percebe-se que, para caracterizar e classificar uma rede de computadores é necessário um estudo minucioso das suas características físicas e logicas, bem como dos dispositivos e serviços que operam na mesma, passamos de simples redes de dados, ou de computadores, para redes com integração de serviços, que oferecem serviços baseados em imagens e voz em tempo real, além de dados em todas as suas múltiplas formas (CARISSIMI, ROCHOL e GRANVILLE, 2009).

# TIPOS DE REDES

Quando classificam-se as redes de computadores pela área geográfica que cobrem, considera-se que elas podem ser divididas em três grandes categorias: Redes Locais (*Local Area Network* – LANs), Redes Metropolitanas (*Metropolitan Area Network* – MANs) e Redes de Longa Distancia (*Wide Area Network* – WANs), (SOUSA, 1999).

A arquitetura de rede a ser adotada dependerá muito da extensão geográfica, uma vez que as técnicas de transmissão variam muito em função das distancias envolvidas (CARISSIMI, ROCHOL E GRANVILLE, 2009)

Vêem-se, a seguir, mais detalhes de cada uma delas.

# Redes Locais

As redes locais, também conhecidas como LANs, são redes de pequena dispersão geográfica, usadas para conectar computadores em instalações industriais e pessoais, em um mesmo ambiente, compartilhando recursos e informações. Seu objetivo principal, de acordo com Carissimi, Rochol e Granville (2009), é a automação de escritórios e de diversos serviços. Sua expansão e utilização no mercado se devem ao baixo custo e a facilidade na aplicação.

As LANs tem tamanho restrito, o que permite a utilização de alguns tipos de projetos limitando outros. A transmissão na maioria dos casos é feita por meios de transmissão compartilhados entre todas as maquinas e conectadas a esta rede. (TANEMBAUM, 2003)

Comer (2004), afirma que “as tecnologias de Rede Local tornaram-se a forma mais popular de redes de computadores. As LANs agora conectam mais computadores que qualquer outro tipo de rede.” Sendo que a principal razão para isso é econômica, pois as LANs são baratas e facilmente encontradas.

As velocidades de transmissão em redes locais mais comuns são 10 Mbps (Mbps – *Megabits* por segundo), 100 Mbps e as LANs mais modernas operam em até 10 Gbps (Gbps – *Gigabits* por segundo (TANEMBAUM, 2003)

As redes locais, muitas vezes chamadas 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 estação de trabalho em escritórios e instalações industriais de empresas, permitindo o compartilhamento de recursos e a troca de informações.

(TANENBAUM: 2003, p.18)

# Redes Metropolitanas

As MANs abrangem uma área geográfica maior que a ocupada por uma LAN, como uma cidade, por exemplo.

Forouzan (2006, p.43) explica que a rede MAN pode ser constituída por somente uma rede ou mais, utilizando um método de conexão no qual várias LANs são interligadas em conjunto, assim expandindo o recurso de compartilhamento de informações.

O exemplo mais conhecido de MAN é a rede de televisão a cabo (TANEMBAUM, 2003). Carissimi, Rochol e Granville (2009) confirmam essa afirmação dizendo que atualmente a tecnologias MANs mais representativas no acesso a ISP’s (*Internet Servidor Provider* – Servidores de acesso a Internet), são a *cable-modem*, que utilizam canais partilhados de televisão a cabo e ADSL, no qual o acesso é feito por par telefônico sem prejuízo do serviço de telefonia.

De acordo com Ross (2008), as operadoras de telecomunicações utilizam as MANs para estruturar a sua rede de acesso , como por exemplo, a rede ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line), Cable-modem* e *Wireless*. Outro exemplo citado por esse autor diz respeito aos governos municipais das principais cidades brasileiras, que estruturaram as redes metropolitanas de alta velocidade, baseadas em fibra ótica, que faz a interligação dos principais órgãos municipais, estaduais e federais, visando o cruzamento de informações e o provimento de tecnologia a cidade.

# Redes Geograficamente Distribuídas

A necessidade de interligar sistemas cada vez mais distantes levou a evolução das redes locais e a criação de redes de longa distancia, essas redes “podem estar em diferentes cidades ou países, fisicamente distantes e se comunicando por canais de comunicação de dados” (SOUSA, 1999).

As redes de Longa Distancia estão divididas em dois tipos principais: as Redes Geograficamente Distribuídas – WAN (Wide Area Network) e as Redes Metropolitanas – MAN (Metropolitan Area Network).

A interconexão de computadores em redes dispersas e distantes geograficamente permite que terminais distantes consultem dados de um computador central ou seja, computadores remotos consultam dados em um servidor.

# Redes Sem Fio

É importante lembrar que atualmente a conexão entre as maquinas de uma rede na precisa mais ser apenas física. As redes sem fio estão cada dia mais populares e comuns.

Ross (2008) afirma que em muitas situações é impossível ou muito custoso montar uma estrutura de conexão utilizando cabeamento convencional. É nesse momento que entraram as conexões sem fio, também conhecidas como *wireless* ou *wi-fi.*

Tanto Ross (2008), quanto Tanenbaum (2009) apontam como grande vantagem das redes sem fio a mobilidade que ela permite aos computadores da rede, particularmente aos *notebooks* e dispositivos portáteis.

A comunicação digital sem fio não é uma idéia nova. Em 1901, o físico italiano Guglielmo Marconi demonstrou como funcionava um telégrafo sem fio que transmitia informações de um navio para o litoral por meio de código Morse. Os modernos sistemas digitais sem fio têm um desempenho melhor, mas a idéia básica é a mesma.

(TANENBAUM: 2003, p.23)

# Redes Domésticas

A rede doméstica pode ser entendida como um dispositivo em questão tem a capacidade de se comunicar com outros dispositivos e com a *internet.*

A rede de computadores domésticos já está entre nós, em forma limitada. Muitos lares já tem um dispositivo para conectar vários computadores a uma conexão rápida da *internet.* O entretenimento em rede ainda não é comum, mas, à medida que uma quantidade cada vez maior que músicas e filmes puderem ser baixados da *Internet*, haverá demanda para conectar aparelhos estereofônicos e de televisão a ela.

(TANENBAUM: 2003, p.26).

Sendo assim, as maiores características das redes domésticas a facilidade de utilização para os usuários finais e também o baixo custo, o que facilita seu acesso.

# Inter Redes

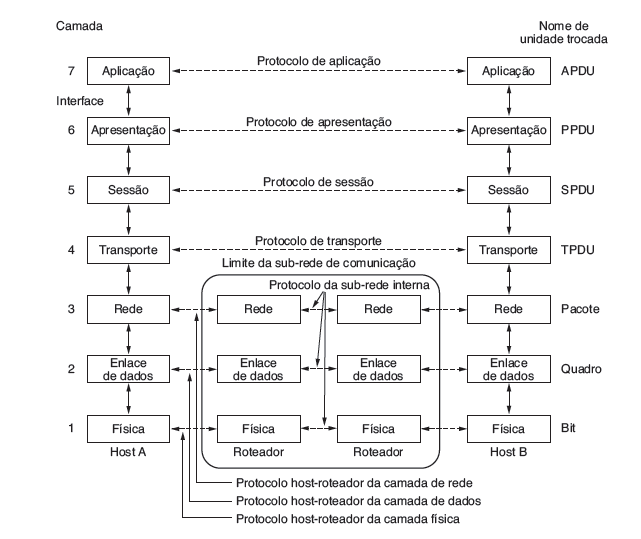
Podem ser consideradas inter redes o conjunto de redes interconectadas entre si. Tanembaum (2003, p.28) afirma que, para conectar estas redes distintas, é preciso que se estabeleçam conexões através de *gateways*, que fazem a conversão necessária, tanto em termos de *hardware* quanto de *software*

# Modelo OSI

De acordo com Tanembaum (2003, p.40), o modelo OSI baseia em uma proposta desenvolvida pela ISO (*International Standards Organizations*) como um primeiro passo em direção à padronização internacional dos protocolos empregados nas diversas camadas. Já Kurose (2010, p.39) afirma que o modelo OSI tomou forma quando os protocolos que se tornariam protocolos da *Internet* estavam em amadurecimento; e era um dos muitos conjuntos de protocolos em desenvolvimento; na verdade, os inventores do modelo OSI original provavelmente não tinham a *Internet* em mente ao criá-lo.

O modelo OSI possui 7 camadas, conforme podemos ver **Figura 1:**

**Figura 1 -** Modelo OSI



**Fonte:**

1ª Camada física trata da transmissão de bits por um canal de comunicação.

2ª Camada de enlace de dados, a sua principal tarefa é transformar um canal de transmissão normal em uma linha que pareça livre de erros de transmissão (TANEMBAUM, 2003, p.42).

Para isso, o transmissor divide os dados de entrada em quadros de dados e transmite esses quadros sequencialmente: se o serviço for confiável, o receptor confirmará a recepção correta de cada quadro e enviará de volta um quadro de confirmação.

3ª Camada de rede controla a operação de sub-rede. Essa camada determina a maneira com que os pacotes são roteados da origem até o seu destino.

Essas rotas podem ser baseadas em tabelas estáticas, “amarradas” à rede e raramente alteradas, ou frequentemente serem atualizadas de forma automática, para evitar componentes defeituosos (TANEMBAUM, 2003, p.42).

Gabriel Torres, editor executivo do site “Clube do *Hardware*”, descreve essa camada da seguinte maneira:

“Esta camada é responsável pelo endereçamento dos pacotes, convertendo endereços lógicos em endereços físicos, de forma que os pacotes consigam chegar corretamente ao destino. Essa camada também determina a rota que os pacotes irão seguir para atingir o destino, levando em consideração fatores como condições de tráfego da rede e prioridades.”

GABRIEL TORRES (2007, p.2)

4ª Camada de transporte: a função básica desta camada é aceitar dados da camada acima dela, dividi-los em unidades menores, se for preciso, repassar essas unidades à camada de rede e garantir que todos os fragmentos chegarão corretamente à outra extremidade. Além do mais, tudo isso deve ser feito com eficiência e de forma que as camadas superiores fiquem isoladas das inevitáveis mudanças na tecnologia de *hardware* com o passar do tempo.

A camada de transporte também determina que tipo de serviço deva ser fornecido à camada de sessão e, por fim, aos usuários da rede. (TANEMBAUM, 2003, p.43).

No computador receptor, a camada de transporte é responsável por pegar os pacotes recebidos da camada de rede e remontar o dado original para enviá-lo à camada de sessão.  Isso inclui controle de fluxo (colocar os pacotes recebidos em ordem, caso eles tenham chegado fora de ordem) e correção de erros, tipicamente enviando para o transmissor uma informação de reconhecimento, informando que o pacote foi recebido com sucesso. A camada de transporte separa as camadas de nível de aplicação (camadas 5 a 7) das camadas de nível rede (camadas de 1 a 3). (TORRES, 2007, p.2)

5ª Camada de sessão, a camada permite que os usuários em diferentes máquinas estabeleçam sessões de comunicação entre eles. Uma sessão oferece diversos serviços, inclusive o controle de diálogo (mantendo o controle de quem deve transmitir em cada momento), o gerenciamento de *tokens* (impedindo que duas partes tentem executar a mesma operação crítica ao mesmo tempo) e a sincronização (realizando a verificação periódica de longas transmissões para permitir que elas continuem a partir do ponto em que estavam ao ocorrer uma falha e a subsequente recuperação). (TANEMBAUM, 2003, p.43)

6ª Camada de apresentação, diferente das camadas mais baixas, que se preocupam principalmente com a movimentação de bits, a camada de apresentação está relacionada à sintaxe e à semântica das informações transmitidas. Para tornar possível a comunicação entre computadores com diferentes representações internas dos dados, as estruturas de dados a serem trocadas podem ser definidas de maneira abstrata, com uma codificação padrão que será usada durante a conexão. A camada de apresentação gerencia essas estruturas de dados abstratas e permite a definição e o intercâmbio de estruturas de dados de nível mais alto (por exemplo, registros bancários). (TANEMBAUM,2003, p.44)

Também chamada camada de tradução, esta camada converte o formato do dado recebido pela camada de aplicação em um formato comum a ser usado pela pilha de protocolos. Por exemplo, se o programa está usando um código de página diferente do ASCII, esta camada será a responsável por traduzir o dado recebido para o padrão ASCII. Esta camada também pode ser usada para comprimir e/ou criptografar os dados. A compressão dos dados aumenta o desempenho da rede, já que menos dados serão enviados para a camada inferior (camada 5). Se for utilizado algum esquema de criptografia, os seus dados circularão criptografados entre as camadas 5 e 1 e serão descriptografadas apenas na camada 6 no computador de destino. (TORRES, 2007, p2).

7ª Camada de aplicação, contém uma série de protocolos comumente necessários para os usuários. Um protocolo de aplicação amplamente utilizado é o HTTP (*HyperText Transfer Protocol*), que constitui a base da *World Wide Web*. Quando um navegador deseja uma página *Web*, ele envia o nome da página desejada ao servidor que hospeda a página, utilizando o HTTP. O servidor, então, transmite a página ao navegador. Outros protocolos de aplicação são usados para transferências de arquivos, correio eletrônico e transmissão de notícias pela rede. (TANEMBAUM, 2003, p.44)

A camada de aplicação faz a interface entre o programa que está enviando ou recebendo dados e a pilha de protocolos. Quando você está baixando ou enviando *e-mails*, seu programa de e-mail entra em contato com esta camada. (TORRES, 2007, p.2).

# Modelo Internet

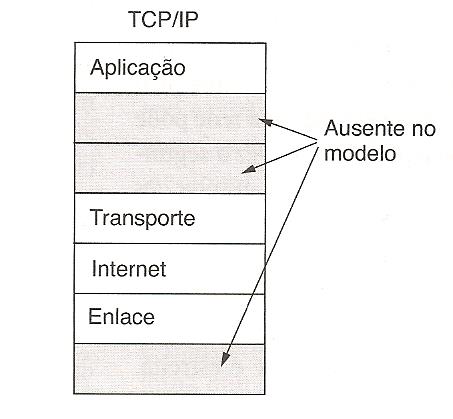
O desenvolvimento do modelo TCP/IP precedeu o modelo OSI por vários anos. Diferentemente do OSI, o TCP/IP não foi criado para ser um padrão, mas desenvolvido para satisfazer a necessidade de conexão entre vários projetos do Ministério de Defesa dos EUA (GALLO E HANCOCK, 2003). Por anteceder a arquitetura OSI, não possui as camadas referentes a Sessão. Tanembaum(2003), afirma que quando o TCP/IP foi criado, não enxercou-se a necessidade dessas camadas e posteriormente com a experiência no modelo OSI demonstrou que elas são pouco usadas na maioria das aplicações.

O modelo *internet*, também chamado de modelo TCP/IP, surgiu durante a década de 1960 com o objetivo de conectar redes e sistemas heterogêneos utilizando o esquema de comutação de pacotes. A principal preocupação do modelo era a disponibilidade da rede, que deveria continuar em operação, mesmo no caso de falha de um de seus componentes.

(MAIA: 2009, p.33)

A Figura 2 mostra como são estruturadas as camadas no modelo TCP/IP, indicando os níveis ausentes, equivalentes ao modelo OSI, e que serão apresentados posteriormente.

**Figura 2 -** Modelo TCP/IP



**Fonte:** Tanenbaum e Wetherall (2011)

A primeira camada do modelo TCP/IP é denominada como camada de interface com a rede sendo, segundo Sousa (2005), o nível de protocolo equivalente às camadas físicas e de enlace de dados no modelo OSI, transportando dados em nível local ou ponto a ponto em uma rede de computadores.

A segunda camada desse modelo é representada como camada de *Internet* sendo que, de acordo com Tanenbaum e Wetherall (2011), assemelha-se à terceira camada no modelo OSI, e sua principal função é permitir que os dispositivos enviem seus pacotes de dados pela rede, independentemente se acompanharão o mesmo caminho, garantindo que cheguem até seu destino.

O autor ainda cita que não existem preocupações quanto a ordem de chegada dos pacotes, pois estes serão organizados pelas camadas superiores.

A terceira camada do modelo TCP/IP, denominada como transporte, conforme mencionado por Soares, Lemos e Colcher (1995), tem a função de permitir que o envio dos pacotes de origem chegue ao seu destino, semelhante ao nível de transporte do modelo OSI, sendo que os protocolos utilizados nessa camada são o TCP (onde oferece um serviço de circuito manual) e o UDP (Datagrama).

A quarta e última camada desse protocolo, intitulada como aplicação, segundo Sousa (2005), é o nível composto pelas camadas de sessão, apresentação e aplicação do modelo OSI, sendo que seu objetivo na rede corresponde à funcionalidade desses três níveis.

O autor ainda relata alguns exemplos de protocolos que atuam nessa camada, tais como FTP, SNMP e HTTP.

Portanto, através dos dados apresentados anteriormente pelos autores, pode-se concluir que, mesmo os dois tipos de modelos (OSI e TCP/IP) trabalhando com o sistema de camadas, o mais utilizado devido a sua facilidade de interpretação e redução do número de camadas é o TCP/IP, o qual também ganhou credibilidade por causa de seus protocolos.

Para Tanembaum, apesar das diferenças existentes entre os modelos OSI e TCP/IP, eles têm muito em comum. Ambos baseiam-se no conceito de uma pilha de protocolos independentes e as camadas possuem funções muito semelhantes. (TANEMBAUM,2003)

A tabela a seguir apresenta alguns dos principais serviços de rede da *Internet,* juntamente com o protocolo de aplicação e o protocolo e porta de transporte associados. Foram considerados nessa tabela apenas os protocolos TCP e UDP(*User Datagran Protocol*) da camada de transporte, por serem as soluções de transporte mais comuns.

**Tabela 1 -** Serviços de Rede da Internet

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PROTOCOLO** | **PORTA** | **SERVIÇO** |
| **FTP** | TCP 20/21 | Transferência de arquivos. |
| **SSH** | TCP 22 | Terminal remoto seguro. |
| **TELNET** | TCP 23 | Terminal remoto não seguro. |
| **SMTP** | TCP 25 | Transferência de mensagens de e-mail. |
| **DNS** | TCP / UDP 53 | Tradução direta e reserva de nomes de domínio em endereços de rede. |
| **DHCP** | UDP 68 | Configuração automática de interfaces de rede. |
| **TFTP** | UDP 69 | Transferência rápida de arquivos, sem garantias. |
| **HTTP** | TCP 80 | Transferência de conteúdo hipermídia |
| **KERBEROS** | UDP / TCP 88/464 | Gerencia de *tokens* seguros de autenticação |
| **POP3** | TCP 110 | Leitura de mensagens de e-mail. |
| **NTP** | UDP 123 | Sincronização e ajuste do relógio. |
| **NETBIOS** | TCP / UDP 137 / 138 / 139 | Protocolos de rede proprietários da Microsoft. |
| **IMAP** | TCP 143 | Leitura de mensagens de e-mail. |
| **SNMP** | TCP 161 | Gerencia de equipamentos e hosts da rede |
| **BGP** | TCP 179 | Controle de rotas entre grandes redes |
| **LDAP** | TCP / UDP 389 | Serviço de diretório remoto |
| **HTTPS** | TCP 443 | Transferência segura de conteúdo hipermídia. |
| **RTSP** | TCP / UDP 554 | Controle de fluxos multimida em tempo real |
| **LDAPS** | TCP 636 | Serviços de diretório remoto, com acesso criptografado. |

O conhecimento das portas e dos protocolos utilizados por cada serviço é fundamental para a administração das redes, uma vez que a partir dessas informações é possível analisar e controlar os pacotes associados a uma determinada comunicação.

# Equipamentos de Rede

De acordo com Maia (2009, p.02), uma rede é composta do dispositivo que transmite o dado, chamado transmissor ou origem, e o que recebe, chamado receptor ou destino. O dado é transportado entre o transmissor e o receptor através de um canal de comunicação, também chamado de circuito ou *link.*

Tendo as definições de transmissor e receptor dos dados, será possível analisar como as redes são estruturadas fisicamente, podendo classificar as redes da seguinte forma: redes locais, redes metropolitanas, redes geograficamente distribuídas, redes sem fio, redes domésticas e inter redes.

Dentre as diversas formas de conexão física para a estruturação de uma rede, a utilização de equipamentos que processem, armazenem e direcionem informações se faz necessária a todo o momento para haver um sistema de comunicação.

Assim, serão apresentados a seguir tipos de dispositivos primordiais para uma rede de computadores, tais como: repetidores, *hubs, switches*, roteadores, e modems.

# Repetidor

O repetidor é um dispositivo que, segundo Forouzan (2006), tem a funcionalidade de amplificar os sinais dos dados de entrada e retransmiti-los para um determinado destino, sem que os dados cheguem a ele corrompidos ou extremamente fracos, podendo ocasionar riscos à integridade das informações.

Esse equipamento trabalha na primeira camada do modelo OSI (Camada Física) e sua maior aplicação é a extensão de uma rede em LAN, podendo conectar dois seguimentos de uma mesma rede local que não trabalhem com protocolos diferentes, conforme mencionado por Forouzan (2006).

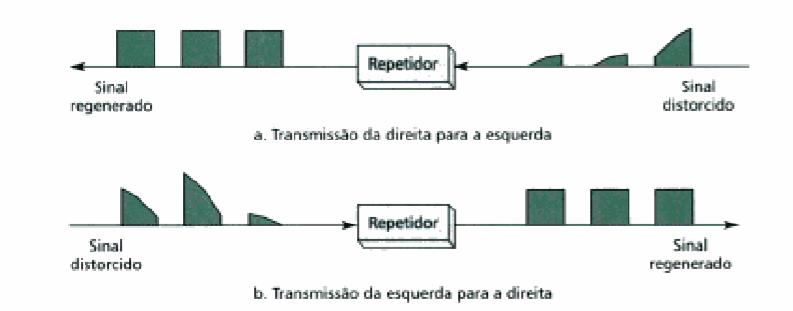
Soares, Lemos e Colcher (1995) citam um fato importante a ser observado: nada implica na utilização de mais de um repetidor em uma mesma rede, porém, para que isso aconteça, precauções devem ser tomadas quanto a alguns acontecimentos como, por exemplo, na utilização dos dispositivos em uma rede de caminho fechado, sendo que esta pode ocasionar um *loop* nas informações, gerando duplicações nos dados repetidos.

Outro fato que prejudica diretamente o desempenho de uma rede utilizando esse equipamento é a repetição de pacotes na qual seu destino não é exatamente nas estações interligadas pelo dispositivo, assim ocasionando a geração de um tráfego extra inútil. Tal situação pode ser solucionada com a utilização de dispositivos como, por exemplo, *bridges*, conforme explicado por Soares Lemos e Colcher (1995).

Através dos conceitos apresentados pelos autores, é importante ressaltar que tal dispositivo permite somente a regeneração do sinal e não o aumento na velocidade de transferência de dados.

A **Figura 3** mostra a aplicação de um repetidor em uma rede de computadores.

**Figura 3 -** Função do repetidor



**Fonte:** Forouzan (2006)

# *Switch*

O *switch* é um equipamento que, segundo Sousa (2005), atua na segunda camada do modelo OSI (Camada de Enlace) e sua principal função é interligar vários seguimentos de rede com o intuito de aliviar o tráfego de dados, sendo possível porque o dispositivo reconhece o endereçamento para o qual um determinado pacote será direcionado.

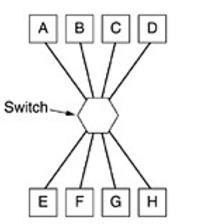
Torres (2001) cita que tal habilidade é devida à sua capacidade de aprendizagem, realizando a leitura dos endereços MAC e a sua escrita em sua placa interna sendo que, através de comparativos de endereços, verifica se a nova informação deve ir para a mesma porta, permitindo que o envio dos pacotes seja direto ao seu destino.

O *switch* é um equipamento no qual cada porta contida nele é utilizada em um único dispositivo, proporcionando a vantagem de nunca haver perdas dos quadros de dados devido a colisões, conforme mencionado por Tanenbaum (2003).

Por meio dos conceitos apresentados anteriormente, percebe-se que a utilização de um *switch* ou *hub* depende realmente da aplicação da rede, sendo que mesmo que um equipamento tenha uma capacidade maior de compreensão de origem e destino que o outro, pode não ser necessário em uma rede pequena e com poucos dispositivos conectados a ele, por exemplo.

A **Figura 4** mostra como é a relação entre um determinado *switch* e seus *hosts*, interligados por um determinado meio físico de transmissão de dados.

**Figura 4 -** Switch



**Fonte:** Tanenbaum (2003)

# Roteador

O roteador é um equipamento que, segundo Alves (1994), tem a capacidade de leitura do endereçamento do pacote que será enviado e de sua inserçãopara que as informações possam ser enviadas pela rede com a garantia de que, através disso, os dados cheguem ao seu destinatário.

O autor ainda cita que tal dispositivo trabalha na terceira camada do modelo OSI (Camada de Rede) e que, além de suas funções já citadas anteriormente, o roteador também comprime e compacta os dados para seu envio futuramente.

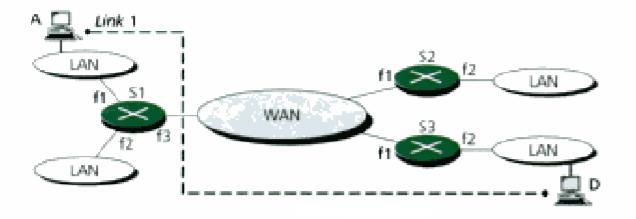
Tal equipamento, conforme mencionado por Sousa (2005), consegue separar e tratar diversos tipos de rede, com diversos protocolos, além de sempre calcular o melhor caminho pelo qual o pacote deva passar para chegar ao seu destino, independente da quantidade de trajetórias existentes na rede.

Diante da afirmação citada por Sousa (2005), o autor conclui apontando que, em caso de alteração, o roteador consegue traçar uma nova rota para que a informação sempre consiga chegar a sua rede destino.

Portanto, através dos conceitos apresentados, pode-se concluir que a utilização de roteadores terá de ser estabelecida em uma rede corporativa, devido a sua complexidade de manipulação e também pela necessidade de conectar várias máquinas na rede.

A **Figura 5** demonstra um tipo de aplicação com o uso de roteadores em uma determinada rede, sendo estes apresentados pelas legendas S1, S2 e S3.

**Figura 5 -** Aplicação de roteadores



**Fonte:** Forouzan (2006)

# Modem

O modem é um dispositivo que, segundo Tanenbaum (2003), é utilizado para a conversão de sinais digitais derivados dos equipamentos de rede para analógicos e vice-versa, permitindo que esses sinais se tornem capazes de atingir longas distâncias por meio de infraestruturas de empresas de telecomunicações públicas.

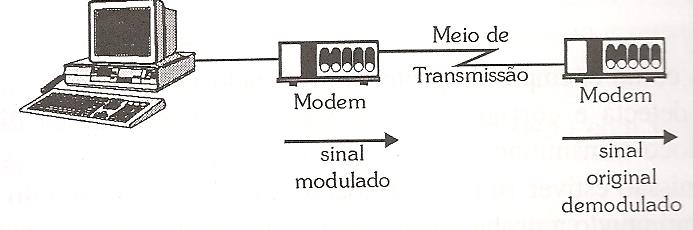
Sousa (2005) cita que a forma como o sinal é interpretado no primeiro momento, quando se localiza dentro do equipamento de rede, é o bit, mais especificadamente zero e um.

Após a passagem deles pelo modem, o autor ainda cita que seu próximo estado passa a ser convertido em sinais elétricos alternados, representados por ondas senoidais, qualificando-os para serem transmitidos em altas distâncias.

Tal ação representada nessa sequência, de acordo com Soares, Lemos e Colcher (1995), é chamada de modulação. A conversão inversa do sinal metropolitano para os equipamentos de rede é considerada como uma demodulação.

A **Figura 6** mostra como é realizada a transmissão de dados pelo modem.

**Figura 6 -** Aplicação do modem



**Fonte:** Sousa (2005)

# Meios de transmissão

Para que exista uma conexão entre dispositivos em uma mesma rede de computadores, a utilização de meios os quais transportarão os dados é imprescindível para que haja a sua comunicação.

Assim, serão apresentados a seguir dois tipos de meios de transmissão, guiados e não guiados, acompanhados de seus principais componentes utilizados em uma rede.

# Meios guiados

Para a realização da comunicação entre dispositivos em uma rede, de acordo com Forouzan (2006), é necessária a utilização de um suporte físico adaptado para a transmissão de sinais eletromagnéticos, sendo estes determinados como meios guiados.

Soares, Lemos e Colcher (1995) citam que tais meios físicos de transmissão devem ser selecionados de acordo com o potencial para uma conexão ponto a ponto ou multiponto, com as limitações quanto às distribuições geográficas, com suas proteções contra ruídos, com suas viabilidades quanto a custo, com suas disponibilidades e conforme suas características de segurança.

Baseado nisso, Sousa (2005) explica que a rede então pode ser distribuída com a utilização de fios ou cabos de cobre, através de sinais elétricos ou com vidros e plásticos, lidando com sinais luminosos.

Assim, serão apresentados a seguir os principais meios guiados em uma rede de computadores, sendo eles: o cabo par-trançado, coaxial e fibra óptica.

# Cabo par-trançado

O cabo de par-trançado é um meio físico que, segundo Forouzan (2006), apresenta uma estrutura composta por fios de cobre trançados e um material isolante para revesti-los.

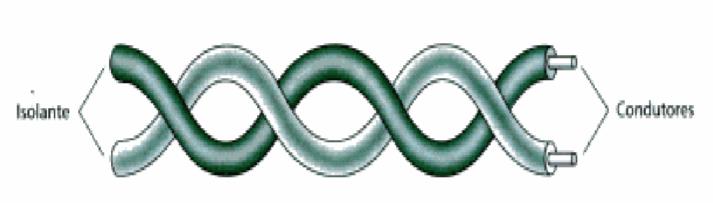
Este tipo de cabo, conforme o autor mencionado anteriormente, pode ser classificado em dois tipos, sendo eles: o UTP (*Unshielded Twisted Pair*) que, na sua composição, não é utilizada uma capa blindada para proteção do cobre; e o STP (*Shielded Twisted Pair*) que, adverso ao que foi dito previamente, é composto desse recurso.

A vantagem de utilizar esse tipo de cabeamento com o recurso de blindagem, conforme mencionado por Marçula e Benini (2013), é a operabilidade dele sobre locais nos quais existem interferências eletromagnéticas externas.

A desvantagem apresentada no uso do UTP e/ou STP é a perda de sinais, sendo diretamente proporcionais com as distâncias a serem utilizadas, segundo Soares, Lemos e Colcher (1995).

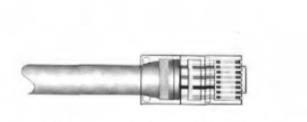
A seguir, será apresentado na **Figura 7** a estrutura de um par trançado, ressaltando a composição do cobre e do isolante utilizados no cabo e na **Figura 8** o meio físico modular usado em terminações de telecomunicação e popularmente denominado como conector RJ45.

**Figura 7 -** Estrutura física do cabo par-trançado



**Fonte:** Forouzan (2006)

**Figura 8 -** Cabo par-trançado



**Fonte:** Torres (2001)

De acordo com Sousa (2005), é recomendado que, para a aplicação desse tipo de cabeamento, os pontos nos quais este meio realizará a conexão estejam em uma distância de, no máximo, 100 metros.

Marçula e Benini (2013) citam que os cabos de par trançado, não blindados, são classificados pelo seu desempenho em uma rede, sendo dos seguintes tipos:

**Categoria 1:** Não se classifica por desempenho, tendo como exemplo de sua aplicação sistemas de alarmes, e não redes de computadores;

**Categoria 2:** Sua aplicação envolve sistemas que transmitem, no máximo, 4Mbps como, por exemplo, cabeamento telefônico;

**Categoria 3:** É considerado como o cabeamento que possui a taxa de transmissão mais baixa para o uso em uma rede de computadores, sendo de 10Mbps o máximo de velocidade de operabilidade;

**Categoria 4:** Utilizado em redes com transmissões de dados de até 16Mbps;

**Categoria 5:** Aplicado em redes com transmissões de dados de, no máximo, 100Mbps;

**Categoria 5e:** Sua aplicação envolve redes com taxas de transmissões de dados de, no máximo, 1Gbps;

**Categoria 6:** Similar ao CAT5e, tem como característica a transmissão de dados de até 1Gbps;

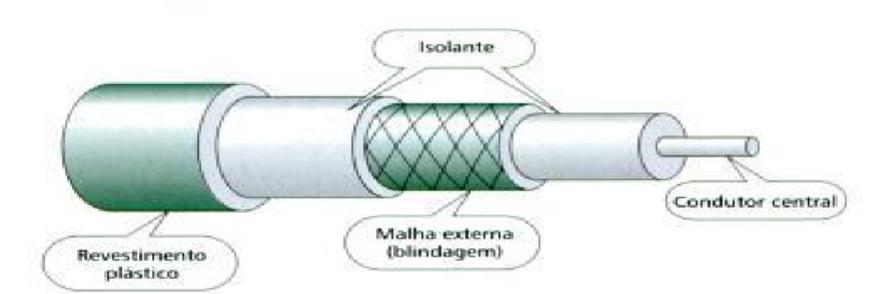
**Categoria 6a:** É considerado um tipo de cabeamento que utiliza, no máximo, 10Gbps para transmissão de dados em uma rede de computadores.

# Cabo coaxial

O cabo coaxial, segundo Forouzan (2006), é um meio físico no qual em seu núcleo existe somente um condutor, normalmente de cobre, revestido por uma camada de malha de fios e uma capa isolante que disponibiliza altas faixas de frequências de sinais quando comparadas ao cabo UTP.

A seguir, será apresentada na **Figura 9** a estrutura do cabo coaxial, identificando suas partições físicas apresentadas anteriormente.

**Figura 9 -** Cabo coaxial



**Fonte:** Forouzan (2006)

Marçula e Benini (2013) citam que esse tipo de cabo pode ser classificado em dois tipos, sendo eles:

**Cabo coaxial fino,** trabalha com distâncias de, no máximo, 185 metros e comporta a conectividade de até 30 dispositivos.

**Cabo coaxial grosso,** se concentra na interligação de até 100 máquinas, com extensões de, no máximo, 500 metros.

O autor ainda menciona que as taxas de transmissão que esse meio trabalha são de até 10 Mbps, podendo ser alteradas devido a este ser diretamente proporcional à espessura do cabo.

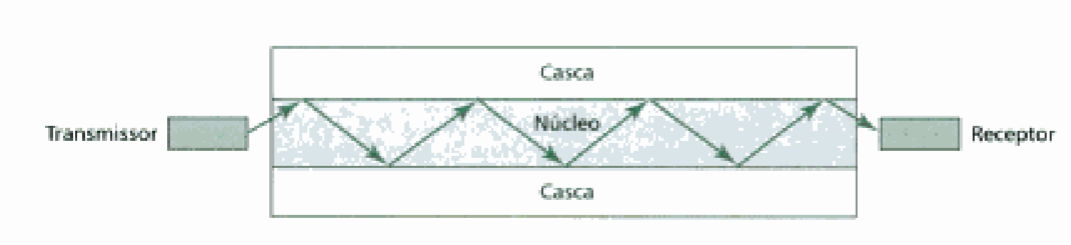
Com base nos conceitos apresentados anteriormente, pode-se concluir que o cabo coaxial apresenta uma taxa de transmissão inferior ao cabo de par-trançado e, em sua aplicação, consegue atingir distâncias superiores aos cabos UTP e STP.

# Cabo de Fibra Ótica

A fibra óptica é um meio que, segundo Marçula e Benini (2013), em sua composição existe basicamente um núcleo onde é necessário a utilização de plásticos, vidros e gases os quais transmitirão os sinais no formato de pulsos luminosos.

A figura 10apresenta, a partir de um transmissor e receptor, como é estruturada a fibra óptica e como a luz se comporta dentro do núcleo do cabo.

**Figura 10 -** Fibra óptica



**Fonte:** Forouzan (2006)

De acordo com Soares, Lemos e Colcher (1995), as fibras podem ser classificadas em: multimodo, que possibilita a entrada de vários feixes de luz, em diferentes ângulos, permitindo a propagação dos sinais em diversos caminhos pela fibra; e o monomodo que, devido o diâmetro do seu núcleo ser menor que o anterior, permite somente a entrada de um feixe de luz para a transmissão dos pulsos.

Furukawa (2015) afirma que os cabos de fibra óptica podem atingir velocidades que variam de 40 a 100 Gbps nas taxas de transmissão de dados.

Além do diâmetro do núcleo, a fibra multimodo se difere da monomodo no quesito distância, pois as do tipo multimodo atingem distâncias inferiores as que a fibra monomodo pode oferecer, conforme mencionado por Sousa (2005).

Portanto, conforme os conceitos apresentados anteriormente, pode-se concluir que as fibras ópticas, ao contrário dos cabos de par trançado ou coaxiais, apresentam maiores taxas de transmissão de dados, podendo ser aplicadas em ambientes os quais dependem estritamente desse quesito.

# Meios Não Guiados

Os meios não guiados utilizados em redes WLAN, segundo Marçula e Benini (2013), possuem a característica de transmitir dados através da disseminação de sinais de rádio frequência ou infravermelho, por meio de um transmissor e conseguir capturá-los por meio de um receptor.

O autor ainda cita que o dispositivo que transmitirá os dados deve emiti-los em uma potência a qual o receptor conseguirá recuperar o sinal, ocorrendo o mínimo de perda possível.

Atualmente, as tecnologias mais comumente abrangidas nesse tipo de meio de transmissão, como exemplo, são o rádio e o satélite.

**Rádio:** Marçula e Benini (2013) explicam que tal recurso utiliza-se de dispositivos como, por exemplo, a antena para a transmissão de dados através da tecnologia de ondas de rádio, sendo que a taxa de transmissão pode variar de 44 a 275 Mbps.

De acordo com Forouzan (2006), as ondas na sua grande maioria são omnidirecionais as quais através de uma antena também omnidirecional emitem os sinais sem a necessidade de existir o alinhamento entre o transmissor e o receptor.

O autor ainda cita que uma aplicação para a utilização dessa tecnologia pode, por exemplo, envolver sinais de televisão e rádios AM e FM devido sua facilidade em disseminar as ondas em diversas direções.

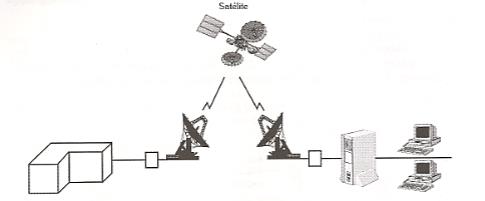
Portanto, conforme os conceitos apresentados anteriormente, pode-se deduzir que, mesmo com a utilização da tecnologia omnidirecional para a transmissão de dados, ainda existem exceções de antenas nas quais precisa existir o alinhamento entre o transmissor e o receptor para comunicação das mesmas.

**Satélite:** Sousa (2005) descreve que a aplicação desse equipamento em uma rede tem como propósito estabelecer uma comunicação global, principalmente, em locais de difícil acesso.

De acordo com Marçula e Benini (2013), o satélite é um dispositivo que deve ter sua localização distante da superfície terrestre, tendo como função a repetição de sinais, utilizando-se de antenas parabólicas como transmissores e receptores dos sinais de radiofrequência.

Os autores ainda citam que tais equipamentos podem ser classificados como repetidores ativos que receberiam os sinais, aplicariam métodos para tratamento destes e os ampliariam para retransmiti-los ao seu destino final, e o repetidores passivos que somente refletem o sinal aos seus receptores.

**Figura 11 -** Satélite



**Fonte:** Sousa (2005)

A **Figura 11** apresenta a aplicação de um satélite, sendo este uma interface entre as antenas transmissoras e receptoras.

# Normas

Dentre os diversos tipos de cabos existentes para a transmissão dos dados em uma rede de computadores, não basta somente realizar a instalação destes sem antes existir um estudo aprofundado para a aplicação de procedimentos os quais, segundo Pinheiro (2003), são denominados como sistemas de cabeamento estruturado.

O autor ainda menciona que os principais objetivos dessa técnica são: aplicar métodos para a padronização dos diversos cabos a serem passados na rede; desenvolver soluções para o seu crescimento populacional; e facilitar as possíveis mudanças que possam ocorrer futuramente no ambiente.

De acordo com Marin (2010), todas as metodologias apresentadas para facilitar e flexibilizar a rede quando se refere aos conceitos de cabeamento estruturado surgem a partir de comitês normalizadores, tais como a TIA (*Telecommunications Industry Association*), a EIA (*Electronic Industries Alliance*), a ANSI (*American National Standards Institute*), que se tornaram uniformes para a criação de normas americanas de cabeamento, e a NBR (Normas Brasileiras Regulamentadoras).

Dentre as diversas normas existentes, serão apresentadas a seguir a ANSI/TIA/EIA 568B, retratando padrões que devem ser utilizados para a estruturação de uma rede em edifícios comerciais, mostrando a norma NBR 14565 como derivada desse padrão internacional, e a ANSI/TIA/EIA 606, que estabelece métodos para a administração da rede do local, apontando a questão de sua documentação.

# ANSI/TIA/EIA 568B

Tal norma, segundo Soares, Lemos e Colcher (1995, p.153), determina “o Padrão para Cabeamento de Telecomunicações de Edifícios Comerciais”.

Pinheiro (2003) cita que a norma apresenta a característica de um ambiente que resista à utilização de diversos equipamentos de diversos fabricantes e em suas especificações deduz uma limitação de 100 m quanto à conexão de dispositivos que utilizam o par trançado como meio físico, devido às limitações que apresentam expostas diretamente através da qualidade do sinal.

O autor ainda menciona que existem 6 subsistemas que compõem o sistema de cabeamento estruturado, sendo eles:

**Cabeamento Horizontal:** Utilizado implementando a topologia do tipo estrela em sua estrutura e objetiva se estender da sala de telecomunicações (TC) à tomada existente na área de trabalho dos usuários, sendo que tal caminho não deve ultrapassar os 90m.

**Cabeamento Vertical:** Cabeamento também conhecido como *backbone*, sendo a sua função a de interligar as salas de telecomunicações e as salas de equipamentos, utilizando-se da topologia estrela para sua estruturação e não excedendo os 800m para cabos do tipo par trançado sem blindagem e 900m para cabos utilizando o recurso de blindagem.

**Área de Trabalho:** Local destinado ao usuário, onde os *patch-cords* conectam os dispositivos às tomadas, utilizando como conector modular padrão o RJ-45 para tomadas, usando cabos UTP.

**Sala de Telecomunicações:** Objetiva alocar todo o sistema de cabeamento horizontal e vertical em sua estrutura, sendo que em determinadas situações também podem armazenar *hubs* ou *switches*.

**Sala de Equipamentos:** Sala na qual se localiza todos os sistemas de comunicação e equipamentos que prestarão algum tipo de serviço na rede como, por exemplo, *switches* e roteadores.

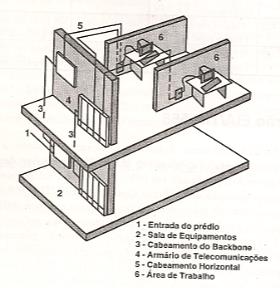
Essa sala deve possuir atributos como ventilações adequadas, energia elétrica, dispositivos para a segurança do ambiente e espaço para a população de *racks* para o armazenamento dos equipamentos.

**Entrada da Edificação:** É uma área à qual o acesso deve ser restrito devido a todos os cabos externos serem interligados ao sistema de cabeamento interno do edifício.

Esse local é caracterizado a partir da sua finalização de serviços referente aos provedores de Internet e telecomunicações e o inicio das tarefas relacionadas aos administradores do sistema local.

A **Figura 12** apresenta toda a estruturação, sugerida pela ANSI/TIA/EIA 568B, e citada por Pinheiro (2003) anteriormente.

**Figura 12 -** Edifício com a norma EIA/TIA-568

 ;

**Fonte:** Soares, Lemos e Colcher (1995)

Pinheiro (2015) ainda menciona que a documentação em questão foi dividida em três normas:

**EIA/TIA-568-B.1 –** Apresenta as requisições mínimas especificadas para o cabeamento a ser instalado, sendo expostos, por exemplo, as distâncias e as topologias utilizadas.

**EIA/TIA-568-B.2 –** Apresenta os padrões mínimos necessários de desempenho dos componentes do cabeamento e as técnicas para validar estes, sendo que é somente aplicada a cabeamentos metálicos como, por exemplo, o par trançado.

**EIA/TIA-568-B.3 –** Similar aos requisitos expostos anteriormente, porém utilizando da fibra óptica como meio físico.

Devido ao fato de ser uma norma de abrangência internacional, existem várias outras normas que, em suas elaborações, utilizaram esta como referência sendo que, conforme descrita pela ABNT (2000), a NBR14565 foi uma delas.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas ainda cita que a tal norma foi elaborada com o intuito de estabelecer procedimentos para a criação de projetos de rede interna estruturada de telecomunicações, em ambientes de propósito comercial, independente do tamanho do mesmo, porém, situados no mesmo terreno, onde realmente se almeja obter a estruturação de uma rede interna estruturada.

# ANSI/TIA/EIA 606 A

Segundo a norma ANSI/TIA/EIA 606 (*Administration Standard for the Telecommunications Infraestructure of Commercial Buildings*), o seu objetivo é estabelecer uma administração envolvendo toda a parte de documentação da rede especificando, por exemplo, todas as etiquetas, placas de identificação, plantas dos andares de um prédio e o memorial descritivo da rede interna.

O padrão ainda determina outro ponto importante a ser observado que é a identificação por cores nas terminações dos cabos, localizados nos *hardwares* de conexão nas salas que suportam os equipamentos de TI e nos armários de telecomunicações que estabelecem as rotas dos cabos.

De acordo com Pinheiro (2003), não basta somente realizar a instalação da rede sem a execução da identificação ponto a ponto dos cabos, sendo que como métodos expostos pelo autor para a realização da atividade temos:

**Identificadores:** São fixados ou marcados nas infraestruturas e cabeamentos onde haja a necessidade de identificação, objetivando a ligação do item a ser identificado e seu registro para, futuramente, poder ser realizada uma consulta a respeito deste.

Os identificadores podem ou não apresentar códigos que tragam informações de localidades como, por exemplo, a identificação 3A-C17-005, onde 3A pode ser a representação da sala de telecomunicações do 3o andar do prédio, localizado na fileira C, coluna 17 e posição 5 no painel de conexão.

**Etiquetas:** São utilizadas para a identificação, podendo ser caracterizadas como autoadesivas ou anilhas e possibilitando a combinação destas com o uso de código de cores.

A **Figura 13** apresenta o recurso de fita autoadesiva para identificação de um cabo.

**Figura 13 -** Identificação por meio de etiqueta autoadesiva



**Fonte:** Marin (2010)

Tal recurso deve ser estudado antes de ser aplicado em campo, pois existem locais nos quais, dependendo das características das etiquetas, pode-se haver, futuramente, a perda da integridade desta.

Assim, a partir dos conceitos apresentados no atual tópico referente às normas de cabeamento estruturado, será estabelecida, nesse estudo de caso, a utilização das normas ANSI/TIA/EIA 568B e NBR14565 para a definição de padrões para a estruturação de uma rede, auxiliando na aplicação da divisão dos subsistemas apresentados anteriormente, e também a ANSI/TIA/EIA 606 A, a qual será utilizada como referência para a aplicação de melhores métodos para criação da documentação e apresentará benefícios como a facilidade quanto às futuras manutenções que ocorrerão no local e na interpretação e administração do ambiente físico, com a documentação pelo usuário, durante seu período de atuação no ambiente.

# ESTUDO DE CASO

Nesse capitulo será apresentado o estudo de caso realizado na FATEC Arthur de Azevedo para que seja possível implantar a rede sem fio na instituição, de forma a atender as suas necessidades e de seus usuários.

# A Instituição

Pelo Decreto no. 51.878, de 06/06/2007, criou-se a Faculdade de Tecnologia de Mogi Mirim, como uma unidade de ensino Tecnológico do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, administração do governo **José Serra.**

A partir do Convênio de Cooperação Técnico-Educacional celebrado entre o município de Mogi Mirim e o Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, nas pessoas do prefeito Senhor **Carlos Nelson Bueno** e da Diretora Superintendente, professora **Laura M. J. Laganá,** em 28/06/2007, foi firmado o contrato entre as partes, governo estadual e municipal, objetivando o desenvolvimento e a expansão da educação profissional gratuita, por meio de cursos de nível superior tecnológico, acrescentando a pesquisa e a prestação de serviços à comunidade de Mogi Mirim e seu entorno.

Os cursos ministrados por uma Fatec são concebidos, desenvolvidos e ministrados visando a atender segmentos atuais e emergentes do mercado de trabalho. Dada à vocação econômica de uma região, os cursos são propostos, alinhando-se à missão da instituição: "formar a competência profissional adequada às necessidades dos diferentes mercados de trabalho com o propósito de contribuir para a melhoria do padrão de vida do trabalhador e para a elevação da qualidade e produtividade de processos, produtos e serviços".

A FATEC Arthur de Azevedo é classificada como graduação tecnóloga de grande porte, pertencente à rede de ensino Centro Paula Souza e localizada no município de Mogi Mirim, estado de São Paulo. A faculdade possui 10 anos de funcionamento e oferece cursos de graduação tecnóloga nas áreas de Mecânica de Precisão, Projetos Mecânicos, Analise e Desenvolvimento de Sistemas.

# Estrutura Organizacional

A instituição está dividida em setores, onde por eles são determinadas as funções e hierarquias, que são chamadas de estrutura organizacional, conforme segue a seguir:

* **Direção:** a direção tem a função de manter a organização nos setores internos, fazer a comunicação com o Centro Paula Souza e ajudar em alguns projetos;
* **Direção Administrativa:** tem a função de gerenciar os recursos e necessidades da instituição e realizar compras e pedidos;
* **Direção de Serviços**: responsável por dar auxílio à direção e controlar as atitudes da camada de funcionários e também da camada social, além de ter o dever de realizar punições conforme a necessidade em casos de má conduta;
* **Coordenação de Cursos:** pessoal escolhido para administrar cada curso e também responsável por ajudar o corpo docente e discente da faculdade, suprir e organizar todas as necessidades de cada curso;
* **Corpo Docente:** são os profissionais responsáveis por lecionar as respectivas matérias e acompanhar o progresso dos alunos, além de ter que fazer relatórios de suas aulas e do rendimento das turmas;
* **Secretaria:** responsáveis pelo atendimento do público interno e externo, ajudando na administração de serviços gerais e controle acadêmico, tais como documentações;
* **T.I.:** setor ligado a tecnologia, técnicos responsáveis por fazer a prevenção, manutenção e gerenciamento dos equipamentos relacionados a tecnológicos na instituição, monitoramento da rede, configurar os serviços conforme a necessidade, além de realizar instalações e adaptações na rede caso necessário;
* **Terceiros:** pessoas contratadas para fazer o serviço de monitoramento, segurança, limpeza, entre outros serviços.

# Metodologia Aplicada ao Estudo de Caso

Para a elaboração do presente trabalho foi utilizado o estudo de caso feito por X,Y,Z pessoas no desenvolvimento do trabalho acadêmico, que possibilitaram caracterizar a situação atual de sua rede de computadores do campus da Fatec Arthur de Azevedo, portanto não foi abrangido ao todo a rede sem fio, cujo foco deste trabalho.

# Caracterização Da Rede Atual

A infraestrutura de rede é recente, uma vez que o Campus da Faculdade foi inaugurado em 2007, entretanto ela não é estruturada e não segue as normas internacionais.

Quando levantamento dos dados para a elaboração desta caracterização, procurou-se observar a rede do ponto de vista das normas referentes ao cabeamento estruturado identificando a existência de cada um dos seus subsistemas:

**SET(Sala de Entrada de Serviços) –** Encontra-se no prédio Administrativo situado próximo a entrada principal da Faculdade.

**SEQ(Sala do Servidor) –** Está situada no piso superior do Bloco B.

**Cabeamento Primário –** É feito através de fibra óptica multimodo e interliga os 04 blocos.

**Cabeamento Secundário –** Utiliza cabos *Gigabit Ethernet* UTP categoria 6 da marca Furukawa.

# APRESENTAÇÃO DAS SOLUÇÕES

# Topologia Física

# Justificativa Dos Pontos

# Plantas E Distribuições

# Topologia Logica

# Gerenciamento De Usuário

# Gerenciamento De Internet

# Configuração Dos Equipamentos

# Segurança

# Politicas De Segurança

# Configuração De Acesso

# ORÇAMENTO E ANALISE DE VIABILIDADE

# CRONOGRAMA

# Cronograma Do Desenvolvimento Do Trabalho

# Cronograma De Desenvolvimento Do Projeto

# Cronograma De Implantação Do Projeto

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vivemos em um mundo em que a comunicação global já está enraizada no modo de interagir das pessoas, não é mais uma duvida mas sim certeza de que cada vez mais a intercomunicação mundial se estabelecerá.

É nosso dever garantir a evolução dessa comunicação, para que alcance cada vez mais pessoas em todo o mundo, ainda há muito a ser feito e não devemos parar por aqui.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEC – UNIVAR - FACULDADES UNIDAS DO VALE DO ARAGUAIA. Construindo trabalhos científicos - Normas para apresentação e elaboração/ Univar - Faculdades Unidas do Vale do Araguaia. Barra do Garças (MT): Editora ABEC, 2008.

ALVES, Luiz. Comunicação de dados, 2a edição, São Paulo, Makron Books, 1994.

ANSI/TIA/EIA-606: Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings. Disponível em: < http://www.ingris.com/pdf/ansi\_606a.pdf> . Acesso em Outubro de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14565: Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada. Rio de Janeiro, 2000.

BATTISTI, Júlio. Tutorial de TCP/IP. Disponível em: www.juliobattisti.com.br. Acesso em 16 de outubro de 2017.

BORGES, Luis Miguel Guilherme. A segurança na Internet: Noções Básicas. Portugal: Universidade de Coimbra. Departamento de Engenharia Informática.

CASTAGNA, Uliber, FEY, Ademar Felipe. Redes de Computadores: A importância do modelo TCP/IP na evolução das redes de computadores. Caxias do Sul: Ftec. 2014

CASTELLS, Manuel. A galáxia Internet: reflexões sobre a Internet, negócios e sociedade. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia Cientifica, 6a edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia científica, 4a edição, São Paulo, Makron Books, 1996.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia científica, 5a edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2002.

CORRÊA, Underlea; A.R. Pinto; Andreas Codas, D.J. Ferreira; Carlos Montez. Redes Locais sem Fio: Conceito e Aplicações. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

COSTA, Jefferson. Apostila de Redes de Computadores. São Paulo: 2010. Disponível em: www.jeffersoncosta.com.br. Acesso em 07 de outubro de 2017.

FURUKAWA. Informativo técnico: uma visão atual do cabeamento estruturado. Disponível em: <http://portal.furukawa.com.br/arquivos/i/inf/informativo/2235\_Visaocabeamentoatual .pdf> . Acesso em Setembro de 2017.

HELDMAN, Kim. Gerência de projetos: fundamentos: um guia prático para quem quer certificação em gerência de projetos, 5a reimpressão, Rio de Janeiro, Elsevier, 2005.

KUROSE, James F. e Keith W. Ross. Redes de computadores e a internet: uma abordagem top- down. São Paulo: Addison Wesley, 2010.

MAIA, Luiz Paulo. Arquitetura de redes de computadores. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos, 7a edição, São Paulo, Atlas, 2014.

MARÇULA, Marcelo; BENINI, Pio Arnando. II. Informática: Conceitos e aplicações. 4a edição, São Paulo, Érica, 2013.

MARIN, Paulo Sérgio. Cabeamento estruturado: desvendando cada passo: do projeto à instalação. 3a edição, São Paulo, Érica, 2010.

MENDES, Douglas Rocha. Redes de Computadores – Teoria e Prática. Disponível em www.novatec.com.br. Acesso em Outubro de 2017.

MOREIRA, Ademilson. A importância da segurança da informação. Disponível em: www.oficinadanet.com.br. Acesso em Outubro de 2017.

MORIMOTO, Carlos E. Redes – Guia Completo. Disponível em: www.guiadohardware.net – Acesso em Setembro de 2017.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistema, organização e métodos: uma abordagem gerencial. 17a edição, São Paulo, Atlas, 2002.

PINHEIRO, José Maurício dos Santos. Documento ANSI/TIA/EIA 568B – Um breve histórico. Disponível em: <http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo\_ansi\_tia\_eia\_568b.php>. Acesso em Setembro de 2017.

PINHEIRO, José Maurício dos Santos. Guia completo de cabeamento estruturado. 3a reimpressão, Rio de Janeiro, Elsevier, 2003.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais, 3a edição, São Paulo, Atlas, 2003.

SOARES, Luiz Fernando Gomes; LEMOS, Guido; COLCHER, Sérgio. Redes de computadores: das LANs, MANs e WANs às Redes ATM, 6a edição, Rio de Janeiro, Campus, 1995.

SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de computadores: dados, voz e imagem. 8a edição, São Paulo, Érica, 2005.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. 4a edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2003.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de Computadores. 4a edição ,Rio de Janeiro, Elsevier, 2003 – 13a reimpressão.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David. Redes de computadores. 5a edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2011.

TORRES, Gabriel. Como o Protocolo TCP/IP funciona. Disponível em: www.clubedohardware.com.br. Acesso em Setembro de 2017.

TORRES, Gabriel. Redes de computadores curso completo. 1a edição, Rio de Janeiro, Axcel Books, 2001.

VARGAS, Ricardo Viana. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. 7a edição, Rio de Janeiro, Brasport, 2009.

# GLOSSÁRIO

# ANEXO